

BMBF-INIS: Transitionswege Wasserinfrastruktursysteme: Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum (TWIST++)

Thomas Hillenbrand

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe

GEFÖRDERT VOM



Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Gliederung



- Kurzüberblick Fördermaßnahme INIS
- Zielsetzung TWIST++
- (Zwischen-)Ergebnisse: Technik, Software, Modellgebiete
- Fazit

Aktuelle Wasserforschung des BMBF

BMBF-
Rahmenprogramm:



Forschung für nachhaltige
Entwicklungen

Förderschwerpunkt:



Nachhaltiges Wassermanagement

5 Fördermaßnahmen in 5 Themenfeldern:

Wasser & Gesundheit:

RiSKWa

Risikomanagement im Wasserkreislauf (Start 2012)

Wasser in
urbanen Räumen:

INIS

Intelligente und multifunktionelle
Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige
Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
(Start 2013)

Wasser & Energie:

ERWas

Energieeffiziente und ressourcenschonende
Wasserwirtschaft (Start 2014)

Wasser & Umwelt:

ReWaM

Regionales Wasserressourcenmanagement (Start 2015)

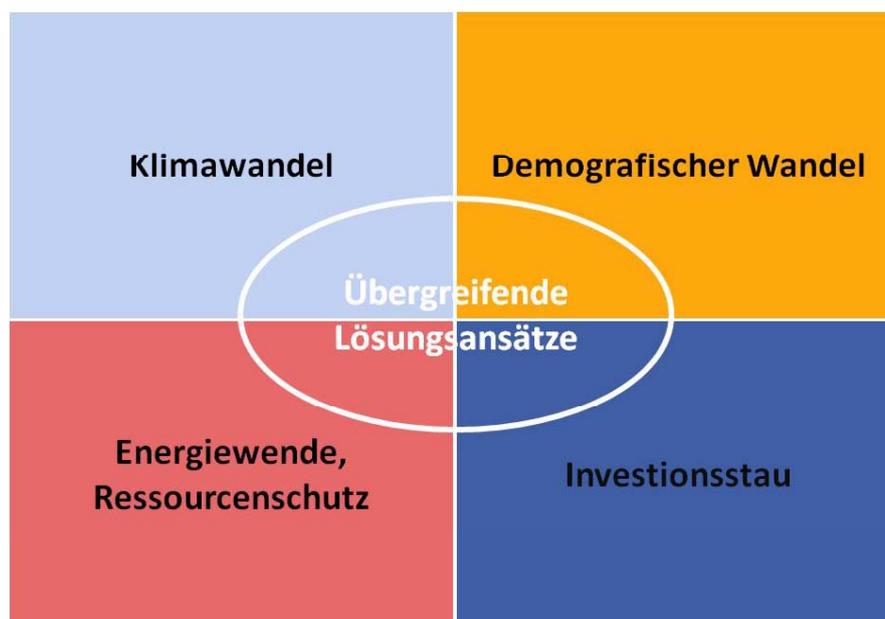
Wasser & Ernährung:

WavE

Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch
Wasserwiederverwendung und Entsalzung (Start 2016)



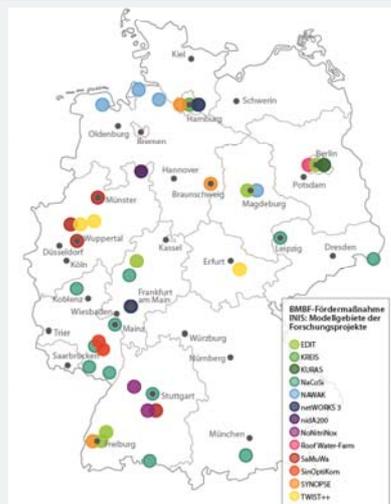
Herausforderungen für die Siedlungswasserwirtschaft



INIS Themen

Geförderte Themenfelder:

- Innovative Siedlungs- und Infrastrukturkonzepte
- Technologien für zukunftsfähige Infrastruktursysteme
- Übergreifende neuartige Managementinstrumente



Forschungsschwerpunkte:

