

Editorial

Management von Wasser im städtischen Umfeld

Ralf Engels
MIKE by DHI Software Produktmanager

Die vorliegende Ausgabe 3/2010 legt den Schwerpunkt auf das Management von Wasser im städtischen Umfeld. Die dazu bei der DHI-WASY GmbH zur Verfügung stehenden hydrodynamischen Werkzeuge wie MIKE URBAN unterliegen ständigen Entwicklungen und Anpassungen, die im Dezember diesen Jahres in eine neue Version 2011 von MIKE URBAN münden. Dies ist der Anlass dafür, die Funktionalitäten von MIKE URBAN im Gesamtkontext der Herausforderungen im Manage-

Fortsetzung auf Seite 2

Management städtischen Wassers mit MIKE URBAN

Inhalt

Management städtischen Wassers mit MIKE URBAN 1

Integration von GEONIS Expert SEW und MIKE URBAN 5

Einlesen von ISYBAU-Daten in MIKE URBAN – mit Hilfe von ISYBAU Studio 6

Überflutungen im urbanen Einzugsgebiet – Simulation mit gekoppelten Flut- und Kanalnetzmodellen 8

Längsschnittausgabe nach DIN 2425, Teil 3 und 4 in MIKE URBAN 10

Nachrichten 10

- DHI-WASY auf der INTERSCHUTZ in Leipzig
- Forschungsprojekt zur solaren Wärmespeicherung erfolgreich abgeschlossen
- MIKE FLOOD auf der Überholspur
- Veranstaltungstermine
- IFAT ENTSORGA in München
- INTERGEO 2010 in Köln

Ralf Engels

Die üblichen Aufgaben des Managements städtischen Wassers sind die Versorgung von Bevölkerung und Industrie mit Trink- und Brauchwasser, die Ableitung von Abwasser, die Abwasserreinigung, die Unterhaltung von Oberflächengewässern und der Schutz vor Überschwemmungen. Dies beinhaltet die Infrastrukturplanung für Rohrleitungs-, Kanalnetze und Oberflächengewässer unter Einbeziehung des Hochwasserschutzes.

Mit dem Softwarepaket MIKE URBAN ist es möglich, diese Komponenten bezüglich der hydraulischen Infrastrukturplanung sowie der Risikoanalyse von Extremereignissen gemeinsam zu betrachten und so für alle Bereiche städtischen Wassers eine optimale Planung durchzuführen. Dies

geschieht über eine detaillierte hydraulische Analyse der Fließwege, die städtisches Wasser nehmen kann und erlaubt so auch die Maßnahmenplanung für Extremereignisse, bei denen es zu städtischen Überschwemmungen oder Überstauereignissen kommt.

Aufgrund möglicher klimatischer Veränderungen sowie der Bevölkerungs- und Infrastrukturentwicklung in einer Stadt ergeben sich große Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftig erforderlichen Leistungsfähigkeit der wasserwirtschaftlichen Systeme. Verbunden mit den hohen Kosten steht daher der Wunsch, diese Infrastruktur auch während der gesamten Lebensdauer effektiv einsetzen zu können und nicht frühzeitig ersetzen zu müssen.

Abb.:
Starkregen (© Juha Tuomi/Shotshop.com)

Anwendungsgebiete für MIKE URBAN

Das Ziel einer umfangreichen Infrastrukturplanung sollte die Berücksichtigung möglicher zukünftiger Entwicklungen sein, die mit MIKE URBAN abgebildet und analysiert werden können. Das können Kombinationen klassischer Fragestellungen rund um Wasser im städtischen Raum sein, wie die Entwässerungsplanung, das Regenwassermanagement oder die Entkopplung von Flächen. Es ist aber auch möglich, erweiterte



Abb. 1: Beispiel der Analyse eines Extremereignisses mit der Kopplung zwischen Kanalnetz und 2D-Oberflächenmodell

Fragestellungen zu einer detaillierten Überstauermittlung (Wohin fließt das Wasser auf der Geländeoberfläche?) oder einer Risiko- und Schadenspotenzialanalyse für Extremereignisse zu betrachten, indem die Interaktion zwischen Kanalnetz und Oberflächenwasser über eine Modellkopplung zwischen Kanalnetzmodell und 2D-Oberflächenmodell durchgeführt wird. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten, hydraulische Maßnahmen auch auf der Geländeoberfläche zu planen und die Wechselwirkungen zwischen Geländeoberfläche (Niederschlag), Kanalnetz (Niederschlagswasserableitung), Überstau (Überlastung der Ableitung) und damit wieder der Geländeoberfläche herzustellen.

Das Modell kann Antworten darauf geben, welche Maßnahmen im Kanalnetz und auf der Geländeoberfläche geeignet sind, die Folgen von hydrologischen Extremereignissen zu minimieren. Ebenso ist das Modell in der Lage, jeden einzelnen Überstau an einem Schacht zu bewerten und

das Schadenspotenzial zu ermitteln, indem die Überschwemmungsfläche aus diesem Überstau ermittelt und z. B. mit Infrastrukturkarten oder Luftbildern überlagert wird (Abbildung 1).

Die Tatsache, dass MIKE URBAN auf der ArcGIS-Technologie von ESRI basiert, eröffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten der grafischen Analyse und Darstellung von Berechnungsergebnissen und erleichtert so die Planung zusätzlich. Je nach Fragestellung können alle notwendigen Informationen, Hintergrundkarten, digitalen Geländemodelle oder 3D-Ansichten hinzugefügt werden, um die Berechnungsergebnisse zu illustrieren und zu analysieren.

Eine 2D-Überschwemmungskarte aus einem Überstauereignis kann so z. B. mit Gebäudekarten verschnitten werden, um eine Schadenspotenzialanalyse durchzuführen. Weiterhin können die Einzugsgebiete je Haltung mit Gebäudekarten, Straßenkarten etc. versehen werden, um Abkopplungspotenziale für die Einzugsgebietsflächen grafisch zu ermitteln. Abschließend kann eine Maßnahmenplanung für ober- und unterirdische Maßnahmen durchgeführt und das Ergebnis der Maßnahmen hydraulisch geprüft werden (Abbildung 2).



Abb. 2: Ergebnisse der Maßnahmenplanung im Kanalnetz und auf der Oberfläche, um das Schadenspotenzial des Extremereignisses aus Abb. 1 zu minimieren

Fortsetzung von Seite 1

ment städtischen Wassers zu sehen. Dass diese Herausforderungen keine Zukunftsmusik sind, sondern bereits in aktuellen Projekten Eingang gefunden haben, zeigt der Artikel von Georg Johann (Emschergenossenschaft/Lippeverband), in den eine Risikoanalyse von Extremereignissen unter Berücksichtigung von Gewässer, Geländeoberfläche und Kanalnetz Eingang gefunden hat.

Weiterhin werden bei der DHI-WASY GmbH Anpassungen der MIKE by DHI Software an die speziellen Bedürfnisse im deutschsprachigen Markt vorgenommen, wie z. B. eine Längsschnittausgabe nach DIN Vorgaben. In Zusammenarbeit mit dem Schweizer GIS-Spezialisten GEOCOM Informatik AG ist eine Schnittstelle zwischen dem Netzinformationssystem GEONIS und MIKE URBAN entstanden. Darüber hinaus wurde das Werkzeug ISYBAU Studio der GEOCOM Informatik AG genutzt, um einen Import von ISYBAU-Daten in MIKE URBAN sehr elegant zu lösen.

Überzeugen Sie sich selbst von den Möglichkeiten, mit MIKE URBAN und der DHI-WASY GmbH die wasserwirtschaftlichen Herausforderungen im städtischen Umfeld zu meistern.

Die folgenden Aufstellungen geben einen Überblick über die vorhandenen Funktionalitäten in MIKE URBAN, mit denen die oben beschriebenen Herausforderungen angegangen werden können.

