



SYNOPSE – Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung von Stadtentwässerungssystemen

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Die Kanalnetze gehören in Deutschland zu den wichtigsten und teuersten Infrastruktursystemen der Kommunen und Städte. Um die Stadtentwässerungssysteme optimal zu planen, können mathematische Simulationsmodelle helfen. Doch werden hierzu kontinuierliche, zeitlich hoch aufgelöste Messreihen des Niederschlages benötigt. Diese stehen oft jedoch nur für kurze Zeitperioden und vor allem für zu wenige Orte zur Verfügung. Abhilfe können synthetisch generierte Niederschlagszeitreihen schaffen, welche in beliebiger Länge und für Orte ohne Messstationen erzeugt werden können. Die Erzeugung realistischer Zeitreihen und das umfangreiche Testen hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Fragen der Stadtentwässerung ist das Hauptziel des Verbundprojekts SYNOPSIS.

Optimale Planung von Kanalnetzen...

Mit einem Wiederbeschaffungswert von etwa 690 Mrd. Euro stellen die Kanalnetze das bedeutendste Anlagevermögen deutscher Städte und Kommunen dar. Beispielsweise besitzt allein die Stadt Braunschweig Kanalnetze mit einer Gesamtlänge von 1.460 km und 120 Regenüberlaufbauwerke. Für einen wirtschaftlichen Erhalt, Betrieb und weiteren Ausbau dieser Systeme ist eine verlässliche Planung unerlässlich.

Neben der sicheren Ableitung verschmutzten Wassers müssen die Kanalnetze auch für Überstauereignisse durch Starkregen ausgelegt sein – denn aus dem System austretendes Wasser kann große Schäden verursachen. Die hohe Komplexität heutiger Stadtentwässerungssysteme verlangt für optimale Planungen den Einsatz mathematischer Simulationsmodelle. Diese Modelle

berechnen mithilfe des Niederschlags als Eingangsgröße die im System auftretenden Abflüsse. Aufgrund kurzer Fließzeiten innerhalb der Systeme werden für die Berechnung Niederschlagsdaten in hoher zeitlicher Auflösung benötigt. Standardmäßig werden heute Zeitreihen mit 5-Minuten-Intervallen verwendet.

...auf Basis künstlicher Regenzeitreihen...

Die Messung von Niederschlag in 5-Minuten-Intervallen wird erst seit wenigen Jahren kontinuierlich betrieben. Entsprechende Messstationen sind vergleichsweise teuer, sodass bisher nur wenige solcher Stationen existieren. Folglich ist die Datengrundlage für die Anwendung von Simulationsmodellen recht dürftig. Daher müssen intelligente Infrastrukturkonzepte oft anhand unsicherer oder ungeeigneter Niederschlagsdaten geplant werden, so dass sie wenig wirtschaftlich und nicht nachhaltig sind. Diesem Problem kann durch die Generierung künstlicher Niederschlagszeitreihen begegnet werden.



Starkregenereignisse können Kanalnetze überlasten und zu Überflutungen führen.

Auf Basis von Messdaten können mit unterschiedlichen Verfahren synthetische Zeitreihen erzeugt werden, die die örtlichen Besonderheiten des Niederschlagsgeschehens gut nachbilden. Im Rahmen von SYNOPSIS werden verschiedene stochastische Niederschlagsmodelle entwickelt bzw. weiterentwickelt. Zusätzlich wird die Anwendbarkeit von zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Simulationen aus einem regionalen Klimamodell untersucht, wie auch die Einbeziehung von Wetterradar-daten.

Die erzeugten Zeitreihen werden hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Fragen der Stadtentwässerung umfangreich getestet. Dazu werden zunächst die Stadtentwässerungssysteme der Städte Hamburg, Braunschweig und Freiburg verwendet. Darüber hinaus soll im Rahmen von SYNOPSIS eine bundesweit übertragbare Methodik entwickelt werden, um einheitliche, nachvollziehbare sowie vergleichbare Voraussetzungen für die Anwendung der künstlichen Regenzeitreihen zur Planung und Optimierung von Stadtentwässerungssystemen zu schaffen.

...für eine zukunftssichere Abwasserinfrastruktur

Klimaprognosen zeigen, dass Starkregenereignisse in Zukunft häufiger auftreten werden. Unter Zuhilfenahme dieser Prognosen können die Niederschlagsmodelle so modifiziert werden, dass auch für zukünftige Klimaszenarien künstliche Niederschlagszeitreihen erzeugt werden können. Damit wird es möglich, bestehende Kanalnetze hinsichtlich ihrer zukünftigen Leistungsfähigkeit zu bewerten und bereits heute Anpassungsstrategien an sich ändernde Randbedingungen zu entwickeln.

Fördermaßnahme

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – INIS

Titel des Verbundprojektes

Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen – SYNOPSIS (Förderkennzeichen: 033W002A-G)

Laufzeit

01.05.2013 – 30.04.2016

Fördervolumen des Verbundprojektes

2.869.000 €

Kontakt

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. U. Haberlandt
Appelstraße 9a
30167 Hannover
E-Mail: haberlandt@iww.uni-hannover.de
www.iww.uni-hannover.de

Projektpartner

Dr.-Ing. Pecher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Hamburger Stadtentwässerung
Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Leibniz Universität Hannover
Stadtentwässerung Braunschweig
Universität Augsburg
Universität Stuttgart

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich (PtJ)

Druckerei

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Bildnachweis

Lothar Fuchs, ITWH

Bonn, Berlin 2014

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier