



# Transitionswege Wasserinfrastruktursysteme

## Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum

### HINTERGRUND

Die Anpassung städtischer und ländlicher Wasserinfrastruktursysteme an kommende Herausforderungen ist unvermeidbar. Am Ende des Transitionsweges stehen nachhaltige Infrastrukturen mit einer höheren Flexibilität und optimiertem Wasser-, Energie- und Ressourcenverbrauch. Im Rahmen des Forschungsverbundprojekts TWIST++ werden deshalb von einem großen Projektverbund neue Konzepte und dafür notwendige technische Teilkomponenten, ein Planungsunterstützungs- und Datenhaltungssystem sowie ein Serious Game einschließlich der dafür notwendigen methodischen Grundlagen zur umfassenden Bewertung der Systeme entwickelt. Die Planungstools berücksichtigen innovative und integrierte Infrastrukturkonzepte bei Umbau- und Erneuerungsplanungen. Als zusätzliches Tool wird das Serious Game als intuitiven Zugang zum Kennenlernen und Verstehen innovativer und integrierter Infrastrukturkonzepte bieten. Die erarbeiteten Konzepte werden anhand konkreter Planungsvarianten für drei Modellgebiete verifiziert. Dazu gehören auch die Identifizierung von Treibern und Hemmnissen für die Umsetzung der Konzepte, die Analyse der erforderlichen institutionellen Rahmenbedingungen und die Prüfung der Übertragbarkeit der Projektergebnisse.

### ZWISCHENERGEBNISSE

Abb. 3 zeigt verschiedene Komponenten einer zukünftigen Wasserver- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur. Dazu gehören z.B. nachrüstbare Unterdruckentwässerungssysteme auf Haushalts- oder Einzugsgebietsgröße, Fit-for-purpose-Aufbereitung verschiedener Rohwässer mittels Membrantechnik, die Grauwasserbehandlung mit Wärmerückgewinnung auf Haushaltsebene, die anaerobe Schwarzwasserbehandlung und Nährstoffrückgewinnung aus Schwarzwasser und Urin sowie aus geeigneten Gewerbe- und Industrieabwässern, inklusive der jeweils nötigen Vor- und Mitbehandlungstechnik, sowie Lösungen für alternative Löschwasserbereitstellung und die hydraulische Anpassung der Trinkwassernetze bei deutlich geringerem Trinkwasserbedarf. Alle hierzu notwendigen technischen Neu- und Weiterentwicklungen befinden sich gegenwärtig in der labor- oder halbtechnischen Erprobungsphase.

Die wesentlichen, in ihrem Zusammenspiel in Abb. 1 dargestellten Software-Produkte sind die zentrale Datenhaltungsplattform TWIST-FluGGS, das Planungsunterstützungssystem (PUS) und

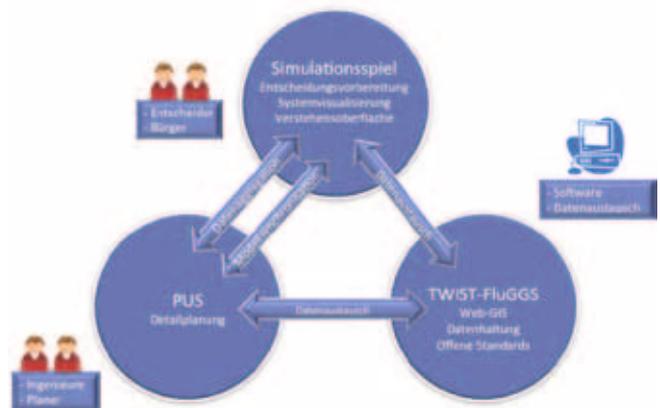


Abb. 1: Zusammenspiel der verschiedenen Software-Produkte in TWIST++. Grafik: Projekteigene Darstellung



Abb. 2: Zielsystem des Bewertungsverfahrens zur multikriteriellen Bewertung. Grafik: Projekteigene Darstellung

das Simulationsspiel. Auf TWIST-FluGGS wurden für jedes der drei Modellgebiete die erhobenen Daten integriert. Eine erste Version des PUS wurde bereitgestellt und die technische Integration der beiden Basis-Softwarepakete sowie die Möglichkeit des Datenaustauschs mit dem TWIST-FluGGS wurden validiert. Zusätzlich wurden innovative technische Elemente (bspw. Grauwasserfilter, Stoffstrom-parametrisierbares Leitungsnetz) eingebaut. Die initiale Version des Simulationsspiels wurde gleichfalls entwickelt. Erste grundsätzliche Auswahlmöglichkeiten von innovativen Technologien für den Spieler sind integriert. Die Evaluierung des Spiels wurde gestartet.

In einem eigenen Arbeitspaket wird ein multikriterielles Bewertungsverfahren entwickelt und angewendet, um die Dimensionen der Nachhaltigkeit und übergeordneter Bewertungsaspekte umfassend abzubilden. Dabei ist die konkrete Anwendung des Verfahrens auf die in TWIST++ entwickelten Infrastrukturkonzepte innerhalb der drei Modellgebiete geplant. Aufbauend auf einer strukturierten Defizitanalyse für bestehende ein- und

