

Autoren:

Gerald Angermair, Ingo Kropp
und Heinrich Söbke

Projekt: TWIST++

Literatur:

Miethke, A., und K.-H. Spies
(2017): Datenstandardisierung
als Basis für Interoperabilität
von Planungssystemen, Berlin
(vgl. Beitrag F6).

Schwarz, D. et al. (2016): SOA
Applied: Engineering Software
as Processing Unit of a Serious
Game, in R. Bottino, J. Jeuring, &
R. C. Veltkamp (Eds.): Games and
Learning Alliance 5th International
Conference, GALA 2016, Ut-
recht, Netherlands, LNCS 10056
(pp. 177 – 186), http://doi.org/10.1007/978-3-319-50182-6_16 (letzter Abruf: 04.04.2017).

Söbke, H., D. Schwarz und
L. Schnatmann (2017):
Ganzheitliches Engineering mit
Gamekonzepten: Spielsimulation
als Entscheidungsunterstützung
und Bürgerbeteiligung, Berlin
(vgl. Beitrag F7).

Söbke, H., et al.: Software-
TWISTing: Integrierte Systeme
für die Planung zukunftsfähiger
kommunaler Wasserinfrastruktur,
in: KA Korrespondenz Abwasser
Abfall (im Erscheinen).

F5

Softwareunterstützung für die integrierte Planung innovativer Wasserinfrastruktur – modular und adaptiv

Software als Grundlage für effiziente Planung

Mithilfe von Software werden in der heutigen Zeit viele Aufgaben der Planung effizient erledigt. Sinnvolle und effiziente Planung ohne Softwareunterstützung ist nicht mehr denkbar. Zu derartigen Aufgaben gehören beispielsweise die hydraulische Dimensionierung eines Kanal- oder Leitungsnetzes oder die Erneuerungsplanung eines solchen Netzes. Mit dem Fortschritt der softwaretechnischen Möglichkeiten und Rechenkapazitäten steigt auch der Leistungsumfang der Software. Dem gegenüber stehen auch zusätzliche Anforderungen an die Software, die durch verschiedene Entwicklungen forciert werden. Der technologische und konzeptionelle Fortschritt auf dem Gebiet der Wasserinfrastruktur (Abwasserentsorgung und Wasserversorgung) ist ein wesentlicher Treiber, der die Berücksichtigung von neuen Objekten, Daten und Kennzahlen notwendig macht.

Beispiele neuer Herausforderungen

Planungsparadigma Ressourcenkreisläufe

Die Betrachtung von Stoffströmen als Ressource macht im Vergleich zu ihrer bisherigen Behandlung als Abfall eine Anpassung der Softwarestruktur notwendig. Zum einen ist eine größere Vielfalt von Stoffströmen zu betrachten, wie das Beispiel Energiegewinnung in modernen Wasserinfrastrukturen zeigt. Zum anderen ist es erforderlich, Ausgangsströme einer Komponente mit den Eingangsströmen einer anderen Komponente zu verknüpfen. Diese Eigenschaft ist beispielsweise eine Voraussetzung, um die Wirksamkeit eines Grauwasserfilters mit Wärmerückgewinnung modellieren zu können.

Neue technische Optionen

Unterdruckentwässerung ist ein Beispiel für eine Technologie, die in etablierten Planungssystemen kaum unterstützt wird. Zum Entwurf eines Transitionsweges für ein Wasserinfrastruktursystem ist diese Technologie in vielen Fällen eine effiziente Alternative.

Ganzheitliche Bewertung

Zeitgemäße Bewertungssysteme betrachten neben den ökonomischen Größen einer Wasserinfrastruktur im Sinne eines nachhaltigen Systementwurfs weitere Ziele. Zu diesen zählen außer ökologischen und technischen Parametern auch Versorgungssicherheit, Hygiene und Akzeptanz seitens der Beteiligten. Neben einer Implementierung derartiger Verfahren erfordert eine solche Bewertung noch die Bereitstellung weiterer Daten im Vergleich zu etablierten Planungssystemen.