Funktionen

Für die optimale Arbeit mit MIKE URBAN stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

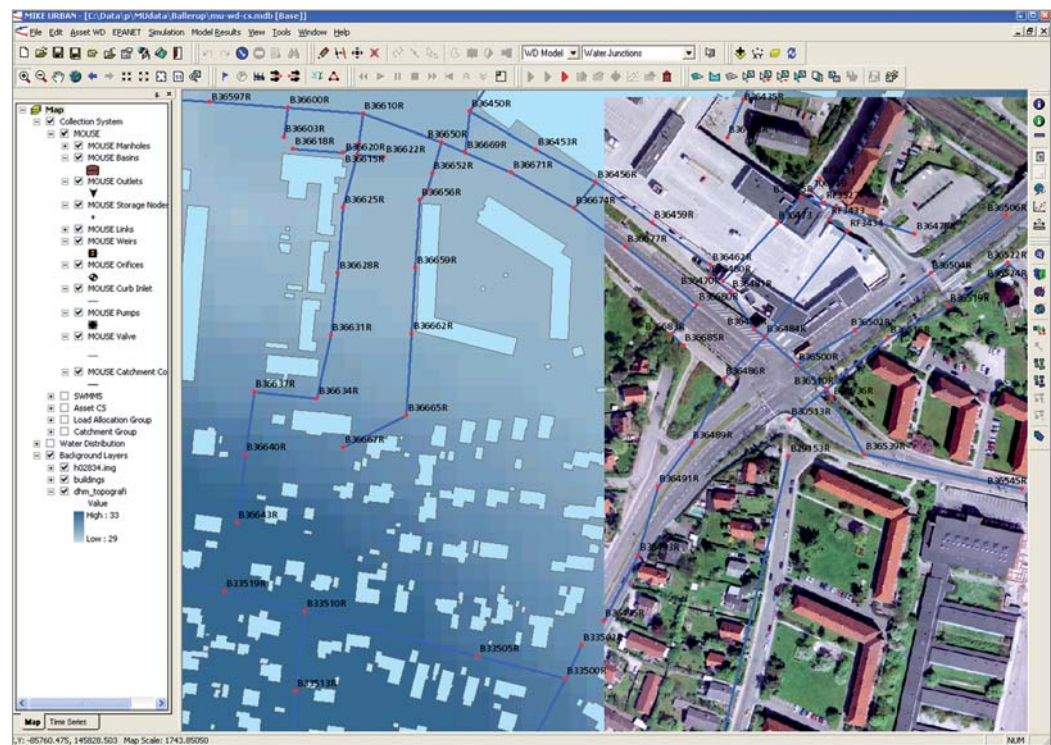
- Intuitive ArcGIS-Benutzeroberfläche, vielfältige Visualisierungsmöglichkeiten für Daten, Hintergrundkarten und Berechnungsergebnisse (Abbildung 3)
- Individuell konfigurierbare Import-/Export-Schnittstellen für den Datenaustausch mit nahezu allen bekannten Dateiformaten
- Niederschlag-Abfluss-Modellierung mit realer Einzugsgebietsgeometrie
- Hydrodynamische Kanalnetzmodellierung mit dem MOUSE-Rechenkern
- 2D-Oberflächenabflussmodellierung, z. B. aus Überstau
- Stofftransportmodellierung
- Dynamische Interaktion zwischen Kanalnetz und Gewässer, Kanalnetz und Grundwasser
- Hydraulische Modellierung von Druckrohrleitungsnetzen für die Wasserversorgung mit dem EPANET-Rechenkern

Module

MIKE URBAN ist ein modular aufgebautes Softwarepaket (Abbildung 4). Das Basismodul ist der Modellmanager. Des Weiteren gibt es drei Kernmodule, die thematisch abgegrenzt sind. Das Modul „CS-Rainfall-Runoff“ stellt Niederschlag-Abfluss-Modelle als Basis für die Kanalnetzmodellierung bereit. Das Modul „WD-Tools“ enthält Werkzeuge für die Modellierung von Wasserversorgungsnetzen und das Modul „CS-Pipeflow“ ist das Hauptmodul für die Kanalnetzmodellierung.

Modul „Modellmanager“

Die Basis von MIKE URBAN ist der Modellmanager, der die grafische Benutzeroberfläche, die vollständige Netzdatenverwaltung und die Ergebnisvisualisierung enthält. Der Modellmanager basiert auf ArcGIS-Technologie und kann für die vollständige Datenerfassung/-verwaltung aller MIKE URBAN-Projekte verwendet werden. Darüber hinaus können mit einem MIKE URBAN-Modellmanager als Stand-Alone Lösung auch Ergebnisse visualisiert und Daten verarbeitet werden, ohne dass mit Hilfe weiterer Module Simulationsrechnungen durchgeführt werden. Grundsätzlich können in MIKE URBAN alle Daten bis hin zu Simulationsdetails bereits mit



dem Modellmanager erstellt werden. Lediglich die Durchführung der Simulation bedarf zusätzlicher Module.

Modul „WD-Tools“

Gemeinsam mit dem Modellmanager ist MIKE URBAN mit den WD-Tools in der Lage, alle Fragestellungen der hydraulischen Modellierung von Wasserversorgungsnetzen zu beantworten. Die WD-Tools beinhalten verschiedene Werkzeuge, die den Arbeitsablauf bei der Erstellung eines Wasserversorgungsmodells erleichtern und dienen als Ergänzung des EPANET-Rechenkerns aus dem Modellmanager-Modul, um z. B. Löschwasserfragestellungen oder instationäre hydraulische Modellierungen in Wasserversorgungsnetzen durchführen zu können.

Modul „CS-Rainfall-Runoff“

Die hydrologische Modellierung von Niederschlag-Abfluss-Prozessen wird mit dem Modul „CS-Rainfall-Runoff“ durchgeführt. Es stehen vier Niederschlag-Abfluss-Modelle zur Verfügung, die je nach Bedarf um ein Bodenwasserhaushaltsmodell erweitert werden können, um den Abfluss von unbefestigten Flächen oder den Einfluss von Zwischenabfluss und Basisabfluss auf den Abflussbildungsprozess darzustellen. Die Ergebnisse der Niederschlag-Abfluss-Simulation dienen in der Regel als

Eingangsdaten für die Kanalnetzmodellierung mit dem „CS-Pipeflow“ Modul, wobei dieses Modul nicht notwendig ist, um die hydrologische Berechnung durchzuführen.

Modul „CS-Pipeflow“

Das Modul „CS-Pipeflow“ ist das Kernmodul für die hydrodynamische Kanalnetzmodellierung mit dem MOUSE-Rechenkern. Alle instationären, hydraulischen Fragestellungen in Zusammenhang mit Kanalnetzen und offenen Gerinnen, Freispiegel- und Druckabfluss, Sonderprofilen und -bauwerken können hier abgebildet werden. Ergänzt wird das Modul um ein Werkzeug zur automatischen Haltungsdimensionierung, mit dem insbesondere bei der Planung von neuen Erschließungsgebieten schnell eine erste Einschätzung über die zu wählenden Durchmesser getroffen werden kann.

Weiterhin enthält das Modul ein Werkzeug für die Langzeiteriensimulation, in der aus einer gemessenen Regenreihe die statistisch relevanten Regenereignisse herausgefiltert, berechnet und ausgewertet werden.

Modul „CS-Control“

Mit dem Modul „CS-Control“ können steuerbare Elemente im Kanalnetz, wie z. B. Schieber, Pumpen oder Wehranlagen,

Abb. 3: MIKE URBAN-Benutzeroberfläche



mit komplexen Steueralgorithmen realitätsnah abgebildet werden. Mit dem Steuerungsmodul wird die Palette der abbildbaren Sonderbauwerke deutlich erweitert.

Module „CS-Pollution Transport“ und „CS-Biological Processes“

Diese Module erweitern die hydraulischen Simulationen um den Transport gelöster und ungelöster Stoffe sowie um biologische Abbau- und Umwandlungsprozesse. Damit können Zuflussganglinien zu Abwasserreinigungsanlagen um stoffliche Komponenten erweitert werden, hydraulische Probleme durch Sedimentationen abgebildet oder Gewässerbelastungen aus Mischwasserentlastungen berechnet und optimiert werden.

Modul 2D „Overland Flow“

Die zweidimensionale Modellierung der Interaktion zwischen Kanalnetz und Geländeoberfläche erlaubt die physikalisch exakte Abbildung von Überstauereignissen

netzmodell oder im Oberflächenmodell einen solchen Kopplungspunkt, so findet ein Austausch des Wassers zwischen beiden Modellen statt.

