



Intelligente und multifunktionale Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (INIS)



FORSCHUNG



Intelligente und multifunktionale Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (INIS)

Die Infrastrukturen der Siedlungswasserwirtschaft in Deutschland stehen durch Klimawandel, demografische Entwicklungen und zunehmende Ressourcenknappheit vor erheblichen Herausforderungen. Um sie an die sich ändernden Rahmenbedingungen anzupassen, bedarf es innovativer, flexibler und umsetzbarer Lösungen, damit Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung auch in Zukunft sicher sind.

Vor diesem Hintergrund fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Fördermaßnahme "Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung" (INIS) Forschungsprojekte mit insgesamt 33 Mio. Euro. Die Fördermaßnahme ist verankert im Förderschwerpunkt "Nachhaltiges Wassermanagement" (NaWaM), einem wichtigen Bestandteil des BMBF-Rahmenprogramms "Forschung für nachhaltige Entwicklungen" (FONA).

Von 2013 bis 2016 erforschen 13 Verbundprojekte integrierte Siedlungs- und Infrastrukturkonzepte, innovative Technologien und neuartige Managementinstrumente. Somit leisten sie einen Beitrag zur Entwicklung einer zukunftsfähigen Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Stadtentwässerung. Kennzeichnend für die Verbundprojekte ist neben der Interdisziplinarität die Beteiligung lokaler Praxispartner. Das enge Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis in 40 sehr unterschiedlichen Modellgebieten sichert die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse.

Die Verbundprojekte der BMBF-Fördermaßnahme INIS werden von einem Vernetzungs- und Transfer-



Auftaktveranstaltung zum Start der Fördermaßnahme INIS im Umweltforum in Berlin

vorhaben (INISnet) begleitet, das insbesondere die Zusammenarbeit der Verbundprojekte untereinander sowie den Transfer der Ergebnisse in die Praxis unterstützt. INISnet wird vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu), der Forschungsstelle des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) an der Technischen Universität Hamburg-Harburg und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) gemeinsam durchgeführt.

Kontakt zum Vernetzungs- und Transfervorhaben INISnet

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH Jens Libbe, Dr. Darla Nickel Zimmerstrasse 13-15, 10969 Berlin Tel.: +49 30 39001 115 E-Mail: libbe@difu.de www.bmbf.nawam-inis.de

Laufzeit

01.01.2013 - 30.06.2016

Ansprechpartner beim BMBF

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

Ansprechpartner beim Projektträger

Dr. Reinhard Marth Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ) Telefon: +49 30 20199 3177 E-Mail: r.marth@fz-juelich.de

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckere

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

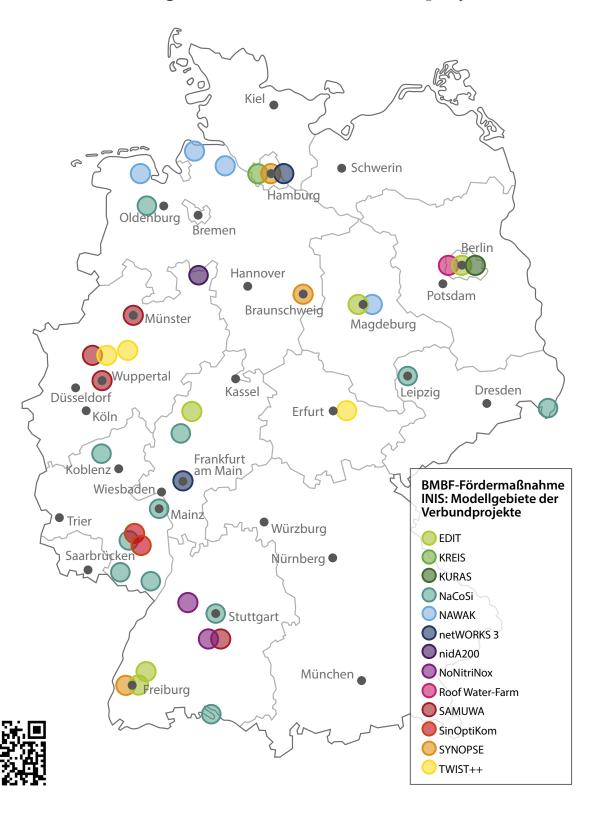
Bildnachweis

www.bilderbuchbonn.de (Titelseite), Difu (Innenseite)

Bonn, Berlin 2014



Modellgebiete der INIS-Verbundprojekte



www.bmbf.nawam-inis.de Stand: September 2014





EDIT – Krankheitserreger im Wasser schnell nachweisen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Auch in Deutschland ergeben sich durch das vergleichsweise hohe Alter der Versorgungsnetze, den Klimawandel und den demografischen Wandel neue Herausforderungen für die Roh- und Trinkwasser-Hygiene. Da es mit den bislang etablierten Verfahren teils mehrere Tage dauert, unerwünschte Bakterien im Wasser zu erkennen, sind aus Sicht der Wasserwirtschaft schnelle und zugleich zuverlässige Verfahren der Erregerdetektion wünschenswert. Das Projekt EDIT hat die Entwicklung eines Schnellnachweisverfahrens für hygienerelevante und im Wasser enthaltene Bakterien und Viren zum Ziel. Dabei stehen das Rohwasser, das von Wasserwerken aufbereitet wird, sowie das Trinkwasser auf seinem Weg bis zum Verbraucher im Mittelpunkt.

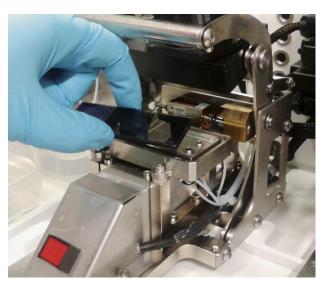
Wachsende Herausforderungen...

Trinkwasser gilt in Deutschland zu Recht als eines der am besten überwachten und sichersten Lebensmittel. Aus einer Vielzahl von Gründen steigt zukünftig aber die Gefahr, dass Krankheitserreger in unser Trinkwasser gelangen könnten. Aufgrund des vergleichsweise hohen Alters kommt es in den Versorgungsnetzen immer wieder zu Reperaturbedarf, und über Jahrzehnte gewachsene Biofilme im Inneren von Rohren und Zwischenspeichern begünstigen das Ansiedeln pathogener Keime. Im Zuge des Klimawandels kann es unter anderem zu einem erhöhten Risiko von Extremereignissen wie Hochwässern oder längeren Trockenperioden kommen, verbunden mit einer zeitweisen Verschlechterung der Rohwasserqualität. Infolge einer vielerorts schrumpfenden Bevölkerung und eines in den letzten Jahrzehnten rückläufigen Wasserverbrauchs hat sich der Wasserdurchsatz in vielen Versorgungsleitungen soweit reduziert, dass durch stehendes Wasser die Gefahr einer Vermehrung von Krankheitserregern potenziell ansteigt. Auch wenn es dadurch

bislang nicht zu größeren nachgewiesenen Ausbrüchen gekommen ist, werden aufgrund des weltweiten Reiseverkehrs immer wieder Krankheitserreger aus fernen Ländern eingeschleppt.

... und die bislang zeitaufwändige Erkennung von Krankheitserregern ...

In Deutschland wird die Überwachung des Trinkwassers durch die Trinkwasserverordnung geregelt. Sie sieht – abhängig von der Größe des Versorgungsunternehmens – regelmäßige Untersuchungen der Wasserqualität vor, wobei der Bereich der Wasserhygiene eine wesentliche Rolle spielt. Aller Bemühungen seitens der Trinkwasserversorger zum Trotz kommt es, wenn auch selten, immer wieder vor, dass zum Abkochen des Wassers geraten wird, weil bei den Routineuntersuchungen Bakterien nachgewiesen wurden. Die derzeit etablierten Verfahren haben ungeachtet ihrer allgemeinen Zuverlässigkeit aber eine Reihe von Nachteilen. So dauert der Erregernachweis



Projektziel ist die Entwicklung eines innovativen Schnelltestverfahrens zur Überwachung der Wasserhygiene





mindestens 18 Stunden und bis hin zu mehreren Tagen, wobei standardmäßig nur auf eine kleine Zahl von sogenannten Indikatorkeimen untersucht wird. Für Viren fehlen bislang schnelle Nachweismethoden.

... erfordern die Entwicklung innovativer und praxistauglicher Schnellnachweisverfahren

Aus Sicht der Trinkwasserversorger und der Verbraucher ist ein schneller und zugleich zuverlässiger Erregernachweis wünschenswert. Jede Verunreinigung des Roh- und Trinkwassers sollte möglichst schnell festgestellt werden, um sofort Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Im Rahmen des Projektes EDIT wird ein Schnellnachweisverfahren für krankheitserregende Bakterien und Viren entwickelt und gemeinsam mit Wasserversorgungsunternehmen erprobt. Grundlage des Systems ist zunächst eine mehrstufige Ankonzentration. Dabei wird eine Wassermenge von mehr als tausend Litern auf wenige Mikroliter reduziert. In diesem Konzentrat sind am Ende praktisch alle Erreger der ursprünglichen Probe vorhanden, ohne dass die Bakterien spezifisch angereichert wurden. Der eigentliche Nachweis der Erreger erfolgt dann auf einem miniaturisierten Lab-on-Chip-System, wobei aktuelle, aus der medizinischen Diagnostik stammende molekularbiologische Verfahren für das Hygienemonitoring von Wasser angepasst werden.