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



Kurzvorstellung TWIST++

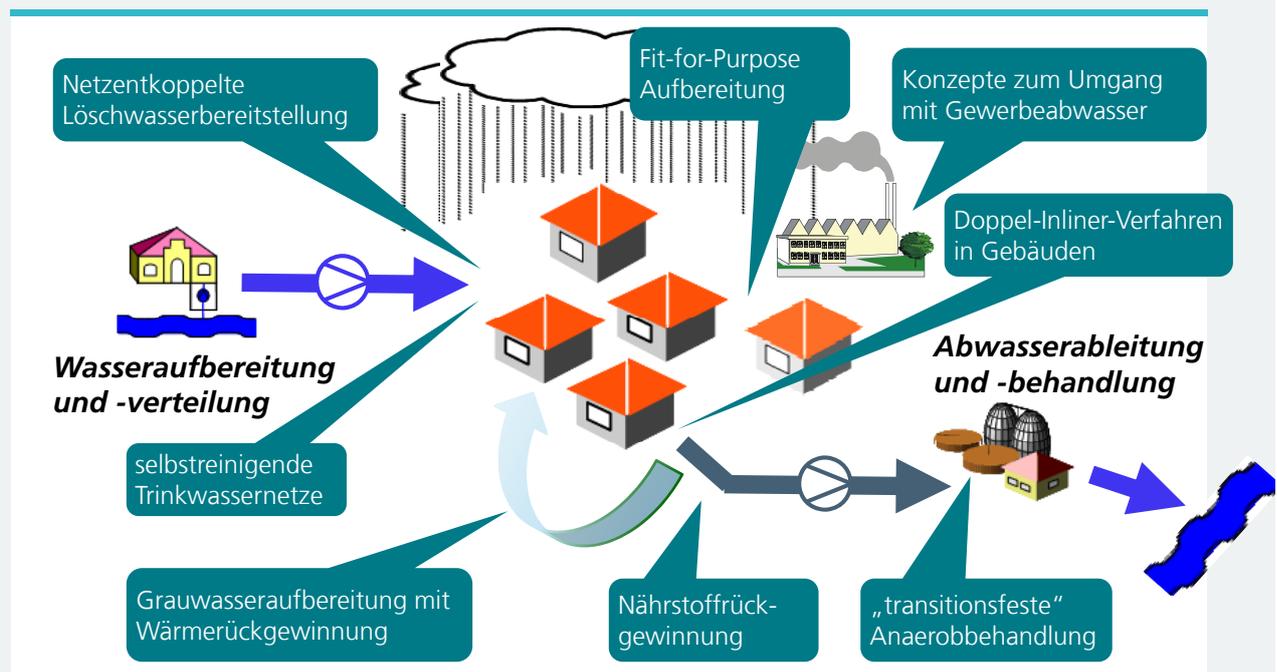


- TWIST++ - Transitionswege WasserInfraSTruktursysteme**
 Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum
- BMBF-Verbundforschungsvorhaben: 16 Partner, bis Mai 2016
- transdisziplinärer Forschungsverbund zur Erarbeitung ganzheitlicher, innovativer, modellhafter und zukunftsweisender Lösungen
- Verknüpfung der Entsorgungsaufgaben für Abwasser mit den Versorgungsaufgaben für Trinkwasser
- Erhöhung der Flexibilität des Gesamtsystems zur Erhöhung der Anpassfähigkeit an künftige Veränderungen
- Drei Modellgebiete:
 - a) **Wohlsborn/Rohrbach**: ländlicher Raum, Synergien mit Landwirtschaft
 - b) **Lünen**: städtischer Raum, rückgängige Bevölkerungszahlen, Starkregenproblematik
 - c) **Zechengelände Westerholt**: schwierige Rahmenbedingungen für konventionelle Erschließung, Gewerbe- und Wohngebiet