Zeitliche Änderungen

Wesentliches Entwurfsziel moderner Wasserinfrastruktursysteme ist eine zugeschnittene Flexibilität. Damit begegnet man den jeweils wirksamen, teilweise stark volatilen Rahmenbedingungen. Planungssoftware muss daher in der Lage sein, Änderungen an der Infrastruktur als zeitliche Verläufe zu modellieren.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die Anforderungen an die Planung von Wasserinfrastruktur vielschichtiger werden. Es besteht die Notwendigkeit, weitere Systemzusammenhänge zu berücksichtigen. Zusätzlich muss eine umfangreichere Datengrundlage verarbeitet werden, um eine solide Entscheidungsgrundlage bereitstellen zu können. Auf der einen Seite führt dies zu neuen Herausforderungen in der Softwareentwicklung. Auf der anderen Seite werden die Wertschöpfungspotenziale durch Softwareeinsatz erhöht. Für den Planungsprozess ist der Einsatz einer leistungsfähigen Software von zunehmender Bedeutung.

Grundlagen des Planungsunterstützungssystems (PUS)

Die Implementierung einer geeigneten Softwarelösung im Rahmen des INIS-Projekts TWIST++, die den oben genannten Anforderungen gerecht wird, wurde an zentralen Entwurfsgrundsätzen ausgerichtet:

Basissoftware zur Darstellung und Verwaltung georeferenzierter Daten

Kern des PUS ist eine Basissoftware mit GIS-Funktionalität. Sie ist in der Lage, georeferenzierte Daten darzustellen, zu verwalten und auszuwerten. Gleichzeitig stellt sie in einer integrierenden Weise diese Funktionalität als Service auch für weitere Module bereit und erhält so Plattform-Charakter. Ergänzt wird dieser Ansatz durch die Definition von Programmierschnittstellen, die unter anderem eine komponentenbasierte Entwicklung erlauben.

Modulare Softwarearchitektur

Ausgehend von der Annahme, dass die Software die Entwicklung auf dem Feld der Wasserinfrastruktur widerspiegeln muss, wurde eine Softwarearchitektur gewählt, die flexibel auf Änderungen und Innovationen reagieren kann. Prägendes Merkmal ist hier Modularität – sowohl auf funktionaler Ebene als auch in der Datenpartitionierung. Wert gelegt wurde auf eine generische Schnittstelle zur Modulsteuerung und einen robusten Mechanismus zur Datenübergabe, der auch eine Anbindung von Third-Party-Softwaremodulen erlaubt.

Einbindung in eine Softwareinfrastruktur

Das PUS versteht sich als Teil eines Softwaresystems, das den Schwerpunkt auf ingenieurmäßige Berechnung innerhalb des Planungsprozesses legt. Dadurch wird es möglich, auf diese Kernaufgabe zu fokussieren und gleichzeitig Synergien durch die Kommunikation mit den anderen Softwarekomponenten des sogenannten TWIST++-Softwarestacks zu nutzen. Zum TWIST++-Softwarestack gehören weiterhin das TWIST-FluGGS als Datenplattform und ein Simulationsspiel als Verstehensoberfläche für die Kommunikation mit fachfremden Beteiligten und Entscheidern.

Adaptivität

Verschiedene Planungsszenarien stellen unterschiedliche Anforderungen an die Planungssoftware. Um einer wechselnden Datenverfügbarkeit gerecht werden zu können, wird bei der Integration von weiteren Modulen darauf geachtet, dass eine weitestgehend voneinander unabhängige Funktionsfähigkeit sichergestellt ist. Bereitstellung von Standardwerten ist hier eine Variante, die unter anderem im Bewertungsmodul genutzt wird.

PUS – Integriertes Softwarepaket zur Planung von Wasserinfrastruktur

TWIST++ setzte die erörterten Anforderungen moderner Wasserinfrastruktur auf Basis von bereits etablierten Softwaremodulen in ein integriertes Softwarepaket um. Abbildung 1 skizziert den Aufbau der Software. Mit Abbildung 2 wird ein Ausschnitt der Benutzeroberfläche gezeigt. Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die wesentlichen Funktionalitäten.

