

Wasserinfrastrukturen nachhaltig planen

Modellierung, Entscheidungsanalyse und Partizipation für Kanal- und Wasserversorgungsnetze

SWIP (Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen)

Judit Lienert, Max Maurer
Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs
Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf

judit.lienert@eawag.ch
max.maurer@eawag.ch
<http://www.eawag.ch/forschung/sww/gruppen/swip/index>



Wasserinfrastrukturen sind Generationenbauwerke und benötigen eine langfristige Betrachtungsweise. Bild: Bau eines Horizontalfilterbrunnens in Utigen, BE

Langfristige Entscheide benötigen eine frühzeitige Integration von Entscheidungsträgern und Betroffenen. Bild: Workshop mit den Akteuren der Fallstudienregion.

In den nächsten 40 Jahre müssen rund 176 Milliarden Franken in die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung investiert werden. Bild: Pumpstation einer Gruppenwasserversorgung.

Die Zukunft verändert die Rahmenbedingungen – deshalb muss mit Unsicherheiten und Szenarien geplant werden. Bild: Neubausiedlung im Fallstudiengebiet (Egg, ZH).

Projektziele

Wasserinfrastrukturen stehen vor grossen Herausforderungen. SWIP entwickelt neue Ansätze, die den Umstieg vom problembasierten Reparieren zu einer proaktiven Strategie erleichtern. Neue Instrumente berücksichtigen auch ökonomische, ökologische und soziale Aspekte.

Hauptziel ist eine verbesserte Planung von Trinkwasserversorgungs- und Entwässerungssystemen. Der Ansatz ergänzt bestehende Planungsstrukturen der Schweiz. Fokus liegt beim Umgang mit beschränkten Daten, der Unsicherheit von künftigen Entwicklungen und einer hohen Akzeptanz des Entscheidungsprozesses.

- Das Projekt SWIP basiert auf drei Säulen:
- Quantitative Berücksichtigung der Ziele der betroffenen Akteure anhand einer MCDA;
 - Berechnung der zukünftigen Auswirkungen von Sanierungsstrategien anhand neuartiger Modelle;
 - Einbezug wichtiger Unsicherheiten wie Klima und sozio-ökonomische Entwicklung.

SWIP richtet sich an alle, die sich Gedanken über die Wasserinfrastrukturen machen: planende Ingenieure und Berater, Infrastrukturbetreiber, Gemeinden, Politik, Kantone, usw.

Wichtigste Resultate

Knappe Daten
SWIP hat neue Modelle entwickelt. Diese können mit unvollständigen Datensätzen umgehen, was besonders für kleine Gemeinden wichtig ist.

Prognosen
Neu entwickelte Prognosemodelle sind in der Lage, den künftigen Zustand und Versagen von Leitungen (Ver- und Entsorgung) vorherzusagen.

Klimawandel & Kanalisation
Die Ergebnisse zeigen kein deutliches Klimasignal. Kanäle welche der heutigen grossen Regenvariabilität gerecht werden, müssen nicht noch zusätzlich vergrössert werden.

Zukunftsszenarien
Mit Szenarien können Handlungsoptionen auf deren Robustheit getestet werden. Dabei hat sich gezeigt, dass starke Wachstumsszenarien einen starken Einfluss auf die Bewertung der Handlungsoptionen hat.

Akteurs- und soziale Netzwerkanalyse
In unserer Fallstudie spielen 66 (!) Akteure eine Rolle bei der Infrastrukturplanung. Der Wassersektor ist stark fragmentiert; Wasser- und Abwasserentsorgung haben wenig miteinander zu tun. Viele Interviewpartner bemängelten die kurzfristige Perspektive im Wassersektor.

Nachhaltigkeitsziele
Nicht nur Geld ist für Entscheidungen relevant. Ebenfalls wichtig sind Generationengerechtigkeit, Ressourcen- und Gewässerschutz und gute Leistungen (siehe Abbildungen 1 + 2).

Umsetzungstools

Der SWIP-Ansatz wurde im Gebiet Greifensee (Zürich) getestet. Die Methode ist robust, aber es sind weitere praktische Erfahrungen und Anpassungen nötig, um sie in die Praxis umzusetzen.

Modulares Vorgehen
Das SWIP-Vorgehen ist modular und kann an verschiedene Bedürfnisse angepasst werden. Planende Ingenieure und Gemeinden können eine proaktive, langfristige und nachhaltige Planung der Infrastrukturen vornehmen. Das Verfahren hilft Akteuren, unterschiedliche Perspektiven zu berücksichtigen.

Zukünftige Regen
Basierend auf den besten heute verfügbaren hydrologischen Modelle haben wir für verschiedene MeteoSchweiz Regenstationen zukünftige (stochastische) Regenserien in 10 Min. Auflösung produziert.

Zerfalls- und Schadensmodelle
Für die Wasserversorgungs- und Kanalisationsnetze stehen Zerfallsmodelle zur Verfügung, die mit der typischen Datenlage kleiner Netze korrekt umgehen können. Eine entsprechende Software fehlt aber noch.

Multikriterielle Entscheidungsanalyse
Die MCDA vergleicht alle Handlungsoptionen damit die Beste gewählt werden kann. Jede Option wird danach beurteilt, wie gut sie die Ziele erreicht. Auch gemeinnützige und Nachhaltigkeitsziele werden berücksichtigt sowie die Präferenzen der Akteure bezüglich Zielerreichung.