1. Erarbeitung **integrierter Konzepte** zur Weiterentwicklung von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssystemen unter Berücksichtigung sich ändernder Randbedingungen
2. Entwicklung und Integration notwendiger **technischer Teilkomponenten**
3. Erarbeitung der für die Umsetzung erforderlichen **Planungs- und Bewertungsinstrumente**
4. Entwicklung eines **Planspiels** (Serious Game) um die komplexen Systeme für Entscheider zugänglich zu machen
5. Umsetzung und Verifizierung der Ergebnisse für **drei Modellgebiete** (Lünen, Wohlsborn, Westerholt) anhand konkreter Planungsvarianten
6. Identifizierung von **Treibern und Hemmnissen** sowie erforderlicher institutioneller Rahmenbedingungen

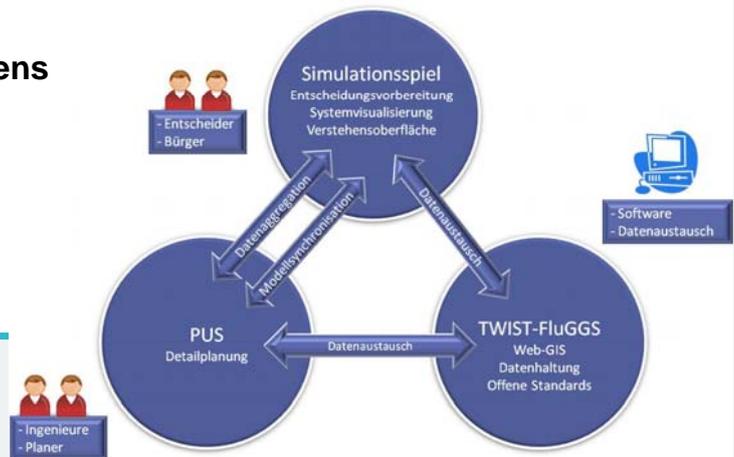
Entwicklung von Technikkomponenten und technischer (Teil-)Konzepte:



Software-Tools: PUS, Serious Game, Web-GIS



- **Integriertes System** für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Standardisierte und **offene Schnittstelle** zwischen PUS (Planungs- und Unterstützungssystem) und GIS
- **direkte Kopplung** zwischen PUS und Serious Game
- Integration innovativer Technikkomponenten (z.B. Neuartige Sanitärsysteme **NASS**)
- Optimierung der Löschwasserversorgung mit **Löschwassernachweis**
- Integration des multikriteriellen **TWIST++-Bewertungsverfahrens**



© Fraunhofer ISI 2014

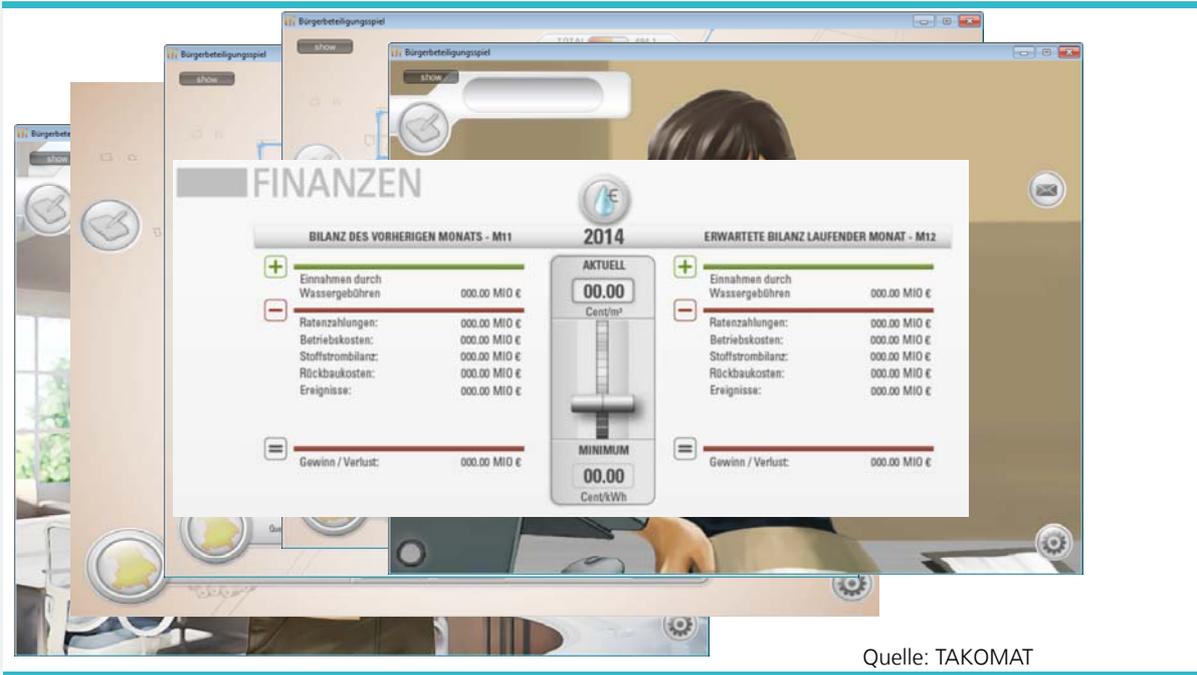
Serious Game Konzept - Innovative Wasserinfrastruktur