Der im Projekt entwickelte Ansatz soll am Ende eine kontinuierliche und schnelle Überwachung des Rohund Trinkwassers ermöglichen und für die Trinkwasserhygiene ein breites Spektrum relevanter Bakterien und Viren erfassen können. Ein weitgehend automatisierter Ablauf des gesamten Prozesses soll nicht nur den Arbeitsaufwand, sondern auch das Risiko von Bedienfehlern minimieren. Die Erprobung des Systems erfolgt sowohl unter kontrollierten Bedingungen wie auch im Praxiseinsatz, um die Anpassung an die Bedürfnisse der Endanwender sicherzustellen. So soll EDIT dazu beitragen, dass das Trinkwasser auch in Zukunft ein sicheres Lebensmittel bleibt.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Projekttitel

Entwicklung und Implementierung eines Anreicherungs- und Detektionssystems für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen in Trink- und Rohwasser (EDIT) (Förderkennzeichen: 033W010A-C, E-J)

Laufzeit

01.06.2013 - 31.05.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes 3.044.000 €

Kontakt (Verbundkoordinator)

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Dr. Daniel Karthe Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg Tel.: +49 391 810 9104

E-Mail: daniel.karthe@ufz.de

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Dr. Gregory Dame

Georges-Köhler-Allee 103, 79110 Freiburg

Tel.: +49 761 203 7267 E-Mail: dame@imtek.de

Projektpartner

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fraunhofer-Anwendungszentrum für Systemtechnik (IOSB)
Technische Universität München
DVGW Technologiezentrum Wasser
Berliner Wasserbetriebe (BWB)
GWK Präzisionstechnik GmbH München
R-Biopharm AG

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

TU München

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





KREIS – Kopplung von regenerativer Energieversorgung mit innovativer Stadtentwässerung

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Bei der Ver- und Entsorgung in Siedlungen sind hohe Energiekosten, strenge Umweltbestimmungen und die hohen Ansprüche an Qualität und Betriebssicherheit große Herausforderungen. Die begrenzte Verfügbarkeit von Siedlungsflächen, Rohstoffen und finanziellen Mitteln stellt dabei immer stärker die Zukunftsfähigkeit konventioneller Infrastruktursysteme in Frage. Mit KREIS sollen neue und wesentlich flexiblere Lösungen erforscht und weiterentwickelt werden, die eine effiziente Ressourcennutzung ermöglichen und zugleich den Ansprüchen der Menschen genügen.

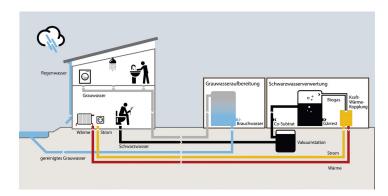
Neue Infrastrukturkonzepte entwickeln...

Der HAMBURG WATER Cycle® bietet einen Lösungsansatz für ein ganzheitliches Ver- und Entsorgungskonzept. Die Idee ist, das Energie- und Rohstoffpotenzial von Abwässern und anderen Bioressourcen ortsnah und effektiv zu nutzen. Dies soll gelingen, indem das häusliche Abwasser aus den Toiletten, das stark verschmutzte so genannte "Schwarzwasser", und das gering verschmutzte "Grauwasser" aus Küche und Bad getrennt von einander gesammelt und behandelt werden.

Die Haushalte sind mit Unterdrucktoiletten ausgestattet, so dass der Trinkwasserbedarf für die Toilettenspülung reduziert wird. Gleichzeitig erhöht sich die Konzentration der wertgebenden Substanzen im Schwarzwasser. Aufgrund der organischen Bestandteile eignet sich das Schwarzwasser für eine anaerobe Behandlung (Vergärung), bei der methanhaltiges Gas entsteht. Auch andere lokale Bioressourcen, wie z.B. Rasenschnitt und Küchenabfälle, können dieser Behandlung zugeführt werden. Das methanhaltige Gas kann in einem Heizkraftwerk zu Wärme und Elektrizität umgewandelt und somit in den Haushalten genutzt werden. Nach der Vergärung

verbleibt ein flüssiger Gärrest, der aufgrund hoher Nährstoffkonzentration stofflich genutzt werden kann. Eine Möglichkeit ist die Kompostierung mit Grünschnitt und Laub.

Das Grauwasser ist gegenüber Schwarzwasser deutlich geringer verschmutzt, weil es keine Toilettenabwässer enthält. Deshalb kann es relativ einfach und somit ressourcenschonend gereinigt und gemeinsam mit dem Niederschlagswasser ortsnah dem Wasserkreislauf zugeführt werden. Mit etwas mehr Aufwand bei der Reinigung ist auch eine Wiederverwendung möglich, z.B. als



Der HAMBURG WATER Cycle: Trennung der häuslichen Abwässer zur energetischen Nutzung.

Toilettenspülwasser. Da Grauwasser in großen Mengen anfällt und meistens warm ist, bietet es sich zudem als Wärmequelle für die Heizung der Haushalte an. Werden neben häuslichem Abwasser und Bioressourcen die regenerativen Energiequellen Erdwärme, Sonne und Wind konsequent genutzt, dann ist eine gemeinsame Lösung für die Energieversorgung und Abwasserentsorgung gefunden.





... und ihre Anwendbarkeit demonstrieren...

Unter dem Motto "Versorgen durch Entsorgen" werden im Forschungsprojekt KREIS zahlreiche Fragestellungen zu den Themen Energie- und Entwässerungstechnik, Behandlung und Reststoffnutzung sowie ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Bedeutung neuer Infrastrukturkonzepte bearbeitet.

Im Zentrum steht die wissenschaftliche Begleitung einer Umsetzung des HAMBURG WATER Cycle (HWC) im Hamburger Stadtteil Jenfeld. Auf einem ehemaligen Kasernengelände entsteht derzeit für ca. 2.000 Bewohner das neue Stadtquartier Jenfelder Au, wobei über 600 Wohneinheiten an das neuartige Entwässerungskonzept angeschlossen werden.

In der aktuellen Planungsphase werden von KREIS technische Optionen der Abwassersammlung und Abwasserbehandlung sowie der Gewinnung, Speicherung und Verteilung von Energie untersucht. Das HWC-Konzept wird dabei auch unabhängig von den örtlichen Randbedingungen in der Jenfelder Au weiterentwickelt und optimiert.

...für eine optimale Kreislaufwirtschaft

Zur Beurteilung des Ressourcenverbrauchs kombinierter Energieversorgungs- und Entwässerungskonzepte sind geeignete quantitative und qualitative Umweltindikatoren notwendig. Diese Umweltindikatoren ebenso wie Methoden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und der Marktpotenziale werden in KREIS entwickelt. Die Projektpartner erarbeiten geeignete Betreiber- und Finanzierungsmodelle und bereiten Untersuchungen zum Nutzerverhalten sowie zur Akzeptanz des HWC im Stadtquartier Jenfelder Au vor. Im Ergebnis soll eine integrative Bewertung des HWC nach ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien ermöglicht werden.

In KREIS werden somit Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt, die sowohl direkt im Stadtquartier Jenfelder Au verwertbar als auch übertragbar auf ähnliche Bauprojekte sind.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Kopplung von regenerativer Energieversorgung mit innovativer Stadtentwässerung – KREIS (Förderkennzeichen: 033L047A-F, H, K, M, N)

Laufzeit

01.11.2011 - 31.10.2014

Fördervolumen des Verbundprojektes

4.219.000 €

Kontakt

Bauhaus-Universität Weimar Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme (b.is)

Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong Coudraystraße 7, 99423 Weimar Tel.: +49 (0) 3643 5846 - 15

E-Mail: joerg.londong@uni-weimar.de www.kreis-jenfeld.de

Projektpartner

Bauhaus-Universität Weimar
Buhck Umweltservices GmbH & Co. KG
Consulaqua Hamburg GmbH
HAMBURG WASSER / Hamburger Stadtentwässerung
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Institut für sozial-ökologische Forschung Frankfurt
Öko-Institut e.V.
Solar- und Wärmetechnik Stuttgart (SWT),
Steinbeis Innovation gGmbH
TU Hamburg-Harburg
Vakuum Sanitärtechnik GmbH & Co. KG

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

HAMBURG WATER Cycle

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





KURAS – Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die städtische Wasserinfrastruktur steht durch den Klimawandel und demografische Entwicklungen vor zunehmenden Herausforderungen. Mit dem Verbundprojekt KURAS soll am Fallbeispiel Berlin gezeigt werden, wie durch intelligent gekoppeltes Regenwasser- und Abwassermanagement die zukünftige Abwasserentsorgung, die Gewässerqualität, das Stadtklima und die Lebensqualität in der Stadt verbessert werden können. In KURAS arbeiten Fachpartner aus Forschung und Praxis eng mit den Berliner Entscheidungsträgern zusammen, um integrierte Konzepte zum nachhaltigen Umgang mit Schmutzwasser und Regenwasser für urbane Standorte zu entwickeln.

Im Bereich des Abwasser- und Regenwassermanagements in urbanen Räumen muss einerseits die Entsorgungssicherheit gewährleistet werden, andererseits müssen aber auch hiermit eng verbundene Umweltprobleme wie Gewässer- und Grundwasserbelastung beachtet werden. In Zukunft werden diese Herausforderungen durch den Klimawandel und die demografische Entwicklungen womöglich deutlich vergrößert. Es bedarf neuer Konzepte, um eine nachhaltige Vorsorge zu treffen.

Handlungsoptionen beschreiben...

Zur Anpassung der technischen Infrastruktur der Städte stehen verschiedene Ansatzpunkte zur Verfügung. Zum einen können viele kleine, in einem Stadtgebiet verteilte dezentrale Maßnahmen der gebäude- beziehungsweise grundstücksbezogenen Regenwasserbewirtschaftung wie Gründächer, Versickerungsmulden, Teiche und auch klassische Regenspeicher dafür sorgen, dass die Aufnahmekapazität der Kanalisation seltener an ihre Grenzen stößt. Zudem helfen solche Lösungen, die städtische Wohn- und Freiraumqualität zu verbessern: Sie bringen

Kühlung und neue Grün- und Wasserflächen.