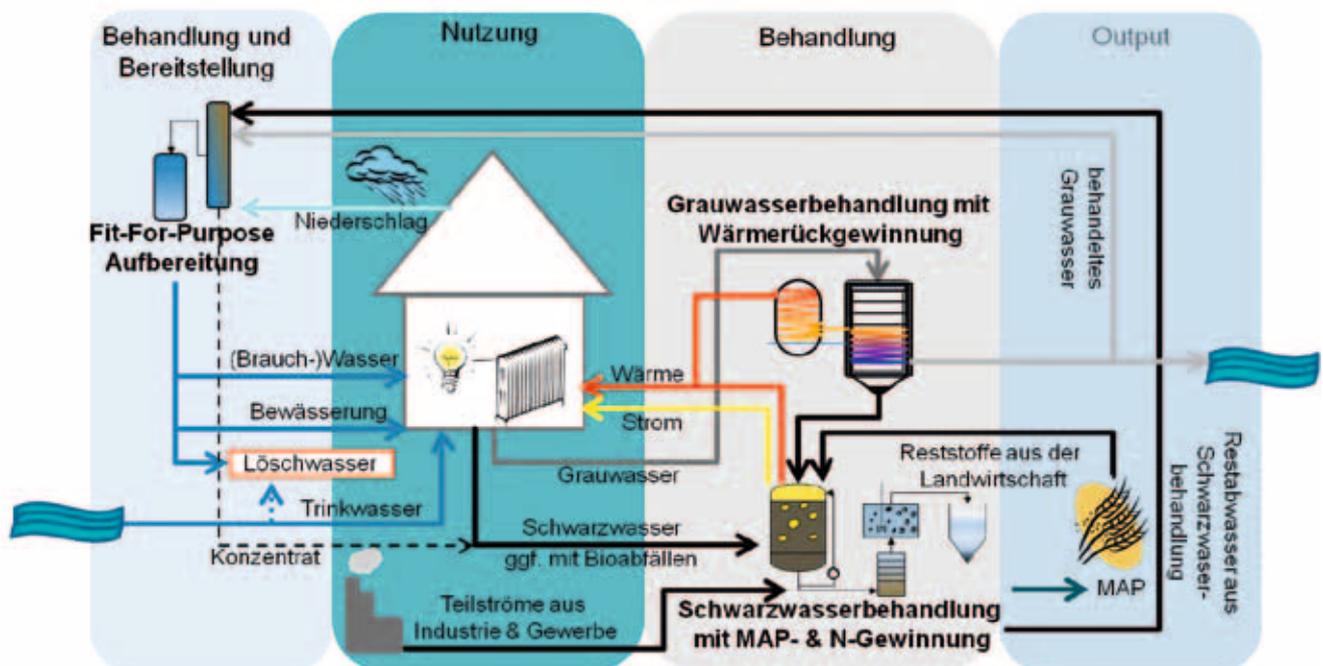


Abb. 3: Zusammenwirken von Wasserversorgung, Grauwasserbehandlung/-recycling, Schwarzwasserbehandlung, Nährstoffrückgewinnung, Fit-for-purpose-Aufbereitung sowie Industrie-/Gewerbeabwasserbehandlung in einem optimierten und integrierten Gesamtkonzept zur Wasserver- und -entsorgung. Grafik: Projekteigene Darstellung

mehrdimensionale Bewertungsverfahren und unter Berücksichtigung der Besonderheiten langlebiger Wasserinfrastruktursysteme wurde, wie in Abb. 2 dargestellt, ein Zielsystem mit fünf übergeordneten Zielsetzungen entwickelt.

In Anlehnung an die „Kriterienliste zur Bewertung von Sanitärsystemen“ des Arbeitsblattes DWA-A 272 wurden für diese Zielsetzung Bewertungskriterien ermittelt, auf Unabhängigkeit, Indifferenz und Kongruenz geprüft und anhand einer Prüfung auf Relevanz auf 22 Kriterien reduziert. Zu diesen Kriterien wurden Indikatoren gesammelt, für die derzeit Transformationskurven und Performancekennwerte ermittelt bzw. festgelegt werden.

Für die drei TWIST++-Modellgebiete Lünen in Nordrhein-Westfalen (städtischer Raum mit Gewerbe und Industrie, 87.000 Einwohner, mit kontinuierlichem Bevölkerungsrückgang und sinkendem Trinkwasserbedarf), Wohlsborn-Rohrbach in Thüringen (zwei Dörfer im ländlichen Raum mit überwiegend sanierungsbedürftigen Teilortskanälen mit 500 bzw. 200 Einwohnern) und die ehemalige Zeche Lippe-Westerholt in Nordrhein-Westfalen (Erschließungs- und Konversionsfläche von 32 ha) wurden die sehr unterschiedlichen Ausgangs- und Randbedingungen sowie mögliche künftige Entwicklungen erfasst. Für jedes Modellgebiet wurden unterschiedliche Wasserinfrastrukturkonzepte und mögliche Transitionswege beginnend beim jeweiligen Ausgangszustand entwickelt. Diese befinden sich gegenwärtig in der Abstimmung und Diskussion mit örtlichen Entscheidungsträgern und

werden in Abhängigkeit von den Ergebnissen der technischen F&E-Arbeiten konkretisiert und angepasst.

#### AUSBLICK

Entsprechend der Arbeitsplanung stehen neben der Fortführung der Forschungsarbeiten für die verschiedenen TWIST++-Einzelkomponenten (Einzeltechnik- und Software-Entwicklungen, Bewertungsmethodik und konzeptionelle Arbeiten) vor allem der intensive Austausch und die Zusammenführung der Ergebnisse aus den verschiedenen Arbeitspaketen an. Diese Arbeiten konkretisieren sich am Beispiel der drei Modellgebiete.

#### 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

Projektlaufzeit: 06/2013 – 05/2016