- Digitales Lernspiel → Vermittlung von komplexen Sachverhalten in spielerischer Form
- Schließen der Verständnislücke zwischen Ingenieuren, Entscheidern und Bürgern (Nichtexperten)
- Motivation durch „Storytelling“, „Gameplay“ und Herausforderung
- Aktives, selbst-gesteuertes und emotionales Lernen und Erfahren
- Übertragung der Planungsdaten in Spielwelt - Spielwelt aufgebaut aus verdichteten PUS & GIS Daten
- Kommunikationsinstrument
- Langzeitbetrachtung



Spieloberfläche



Quelle: TAKOMAT

TWIST++ - Modellgebiete



Systeminnovation – Demonstration



- Auswahl des „Süggel-Quartiers“
- Innovationscluster:
Wissenschaft + Entwässerungsbetriebe (SAL) + Kläranlagenbetreiber (LV) + Wohnungsbaugesellschaft (Bauverein zu Lünen)
→ Letter of Intent zur Umsetzung
- Entwicklung eines Transitionskonzepts für urbane Gebiete: **i.WET** *

Grauwasser/Regenwasser

- Aufbereitung zur Reduzierung der Trinkwasser-, Schmutzwasser-, Niederschlagswassermenge
- biologische Aufbereitung integriert mit Bioenergiegewinnung und Landschaftsgestaltung
- **sukzessive Einführung** mit der Gebäudesanierung

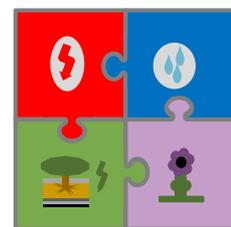
Restabwasser

- Ableitung mittel- bis langfristig über eine Vakuumkanalisation zur Kläranlage
- direkte Nutzung als Co-Substrat zur Biogasgewinnung
- **sukzessive Einführung** mit der Kanalsanierung

* integriertes **W**asser**E**nergie**T**ransitions**k**onzept by Fraunhofer ISI

13

- **Wasser-Recycling aus Regenwasser und Grauwasser:**
Technische Aufbereitung als Brauchwasser für Toilette, Waschmaschine, etc.: Bedarfsabhängiges Verschneiden zur Optimierung der Qualität des Brauchwassers, des Energieaufwandes und der Verfügbarkeit
- **Wärme-Recycling aus Grauwasser:**
Wärmetauscher, ggf. Wärmepumpe, Wärmespeicher zur Vorerwärmung von Trinkwasser bei der Warmwasserbereitung
- **Energie-Allee - Biologische Aufbereitung (1):**
Wiederverwendung von Nährstoffen und Wasser integriert mit Bioenergiegewinnung und Landschaftsgestaltung; zusätzliche Retention/Speicherung
- **Grauwassergarten - Biologische Aufbereitung (2):**
Ästhetische Landschaftsgestaltung, keine Bioenergiegewinnung, geringere Flächenbedarfe für Nährstoffwiederverwertung und Wasser-Speicherung