Darüber hinaus liegt in der Realisierung von betrieblichen und konstruktiven Maßnahmen im städtischen Kanalnetz noch großes Entwicklungspotenzial. Ansatzpunkte hierfür sind die bessere Ausnutzung vorhandener Stauräume, neue Kanalspülungskonzepte und auch die Echtzeit-Kontrolle der Abwasserströme. Weiterhin kann der Betrieb von Abwasserpumpwerken durch intelligente Steuerung und optimierte Pumpentechnik weiter verbessert werden.



KURAS entwickelt integrierte Konzepte für den nachhaltigen Umgang mit Schmutz- und Regenwasser

...deren Wirksamkeit verstehen...

Bisher fehlen jedoch weitergehende Untersuchungen zur konkreten Wirksamkeit und zur Optimierung der Ansätze. Für eine sinnvolle Umsetzung auch kombinierter Konzepte bedarf es konzeptioneller Planung, der Entwicklung angepasster Software und neuer Ansätze in der Landschaftsplanung. Verbindliche Vorgehensweisen in der Stadtentwicklung, die Schaffung von Anreizsystemen und der Abbau von Hemmnissen bei der Umsetzung können hierbei hilfreich sein.





KURAS behandelt daher die integrierte Beschreibung der Effekte von möglichen Maßnahmen auf urbane Abwasser- und Regenwassersysteme in einem umfassenden Ansatz und auf verschiedenen Ebenen.

...um in Zukunft Regen- und Schmutzwasser...

Konkret werden für Abwasserentsorger und Betreiber kommunaler Kanalnetze, die wie Berlin ein geringes Gefälle aufweisen, Handlungsoptionen zur Anpassung der Abwasserinfrastruktur an den Klimawandel und deren Folgen erarbeitet. Daraus sollen Empfehlungen abgeleitet werden, wie die Infrastruktur vor dem Hintergrund der erwarteten Veränderungen langfristig und zukunftsorientiert weiter betrieben, ausgebaut beziehungsweise angepasst werden kann. Parallel hierzu entwickeln die Projektpartner von KURAS Konzepte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Sie untersuchen und vergleichen die Effekte auf die Bewohner und die Umwelt und analysieren gleichfalls die wirtschaftlichen Auswirkungen. Hierzu werden auch bereits realisierte Berliner Modellvorhaben ausgewertet.

...sicher und nachhaltig zu bewirtschaften

Mit Prognosemodellen untersucht KURAS die Effekte der Maßnahmen auf reale Berliner Modellgebiete, wie zum Beispiel Ansätze zur Vermeidung von Ablagerungen im Kanalnetz nach langen Trockenphasen oder von Mischwasserüberläufen bei Starkregen. Mit den Ergebnissen sollen Betreiber in einer zukunftssicheren Regenwasser- und Kanalnetzbewirtschaftung unterstützt und die Leistungsfähigkeit der Abwasserinfrastruktur sichergestellt werden. Darauf aufbauend werden Vorschläge für zukunftsfähige Finanzierungsmodelle und ordnungsrechtliche Maßnahmen zur Förderung dezentraler Ansätze zur Regenwasserbewirtschaftung entwickelt.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme – KURAS (Förderkennzeichen: 033W013A-P)

Laufzeit

01.06.2013 - 31.05.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

3.524.000 €

Kontakt

Abwassersystem:

TU Berlin, Sekr. K2, Fachgebiet Fluidsystemdynamik

Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin Prof. Dr.-Ing. Paul Uwe Thamsen

Tel.:+49 30 314-25262

E-Mail: paul-uwe.thamsen@tu-berlin.de

Regenwasserbewirtschaftung:

Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Cicerostr. 24, 10709 Berlin Dr. Andreas Matzinger

Tel.: +49 30 53653 824

E-Mail: andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de

www.kuras-projekt.de

Projektpartner

TU Berlin

Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH

 $IWW\ Rheinisch-Westfälisches\ Institut\ für\ Wasserforschung\ gGmbH$

FU Berlin

Hochschule Neubrandenburg

Leibniz Universität Hannover

TU Kaiserslautern

Institut für Automation und Kommunikation Magdeburg e.V.

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Atelier Dreiseitl GmbH

Deutsches Institut für Urbanistik

Berliner Wasserbetriebe

Umweltbundesamt

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Land Berlin

Herausgebei

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

 $Kompetenzzentrum\ Wasser\ Berlin\ gGmbH$

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Ziel des Verbundprojekts NaCoSi ist die Entwicklung eines Nachhaltigkeitscontrollings für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft. Damit sollen die Risiken, die eine nachhaltige Entwicklung gefährden, systematisch erfasst und deren Wirkungszusammenhänge identifiziert werden. Mit dem entwickelten Werkzeug soll Unternehmen die Möglichkeit gegeben werden, bei aufgezeigten Risiken Gegenmaßnahmen einzuleiten, um somit eine nachhaltige Leistungsfähigkeit der städtischen Wasserinfrastruktur zu gewährleisten.

Nachhaltigkeit ist ein vielfach verwendetes Schlagwort. Es beschreibt "eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen", so der Brundtland-Bericht. Auch in unserer Siedlungswasserwirtschaft, das heißt bei der Versorgung mit Trinkwasser und der Entsorgung von Abwasser von Haushalten und Unternehmen, ist Nachhaltigkeit ein zentrales Ziel. Hierbei muss der gesamte Wasserkreislauf in den Blick genommen werden: Beispielsweise dürfen durch die Einleitung von Abwässern unsere Trinkwasserressourcen nicht gefährdet werden.

Nachhaltigkeitsrisiken identifizieren, analysieren und minimieren...

Risiken für die Nachhaltigkeit der Siedlungswasserwirtschaft in Deutschland ergeben sich zum Beispiel durch den Klimawandel, demografische Veränderungen oder das vermehrte Aufkommen von Spurenstoffen im Wasser. Im Rahmen von NaCoSi untersuchen 17 Partner aus Forschung und Praxis, welche Risiken für eine nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft von diesen Veränderungen

ausgehen. Hierzu erarbeiten sie eine Methode zur Erstellung von individuellen Risikoprofilen, welche die Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft bei strategischen und operativen Entscheidungen unterstützen soll.

... zur Stärkung der Leistungsfähigkeit der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft

Um bei den Verantwortlichen in den siedlungswasserwirtschaftlichen Betrieben die Wahrnehmung für sich ändernde ökologische und soziale Rahmenbedingungen zu schärfen, sind Planspiele ein Teil des Controlling-Instruments. Mit diesem Ansatz verfolgt das Projekt das Ziel, die Leistungsfähigkeit der kommunalen Unternehmen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung auch in Hinblick auf zukünftige Herausforderungen umfassend zu stärken.

Beispielsweise können erhöhte Starkniederschläge zum Risiko einer Überlastung des Abwassersystems führen oder rückläufige Bevölkerungszahlen zu Problemen durch Unterauslastung der Versorgungssysteme.



Ziel von NaCoSi ist es, eine nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft für zukünftige Generationen sicherzustellen.





Auch die Substanzerhaltung der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur wird berücksichtigt. Das Controlling-Instrument erfasst derartige Risiken und erlaubt es, Entscheidungsträgern mögliche Gegenmaßnahmen frühzeitig abzuwägen. Für die genannten Beispiele könnten alternative Organisationsmodelle, z.B. dezentrale Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung, Trinkwasserversorgung bzw. Abwasserbeseitigung, das Mittel der Wahl sein. Auch können reaktive Maßnahmen wie beispielsweise ein optimierter Objektschutz in Erwägung gezogen werden. Aufgabe des Controlling-Instruments ist es dabei nicht, die Maßnahmen selbst zu identifizieren. Stattdessen sollen den Entscheidungsträgern die Auswirkungen eines Handelns oder Nicht-Handelns auf eine nachhaltige Entwicklung sichtbar gemacht werden.

Bislang gibt es noch kein übergeordnetes Controlling-Instrument, das Einflüsse so erfassen und bewerten kann, dass die Steuerung der Unternehmen konsistent an dem übergeordneten Ziel der Minimierung von Nachhaltigkeitsrisiken ausgerichtet werden kann. Gleichwohl sind in bestehenden Managementansätzen Aspekte davon enthalten, die im Projekt systematisch zusammengeführt und ergänzt werden. Die Übertragbarkeit und Implementierung der Projektergebnisse sollen durch die enge Zusammenarbeit mit der Praxis und die Einbindung in bestehende Managementsysteme (z.B. Benchmarking) gewährleistet sowie durch die Erstellung eines allgemein zugänglichen Leitfadens unterstützt werden.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

NaCoSi: Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente (Förderkennzeichen: 033W008A-E)

Laufzeit

01.05.2013 - 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

1 661 000 €

Kontakt

Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban Franziska-Braun-Straße 7, 64287 Darmstadt Tel.: +49 (0)6151/16-3939 E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de

www.iwar.tu-darmstadt.de/wv

Projektpartner

Technische Universität Darmstadt ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung Universität Leipzig Universität der Bundeswehr München aquabench GmbH Kommunale Wasserwerke Leipzig Stadtwerke Gießen AG Stadtwerke Pirmasens Verbandsgemeindewerke Brohltal Verbandsgemeindewerke Winnweiler Wirtschaftsbetrieb Mainz AöR Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart Entsorgungsbetriebe Konstanz Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau EWE Wasser GmbH, Cuxhaven SOWAG 7ittau

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckere

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Philipp Benz

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





NAWAK – Strategien für die Wasserwirtschaft im Zeichen des klimatischen und demografischen Wandels

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Steigt der Meeresspiegel weiter an? Regnet es in Zukunft weniger im Sommer, dafür mehr im Winter? Wie stark ist der Bevölkerungsrückgang in Deutschland? Antworten auf diese Fragen werden benötigt, um unsere Wasserversorgung zukunftssicher zu gestalten und die für die nächsten Jahre anstehenden Investitionen in die Infrastruktur planen zu können. Forscher und Fachleute aus der Wasserwirtschaft analysieren deshalb im Verbundprojekt NAWAK die Konsequenzen möglicher Antworten auf diese Fragen und untersuchen beispielsweise Veränderungen in der Grundwasserneubildung, die Versalzung von Grundwasserleitern oder Verweilzeiten in Rohrleitungssystemen. Auf Basis dieser Analysen entwickeln sie Strategien, wie man die Wasserversorgung in den Küstenregionen entlang der Nordsee und in Regionen mit starkem Bevölkerungsrückgang in Sachsen-Anhalt langfristig gewährleisten kann.