PUS-Funktionalitäten	
Trinkwasser	Alterungsmodell Wasser Stationäre Netzberechnung Tagesganglinien Löschwassernachweis
Abwasser	Hydraulische Berechnung Überflutungssimulation Schmutzfrachtsimulation Kanaldimensionierung Alterungsmodell Abwasser
Übergreifende Aspekte	Nachhaltigkeitsbewertung Stoffstrombilanzen Alterungsmodelle Leitungen/Kanäle Asset Management Import/Export

Übersicht: PUS-Funktionalitäten. Quelle: Eigene Darstellung

Zusammenfassung und Ausblick

Der gewählte Ansatz der modularen Systemarchitektur auf Grundlage eines integrierten Datenbestandes hat zu einem Planungsinstrument für Ingenieure geführt, das für die Planung von nachhaltigen Wasserinfrastrukturen unter Berücksichtigung neuer Konzepte und Technologien eine zeitgemäße Softwareunterstützung bereitstellt. Basierend auf einer Softwareplattform zur Darstellung georeferenzierter Daten sorgen Programmier- und Modulschnittstellen für Erweiterbar-

keit und damit Adaptivität. Hierdurch wird zum einen der Ansatz einer schrittweisen Erweiterung unterstützt, der es der Software ermöglicht, auch zukünftige Entwicklungen auf dem Sektor der Wasserinfrastruktur zu integrieren und zu unterstützen. Zum anderen ist es auch möglich, bereits bewährte Softwaremodule in das PUS einzubinden und auf einer gemeinsamen Plattform zur Verfügung zu stellen. Dazu zählt unter anderem ein Bewertungsmodul.

