

AUSWIRKUNGEN DES DEMOGRAFISCHEN WANDELS AUF DIE SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG

„Analyse der Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Siedlungsentwässerung mit Hilfe des Realloptionsansatzes“

Diplomarbeit von Gunnar Gaitzsch

Zielstellung

Ziel der Arbeit ist die Bewertung der Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Siedlungsentwässerung am Beispiel der Veolia Wasser GmbH an den Standorten Görlitz und Weißwasser mit Hilfe des Realloptionsansatzes. Dazu wurde eine vollständige Analyse der relevanten Literatur im Bereich von Realoptionen, demografischer Wandel und Siedlungsentwässerung und eine entsprechende Herausarbeitung der theoretischen Grundlagen durchgeführt. Anschließend wurde eine exemplarische Realloptionsbewertung in den Plattenbaugebieten von Weißwasser unter Konzentration auf deren Kanalisation durchgeführt.

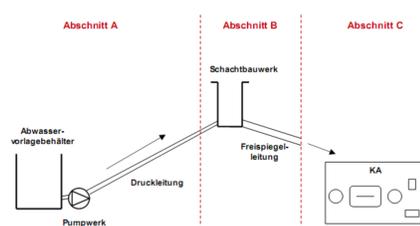


Abb. 1: Schema Kanalauschnitt ab APW Süd in Weißwasser

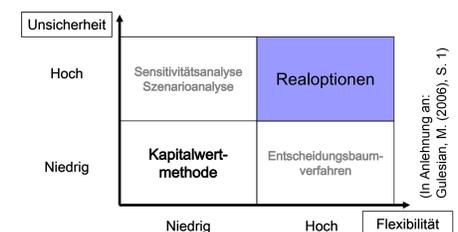


Abb. 2: Auswahl der Bewertungsverfahren in Abhängigkeit von Unsicherheit und Flexibilität

Problematik

Die Abwasserkanalisation der Stadt Weißwasser ist zum größten Teil als Trennsystem mit Druckentwässerung konzipiert. Betriebsprobleme treten in den vorhandenen Sammelkanälen des Stadtteils Weißwasser-Süd auf. Das aus umliegenden Gemeinden ankommende Abwasser wird in das Abwasserpumpwerk (APW) Süd geleitet und von dort bis zu einem Übergangsschachtbauwerk gepumpt. Vom Schachtbauwerk aus wird das ankommende Abwasser durch eine Freispiegelleitung bis zur zentralen Kläranlage (KA) weiter geleitet. Primäre Auswirkungen sind ein erhöhter Stromverbrauch der Abwasserpumpen und die Bildung von Schwefelwasserstoff im Kanal, wodurch es zu starker Geruchsentwicklung und zu Betonkorrosion am nachfolgenden Schachtbauwerk und an der Freispiegelleitung kommt. Die Kläranlage wurde ursprünglich für 46.000 Einwohnerwerte (EW) und in zwei Reinigungsstraßen konzipiert. Bereits heute wird sie nur noch mit einem Anschlussgrad von etwa 23.000 EW und über eine Reinigungsstraße betrieben. Als Anpassungsoptionen und als Kandidaten für Realoptionen werden eine Zudosierung von Chemikalien im Abschnitt A, eine Nachträgliche Sanierung mit korrosionsbeständigen Materialien im Abschnitt B bzw. eine Systemverkleinerung im Abschnitt A untersucht.

Realoptionen

Bei der Entscheidungsfindung über Investitionsprojekte vernachlässigen klassische Instrumente wie die Kapitalwertmethode die in vielen Situationen vorherrschende Unsicherheit sowie eine eventuell vorhandene Flexibilität des Entscheidungsträgers. Der Realloptionsansatz hingegen ermöglicht die Betrachtung dieser beiden Kriterien und ist in seiner quantitativen Form als Ergänzung zur Kapitalwertmethode zu verstehen.

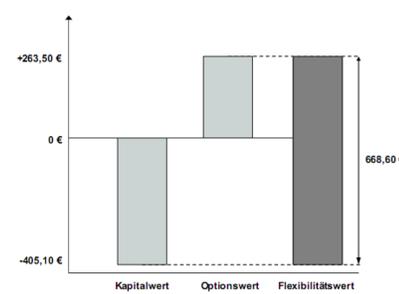


Abb. 3: Grafische Darstellung des Flexibilitätswertes

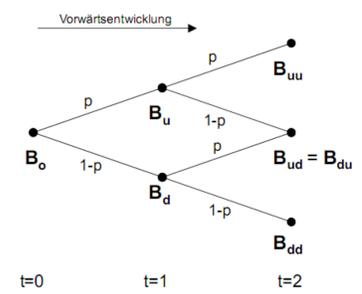


Abb. 4: Binomialprozess bei zwei Teilschritten

Ergebnis

Der Realloptionsansatz wurde bislang noch nicht in der Wasserwirtschaft angewendet. Die Analyse offenbart mehrere Handlungsempfehlungen für den Umgang mit unsicheren Einflussfaktoren auf die Siedlungsentwässerung. So stellt sich beim Vergleich der zur Verfügung stehenden Realoptionen heraus, dass die Option auf eine Zudosierung von Chemikalien zur Verhinderung von Geruch und Korrosion als vorteilhafteste Lösung gilt und allein verwirklicht werden sollte. Die anschließende quantitative Bewertung dieser Realoption zeigt, dass selbst bei einem zum jetzigen Zeitpunkt negativen Kapitalwert die Option auf die Investition nicht sofort verworfen werden sollte, da durch Warten von zukünftigen Entwicklungen profitiert werden könnte.

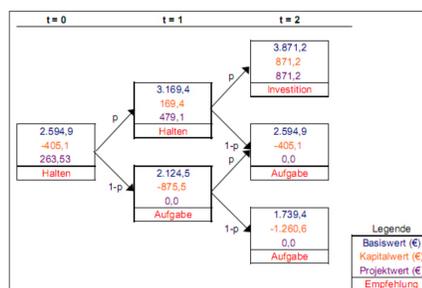


Abb. 5: Binomialprozess

Variable	Bedeutung	Wert
K	Kaufpreis der Option	0 €
T	Laufzeit der Option	2 Jahre
t	Anzahl der Teilschritte	2
i	Risikolose Verzinsung	5%
σ	Volatilität des Basiswertes	20%
X	Ausübungspreis	3.000 €
B _t	Basiswert/Barwert zukünftiger Cash Flows bei t = 0	2.594,91 €

Abb. 6: Eingangswerte in den Binomialprozess