Die zentrale Wasserversorgung ist ein wichtiger Bestandteil der öffentlichen Daseinsvorsorge. Die wasserwirtschaftlichen Infrastruktursysteme in Deutschland zeichnen sich dabei durch eine hohe Leistungsfähigkeit aus, denn der Anschlussgrad an die zentralen Systeme ist sehr hoch, die Trinkwasserqualität ist sehr gut und



Vor-Ort-Messung zur Bestimmung der Grundwasserversalzung

die Versorgungssicherheit ist hoch. Zudem hat sich die Qualität der Gewässer durch den Ausbau der zentralen Abwasserentsorgungssysteme deutlich verbessert. Die Sicherung der Qualität der Ver- und Entsorgung erfordert hohe Investitionen in die Infrastruktur. Bei den zukünftigen Investitionen ist zu beachten, dass die durch den klimatischen und demografischen Wandel ausgelösten Veränderungen zunehmend auch Auswirkungen auf die Wasserressourcen auf regionaler Ebene haben.

Auswirkungen des Klimawandels verstehen ...

Ein Anstieg des Meeresspiegels mit einem daraus resultierenden Vordringen von Salzwasser in die Aquifere an den deutschen Küsten, die Veränderung der Wasserführung der Flüsse und eine veränderte Niederschlagsverteilung wirken sich auch deutlich auf die Wasserwirtschaft aus. Nicht nur auf der Angebotsseite, sondern auch auf der Nachfrageseite ist mit Veränderungen zu rechnen. So wird es möglicherweise zu deutlich erhöhten Spitzenlasten im Sommer kommen, zum Beispiel durch zunehmenden Tourismus an der Küste sowie einen verstärkten Bedarf von Beregnungswasser in der Landwirtschaft und Kühlwasser in der Industrie.

Die Auswirkungen des Klimawandels werden im Verbundprojekt NAWAK in den Küstenregionen Niedersachsens untersucht. Die im Verbundvorhaben beteiligten Wasserversorger sehen ihre Wassergewinnungsgebiete durch ein Vordringen von Salzwasser im Untergrund unmittelbar bedroht. Für die Wasserversorger ist es wichtig, zu wissen, welche Faktoren das Vordringen von Salzwasser beeinflussen, und wieviel Grundwasser neu gebildet wird. Nur so können sie bestimmen, wieviel Trinkwasser unter den gegebenen, regionalen Umständen gefördert werden kann. Bereits heute brauchen die Wasserversorger Handlungsoptionen, da konkrete Investitionsentscheidungen der Wasserversorgung von solchen Fragen abhängig sind.





...und demografische Faktoren berücksichtigen ...

Der demografische Wandel wird die Wasserversorgung in vielen Regionen Deutschlands durch einen veränderten Wasserverbrauch nachhaltig verändern. Im Verbundprojekt NAWAK werden Auswirkungen des Bevölkerungsrückgangs in Sachsen-Anhalt untersucht – einer Region, die bereits heute intensiv durch den demografischen Wandel geprägt ist. Die beteiligten Wissenschaftler und Fachleute aus der Wasserwirtschaft prüfen, ob sich unter diesen Bedingungen die vorhandene Infrastruktur weiter aufrechterhalten lässt.

... um die Zukunft der Wasserversorgung zu sichern

Im Rahmen des Verbundprojektes NAWAK sollen vergangene und zukünftige Beeinträchtigungen auf der Angebots- und Nachfrageseite der Wasserversorgung aufgezeigt und durch die Ableitung von Szenarien untersucht werden. Hierbei steht die konkrete Arbeit der betroffenen Wasserversorger und Kommunen im Mittelpunkt, um sich auf relevante Fragestellungen aus der Praxis zu konzentrieren. Aufbauend auf der Analyse der Szenarien werden regionale Anpassungsstrategien für die Wasserversorgung entwickelt. Die Schnittstelle zwischen den Ergebnissen der Analyse, z.B. durch Modellierung der Grundwasserströmung und den zu entwickelnden Anpassungsstrategien, ist ein im Verbundprojekt zu entwickelndes Planungsinstrumentarium. Dieses gibt die Zielvorgaben für die Modellierung vor und bestimmt damit Zielgrößen, die in der Modellierung errechnet werden müssen. Daneben errechnet das Planungsinstrumentarium Indikatoren, die in einer Entscheidungsmatrix angegeben werden.

Mit Hilfe des Planungsinstrumentariums entwickeln die beteiligten Partner Anpassungsstrategien zur Vermeidung negativer Auswirkungen des klimatischen und demografischen Wandels. Solche Anpassungsstrategien können die optimierte Entnahme von Grundwasser oder einen veränderten Umgang mit der Entwässerung von Niederschlägen beinhalten. Die Auseinandersetzung mit solchen Anpassungsstrategien stärken die Anpassungsfähigkeit der Wasserversorgung und helfen somit, die gute Wasserqualität in Deutschland langfristig sicherzustellen.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien für die Infrastrukturen der Wasserwirtschaft unter den Bedingungen des klimatischen und demographischen Wandels (NAWAK) (Förderkennzeichen: 033W007A,B,D,E,G)

Laufzeit

01.07.2013 - 30.06.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

1.803.000 €

Kontakt

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit Dr. Jens Wolf

Theodor-Heuss-Straße 4, 38122 Braunschweig Tel.: +49 (0)531 8012 228

E-Mail: jens.wolf@grs.de

Proiektpartner

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit
TU Braunschweig
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küstenund Naturschutz
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
Wasserversorgungsverband Land Hadeln

Wasserversorgungsverband Land Hadeln Trinkwasserverband Stader Land Heidewasser GmbH

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

H. Wiederhold, LIAG

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





netWORKS 3 – Intelligente wasserwirtschaftliche Systemlösungen in Frankfurt am Main und Hamburg

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die Betreiber von kommunalen Infrastruktursystemen der Wasserver- und Abwasserentsorgung stehen infolge des Klimawandels, steigender Energiekosten und des demographischen Wandels vor großen Herausforderungen. Zeitgleich gibt es eine Reihe neuartiger Systemlösungen, die aufgrund sozialer und institutioneller Barrieren sowie schwieriger Entscheidungsfindungsprozesse noch nicht flächendeckend umgesetzt werden. Ziel von netWORKS 3 ist es, Kommunen und Wasserwirtschaft hierbei zu unterstützen. Die gewählten Ansätze zielen vor allem auf die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz und auf eine nachhaltige Wassernutzung und Abwasserbehandlung. Dazu gehört sowohl die Auswahl und Bewertung von verschiedenen (Ab-) Wassersystemen, die sich an den Gegebenheiten des Quartiers orientieren, als auch die Identifizierung und Überwindung von institutionellen und akteursbezogenen Hemmnissen.

Neue Ansätze für die urbane Wasserwirtschaft...

Die Wasserforschung bietet heute schon neuartige Systemlösungen, um die Siedlungswasserwirtschaft an veränderte Bedingungen 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. Die neuen technischen Lösungen verändern Stadt- und Haustechnik gleichermaßen. Vor diesem Hintergrund sind für die Kommunen und Akteure der Siedlungswasserwirtschaft noch viele Fragen offen, und die Handlungsspielräume sind bisher oft unbekannt.

netWORKS 3 erörtert anhand der Modellregionen Frankfurt am Main und Hamburg Möglichkeiten für den Umbau hin zu einer nachhaltigeren Wasserinfrastruktur und untersucht, wie sich innovative Wasserinfrastruktursysteme auf den Alltag der Bewohner und Bewohnerinnen auswirken. Es berücksichtigt Strategien und neue Geschäftsmodelle, die sich für Kommunen bzw. die Ver- und Entsorgungswirtschaft abzeichnen, sowie die Kosten, welche sich aus neuen Koordinationserfordernissen in der Ver- und Entsorgung ergeben. netWORKS 3 erforscht zudem, wie Akteure vor Ort zu einer umfassenden Bewertung und Auswahl der passenden Maßnahme kommen.

...in Modellgebieten erforschen und testen...

In beiden Städten werden Modellgebiete ausgewählt, die sich auf Neuplanungen von Gebäuden und Quartieren innerhalb städtischer Bestandsgebiete mit bereits vorhandener und bei der Umgestaltung zu berücksichtigender Wasserinfrastruktur konzentrieren.

So entsteht im Frankfurter Stadtteil Bockenheim ein Passivhausneubau mit ca. 70 Wohnungen und einer Kindertagesstätte. Zur energetischen Optimierung des Wohnblocks ist die Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser geplant. Zudem wird in einer Hälfte des



Ansicht des geplanten Passivhausneubaus mit Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Grauwassernutzung in Frankfurt am Main





Gebäudes aufbereitetes Grauwasser für die Toilettenspülung wiederverwendet. Daneben werden Umsetzungen für weitere Quartiere auf planerischer Ebene geprüft.

