

GeoFES 4.1

Editorial

Produkte und Lösungen für den Katastrophenschutz

Ingo Michels
Bereichsleiter GIS und DSS

Diese Ausgabe unserer Zeitschrift haben wir der Prognose, Prävention und Hilfe zur Bewältigung von Schadensereignissen mit-
Fortsetzung auf Seite 2

Inhalt

GeoFES 4.1 <i>Einsatzführungssystem für den Brandschutz und das Katastrophenmanagement</i>	1
Hilfe bei Schadensereignissen <i>durch GIS basiertes Einsatzführungssystem und Smartphones</i>	3
GeoFES: ABC-Erkunder integriert	5
GeoFES 4.1 und Geodaten-server bei der Berliner Feuerwehr	6
Neuerungen in GeoFES 4.1	7
Internetbasierte Katastrophenschutzportale <i>Eine Ergänzung zu mobilen autarken entscheidungsunterstützenden Systemen</i>	8
Hochwasserrisikomanagement – Methoden und Lösungen von DHI-WASY	10
Präventiver Hochwasserschutz – Hochwasservorhersage an der Raab	12
EvaSim – Gekoppelte Verkehrs- und Hydrauliksimulation zur Steuerung von Verkehr bei hochwasserbedingter Evakuierung	14
Nachrichten	15

- *Projektmanagement und automatische Softwaretestung mittels Microsoft Team Foundation Server*
- *Nachlese: Essener Abwassertage, Wasserbaukolloquium und Tag der Hydrologie*
- *Personalien: Neue Mitarbeiter*

Einsatzführungssystem für den Brandschutz und das Katastrophenmanagement

Marcus Richter, Ingo Michels & Ina Lengert-Becker

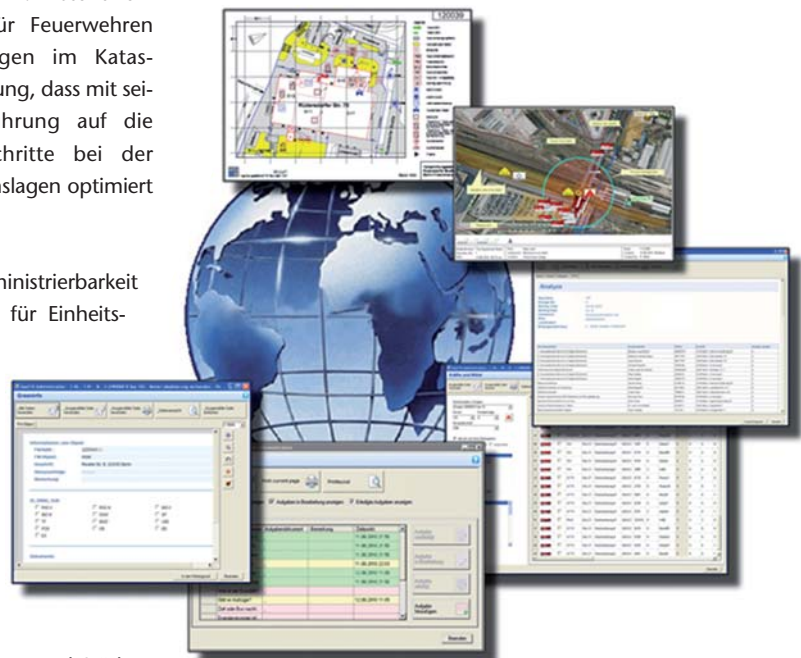
Durch konsequente und praxisnahe Weiterentwicklung von GeoFES ist es ein weiteres Mal gelungen, den Funktionsumfang und die Effizienz des Systems zu steigern. Hierbei finden nicht nur die FwDV100 (Feuerwehr Dienstvorschrift 100) und das Expertenwissen unserer Entwickler Eingang, sondern ebenfalls die Praxiserfahrung unserer Kunden. Mit der neuen Version GeoFES 4.1 steht ein Einsatzführungssystem für Feuerwehren und andere Einrichtungen im Katastrophenschutz zur Verfügung, dass mit seiner intuitiven Nutzerführung auf die Prozesse und Arbeitsschritte bei der Bewältigung von Schadenslagen optimiert ist.

Durch seine flexible Administrierbarkeit lässt sich GeoFES gezielt für Einheitsführer, die technische Einsatzleitung (TEL) sowie Stabsaufgaben mit deren jeweiligen Rollen konfigurieren. Darüber hinaus stellt GeoFES ein umfassendes Werkzeug für den zentral betriebenen Katastrophenschutz, beispielsweise in Landkreisen und Städten dar.

Eine wichtige Rolle in GeoFES spielen die dem System zugrundeliegenden Daten. Beim Anwender bereits existierende Geobasisdaten können ebenso in dem System durch einfache Administration ein-

gebunden werden, wie bereits vorhandene Feuerwehrdaten/-pläne, Einsatzmittel- und Ressourceninformationen.