* integriertes **W**asser**E**nergie**T**ransitions**k**onzept by Fraunhofer ISI

15

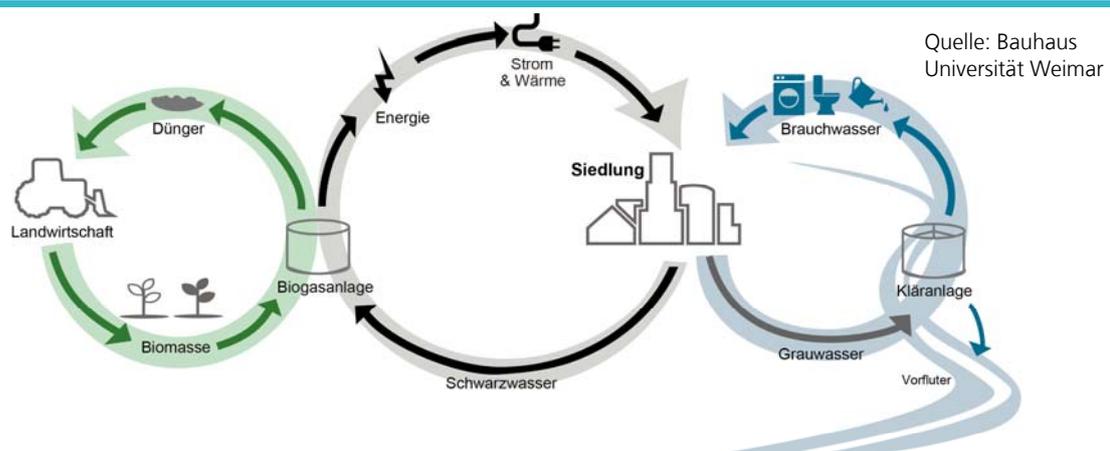
→ **anpassungsfähiges, ressourceneffizientes Wasserinfrastrukturkonzept zur Transition urbaner Gebiete**



* integriertes WasserEnergieTransitionskonzept by Fraunhofer ISI

16

Stand Modellgebiet Wohlsborn - Rohrbach



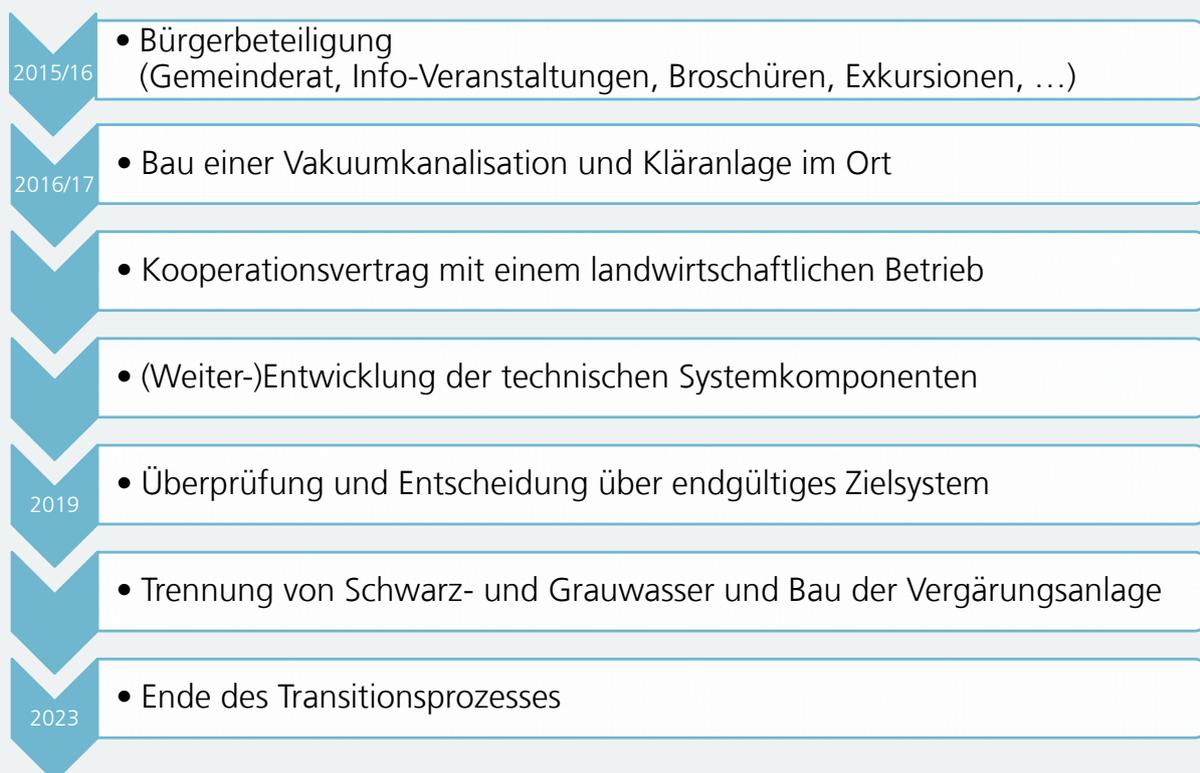
- *Transitionskonzept für den ländlichen Raum zur Nutzung der im Abwasser enthaltenen Ressourcen*
- *verschiedene Teilkomponenten: Trennung der Abwasserteilströme, Integration mit der Landwirtschaft, netzentkoppelte Löschwasserbereitstellung*
- *als IBA-Kandidat der IBA Thüringen ausgewählt*