In der Stadt Hamburg werden geeignete Quartiere identifiziert, auf ihre Möglichkeiten zur grundlegenden Umgestaltung 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 darauf, wie bestehende Quartiere um- und ausgebaut werden können und welche zeitliche Abfolge von Maßnahmen dabei zu berücksichtigen ist.

...um zukunftsfähige Lösungsansätze zu etablieren

In den Modellgebieten wird erstmals erprobt, wie es gelingen kann, innovative Systemlösungen unter Berücksichtigung der relevanten Akteure umzusetzen. Neuartige Wasserinfrastruktursysteme, die bisher aufgrund mangelnder Erfahrung und institutioneller Hemmnisse als unsicher oder risikoreich wahrgenommen wurden, können sich somit bewähren und künftig zu Standardanwendung werden. Erfahrungen aus dem Projekt werden in Form von Handreichungen Kommunen und Wasserwirtschaft zur Verfügung gestellt, um ihnen Hilfestellung bei der eigenen Organisation und Umsetzung neuartiger Systemlösungen anzubieten. Auf diese Weise können Städte zukünftig angemessener auf die sich verändernden ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Veränderungen reagieren.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

netWORKS 3: Potenzialabschätzung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Systemlösungen auf Quartiersebene in Frankfurt am Main und Hamburg (Förderkennzeichen 033W006A-E)

Laufzeit

01.05.2013 - 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

1.325.000 €

Kontakt

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung Dr.-Ing. Martina Winker Hamburger Allee 45, 60489 Frankfurt am Main Tel.: +49 (0)69 7076919-53 E-Mail: winker@isoe.de

E-Mail: winker@isoe.de www.networks-group.de

Projektpartner

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH Technische Universität Berlin, FG Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt ABG FRANKURT HOLDING Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH ABGnova GmbH Hamburger Stadtentwässerung AöR

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckere

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

ABG FRANKFURT HOLDING

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





nidA200 – Nachhaltiges, innovatives und dezentrales Abwasserreinigungssystem

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Moderne Abwasserreinigung gehört zu den wesentlichen hygienischen Errungenschaften unserer Gesellschaft. In Deutschland sind über 95% aller Einwohner an eine öffentliche Kläranlage angeschlossen. Allerdings ist dieser Anschluss vor allem in ländlichen Regionen, wie zum Beispiel in Randund Streusiedlungen, aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen nicht immer sinnvoll. Dezentrale Abwasserreinigungssysteme können hier eine Alternative bieten. Das nidA200-Projekt setzt hier an und entwickelt ein dezentrales Abwasserreinigungssystem im Pilotmaßstab als Vorbereitung auf die großtechnische Realisierung in Randsiedlungen.

Periphere Siedlungsgebiete werden oft unter erheblichem Aufwand an das zentrale Abwasserentsorgungssystem angeschlossen. Nachteilig können dabei jedoch ein hoher Trinkwasser- und Energieverbrauch, mangelhafte Möglichkeiten der Nährstoffrückgewinnung, verunreinigter Klärschlamm und punktuelle Einleitungen sein.

Nachhaltige, innovative und dezentrale Abwasserreinigung ...

Nachhaltige Reinigung setzt voraus, dass das Abwasser stoffbezogen verwertet und zielgerichtet aufbereitet werden kann. Der Einsatz alternativer Sanitärsysteme ermöglicht die Trennung des Abwassers in seine Einzelströme, so genanntes Braun-, Grau- und Gelbwasser. Als "alternativ" wird eine Technik bezeichnet, wenn sie vom Konzept der derzeit in Industrieländern üblichen Spültoiletten abweicht. Je nach Konzept kann eine komplette Trennung aller Abwasserfraktionen oder nur eine teilweise Trennung erfolgen. Beispiele sind Vakuumtoiletten, Schwerkrafttrenntoiletten und Urinseparationstoiletten.



Massenalgenkulturbecken (MAK-Becken)

... durch neuartige technische Komponenten...

Aufbauend auf der Trennung der Stoffströme durch alternative Sanitärtechnik kann eine bisher im Abwasserbereich noch nicht etablierte Technik eingeführt werden. Kernelemente dabei sind eine Schlammwaschanlage und eine Algenmassenkultur.

Im Schlammwaschverfahren werden alle Nährstoffe, insbesondere Stickstoff und Phosphor, im eingedickten Faulschlamm aufkonzentriert und können so mit geringem Aufwand zurückgewonnen werden. Bedeutsam ist das vor allem, da Phosphor eine begrenzte Ressource ist.

Eine an Abwasser adaptierte Algenmassenkultur weist nahezu ideale Eigenschaften für die Abwasserreinigung auf und ist hervorragend für den Einsatz als letzte Reinigungsstufe des nidA200-Systems geeignet.





... unter Einsatz von Algen zur biologischen Reinigung

Algen können spezifisch Schadstoffe, insbesondere Schwermetalle, aufnehmen und anreichern. Darüber hinaus eliminieren sie auch potenziell pathogene Keime. Für ihr Wachstum benötigen Algen vor allem Stickstoff und Phosphor. Eben diese Nährstoffe sollen generell aus dem Abwasser eliminiert und, wenn möglich, zurückgewonnen werden. Die nidA200-Algen werden dahingehend gezüchtet und selektiert, dass sie große Mengen an Stickstoff und Phosphor aufnehmen können. Erste Tests haben ergeben, dass sich die nidA200-Algen schnell absetzen. Dadurch können die Algen im zukünftigen Anlagenbetrieb ohne großen Aufwand "geerntet" werden.

Im zukünftigen Anlagenbetrieb liegt generell ein besonderes Interesse der nidA200-Projektpartner. Wichtigstes Ziel des Verbundprojektes ist daher die Erarbeitung eines praxisfähigen und in der ausgewählten Modellregion implementierbaren Konzeptes für Abwasserreinigungssysteme, unter Berücksichtigung der erwähnten Technologien und Überlegungen.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Nachhaltiges, innovatives und dezentrales Abwasserreinigungssystem inklusive der Mitbehandlung des Biomülls auf Basis alternativer Sanitärkonzepte – nidA200 (Förderkennzeichen: 033W005AA-D)

Laufzeit

01.05.2013 - 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes 746.000 €

Kontakt

LimnoSun GmbH Dr. Niels Christian Holm Eickhorster Str. 3, 32479 Hille Tel.: +49(0)5703 51554-23 E-Mail: holm@limnosun.de www.limnosun.de

Projektpartner

LimnoSun GmbH Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg Institut für Automation und Kommunikation e.V., Magdeburg (ifak) Gemeinde Hille

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Niels Holm

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





NoNitriNox – Planung und Betrieb von Kläranlagen bei Vermeidung schädlicher Emissionen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Der Energiebedarf von Kläranlagen macht einen großen Teil des städtischen Energiebedarfs aus. Während derzeit verschiedenste Ansätze zur Energieeinsparung untersucht werden, werden jedoch auch Risiken und Nachteile sichtbar. Unter anderem besteht die Gefahr von erhöhten Emissionen von beispielsweise Nitrit und Lachgas. Das Verbundprojekt NoNitriNox will daher einerseits einen integrierten Ansatz zur Auslegung und Optimierung von Kläranlagen entwickeln, welcher neben der Einhaltung typischer Anforderungen und der Abschätzung des Energieverbrauchs auch explizit eine Quantifizierung und Bewertung der Emissionen berücksichtigt. Andererseits entwickeln die Projektpartner intelligente Regelungskonzepte. Diese sollen nicht nur die bestehenden Anforderungen an das geklärte Abwasser einhalten und den Energieverbrauch minimieren, sondern auch das Risiko von Nitrit-, Lachgas- und Methanemissionen reduzieren.

Umweltschonende Abwasserreinigung...

Der Betrieb von Kläranlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung ist mit erheblichen Kosten und hohem Ressourcenverbrauch verbunden. Insbesondere der Stromverbrauch von Kläranlagen stellt einen bedeutenden Anteil des Energiebedarfs von Kommunen dar. Dementsprechend werden seit einigen Jahren große Anstrengungen unternommen, um den Energiebedarf von Kläranlagen zu minimieren. Zu diesen Maßnahmen gehören unter anderem die flexible Verfahrensgestaltung und Betriebsführung zur Maximierung der Stickstoffelimination (Denitrifikation), wie auch angepasste Regelungskonzepte. Diese sollen die zur Belüftung notwendige Energie minimieren.

Typische Maßnahmen sind die Absenkung von Sauerstoffsollwerten, die Einstellung optimaler Sauerstoffkonzentrationsprofile, die Beeinflussung der Sauerstoffkonzentrationen auf Basis von Ammoniumablaufwerten oder die nitratgeführte intermittierende Belüftung.

...durch energieeffiziente Ansätze...

Mit der Einführung dieser Methoden werden jedoch auch Risiken und Nachteile sichtbar. Neben der potenziellen Maximierung von Ammonium-Emissionen, der Verschlechterung der Schlammstabilisierung und der potenziellen Verschlechterung des Absetzverhaltens und der Entwässerbarkeit des Schlamms besteht auch die Gefahr von erhöhten Emissionen von beispielsweise Nitrit und Lachgas.

Die Kläranlage Pforzheim, welche die Abwasserversorgungen für ca. 250.000 Menschen übernimmt, verfügt über eine vorgeschaltete und eine nachgeschaltete Denitrifikationsstufe-Stufe mit externer Kohlenstoffzugabe. Bedingt durch die hohe Nitratbelastung im Zulauf



Luftbild des Klärwerks Dusslingen



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 Abwassereinigung sehr gut.