Damit ist es möglich, den Überstau aus dem Kanalnetz abzubilden, den Fließweg des Wassers auf der Oberfläche zu ermitteln und auch einen Rückfluss des Wassers von der Oberfläche in das Kanalnetz zu ermöglichen.

Die Integration von MIKE URBAN in die MIKE by DHI-Softwarepalette erlaubt über das Standardpaket hinaus die Beantwortung einer Vielzahl weiterer Fragestellungen wie z. B. die Interaktion zwischen Kanalnetz und Grundwasser für Fremdwasserabschätzungen.

Ausblick

Die MIKE by DHI-Softwareprodukte werden ständig weiterentwickelt und den Anforderungen an ein intelligentes Planungswerkzeug anhand neuester Entwick-

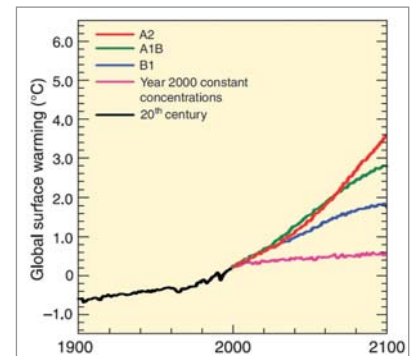


Abb. 5: Mögliche Temperaturveränderungen für verschiedene IPCC Klimaszenarien

chen Folgen des Klimawandels bis in das Jahr 2100 auf Basis der IPCC-Klimaberichte erlaubt (Abbildung 5)

- eine benutzerdefinierte Ergebnispräsentation von tabellarischen Ergebnissen, die je nach Anforderungen und Fragestellungen, für die Ergebnisse erzeugt werden
- der Modellbauer, ein Modul, mit dessen Hilfe größere Netze in Detailnetze und Grobnetze aufgeteilt werden und Ergebnisvergleiche verschiedener Berechnungen statistisch bewertet werden können.
- die Erweiterung der Benutzeroberfläche um weitere GIS-Funktionalitäten zur Vereinfachung der Datenverarbeitung und Ergebnisdarstellung
- die Visualisierung von Randbedingungen
- eine umfangreiche Erweiterung der Funktionalitäten für die Berechnung von Wasserversorgungsnetzen

Die neue Version der MIKE by DHI-Software steht allen Kunden mit einem gültigen Wartungsvertrag zum Zeitpunkt des Updates, Anfang Dezember, kostenlos zur Verfügung. Ein solcher Wartungsvertrag sichert auch die schnelle Einarbeitung der Anwender in neue Funktionalitäten durch den technischen Support, der bei Bedarf auch vor Ort durchgeführt wird. Zusätzlich werden eine Reihe von Softwarekursen im Frühjahr 2011 angeboten, in denen insbesondere die neuen Funktionalitäten vorgestellt werden. Mit diesen Softwarekursen und der erweiterten technischen Unterstützung ist es möglich, nahezu alle Herausforderungen in Zusammenhang mit städtischem Wasser zu meistern.

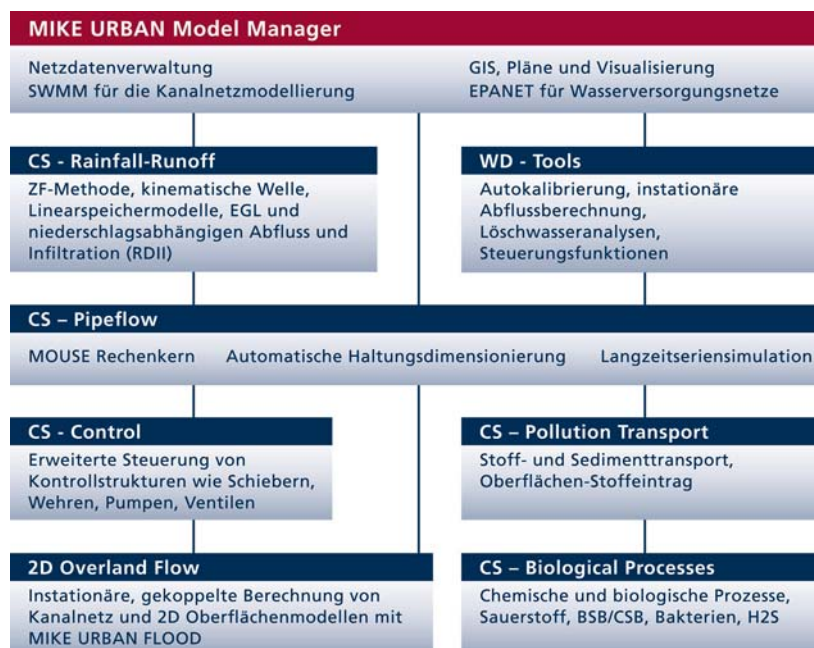


Abb. 4:
Modularer Aufbau von
MIKE URBAN

und städtischen Überschwemmungen. Dabei wird das 2D-Oberflächenmodell anhand eines digitalen Geländemodells erstellt und hinsichtlich der Fließwege optimiert (z. B. durch Abbildung von Bürgersteigkanten). Anschließend wird das Kanalnetzmodell mit dem Oberflächenmodell gekoppelt und eine Berechnung gestartet. Erreicht das Wasser im Kanal-

lungen und Erkenntnisse angepasst. Die nächste Version 2011 des Softwarepaketes MIKE URBAN enthält eine Reihe von Neuerungen, die den Funktionsumfang um einige wichtige Bereiche erweitert. Dazu gehören

- der Wechsel auf die ArcGIS 10-Plattform
- ein Klimawandelmodul, das eine schnelle und einfache Abschätzung der mögli-



Integration von GEONIS Expert SEW und MIKE URBAN

Matthias Egli, GEOCOM Informatik AG & Ralf Engels

Die Erfassung, Inspektion, Verwaltung und Sanierung städtischer Infrastrukturnetze erfordern eine effektive Datenhaltung und ein optimiertes Informationsmanagement. In den städtischen Wasser- und Abwas-

modulen „Inspektion für die Verwaltung und Bewertung der Befahrungsdaten“ und „Hydraulik für die Verwaltung von hydraulischen Daten inklusive der Einzugsgebiete“ für die generelle Entwässerungs-

numerische Rechenkerne für die Simulation zur Verfügung: MOUSE (DHI-Rechenkern) und SWMM5 (von der USEPA). MIKE URBAN kann als Modellierungswerkzeug für die Analyse, die



Abb. 1: Schematische Übersicht der Integration von GEONIS Expert SEW und MIKE URBAN auf Basis von ESRI ArcGIS

sernetzen werden diese Daten darüber hinaus für eine hydraulische Modellierung weiter verarbeitet, wobei Anpassungen und hydraulische Abbildungen von Bauwerken vorgenommen werden. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen werden abschließend wieder in das Netzinformationssystem zurückgespielt und weiterverwendet, z. B. für die Sanierungsplanung.

Die Integration von fachspezifischen Netzinformationen und hydraulischen Berechnungsmodellen bei getrennter Datenhaltung bildet eine Lösung für ein ganzheitliches Managementsystem für die Stadtentwässerung und Wasserversorgung.

In der Kombination von MIKE URBAN CS MOUSE für die Modellierung von Abwassernetzen und GEONIS Expert SEW als Netzinformationssystem für Abwassernetze sind zwei Expertensysteme in einer Gesamtlösung zusammengefasst.

GEONIS Expert SEW, ein ArcGIS-basiertes Netzinformationssystem mit den Zusatz-

planung, bilden die Basis für die ganzheitliche Datenbearbeitung und Datenanalyse rund um die Siedlungsentwässerung.

MIKE URBAN CS MOUSE ist das ArcGIS-basierte Softwaresystem für das Datenmanagement und die Modellierung von Oberflächenabfluss, Hydraulik, Wasserqualität und Sedimenttransport in städtischen Einzugsgebieten und Kanalnetzen. Dazu stellt es eine vollständige und effiziente Benutzeroberfläche für Schmutzwasser-, Regenwasser- und Mischwassersysteme bereit. MIKE URBAN stellt zwei

Bemessung, das Management und den Betrieb von Kanalnetzen mit Freispiegel- und Druckabfluss eingesetzt werden. Der GIS-Charakter von MIKE URBAN CS ermöglicht eine einfache Integration von GIS- und CAD-Daten sowie Daten von externen Datenbanksystemen.