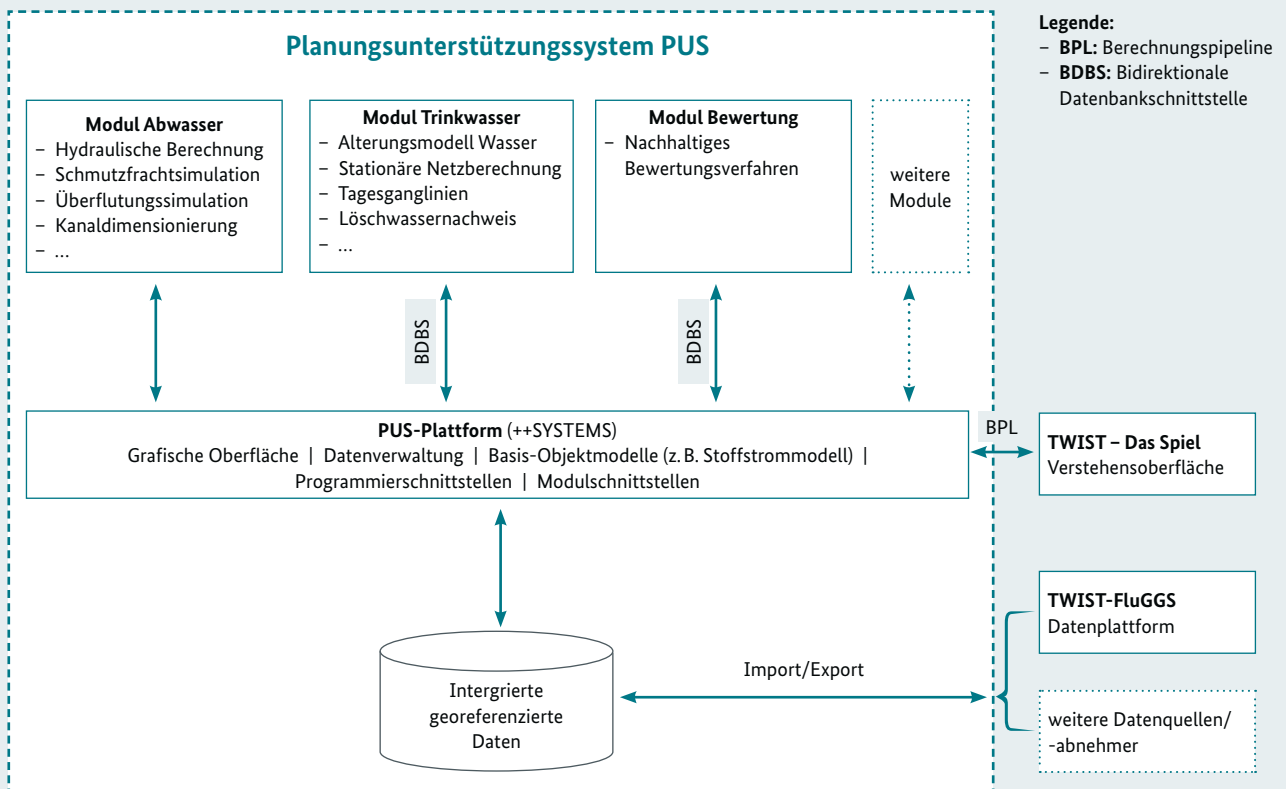


Abb. 1: Softwarearchitektur des PUS. Quelle: Eigene Darstellung

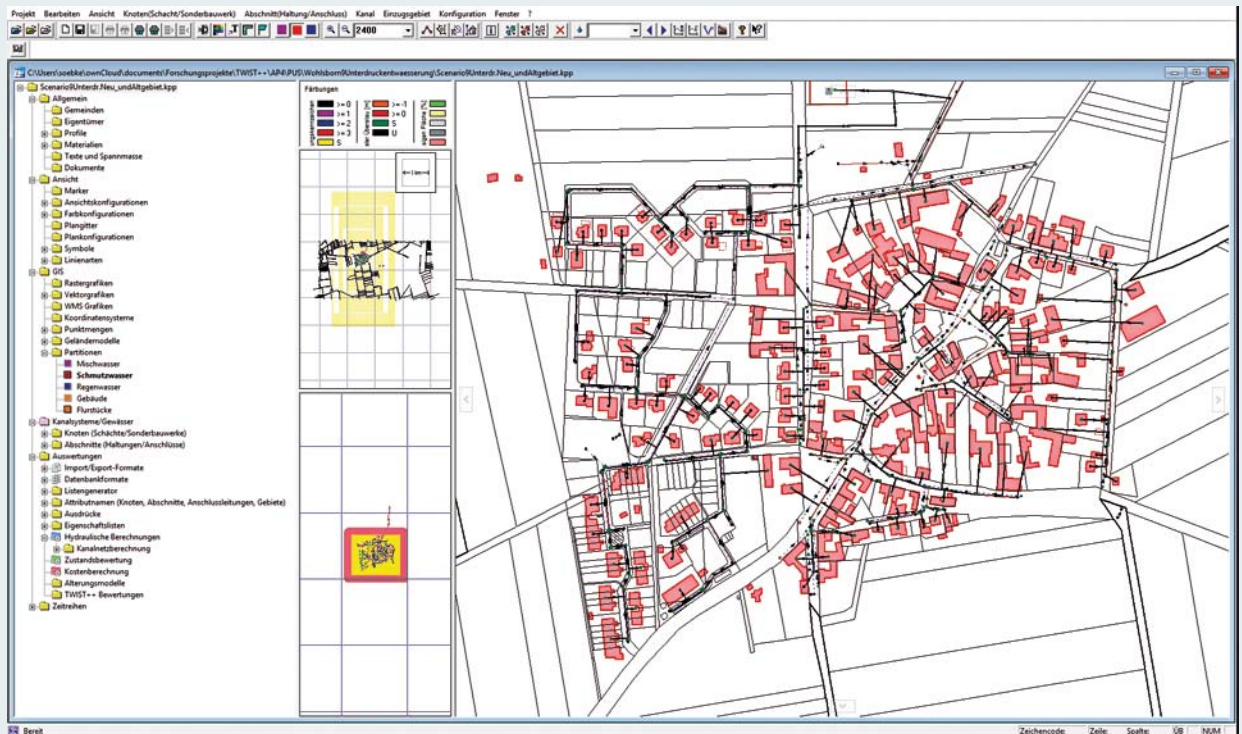


Abb. 2: Impression der Benutzeroberfläche des PUS. Quelle: tandler.com