Der Abwasserverbands 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 und ist an einer noch weitergehenden energetischen Optimierung interessiert. 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.

...und verringerte umweltgefährdende Emissionen

Im Vorhaben wurde im ersten Jahr an der Zusammenstellung eines für das geplante Planungswerkzeug geeigneten Belebtschlammmodells gearbeitet. Zwei Vorschläge liegen vor und wurden implementiert. Weiterhin wurden intensiv Meßmethoden zu Messung von Lachgas evaluiert und Messkampagnen vorbereitet.

Intensiver Kontakt zu weiteren Arbeitsgruppen, die international an ähnlichen Themen arbeiten, wurde hergestellt und eine stärkere gemeinsame Zusammenarbeit vereinbart.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

NoNitriNox – Planung und Betrieb von ressourcen- und energieeffizienten Kläranlagen mit gezielter Vermeidung umweltgefährdender Emissionen (Förderkennzeichen: 033W003A-E)

Laufzeit

01.06.2013 - 31.05.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

1.069.000 €

Kontakt

ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg Dr. Jens Alex

Werner-Heisenberg-Str. 1, 39106 Magdeburg

Tel.: +49 (0)391 9901 469 E-Mail: jens.alex@ifak.eu www.ifak.eu

Projektpartner

Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg Universität Stuttgart Abwasserverband Steinlach-Wiesaz Stadtentwässerung Pforzheim Weber Ingenieure GmbH

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Abwasserverband Steinlach-Wiesaz

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





ROOF WATER-FARM – Nutzung von Wasserressourcen durch gebäudeintegrierte Farmwirtschaft

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Frische Nahrungsmittel im Stadtraum produzieren und mit innovativen Methoden der Siedlungswasserwirtschaft kombinieren - das sind Ziele des Verbundprojekts ROOF WATER-FARM. Entwickelt und erprobt wird ein Konzept, das einzelne und kombinierte Verfahren zur hygienisch sicheren Nutzung von Regen-, Grau- und Schwarzwasser in Verbindung mit der Kultivierung von Pflanzen (Hydrokultur) und Fischen (Aquakultur) einsetzt. Das Verbundprojekt untersucht die Übertragbarkeit und Alltagstauglichkeit dieses Ansatzes als sektorübergreifende Infrastruktur urbaner Nahrungsmittelproduktion und Wasserwirtschaft. Hierbei nimmt es einzelne Technologien, ganze Gebäude und Quartiere sowie auch die Gesamtstadt in den Blick. Es simuliert die Auswirkungen auf die Siedlungswasserwirtschaft und eine kreislauforientierte Stadtgestaltung. Begleitend entstehen zielgruppenspezifische Kommunikations- und Trainingsmaterialien.

Technologien weiter entwickeln und erproben ...

Lebensmittel werden oft in großer Entfernung vom Konsumenten angebaut und weit transportiert. Das Verbundprojekt ROOF WATER-FARM untersucht neue Ansätze, Nahrungsmittel im städtischen Umfeld zu produzieren und nachhaltig mit aufbereitetem Wasser und Nährstoffen aus Gebäuden zu versorgen. Das Konzept des Verbundprojekts wird in einer Pilotanlage in Berlin beispielhaft umgesetzt. Der Gebäudekomplex Block 6 in der Dessauer Straße in Berlin-Kreuzberg bietet hierfür geeignete bauliche Voraussetzungen, die im Rahmen der Internationalen Bauausstellung 1987 geschaffen wurden. Das Abwasser aus Badewannen, Duschen, Handwaschbecken und Küchen ("Grauwasser") wird hier bereits getrennt abgeleitet, zu hygienisch einwandfreiem

Betriebswasser aufbereitet und zur Toilettenspülung und Bewässerung der Mietergärten wiederverwendet. Regenwasser wird gesammelt und in der ursprünglichen Pflanzenkläranlage verdunstet.

ROOF WATER-FARM entwickelt das Konzept weiter und nutzt das gereinigte Grauwasser (Betriebswasser) für die Produktion von Fischen und Pflanzen in einem vor Ort aufgebauten Gewächshaus. Zusätzlich wird ein hygienisch sicheres Verfahren zur Gewinnung einer Düngemittellösung aus Schwarzwasser (Toilettenabwasser) entwickelt und erprobt.

... sektorübergreifende Konzepte erarbeiten ...

Das Forschungsprojekt erweitert somit die Möglichkeiten zur Wiederverwendung der gebäudebezogenen Wasserströme. In der Demonstrationsanlage wird die Entwicklung der Technologien zur Wasseraufbereitung und Nahrungsmittelproduktion erfahrbar: Grauwasser



ROOF WATER-FARM erprobt dezentrale Wasseraufbereitung und Wiedernutzung durch Pflanzen- und Fischproduktion in Gewächshäusern auf den Dächern von Berlin. So könnten auch die Fließgewässer der Stadt entlastet werden.





wird zu Betriebswasser für die Fisch- und Pflanzenkultur, Schwarzwasser zu einem Flüssigdünger für die separate hydroponische Pflanzenproduktion, d.h., dass Nährstoffe nur in flüssiger Form an die Wurzeln gebracht werden. Die Projektpartner testen das Bewässerungswasser und die aufgezogenen Pflanzen und Fische auf ausgewählte Mikroschadstoffe, wie z.B. Arzneimittelrückstände.

...und die Anwendbarkeit ermitteln

Das Verbundprojekt prüft die Übertragbarkeit des Konzeptes für typische Gebäude- und Siedlungsformen. Der qualitativ sichere Nahrungsmittelanbau sowie die siedlungswasserwirtschaftliche und städtebauliche Anwendbarkeit des Konzeptes stehen hierbei im Mittelpunkt. Die Demonstrationsanlage liefert verfahrenstechnische Daten für den Nachweis der Produktqualität und Produktivität der Technologie, für die Darstellung von Kosten- und Nutzenbetrachtungen sowie für Ökobilanzierungen. Darüber hinaus werden strategische Ansätze für die Verbreitung der Technologie im Stadtraum entwickelt.

Um die Integration des sektorübergreifenden Konzeptes in Strategien zur dezentralen Siedlungswasserwirtschaft und den städtischen Alltag zu untersuchen, nimmt ROOF WATER-FARM Potenzial- und Risikobetrachungen vor und erfragt die Nutzerakzeptanz. Die Projektpartner erfassen siedlungswasserwirtschaftliche und soziokulturelle Auswirkungen und visualisieren Konzepte zur Stadtgestaltung. Darüber hinaus entwickeln sie Betreibermodelle für den kommerziellen und nichtkommerziellen Betrieb und die Produktvermarktung – sowie Handlungsempfehlungen, Kommunikations- und Trainingsmedien für verschiedene Zielgruppen.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

ROOF WATER-FARM. Sektorübergreifende Wasserressourcennutzung durch gebäudeintegrierte Farmwirtschaft. (Förderkennzeichen: 033W012A, B, D, E)

Laufzeit

01.07.2013 - 30.06.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

1.710.000 €

Kontakt

Technische Universität Berlin Prof. Dr.-Ing. Angela Million Hardenbergstraße 40 A, 10623 Berlin Tel.: +49(0)30 31428101 E-Mail: a.million@isr.tu-berlin.de www.roofwaterfarm.com

Projektpartner

Technische Universität Berlin
Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik UMSICHT
Nolde & Partner Innovative Wasserkonzepte
TERRA URBANA Umlandentwicklungsgesellschaft mbH
inter 3 GmbH – Institut für Ressourcenmanagement
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Land Berlin

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

ROOF WATER-FARM

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





SAMUWA – Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die städtische Wasserinfrastruktur wird zukünftig einem Wandel der Randbedingungen ausgesetzt sein. Globale Trends wie der Klimawandel und demografische Veränderungen werden von stadtspezifischen Entwicklungen überlagert. Beispiele dafür sind wachsende oder schrumpfende Städte, die Nutzung von Flüssen und Seen als Badegewässer oder der Umgang mit überflutungsgefährdeten Wohngebieten. In der Siedlungsentwässerung wiegen solche Entwicklungen besonders schwer, da sie derzeit auf sehr unflexible Systeme treffen. Im Verbundprojekt SAMUWA werden Wege aufgezeigt, die bisher statischen Ansätze in Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen zu einem anpassungsfähigen dynamischen Management zu führen.

Das Verbundvorhaben SAMUWA hat das Ziel, Kommunen und ihre Entwässerungsbetriebe bei der Umstellung einer konventionellen Entwässerungsplanung hin zu einer anpassungsfähigen Bewirtschaftung des stadthydrologischen Gesamtsystems zu unterstützen. Die Implementierung des Vorhabens erfolgt an vier Modellgebieten an den Standorten Wuppertal, Münster, Reutlingen und Gelsenkirchen.

Besonderheiten im Modellgebiet Wuppertal sind die ausgeprägten topografischen Verhältnisse und eine schrumpfende Einwohnerstruktur. Im Entwässerungsnetz werden Schmutzwasser und Regenwasser im Trennsystem abgeleitet. Für ein zukunftsfähiges Niederschlagsmanagement werden eine verschmutzungsabhängige Abflusssteuerung sowie Maßnahmen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung untersucht.

Dagegen weist das Modellgebiet Münster flache topografische Verhältnisse auf. Die Konversionsfläche eines ehemaligen Kasernenstandorts dient als Grundlage für die Entwicklung und Validierung eines Planungstools für Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung sowie zur Erprobung von Stufen- und Modulkonzepten.