Verknüpfung der Datenbanken – Basis für die Integration

Dank der gemeinsamen ArcGIS-Basis wird die Integration von GEONIS Expert SEW und MIKE URBAN elegant gelöst (Abbildung 1).

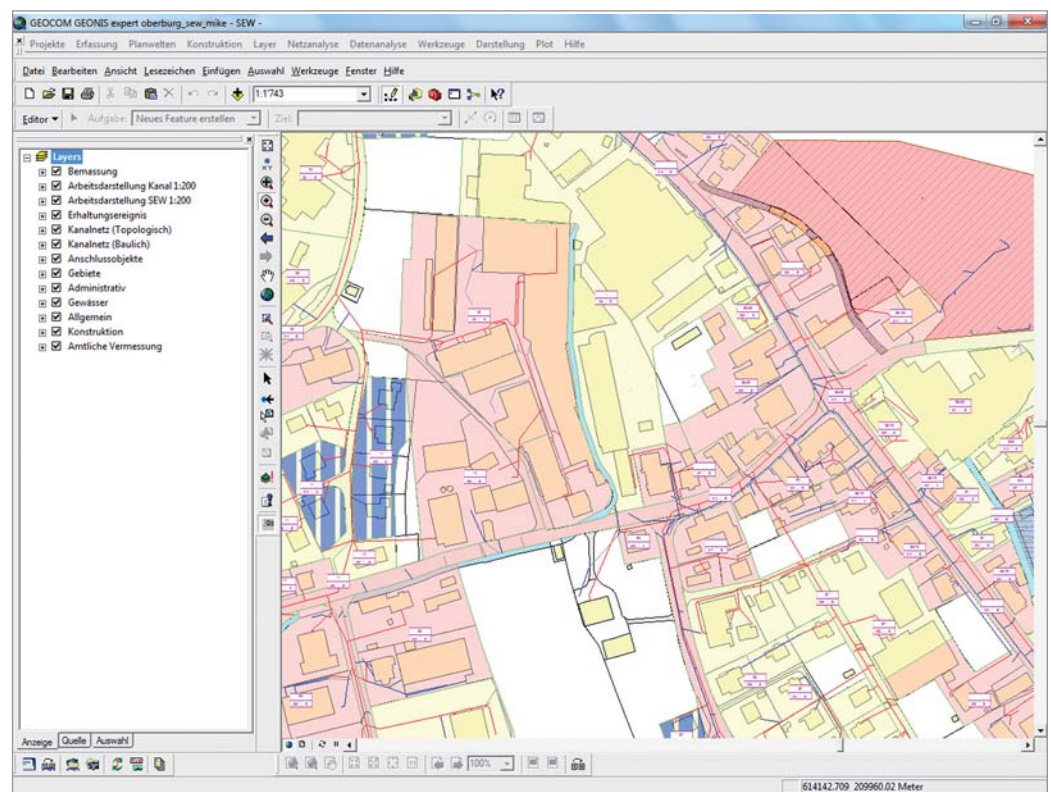


Abb. 2: GEONIS Expert SEW-Benutzeroberfläche



Die Datenerfassung von Leitungen, Schadensdaten und der wichtigsten hydraulischen Daten erfolgt im GEONIS Expert SEW (Abbildung 2) manuell oder durch Importe von Standardformaten wie zum Beispiel ISYBAU-XML oder INTERLIS.

Die nötigen Daten für die hydraulischen Berechnungen werden über eine Standard-GEONIS-MIKE URBAN-Konfiguration direkt in MIKE URBAN übernommen (Abbildung 3). Nach der hydraulischen Berechnung werden deren Resultate als Statistik in der MIKE URBAN-Datenbank eingepflegt.

Wichtige Resultate für weitere Analyse-zwecke können in die GEONIS-Anwendung übernommen werden. Die Resultate der hydraulischen Berechnungen können nun im Gesamtsystem dargestellt und für weitere Analyse-zwecke in Kombination mit GEONIS genutzt werden.

Ganzheitliches Siedlungs-entwässerungs-Management-system

Mit der Integration von GEONIS Expert SEW und MIKE URBAN, wird dank gemeinsamer Basistechnologie, eine effiziente und ganzheitliche Lösung geboten. Einerseits wird mit der spezifischen

Fachanwendung der hydraulischen Berechnung eine wichtige Fachkomponente abgedeckt. Andererseits bietet GEONIS Expert SEW in Kombination mit Netz-informationsdaten, Befahrungsdaten und Videoanalyse sowie Bewertungen, die zentrale Plattform als Expertensystem der

importe und -exporte auf ein Minimum reduziert werden.

Die Verknüpfung zwischen beiden Systemen kann auf die nutzerspezifischen Bedürfnisse angepasst werden und verbindet die Vorteile eines Netzinformations-

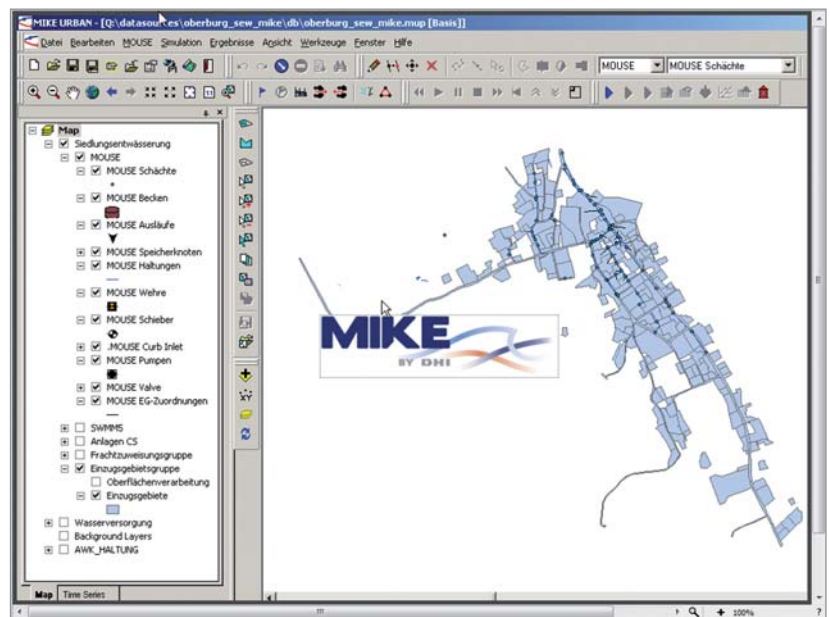


Abb. 3: MIKE URBAN-Benutzeroberfläche mit importierten Daten aus GEONIS Expert SEW

Siedlungsentwässerung. Durch die Integration zweier etablierter Systeme können zeitaufwendige und kostspielige Daten-

systems mit den Vorteilen eines hydraulischen Simulationsmodells, ohne Kompromisse eingehen zu müssen.

Einlesen von ISYBAU-Daten in MIKE URBAN – mit Hilfe von ISYBAU Studio

Matthias Egli, GEOCOM Informatik AG & Ralf Engels

Das ISYBAU-Datenformat ist ein standardisiertes Werkzeug für den Austausch von Kanaldatenbanken. Die Daten liegen als ASCII-Dateien (ISYBAU 96/01) oder als XML-Dateien (ISYBAU-XML) vor und beinhalten die notwendigen Netzdaten für eine hydraulische Modellierung. Der Im-

port dieser Daten sowie der Export von Planzuständen und Berechnungsergebnissen zurück in das ISYBAU-Format sind dabei ein wichtiges Werkzeug. Da ISYBAU ein reines Datenformat ist, ist die Konsistenz der Daten auf den ersten Blick nicht ersichtlich.

Um die Datenkonsistenz möglichst schon vor dem Import in MIKE URBAN prüfen zu können, wird die Toolbox ISYBAU Studio, der Firma GEOCOM Informatik AG eingesetzt. ISYBAU Studio konvertiert ISYBAU-Dateien, prüft deren Konsistenz und bereitet diese soweit für den Import vor, dass

dieser über eine einfache Importschnittstelle in MIKE URBAN realisiert werden kann.