17

Transitionskonzept ländlicher Raum

	Erfassung und Trennung	Transport	Behandlung	Produkt
Grauwasser	Verschiedene technische Möglichkeiten: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vakuumtoiletten oder Spültoiletten 2. Getrennte Leitungsführung für Schwarz- und Grauwasser im Haus durch Inlinerverfahren oder Neuverlegung 3. Transport des Schwarzwassers in Vakuumleitung 4. Transport des Grauwassers in Vakuumleitung oder bereits bestehenden Teilortskanälen 		Pflanzenkläranlage/ Ortskläranlage	Rückgabe in den Wasserkreislauf
Schwarzwasser			Anaerobe Vergärung	Nutzung der Gärreste als Dünger; Verwertung der Energie und Wärme vor Ort
Ko-Substrat	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Biomasse • Fäkal- und Klärschlämme • Weitere organische Reststoffe 	Fahrzeuggebundener Transport		

Strategie zur schrittweisen Umsetzung



Fazit



- **Umfeldveränderungen und neue Herausforderungen** bedingen Anpassung und Weiterentwicklung der Wasserinfrastrukturen
- **TWIST++ - Ergebnisse:**
 - **technische und nicht-technische Innovationen** zur Konzeption und Umsetzung nachhaltiger und zukunftsfähiger Wasserinfrastruktur-Lösungen
 - **Software-Tools** zur Konzeption, Planung und Visualisierung integrierter, ressourcenorientierter Wasserinfrastruktursysteme.
 - **Transitionskonzepte** zur energetischen und stofflichen (Wieder-)Nutzung von (Ab)Wasser für urbanen als auch ländlichen Raum
- aber: zahlreiche Hemmnisse behindern die Umsetzung (z.B. Organisationsstrukturen, rechtlicher Rahmen, Regelwerk)
- Langlebigkeit der Systeme und die langfristige Kapitalbindung bedeuten:
→ **die Weichen müssen jetzt richtig gestellt werden**

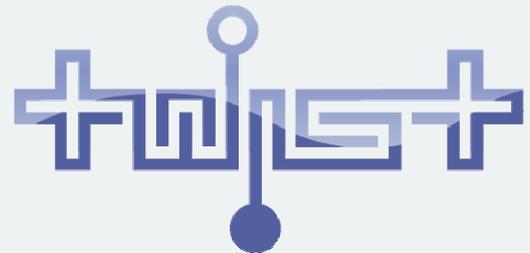
**Abschlussveranstaltung TWIST++:
19. Mai 2016 in Lünen**



Danke

... für Ihr Interesse!

... an das BMBF als Fördermittelgeber:



*Dr. Thomas Hillenbrand
Leiter Geschäftsfeld Wasserwirtschaft
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de*