Mit der Einführung einer integralen Abflussteuerung im Modellgebiet Reutlingen werden Wege aufgezeigt, wie bei Regenwetter durch interaktives Eingreifen in das Abflussgeschehen eines Mischsystems Entlastungen aus dem Kanalnetz zum Schutze der Gewässer verringert werden können. Hierfür wird eine übergeordnete Steuerung eingesetzt, welche die Ablaufmengen zur Kläranlage optimiert. Die Übertragbarkeit dieser Technik auf andere Kommunen ist ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen.

Im Modellgebiet Gelsenkirchen werden Maßnahmen zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in die Entwicklung urbaner Freiräume integriert. Zudem wird ein Teilprojekt zur innerstädtischen Fremd- und Grundwasserbewirtschaftung bearbeitet. Um Fremdwasser effektiv und ohne Risiken z.B. für



Eine online-Sonde im kanalisierten Auerbach dient der verschmutzungsabhängigen Steuerung des Abflusses.





Gebäudevernässungen zu reduzieren, müssen die Grundwasserverhältnisse bekannt sein. Dazu wird ein vereinfachtes Tool erstellt, mit dem Interaktionen von Kanalsystem und Grundwasser abgeschätzt werden können.

Die Zukunft befragen...

Als Grundlage für die weiteren Arbeiten wird in SAMU-WA die Stadt- und Infrastrukturentwicklung in den vier Modellregionen analysiert und ein übertragbarer Best-Practice-Katalog für städtebauliche Leitbilder sowie die Entwicklung der Siedlungsentwässerung erstellt.

.... den Bestand verbessern...

In einem zweiten Arbeitsschwerpunkt entwickeln mehrere Projektpartner technische Maßnahmen zur Abflusssteuerung im Misch- und Trennsystem und zu deren Simulation sowie planerische Lösungen zur Betriebsoptimierung in der Form allgemeingültiger Leitfäden und von Software.

... die Zukunft planen...

Die bisher in der Siedlungsentwässerung verwendeten Ansätze zur Kanalnetzplanung werden ausgeweitet, indem zusätzlich der lokale Wasserhaushalt sowie Maßnahmen zur Fremd- und Grundwasserbewirtschaftung berücksichtigt werden. Im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung und Überflutungsvorsorge werden von einem Team aus Landschaftsplanern und Wasserwirtschaftsingenieuren Methoden der städtebaulichen Gestaltung urbaner Freiräume mit den Belangen der Siedlungswasserwirtschaft verknüpft. Ziel ist eine wassersensitive Entwicklung von Siedlungsgebieten für Mensch, Pflanze und Tier.

... und Hemmnisse überwinden

Hier geht es darum, die Organisation von Planungsabläufen und deren institutionellen Rahmenbedingungen zu analysieren, um derzeitige Hemmnisse für die Entwicklung der Siedlungsentwässerung zu erkennen und auf dieser Grundlage Anpassungsmöglichkeiten für eine partizipative und integrative Planung zu erarbeiten.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Die Stadt als hydrologisches System im Wandel – Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts (SAMUWA)

(Förderkennzeichen: 033W004A-L)

Laufzeit

01.07.2013 - 30.06.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

3.239.000 €

Kontakt

Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (iswa)
Dr.-Ing. Ulrich Dittmer, Dr.-Ing. Birgit Schlichtig
Bandtäle 2, 70569 Stuttgart
Tel.: +49 (0)711 685 65422
E-Mail: birgit.schlichtig@iswa.uni-stuttgart.de
www.samuwa.de

Projektpartner

Projektpat der

aqua_plan GmbH, Aachen
Bergische Universität Wuppertal
Emschergenossenschaft/Lippeverband, Essen (EGLV)
Fachhochschule Münster
Institut für Automation und Kommunikation e.V., Magdeburg (ifak)
InfraConsult Gesellschaft für Infrastrukturplanung mbH, Stuttgart
Dr. Pecher AG, Erkrath
Stadt Münster, Tiefbauamt
Stadtentwässerung Reutlingen
Universität Stuttgart
Wuppertaler Stadtwerke WSW Energie & Wasser AG

Herausgebei

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckere

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Dr. Pecher AG, Erkrath

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





SinOptiKom – Sektorübergreifende Prozessoptimierung in der Transformation kommunaler Infrastrukturen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

In vielen ländlichen Regionen wird durch den Rückgang und die Überalterung der Bevölkerung der wirtschaftliche Betrieb und Erhalt bestehender Infrastrukturen in Frage gestellt. Insbesondere für die Wasserver- und Abwasserentsorgung müssen flexible und zukunftsfähige Konzepte gefunden und auch umgesetzt werden. Das Verbundprojekt SinOptiKom sucht nach individuellen Anpassungs- und Transformationsstrategien für Infrastrukturen im ländlichen Raum. Dazu entwickeln die Verbundpartner eine Software, die Kommunen und Entscheidungsträger bei der Umgestaltung der Systeme unterstützt.

Die über Jahrzehnte gewachsenen komplexen Systeme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung genügen den gestiegenen Anforderungen an Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit nicht mehr. Die Erfordernisse der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes werden überlagert durch die absehbaren Auswirkungen des demografischen und wirtschaftsstrukturellen Wandels.

Infrastrukturen im ländlichen Raum ...

Gerade in ländlichen Gebieten werden der Bevölkerungsrückgang und die Überalterung der wirtschaftlich schwachen Regionen dazu führen, dass die derzeitigen Infrastrukturen nicht ausreichend ausgelastet sind. Dies stellt auch ihren wirtschaftlichen Betrieb und Erhalt in Frage. Die absehbaren Entwicklungen erfordern daher weitreichende und langfristig angelegte Anpassungen der kommunalen Infrastrukturen. Durch eine Verzahnung der unterschiedlichen organisatorischen, betriebswirtschaftlichen, planerischen und wissenschaftlichen Disziplinen sollen in SinOptiKom zukunftsfähige Anpassungs- und Transformationsstrategien für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung erforscht werden.



Impression aus der Verbandgemeinde Rockenhausen, die sehr stark vom Bevölkerungsrückgang betroffen ist.

... mit einem interaktiven Planungsinstrument ...

Die Verbundpartner entwickeln den Prototyp einer Planungssoftware, die Kommunen und Entscheidungsträger bei der erforderlichen Umgestaltung der Systeme unterstützt. Dazu bereiten die Partner erforderliche Daten, Szenarien und Modelle für die Optimierung der Prozesse auf. Wichtig hierbei ist, dass die Funktionsfähigkeit der sich wandelnden Systeme bei möglichst geringen finanziellen Aufwendungen und Auswirkungen auf die Umwelt gewährleistet wird. SinOptiKom entwickelt auch Ideen zur interaktiven Visualisierung, welche später in die Software eingebunden werden sollen. Dadurch können die komplexen Entscheidungsstrukturen und vielfältigen Einflussfaktoren auf dem Weg zu nachhaltigen Systemen intuitiv erfasst werden. Das entwickelte Planungsinstrument wird in zwei Modellgebieten im ländlichen Raum getestet und evaluiert.





... zukunftsfähig und betriebssicher gestalten

Die beiden Verbandsgemeinden Enkenbach-Alsenborn und Rockenhausen in Rheinland-Pfalz weisen unterschiedliche regionale Strukturen auf. Daher sind sie neuen Anforderungen wie dem demografischen Wandel, gestiegenen Ansprüchen bei der Ressourceneffizienz sowie den Auswirkungen der Energiewende in unterschiedlichem Maße ausgesetzt. Die Dörfer der Verbandsgemeinde Rockenhausen sind sehr stark vom Bevölkerungsrückgang betroffen und die bestehenden Versorgungs- und Entsorgungssysteme sind nicht mehr zukunftsfähig. Die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn sucht verstärkt nach Synergien zur Nutzung des Energie- und Ressourcenpotenzials aus dem Abwasser, die es mit dem hohen Sanierungsbedarf der Systeme in Einklang zu bringen gilt. Mithilfe des von SinOptiKom entwickelten Entscheidungs- und Optimierungsinstruments sollen diese anstehenden Systemtransformationen transparent und nachhaltig gestaltet werden.

Das Verbundprojekt will mit der Optimierung von Transformationsprozessen einen wesentlicher Beitrag zur Werterhaltung und Weiterentwicklung kommunaler Infrastrukturen der Ver- und Entsorgung leisten, um diese auch für stark veränderliche Rahmenbedingungen zukunftsfähig, betriebssicher sowie ökologisch und ökonomisch effizient zu gestalten.



Dörfer brauchen nicht nur ein attraktives Wohnumfeld, sondern auch eine finanzierbare Ver- und Entsorgungsinfrastruktur.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Sektorübergreifende Prozessoptimierung in der Transformation kommunaler Infrastrukturen im ländlichen Raum – SinOptiKom (Förderkennzeichen 033W009A-G)

Laufzeit

01.05.2013 - 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

2.105.000 €

Kontakt

Technische Universität Kaiserslautern Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt Paul-Ehrlich-Straße 14, 67663 Kaiserslautern Tel.: +49 (0)631 205-2946 E-Mail: theo.schmitt@bauing.uni-kl.de www.sinoptikom.de

Technische Universität Kaiserslautern

Projektpartner

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software
Engineering (IESE)
Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn
Verbandsgemeinde Rockenhausen
igr AG
Forschungs- und Informations-Gesellschaft für Fach- und Rechtsfragen der Raum- und Umweltplanung FIRU mbH
Mittelrheinische Treuhand GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Verbandsgemeinde Rockenhausen

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





SYNOPSE – Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung von Stadtentwässerungssystemen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die Kanalnetze gehören in Deutschland zu den wichtigsten und teuersten Infrastruktursystemen der Kommunen und Städte. Um die Stadtentwässerungssysteme optimal zu planen, können mathematische Simulationsmodelle helfen. Doch werden hierzu kontinuierliche, zeitlich hoch aufgelöste Messreihen des Niederschlages benötigt. Diese stehen oft jedoch nur für kurze Zeitperioden und vor allem für zu wenige Orte zur Verfügung. Abhilfe können synthetisch generierte Niederschlagszeitreihen schaffen, welche in beliebiger Länge und für Orte ohne Messstationen erzeugt werden können. Die Erzeugung realistischer Zeitreihen und das umfangreiche Testen hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Fragen der Stadtentwässerung ist das Hauptziel des Verbundprojekts SYNOPSE.