Nächste Umsetzungsschritte

Die Umsetzung ist nicht Bestandteil des NFP61. Entsprechend sind wir auf Ihre Ideen und Unterstützung für das weitere Vorgehen angewiesen. Im Folgenden einige Aktivitäten, die bereits schon aufgegleist sind.

Zerfalls- und Schadensmodelle
Für die im Projekt entwickelten Modelle gibt es einen starken Bedarf in der Praxis. Im Moment fehlen aber einfach zu bedienende Software und die Praxiserfahrungen bei der Datenaufbereitung. Zurzeit arbeiten wir daran, unsere Erkenntnisse in verschiedene Praxisprojekte einfließen zu lassen. Wir sind froh um Ihre Projektideen für Anwendung oder für Software-Implementationen.

Klimawandel & Kanalisation
Müssen wir bei der Dimensionierung der Kanalisation den Klimawandel berücksichtigen? In Zusammenarbeit mit den Hydrologen der ETH-Zürich (Paolo Burlando and Peter Molnar) sind wir daran, die Resultate aus der SWIP Fallstudie für die Schweiz zu generalisieren. Wir werden die Resultate in den entsprechenden Fachzeitschriften veröffentlichen.

Multikriterielle Entscheidungsanalyse
Zurzeit führen wir Interviews mit Kantonen und eine Marktanalyse bei Ingenieur- und Beratungsbüros durch, um die Bedürfnisse der Praxis zu verstehen. Ab 2015 beginnt eine Dissertation, die verschiedene Vereinfachungen des SWIP-MCDA-Vorgehens in Fallstudien untersucht.

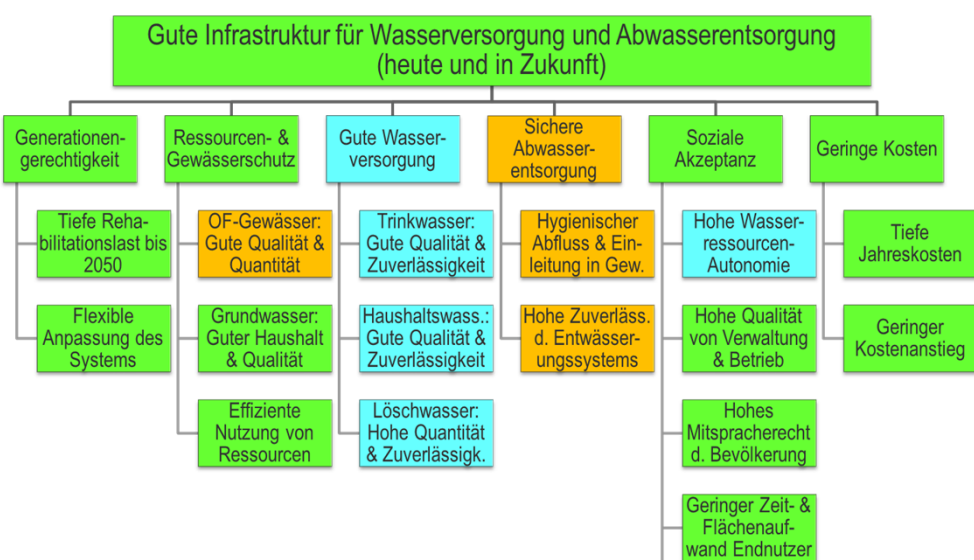


Abb. 1. Mit Akteuren entwickelte Ziele zur Beurteilung von Handlungsoptionen. Blau: Wasserversorgung, orange: Abwasserentsorgung, grün: beide Sektoren.

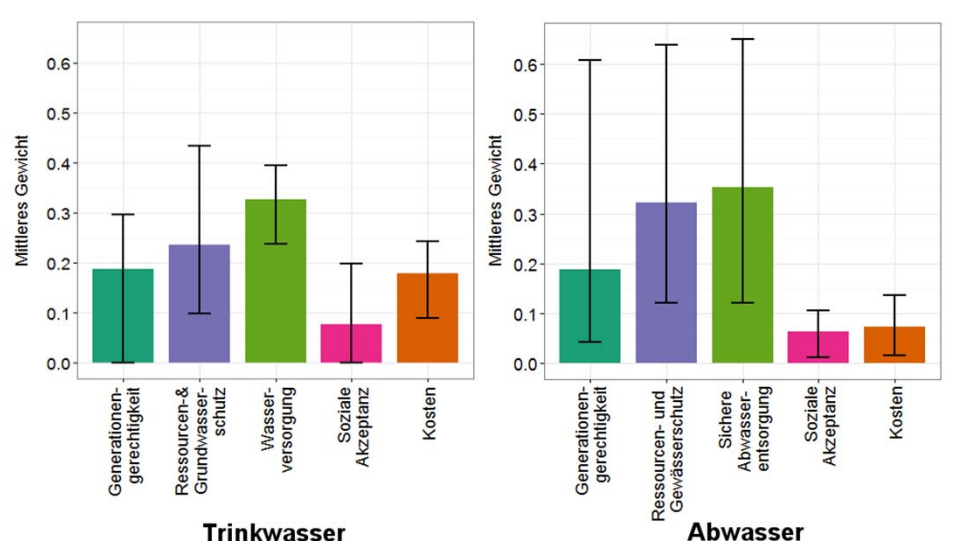


Abb. 2. Mittlere Gewichte für je zehn Akteure aus dem Trink- und Abwassersektor für die fünf Hauptziele. Farbige Kästen: mittleres Gewicht über zehn Akteure, Fehlerbalken: Abweichung zwischen mittleren Gewichten der individuellen Akteure.