ISYBAU Studio-Funktionalität

Das ISYBAU Studio ist in der Lage, ISYBAU 96/01 sowie ISYBAU-XML-Dateien ein-

Import in eine ESRI-Geodatenbank vorgenommen wird (Abbildung 2). Der Datenimport wird über eine Logdatei überwacht, so dass der Transfer der Daten vom ISYBAU-Format in eine Geodatenbank transparent und sicher durchgeführt werden kann.

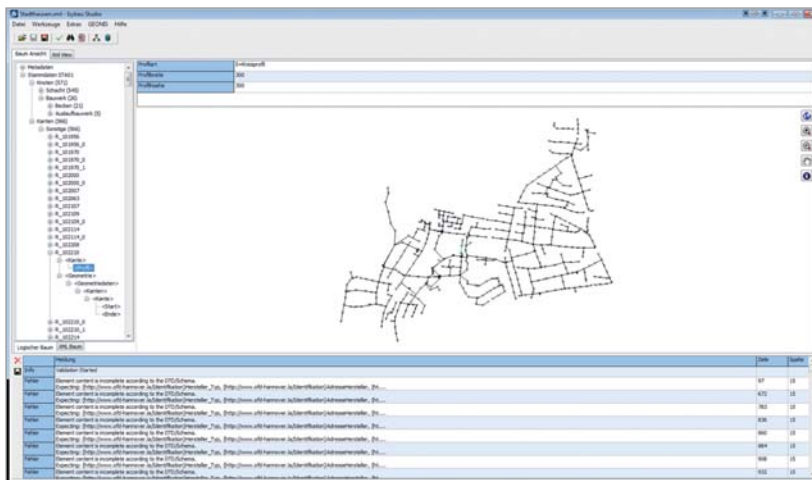


Abb. 1: Benutzeroberfläche von ISYBAU Studio mit grafischer Ansicht, Fehlerliste und Detailinformationen

zulesen und direkt grafisch darzustellen. Diese erste visuelle Konsistenzprüfung der Daten ist sehr hilfreich (Abbildung 1). Einzelne Elemente des Kanalnetzes können visuell geprüft werden, geometrische Daten werden direkt in der grafischen Ansicht angezeigt.

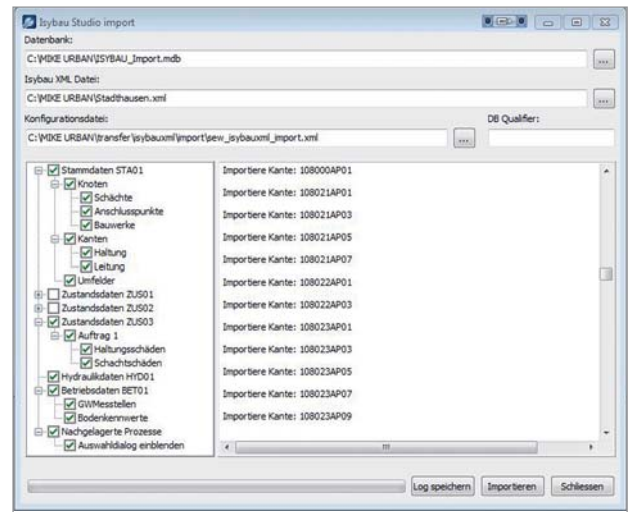
Die Konsistenz der Datensätze wird dann über eine Syntaxkontrolle geprüft und die Ergebnisse der Prüfung werden in einer Fehlerliste dargestellt.

Die Fehler können dann einzeln angeklickt und korrigiert werden. Ein aktivierter Fehler zeigt umgehend in der grafischen Ansicht ein Detail des fehlerhaften Elementes, so dass hier bereits vor dem Import der Daten eine ausgiebige Kontrolle vorgenommen werden kann.

Ist die Fehlerkorrektur abgeschlossen, kann zunächst die korrigierte ISYBAU-Datei im XML-Format abgespeichert werden, bevor dann der

Import der ISYBAU-Daten in MIKE URBAN

Der zweite Schritt im Datentransfer zwischen einer ISYBAU-Datei und MIKE URBAN ist der Import der ISYBAU-Daten aus der ESRI-Geodatenbank in eine MIKE URBAN-Projektdatei. Da die MIKE URBAN-Projektdatei ebenfalls eine ESRI-Geodatenbank ist, gibt es keine Konvertierungen und damit keine Informationsverluste. Der Import findet über



eine bereits vorkonfigurierte Schnittstelle statt, deren Struktur offen ist und benutzerdefiniert leicht angepasst werden kann (Abbildung 3). ISYBAU-Daten können hinzugefügt, aktualisiert oder ersetzt werden.

Abb. 2: Import von ISYBAU-Daten in eine ESRI-Geodatenbank

Der bereits bereinigte ISYBAU-Datensatz kann unmittelbar danach in MIKE URBAN genutzt werden.

Ein Export der MIKE URBAN-Daten kann dann benutzerdefiniert über die Schnittstelle in die ESRI-Geodatenbank stattfinden, bevor die Daten von dort über das ISYBAU Studio in eine ISYBAU-XML-Datei exportiert werden können.

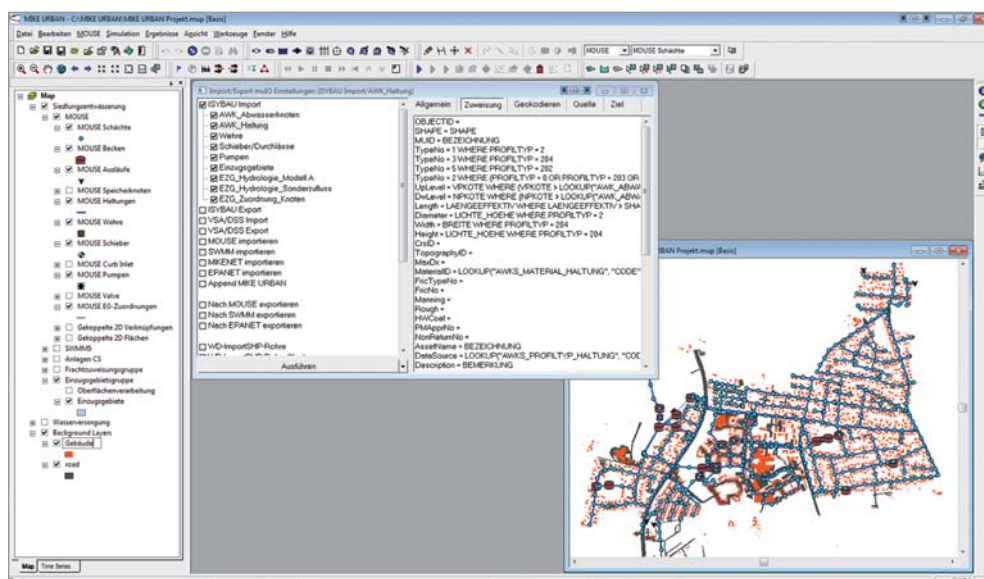


Abb. 3: MIKE URBAN ISYBAU-Schnittstelle

Überflutungen im urbanen Einzugsgebiet

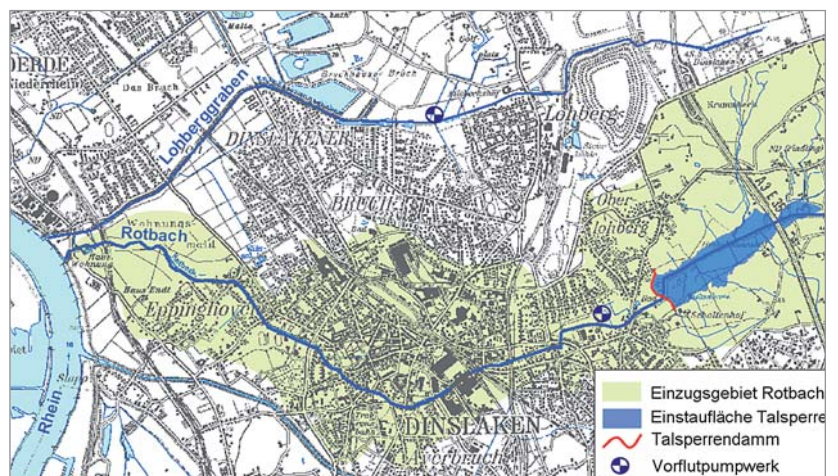
Simulation mit gekoppelten Flut- und Kanalnetzmodellen