Optimale Planung von Kanalnetzen...

Mit einem Wiederbeschaffungswert von etwa 690 Mrd. Euro stellen die Kanalnetze das bedeutendste Anlagevermögen deutscher Städte und Kommunen dar. Beispielsweise besitzt allein die Stadt Braunschweig Kanalnetze mit einer Gesamtlänge von 1.460 km und 120 Regenüberlaufbauwerke. Für einen wirtschaftlichen Erhalt, Betrieb und weiteren Ausbau dieser Systeme ist eine verlässliche Planung unerlässlich.

Neben der sicheren Ableitung verschmutzten Wassers müssen die Kanalnetze auch für Überstauereignisse durch Starkregen ausgelegt sein – denn aus dem System austretendes Wasser kann große Schäden verursachen. Die hohe Komplexität heutiger Stadtentwässerungssysteme verlangt für optimale Planungen den Einsatz mathematischer Simulationsmodelle. Diese Modelle

berechnen mithilfe des Niederschlags als Eingangsgröße die im System auftretenden Abflüsse. Aufgrund kurzer Fließzeiten innerhalb der Systeme werden für die Berechnung Niederschlagsdaten in hoher zeitlicher Auflösung benötigt. Standardmäßig werden heute Zeitreihen mit 5-Minuten-Intervallen verwendet.

...auf Basis künstlicher Regenzeitreihen...

Die Messung von Niederschlag in 5-Minuten-Intervallen wird erst seit wenigen Jahren kontinuierlich betrieben. Entsprechende Messstationen sind vergleichsweise teuer, sodass bisher nur wenige solcher Stationen existieren. Folglich ist die Datengrundlage für die Anwendung von Simulationsmodellen recht dürftig. Daher müssen intelligente Infrastrukturkonzepte oft anhand unsicherer oder ungeeigneter Niederschlagsdaten geplant werden, so dass sie wenig wirtschaftlich und nicht nachhaltig sind. Diesem Problem kann durch die Generierung künstlicher Niederschlagszeitreihen begegnet werden.



Starkregenereignisse können Kanalnetze überlasten und zu Überflutungen führen.



Auf Basis von Messdaten können mit unterschiedlichen Verfahren synthetische Zeitreihen erzeugt werden, die die örtlichen Besonderheiten des Niederschlagsgeschehens gut nachbilden. Im Rahmen von SYNOPSE werden verschiedene stochastische Niederschlagsmodelle entwickelt bzw. weiterentwickelt. Zusätzlich wird die Anwendbarkeit von zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Simulationen aus einem regionalen Klimamodell untersucht, wie auch die Einbeziehung von Wetterradardaten.

Die erzeugten Zeitreihen werden hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Fragen der Stadtentwässerung umfangreich getestet. Dazu werden zunächst die Stadtentwässerungssysteme der Städte Hamburg, Braunschweig und Freiburg verwendet. Darüber hinaus soll im Rahmen von SYNOPSE eine bundesweit übertragbare Methodik entwickelt werden, um einheitliche, nachvollziehbare sowie vergleichbare Voraussetzungen für die Anwendung der künstlichen Regenzeitreihen zur Planung und Optimierung von Stadtentwässerungssystemen zu schaffen.

...für eine zukunftssichere Abwasserinfrastruktur

Klimaprognosen zeigen, dass Starkregenereignisse in Zukunft häufiger auftreten werden. Unter Zuhilfenahme dieser Prognosen können die Niederschlagsmodelle so modifiziert werden, dass auch für zukünftige Klimaszenarien künstliche Niederschlagszeitreihen erzeugt werden können. Damit wird es möglich, bestehende Kanalnetze hinsichtlich ihrer zukünftigen Leistungsfähigkeit zu bewerten und bereits heute Anpassungsstrategien an sich ändernde Randbedingungen zu entwickeln.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen – SYNOPSE (Förderkennzeichen: 033W002A-G)

Laufzeit

01.05.2013 - 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

2.869.000 €

Kontakt

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau, Leibniz Universität Hannover Prof. Dr.-Ing. U. Haberlandt Appelstraße 9a 30167 Hannover E-Mail: haberlandt@iww.uni-hannover.de www.iww.uni-hannover.de

Projektpartner

Dr.-Ing. Pecher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Hamburger Stadtentwässerung Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH Leibniz Universität Hannover Stadtentwässerung Braunschweig Universität Augsburg Universität Stuttgart

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckere

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Lothar Fuchs, ITWH

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier





TWIST++ – Anpassung städtischer und ländlicher Wasserinfrastruktursysteme an neue Herausforderungen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die leitungsgebundenen Wasserinfrastrukturen besitzen eine geringe Flexibilität, gleichzeitig ändern sich wichtige Rahmenbedingungen wie Klima und Demografie und der technische Fortschritt ermöglicht neue Lösungen. Im Rahmen des Verbundprojekts TWIST++ werden neue Konzepte und Anpassungsmöglichkeiten entwickelt und in einem Planungsunterstützungssystem und einem Serious Game umgesetzt. Die Planungstools sollen es erleichtern, innovative und integrierte Infrastrukturkonzepte bei Umbau- und Erneuerungsplanungen zu berücksichtigen. Über das Serious Game soll ein intuitiver Zugang zu integrierten Infrastrukturkonzepten ermöglicht werden, um die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der komplexen Systeme auf leicht verständliche Art zu vermitteln.

Die Anpassung von Wasserinfrastruktursystemen an kommende Herausforderungen ist unvermeidbar. Das Ziel von TWIST++ ist daher die Weiterentwicklung von integrierten Konzepten für Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme. Die zunehmenden Möglichkeiten zur Kopplung beider Sektoren und der ähnliche Handlungsdruck erfordern eine integrierte Betrachtung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, sowie angrenzender Sektoren.

Wasserinfrastrukturen weiterentwickeln...

Verschiedene technische Teilkomponenten, beispielsweise Energie- und Nährstoffrückgewinnung und selbst reinigende Trinkwasser-Teilnetze, sowie Ansätze zum Umgang mit Indirekteinleitern und Löschwasser werden von TWIST++ weiterentwickelt und in Gesamtkonzepte integriert. Ein langer Planungshorizont erfordert die Einbeziehung der künftigen Entwicklungen wichtiger Faktoren wie Demografie und Klima. Neben der technischen, ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit sind auch die Flexibilität und Resilienz des Systems, d.h. seine Widerstandsfähigkeit, wichtige Faktoren für die Bewertung und Optimierung von Wasserinfrastrukturen.

...und neue Konzepte erproben...

Die erarbeiteten Konzepte werden anhand konkreter Planungsvarianten für drei Modellgebiete getestet. Hierbei sollen auch Treiber und Hemmnisse für die Umsetzung der Konzepte identifiziert werden, wie auch die erforderlichen institutionellen Rahmenbedingungen. Die drei ausgewählten Modellgebiete weisen Randbedingungen auf, die für viele Orte in Deutschland repräsentativ sind, so dass die Übertragbarkeit und somit weitergehende Nutzung der Ergebnisse begünstigt wird.



Grafisches Konzept zum Simulationsspiel (Serious Game)





Oftmals scheitern integrierte Konzepte für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung schon daran, dass vorhandene Planungswerkzeuge diese 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.

...um für die Zukunft gerüstet zu sein

Zur Erprobung und Anwendung sind drei Modellgebiete vorgesehen, die sich durch unterschiedliche Rahmenbedingungen auszeichnen. Hierdurch wird der Grundstein für die Übertragbarkeit in andere Regionen gelegt. Das Modellgebiet Lünen (Nordrhein-Westfalen) ist ein städtischer Raum mit Gewerbe und Industrie mit kontinuierlichem Bevölkerungsrückgang, sinkendem Trinkwasserbedarf und räumlich getrennten Abwasserteilnetzen. Das Modellgebiet Wohlsborn-Rohrbach (Thüringen) besteht aus zwei Dörfern im ländlichen Raum mit sehr niedrigen, ebenfalls sinkenden Bevölkerungszahlen. Das Modellgebiet Zeche Lippe-Westerhold (NRW) ist eine Erschließungs- und Konversionsfläche einer ehemaligen Zeche, für das Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung neu konzipiert werden müssen.

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.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

TWIST++ - Transitionswege WasserInfraStruktursysteme: Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum (Förderkennzeichen: 033W011A-P)

Laufzeit

01.06.2013 - 31.05.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

4.554.000 €

Kontakt

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) Dr.-Ing. Thomas Hillenbrand Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Tel.: +49 (0)721 6809-119

E-Mail: thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de

www.twistplusplus.de

Projektpartner

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) Bauhaus Universität Weimar (unterstützende Projektkoord.) Universität Stuttgart

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH ILS Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH 3S Consult GmbH

tandler.com Ges. für Umweltinformatik mbH takomat GmbH

CURRENTA GmbH& Co. OHG HST Systemtechnik GmbH & Co. KG RAG Montan Immobilien GmbH

DWA e.V.

Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR Abwasserzweckverband Nordkreis Weimar Wupperverband KöR

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit Projektträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

takomat GmbH

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier