

Pöchhacker Felix - Methodische Vorgehensweise zur teilautomatisierten Erstellung eines hydrodynamischen Kanalnetzmodells als Grundlage für die hydraulische Zustandsbewertung

Kurzfassung:

Die Siedlungsentwässerung ist einem stetigen Wandel unterworfen. Viele historisch gewachsene Kanalisationsanlagen müssen daher saniert, erweitert, neu dimensioniert oder umstrukturiert werden. Dies erfordert genaue und umfassende Planung, welche auf Grundlage der hydraulischen und baulichen Zustände der Kanäle durchgeführt werden soll.

Für die hydraulische Zustandsbewertung stehen neben der notwendigen Software zur Modellierung nun auch vermehrt Kanalinformationssysteme (KIS) zur Verfügung, welche die erforderlichen, leitungsbezogenen Daten bereitstellen. Diese, zusammen mit via GIS-Software erhobenen Teilflächendaten, können bei ausreichender Qualität und gegebener Vollständigkeit effizient und „teilautomatisiert“ in ein simulationsfähiges Modell überführt werden.

Dazu bedarf es eines umfassenden Datenmanagements, angepasster Software-Lösungen, ausreichender Rechenleistung und grundlegender Kenntnisse der Prozesse der Siedlungswasserwirtschaft sowie der Modellierung.

Erfahrungen, konkrete Durchführungsempfehlungen und Auslegungshinweise in dokumentierter Form fehlen auf dem Gebiet teilautomatisierter N-A-Modellerstellungen weitreichend, sodass es viele Hürden für die praktische Anwendung dieser Technik gibt, welche mit dieser wissenschaftlichen Befassung ein wenig reduziert werden sollen.

Hydrodynamische Modellierungen der Siedlungsentwässerung sind nichts Neues - neu jedoch mag der hohe Grad der Oberflächenabstraktion sein, die Verfügbarkeit großer Bestände leitungsbezogener Daten und die Art der Überführung all dieser Daten in ein simulationsfähiges Modell – bei gleichzeitigem Anstreben möglichst großer Automatisierung, Zeitersparnis und Kosteneffizienz.

Zusammenfassung:

Die Siedlungsentwässerung ist einem stetigen Wandel unterworfen. Viele historisch gewachsene Kanalisationsanlagen müssen daher saniert, erweitert, neu dimensioniert oder umstrukturiert werden. Dies erfordert genaue und umfassende Planung, welche auf Grundlage der hydraulischen und baulichen Zustände der Kanäle durchgeführt werden soll.

Für die hydraulische Zustandsbewertung stehen neben der notwendigen Software zur Modellierung nun auch vermehrt Kanalinformationssysteme (KIS) zur Verfügung, welche die erforderlichen, leitungsbezogenen Daten bereitstellen. Diese, zusammen mit via GIS-Software erhobenen Teilflächendaten, können bei ausreichender Qualität und gegebener Vollständigkeit effizient und „teilautomatisiert“ in ein simulationsfähiges Modell überführt werden.

Jüngste Softwareentwicklungen zeigen, dass es keine große Problematik ist, aufbereitete Daten „teilautomatisiert“ in Modellierungsprogramme überzuführen. Hier stehen nun neben zahlreichen kommerziellen Produkten auch erste freie Software-Anwendungen zur Bewältigung dieser Aufgabe zur Verfügung. Eine Recherche der zur Verfügung stehenden Programme und Auswahl nach gewissen Kriterien zeigt, mit welchen Werkzeugen Modellierungsaufgaben von Siedlungsentwässerungen erarbeitet werden können.

Dazu wird eine Reihe von Daten benötigt. Neben Daten des Leitungsnetzes, der Hydrologie und Daten für die Kalibrierung eines Modells sind Flächendaten und deren Auflösungsgrad sehr wesentlich für die zu gewinnenden Ergebnisse. Die nach heutigem Stand höchstmögliche Auflösung der Flächendaten für hydrodynamische Modellierungen ist die Teilflächendifferenzierung. Nach einer mittels GIS-Software durchgeführten Erhebung auf diesem Abstraktionsgrad kann behauptet werden, dass die Flächendigitalisierung ohne größere Schwierigkeiten vorgenommen werden kann.

Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Erhebung des Anteils dieser erhobenen Flächen, welcher auch tatsächlich an das Entwässerungssystem angeschlossen ist. Hierzu wurde auf Grundlage einer praktischen Vor-Ort-Erhebung eine mögliche Strategie erarbeitet, wie die bestehende Unsicherheit besser minimiert werden kann.

Besonders betreffend die leitungsbezogenen Daten kann behauptet werden, dass diese in der Regel nicht vollständig und fehlerfrei erhoben bzw. übergeben werden. Daten müssen daher nach der Erhebung bzw. Sammlung überprüft und nach notwendigen Korrekturen für die Modellierung aufbereitet werden. Die Modellsoftware benötigt die Daten nach bestimmten Vorgaben betreffend Form, Einheit und Größenordnung, auf welche die erhobenen Daten angepasst – also aufbereitet werden müssen.

Da kleinste Abweichungen von diesen Anforderungen der Modellierungssoftware zum Versagen oder unbrauchbaren Ergebnissen führen, muss die Prüfung der Eingangsdaten sehr umfangreich sein und auch nicht offensichtliche Fehler erkennen. Dazu wurde eine Kategorisierung der möglichen Fehler vorgenommen, deren Ursachen erörtert und Wege gezeigt, wie diese erkannt und beseitigt werden können.

Manche Hürden sind jedoch weniger konkreter, sondern mehr allgemeiner Natur. Sie wirken sich meist grundlegend auf ganze Abschnitte des Prozesses aus und sind in der Regel schon vor Beginn der Arbeiten absehbar – weshalb diese „suboptimalen Voraussetzungen“ nicht unterschätzt werden sollten. Aus diesem Grund wurde eine Auflistung und Beschreibung solcher allgemeinen Erschwernisse vorgenommen, um auf deren Bedeutsamkeit hinzuweisen.

Ebenfalls grundlegend ist es, die Prozessschritte einer teilautomatisierten Modellerstellung strukturiert anzugehen und den Überblick zu bewahren. Aufgrund der Vielfältigkeit der Daten und den zahlreichen Prozessschritten ist es leicht möglich, falsch oder in falscher Reihenfolge vorzugehen, wobei man schnell und unbemerkt in deutlichen Mehraufwand geraten kann. Dies zu verhindern, war die Motivation zur Erstellung eines Ablaufschemas, welches die Prozessschritte richtig angeordnet abbildet und deren Zusammenhänge und Interaktionen offenbart. Auf wesentliche Elemente des Datenmanagements wurde dabei besonders geachtet und Rechnung getragen. Das gewonnene Schema kann als „roter Faden“ einer Modellierungsaufgabe dienen und dabei helfen, Schritte geordnet und effizient abzuarbeiten.

Abschließend kann in wenigen Worten zusammengefasst werden:

„Die Technik zur Modellierung und dessen notwendigen Datenmanagements steht zur Verfügung, es muss nur noch gelernt werden, richtig und effizient mit ihr umzugehen, um das gesamte Potenzial wachsender Datenverfügbarkeit und steigender Rechenleistung für Zwecke der Siedlungswasserwirtschaft ausnützen zu können.“