Georg Johann, *Emschergenossenschaft/Lippeverband* & Christian Pohl

Zusammenfassung

Schäden durch Hochwasser entstehen sowohl durch Flusshochwasser als auch durch Sturzfluten aus Starkregenereignissen. Aufgrund des großen Schadenspotenzials in urbanen Gebieten ist das Hochwasserrisiko dort besonders hoch. Die Ausbreitung von Überschwemmungsflächen im urbanen Raum verläuft sehr dynamisch, viele Fließhindernisse (Brücken, Durchlässe, Dämme, usw.) führen zu inhomogen ablaufenden Fließprozessen, zusätzlich spielt die Interaktion zwischen Oberflächenabfluss und Kanalnetz eine wichtige Rolle. Bisher wurden zahlreiche Untersuchungen zu den Auswirkungen von Flusshochwässern durchgeführt. Getrennt davon existieren Studien zu Sturzflutereignissen im urbanen Raum. Der vorliegende Artikel stellt einen integrierten Ansatz zur Berechnung von Überflutungsflächen im städtischen Raum vor, die sowohl aus Flusshochwasser als auch aus Starkregenereignissen entstehen. Als Werkzeug wird eine gekoppelte Simulation von hydraulischem Modell und Kanalnetzmodell verwendet.

Abb. 1:
Rotbach in Dinslaken



spannte Geländesenken, die mit einer Veränderung der ursprünglichen Morphologie, der flachen Niederterrasse des Rheines verbunden sind. Oftmals wird für diese Bergsenkungsmulden eine Entwässerung durch Vorflutpumpwerke bzw. Grundwasser regulierende Brunnen notwendig. So können bei einem Ausufer des Gewässers oder durch Starkregen Gebiete überflutet werden, die noch vor den Bergbautätigkeiten außerhalb potentieller Überschwemmungsgebiete lagen. Diese Bergsenkungsgebiete sind nicht mit natürlichen Auenbereichen vergleichbar. Sie können beispielsweise bei Hochwasser gegen die Fließrichtung voll laufen und das ausgeuferte Wasser weit vom Gewässer wegführen.

Methodik

Zur Berechnung der Überflutungsflächen wurde das Softwarepaket MIKE FLOOD verwendet. Dies ermöglicht eine dynamische Kopplung von drei Modellen: hydraulische 1D- und 2D-Modelle und Kanalnetzmodell.

Die Zuflussganglinien wurden auf der Grundlage von Modellniederschlägen mit einem hydrologischen Gebietsmodell (NASIM) berechnet.

Im folgenden wird auf die hydraulische Simulation eingegangen.

Mit der oben dargestellten Modellkopplung können die Interaktionen zwischen den einzelnen Abflusskomponenten (Fluss, Vorland und Kanalnetz) gesamtheitlich betrachtet werden, und das in einer Simulation. Es werden nicht, wie bisher üblich, die Ergebnisse einer Teilkomponente als Eingangsparameter für eine weitere Berechnung benutzt.

Berechnungsergebnisse

Die bei der Berechnung entstandenen Ergebnisse sind nachfolgend beispielhaft dargestellt.

Überflutungsflächen durch Flusshochwasser – Kopplung 1D- und 2D-Simulation

Ein Beispiel für die Überschwemmungsfläche durch das Flusshochwasser zeigt



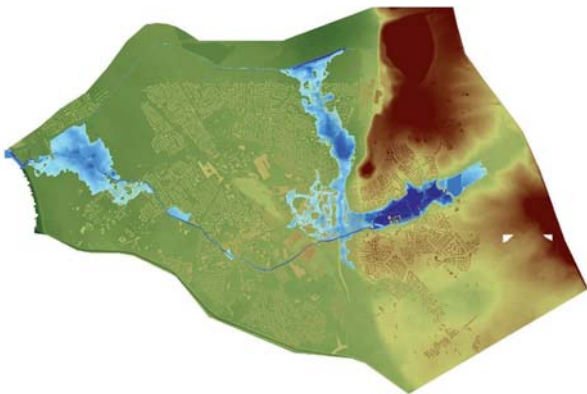


Abb. 2: Überschwemmungsfläche HQ_{1000} mit Dammbbruch

Abbildung 2. Hier ist das Ergebnis des HQ_{1000} mit zusätzlichem Dammbbruch an der Talsperre Rotbachsee dargestellt.

Durch die Bergsenkungen hat sich eine Rinne zwischen Rotbach und den im Norden angrenzenden Lohberger Entwässerungsgraben gebildet, die beide Gewässer miteinander interagieren lässt. Die Ausuferungen werden vor allem durch die Kapazitätsgengpässe der Brücken und Verrohrungen (insgesamt 31 Bauwerke, längste Verrohrung rd. 30 m) des Rotbachs verursacht, die im 1D-Modell abgebildet werden konnten.

Überflutungsflächen durch Sturzflut – Kopplung Flutmodell und Kanalnetzmodell

Unter der Annahme eines Starkregens $T_n = 100$ a (59 mm in 2 Stunden) zusammen

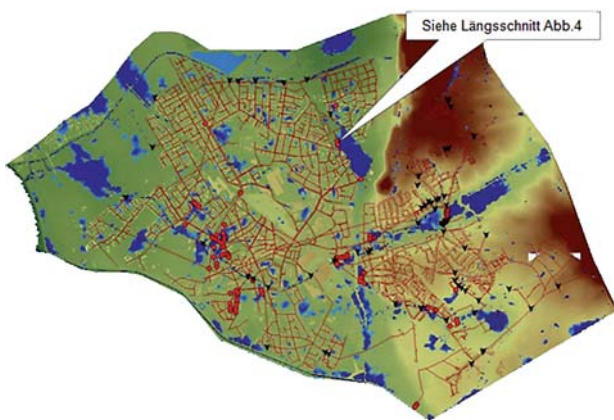


Abb. 3: Überschwemmungsfläche HQ_{100} und Starkniederschlagsereignis, überstautte Schächte in rot

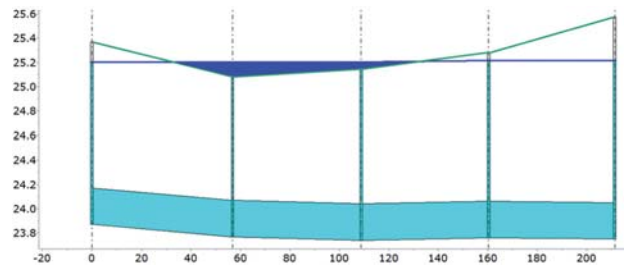
men mit einem HQ_{100} im Rotbach (bordvoller Abfluss) wird deutlich, dass neben einer Reihe punktueller Wasseransamm-

lungen insbesondere die großen Senken das Wasser aufnehmen. Dies wird zusätzlich begünstigt durch einen bedeutenden Abfluss aus dem Kanalnetz, der nicht durch den Rotbach abgeführt werden kann, da dieser selbst schon an seiner Kapazitätsgrenze angelangt ist.

In Abbildung 3 sind die Überflutungsflächen für einen beispielhaft gewählten Zeitpunkt aus der Simulation dargestellt. Sie zeigt nicht die maximal überschwemmten Flächen, sondern gibt Auskunft über diejenigen Flächen, die nach dem Abklingen des Niederschlags und der weitgehenden Entleerung des Kanalnetzes nach etwa 16 Stunden noch mit einer Wassertiefe größer 10 cm vorhanden sind. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass während der gesamten Simulationszeit keine Infiltration, Versickerung, Evaporation oder ähnliches stattfindet.

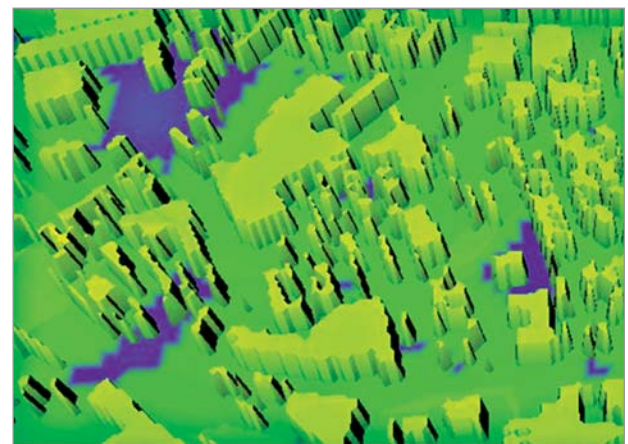
Analog zu den Überschwemmungsflächen aus dem Flutmodell liefert das Kanalnetzmodell die Ergebnisse zum Überstau. Die Abbildung 3 zeigt für einen gewählten Zeitschritt die im Kanalnetzmodell überstauten Schächte an (rot gekennzeichnet).

Für den gekennzeichneten Bereich zeigt der Längsschnitt aus Abbildung 4 den Überstau für die beiden markierten Schächte. Einige Schächte zeigen in Abbildung 3 Vollfüllung des Kanalnetzschachtes an, jedoch keine Überschwemmungen. Hier ist das ausgeuferte Wasser nach dem Starkregenereignis wieder in die Kanalisation zurückgelaufen.



Die Längsprofilardarstellung des Kanalnetzes zeigt beispielhaft für den gleichen Zeitpunkt wie in Abbildung 4, dass das Kanalnetz aufgrund des oberirdischen Abflusses noch lange Zeit nach dem Niederschlagsereignis eingestaut ist. Dagegen ergeben sich in anderen Bereichen Überflutungsgebiete, die durch Wasser aus dem Kanalnetz entstehen. Das Kanalnetz hat demnach zum Teil eine drainierende Wirkung und leitet das Wasser ab bzw. nimmt Wasser auf, zum anderen werden durch den Wasseraustritt aus dem Kanalnetz auch Bereiche des Unter-

Abb. 4: Längsprofilardarstellung eines Kanalstrangs



suchungsgebietes zusätzlich gefährdet. Bei einem Extremereignis ($T_n = 100$ a) nimmt das Kanalnetz Wasser aus anderen Bereichen auf und leitet dieses zunächst mit ab. Die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes, ausgelegt gemäß DWA A 118 für eine Überstaufreiheit bei $T_n = 3$ a bis 5 a wird somit schneller überschritten und reicht bei weitem nicht aus. Das Wasser tritt an anderer Stelle, meist den Tiefpunkten, wieder zu Tage (Abbildung 5). Diese Prozesse wären in diesem Beispiel ohne gekoppelte Simulation nicht nachvollziehbar.

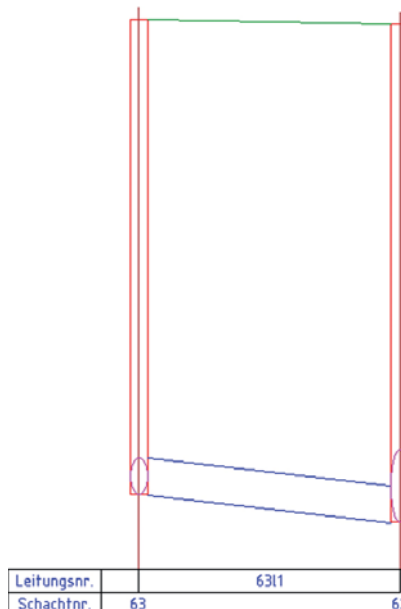
Abb. 5: Wasser dringt aus dem Kanalnetz an die Oberfläche

Längsschnittausgabe nach DIN 2425, Teil 3 und 4 in MIKE URBAN

Hans-Ulrich Otto

Die MIKE URBAN-Benutzeroberfläche kann um benutzerdefinierte Werkzeuge erweitert werden, für die eine offene Programmschnittstelle zur Verfügung steht. Diese Funktionalität wurde genutzt,

Abb. 1:
Längsschnittausschnitt
mit seitlichen
Zulaufleitungen



um zusätzlich zur Bildschirmausgabe von Längsschnitten in MIKE URBAN auch eine Druckausgabe nach DIN 2425, Teil 3 und 4 zu ermöglichen.

Das neue Werkzeug ermöglicht die Erstellung, Darstellung und Ausgabe von Längsschnitten aus der MIKE URBAN-Benutzeroberfläche. Das Werkzeug erstellt Längsschnitte anhand vorher ausgewählter Haltungen oder parallel zu einem bestehenden Längsschnitt. Die Längsschnittausgabe kann in einem bestimmten Maßstab für die X-Achse und einem Höhenverhältnis für die Y-Achse definiert und dargestellt werden. Die Druckausgabe ermöglicht eine Druckvorschau und die notwendigen Seiteneinstellungen.

Der Längsschnitt selbst zeigt seitlich zulaufende Haltungen in den Schächten mit Anschlusshöhe und Durchmesser an (Abbildung 1).

Das Layout des Längsschnittes kann in vielfältiger Form angepasst werden, Beschriftungsband und Schriftfeld werden nach DIN 2425, Teil 3 und 4 erstellt und

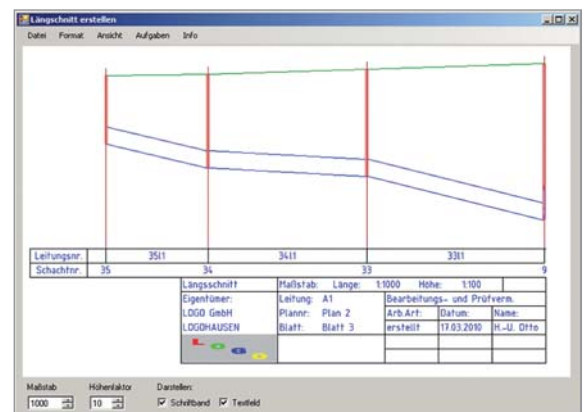


Abb. 2: Benutzeroberfläche des Längsschnittwerkzeugs

können mit benutzerdefinierten Informationen aus Datenbank und Modellergebnissen versehen werden.

Definierte Layouts können gespeichert und für beliebige andere Längsschnitte erneut eingelesen werden. Längsschnitte selbst können ebenfalls gespeichert und für spätere Zwecke erneut eingelesen werden.

Die Längsschnittausgabe wird mit der Version 2011 von MIKE URBAN für Anwender mit gültigem Wartungsvertrag kostenlos zur Verfügung stehen.

DHI-WASY auf der INTERSCHUTZ in Leipzig

Marcus Richter

Vom 7. bis 12. Juni öffnete die alle fünf Jahre in Leipzig stattfindende internationale Feuerwehrlittle INTERSCHUTZ ihre Hallen. Mehr als 1350 Aussteller zeigten auf

über 90.000 m² ca. 125.000 interessierten Besuchern neueste Innovationen für die Bereiche Katastrophenschutz, Brandbekämpfung, Rettung und vieles mehr.

Die INTERSCHUTZ festigte dabei Ihren Ruf als Innovationsmesse! DHI-WASY präsentierte stolz die Neuauflage der innovativen Entscheidungshilfssoftware GeoFES.

Mit seinen zahlreichen Funktionen bietet es in jeder Einsatzsituation die richtigen Werkzeuge für die Analyse und das Lagemanagement. Basisdaten stehen in immer höherer Detaillierung zur Verfügung und lassen sich somit optimal mit den jeweiligen Einsatzdaten verschnei-

den. Nicht wenige Experten zeigten sich auf der INTERSCHUTZ sichtlich beeindruckt von der einfachen Handhabung selbst komplexer Szenarien und vom Potenzial zur Effizienzsteigerung, die diese richtungsweisenden Technologien mit sich bringen.

DHI-WASY wird sich auch weiterhin in diesem, für unsere Umwelt und dem Gemeinwohl, wichtigen Bereich engagieren und freut sich auf ein Wiedersehen auf der INTERSCHUTZ 2015 in Hannover!

BMU-Forschungsprojekt

Forschungsprojekt zur solaren Wärmespeicherung erfolgreich abgeschlossen

Wolfram Rühaak

Am 8. Juni 2010 fand am Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart ein Abschlussworkshop zu dem Projekt „Untersuchung des Einflusses von Grundwasserströmung auf Erdsondenwärmespeicher“ statt.