Sollten Basisdaten, beispielsweise für die hausnummernscharfe Lokalisierung nicht zur Verfügung stehen, können diese durch ebenfalls in GeoFES integrierbare Daten



der Firma Navteq ergänzt werden. DHI-WASY hat mit der Firma Navtec einen Vertrag zur kostengünstigen Nutzung deren Daten im Rahmen des Brand- und Katastrophenschutzes abgeschlossen hat.

Abb. 1: Veröffentlichungsmöglichkeiten aus GeoFES

Neben der multiplen Lokalisierung der Einsatzstelle wird der entscheidende Vorteil eines auf der Verknüpfung von

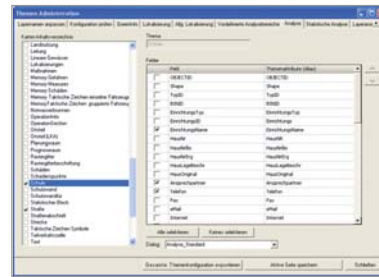
Raum- und Sachdaten basierten Systems zur Einsatzplanung und -leitung bei der Analyse von Gefahren- und Evakuierungs-

bereichen sichtbar. Hierbei ist GeoFES in der Lage alle entscheidungskritischen Fakten auf einen Blick zu visualisieren, Checklisten zur Abarbeitung auch dynamische der Lage angepasst zu erstellen und die gewonnenen Erkenntnisse und Anweisungen in die Kommunikation mit allen beteiligten Akteuren zu integrieren. Als Vorlage dient das digitale 4-fach Meldeformular, welches sich in die IT-Kommunikation der jeweiligen Institutionen einpasst.

Kurzübersicht Aufgabenbereiche I

Administration

Konfigurationsbereich, dieser steht nur für die Administration zur Verfügung und dient zur Datenintegration, Rolle- und Aufgabenkonfiguration, Layoutgestaltung der Lagekarten, Stichworterstellung sowie zur Einbindung Taktischer Zeichen.



Einsatz

Starten von neuen Einsätzen und/oder (Groß-)Schadenslagen. Verwalten von Einsätzen oder Ereignissen. Ändern von Einsatzinformationen, wie z. B. Nummer, Zeitangaben und Stichwort. Beenden sowie Fortschreiben von Einsätzen.



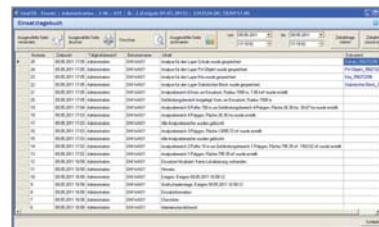
Lokalisierung

Setzen eines Einsatzortes interaktiv oder über Adressen, Objekte, Gewässer, Autobahnen, sowie benutzerspezifische und administrierbare Lokalisierungsbedingungen.



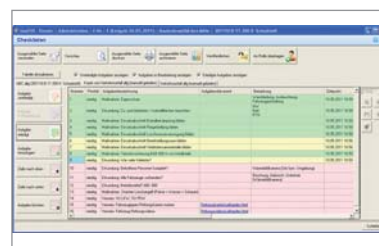
Informationen

Kurzübersicht zu den Einsatzinformationen. Einsicht und das Hinzufügen von Informationen in das Einsatztagebuch, mit dessen Filterfunktionalität über Zeit, Rolle und Aufgabe.



Checklisten

Abarbeiten von vordefinierten, interaktiv oder dynamisch (aus einer Analyse heraus) erstellten Checklisten anhand von Statusangaben (hoch/zu bearbeiten = rot, mittel/in Bearbeitung = gelb, niedrig/erledigt = grün).



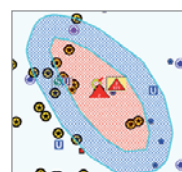
Lagemanagement

Setzen von Taktischen Zeichen (Fahrzeuge, Einheiten, Gefahren, Schäden und Maßnahmen), Symbolen und Graphiken. Auswertung der Kräfte und Mittel sowie weiterer Taktischen Zeichen. Erstellen von Handkarten und Schadenskonten. Definieren von Einsatzabschnitten. Setzen, Beschreiben und Bearbeiten von Schadenspunkten.



Analysebereich

Automatisches, voreingestelltes oder interaktives Generieren von Gefährdungs- und Suchbereichen. Puffern von Gefährdungsbereichen. Verwalten von Gefährdungsbereichen. Einbindung von Modellen zur Schadstoffausbreitung und Hochwassergefährdung.