Eine vielversprechende Form der alternativen Energienutzung ist die Speicherung von solarer Wärme während des Sommers im Untergrund, um sie nachfolgend im Winter nutzen zu können. Bislang gab es keine Software, die in der Lage war, diese Fragestellung integrativ, das heißt vom Gebäude bis zum grundwasserbeeinflussten Untergrund zu berechnen.

Im Rahmen des nun erfolgreich abgeschlossenen Projekts unter Federführung des ITW wurde FEFLOW vom Groundwater Modelling Centre der DHI-WASY GmbH erweitert, um derartige Simulationen zu ermöglichen. Dazu wurde ein spezielles Verfahren zur ein-dimensionalen Berechnung von Erdwärmesonden integriert sowie eine direkte Kopplung zu dem Gebäudesimulationsprogramm TRNSYS® ermöglicht.

Neben der weiteren Verbesserung von FEFLOW wurden wertvolle Beiträge zur wissenschaftlichen Theorie geleistet, die sich in mehreren Publikationen niederge-

schlagen haben, unter anderem in den beiden Artikeln: *Diersch, H.-J.G., Bauer, D., Heidemann, W., Rühaak, W. & Schätzl, P.: „Finite element modeling of borehole heat exchanger systems – Part 1. Fundamentals und Part 2. Numerical simulation“*, die sich beide bei der Zeitschrift *Computers & Geosciences* (Elsevier) aktuell im Druck befinden.

Die neuen Funktionen von FEFLOW sind umfassend dokumentiert in dem White Paper V (online verfügbar auf www.feflow.info).



MIKE FLOOD auf der Überholspur

Britische Umweltagentur bestätigt die eindeutige Überlegenheit

Eine vergleichende Studie von Softwarepaketen zur hydrodynamischen 2D-Modellierung, durchgeführt von der Britischen Umweltagentur, hat zu einem klaren Ergebnis geführt: **MIKE FLOOD ist als Sieger in 8 von 10 Kategorien und als Zweiter in den übrigen Tests hervorgegangen.**

Vgl. hierzu „*Benchmarking of 2D-Hydraulic Modelling package*“ verfügbar unter:

<http://publications.environment-agency.gov.uk/epages/eapublications.storefront>

Dies ist ein eindeutiger Beleg für den technologischen Vorsprung des weltweit führenden und von DHI entwickelten 1D/2D-Rechenkern für die Hochwassermodellierung.

Eine weitere unabhängige Studie der Britischen Umweltagentur, der Befra-

gungen von Anwendern zu Grunde liegen, bescheinigt MIKE FLOOD die höchsten Wertungen für die Bereiche Modell Setup, Stabilität, Präsentation, Visualisierung und Datenmanagement. MIKE FLOOD konnte somit auch hier als Gesamtsieger hervorgehen.

Für weitere Informationen und Details zu MIKE FLOOD wenden Sie sich bitte an sales@dhi-wasy.de.

Veranstaltungstermine



Datum	Veranstaltung	Ort	Art
05.09. – 09.09.	IMWA-Jahrestagung	Sydney, Canada	Konferenz
06.09. – 08.09.	Internationale MIKE by DHI Konferenz	Kopenhagen	Konferenz
09.09. – 10.09.	FEFLOW/MIKE Training days	Kopenhagen	Workshop
12.09. – 17.09.	IAH-Jahrestagung	Krakau, Polen	Konferenz
13.09. – 17.09.	IFAT 2010	München	Messe
13.09. – 17.09.	FEFLOW-Basiskurs (deutsch)	Berlin	Training
04.10.	IWRM-Tagung	Karlsruhe	Konferenz
05.10. – 07.10.	Intergeo 2010	Köln	Messe
10.10. – 13.10.	GeoDarmstadt 2010	Darmstadt	Konferenz
19.10. – 21.10.	Geothermal Training FEFLOW (englisch)	Shrewsbury, England (ESI)	Training
25.10. – 29.10.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training
17.11. – 19.11.	Geothermiekongress & geoENERGIA	Karlsruhe	Kongress/ Messe

IFAT ENTSORGA in München

Es ist wieder soweit, bereits nach reichlich 2 Jahren öffnet erneut die IFAT ENTSORGA vom **13. bis 17. September in München** als Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft ihre Pforten. Bereits jetzt schreibt die IFAT ENTSORGA mit über 2600 Ausstellern aus 44 Ländern Rekorde.

motto: „Wasser in allen Dimensionen“ nationalem sowie internationalem Publikum zu präsentieren! Hierbei wird neben der weltweit etablierten MIKE by DHI-Softwarefamilie detaillierter Einblick in Projekte rund um die Wasserver- und -entsorgung geboten.

DHI-WASY freut sich darauf, in **Halle B1, Stand 401** seine Kompetenz und Lösungsportfolio getreu dem Firmenleit-

Gern können Sie im Vorfeld dieser Messe Ihren Terminwunsch an sales@dhi-wasy.de mit dem Betreff IFAT senden.

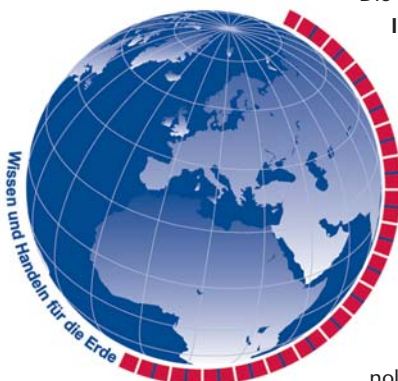
INTERGEO 2010 in Köln

Die alljährig stattfindende **INTERGEO** gilt nach wie vor als der Impulsgeber für die Bereiche Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement. Besucher haben hier die Möglichkeit sich in **Köln vom 5. bis 7.**

Oktober von den technologischen Neuerungen inspirieren zu lassen.

DHI-WASY wird sich in diesem Jahr in **Halle 11.2, Stand 2J.146** mit seinen innovativen Fachapplikationen aus den Bereichen Wasser, Umwelt und Katastrophenschutz präsentieren. Hierbei bieten sich Besuchern Einblicke in GIS-Projekte und Fachgespräche mit unseren Experten zu neuen Technologien und deren Nutzen für die Optimierung von Geschäftsprozessen und Arbeitsabläufen.

Im Vorfeld dieser Messe können Sie gern Ihren Terminwunsch an sales@dhi-wasy.de mit dem Betreff INTERGEO senden.



Aktuelle DHI-WASY Produkte

Software	Version
FEFLOW®	6.0
WGEO®	5.0
HQ-EX®	3.0
WBalMo®	3.1
GeoData eXchange	4.0
WISYS®	3.5

Aktuelle DHI Produkte

MIKE by DHI: Release 2009 Service Pack 5

© Eingetragene Warenzeichen der DHI-WASY GmbH

Copyright

© 2010 DHI-WASY GmbH

Kein Teil dieser Zeitschrift darf vervielfältigt, schriftlich oder in einer anderen Sprache übersetzt weitergegeben werden ohne die ausdrückliche Genehmigung der DHI-WASY GmbH. Für sämtliche Informationen in dieser Zeitschrift übernimmt die DHI-WASY GmbH keine Gewähr.

DHI-WASY, FEFLOW, WGEO, WBalMo, WISYS und HQ-EX sind eingetragene Warenzeichen der DHI-WASY GmbH. Alle weiteren Produkt- und Firmennamen dienen ihrer Identifikation. Sie können eingetragene Warenzeichen der Eigentümer sein.

Impressum

Herausgeber: DHI-WASY GmbH

Waltersdorfer Straße 105
12526 Berlin-Bohnsdorf, Deutschland
Telefon: +49 (0)30 67 99 98-0
Telefax: +49 (0)30 67 99 98-99
mail@dhi-wasy.de
www.dhi-wasy.de

Gestaltung: ART+DESIGN-www.ad-ww.de
DHI-WASY Aktuell erscheint viermal im Jahr. DHI-WASY Aktuell wird kostenlos verteilt.

Ausgabe: August 2010 (16. Jg., 3/10)
Auflage: 3000

Zuschriften richten Sie bitte an:
DHI-WASY GmbH, Redaktion
DHI-WASY Aktuell.

Wenn Sie die regelmäßige Zusendung wünschen, schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an unter +49 (0)30 67 99 98-0.
V.i.S.d.P. Prof. Dr. Stefan Kaden