Fortsetzung von Seite 1

teils moderner raumbezogener Softwaretechnologie gewidmet. Dass diese Ausgabe gerade in einen Zeitraum fällt, in dem Katastrophenmanagement (Disaster Risk Management) im Fokus des öffentlichen Interesses steht, mag Zufall sein. Dass aber DHI-WASY eine ganze Reihe von Produkten und Lösungen in diesem Umfeld anbietet, ist es inzwischen ganz und gar nicht mehr. Bereits seit vielen Jahren sind wir auf dem Gebiet des Hochwassermanagements tätig – sowohl in der Projektarbeit als auch in der Softwareentwicklung. Das Fundament für eine moderne GIS-basierte Einsatzführung bei Katastrophen generell wurde im Jahr 1997 gelegt, als wir die erste Version des Entscheidungshilfesystem GeoFES für die Berliner Feuerwehr entwickelt haben. Inzwischen ist die Version 4.1 fertiggestellt, die moderne Technologien wie Geodatenserver, Webservices und mobile Endgeräte integriert. GeoFES ist damit ein exzellentes Einsatzführungssystem nicht nur für Feuerwehren! Der nachfolgende Leitartikel gibt hierzu einen Einblick. GeoFES nutzen wir als Basisystem für weitere Lösungen wie z. B. die Katastrophenschutzsysteme des Hamburger Hafens und des Landkreises Oberhavel, der die dichteste Bombenfunddichte in Deutschland besitzt. DHI-WASY arbeitet auch an der Integration einer radiologischen Messkomponente in das System GeoFES. Damit wird in Kürze ein System zur Führung von beliebig vielen ABC (NBCR)-Messfahrzeugen verfügbar sein, das bei Austritt von Radioaktivität die Behörden effektiv unterstützen kann. Das Zusammenspiel von Radioaktivität und Hochwasser (Tsunami) hat bekanntermaßen zu einer der schwersten Katastrophen geführt.

Die vorliegende Zeitschrift wird um Beiträge zur Hochwasserproblematik komplettiert. Mit dem FE-Projekt EvaSIM, der Flood Toolbox und der Erstellung eines Hochwasserwarnsystems in Österreich werden diesbezüglich aktuelle Entwicklungen präsentiert. Ich bin sicher, dass wir Ihnen auch diesmal eine sehr interessante Lektüre bieten können und hoffe, dass Sie uns weiterhin die Treue halten.

Durch seine einfache Konfigurierbarkeit ermöglicht GeoFES diverse individuelle Anpassungen, beispielsweise der taktischen Zeichen oder beim Erstellen von Handkarten.

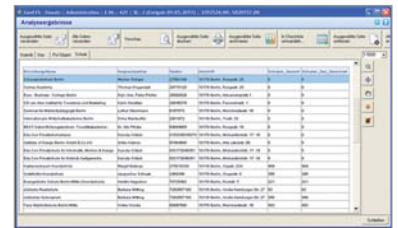
Neben dem reinen Platzieren von taktischen Zeichen mit hinterlegten Sachinformationen auf einer Karte, stellt GeoFES detaillierte Informationen und Auswertungen der Kräfte und Mittel, Einsatzabschnitte, Schadenspunkte uvm. zur Verfügung. Dabei werden die digitale Lagekarte und tabellarische Aufstellungen grundsätzlich konsistent gehalten.

Das GeoFES Einsatztagebuch erfüllt alle Anforderungen an die Berichtspflicht des Feuerwehralltages. Neben der automatischen Protokollierung jeglicher mit dem System durchgeführter Aktionen können Ergänzungen manuell hinzugefügt werden und nach beliebigen Kriterien recherchiert werden. Alle erzeugten Dokumente (Lagebilder, Handkarten, Analysen, Kräfteübersichten, uvm.) werden per Hyperlink referenziert und sind somit über das Einsatzarchiv und das Einsatztagebuch sehr schnell wieder rekonstruierbar. Das Einsatztagebuch ist rechtssicher, d.h. es unterstützt Einsatzleiter bei der Nachbereitung ihrer Einsätze bzw. hilft in der Ausbildung reale Einsätze Schritt für Schritt nachzuvollziehen.

Kurzübersicht Aufgabenbereiche II

Analyse

Auswertung der Analysebereiche nach gefährdeten Objekten und/oder nach geeigneten Evakuierungsobjekten. Umwandeln der Analysen in Checklisten.



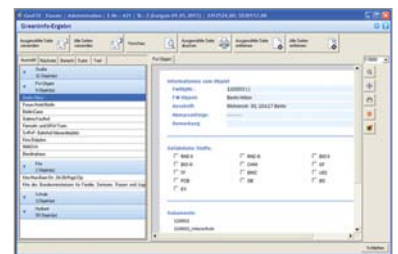
Veröffentlichen – kein extra Aufgabenbereich, übergreifend

Alle in GeoFES generierten Dokumente umgehend per E-Mail (Outlook) aus dem Programm heraus versenden oder drucken. Dies betrifft Checklisten, Kräfte und Mittel, Schadenspunkte, Lagekarten, Handkarten, Schadenskonten, Einsatztagebuch und Analysen.



GreenInfo – kein extra Aufgabenbereich, übergreifend

Umfangreiches Informationswerkzeug, das umgehend der digitalen Lageerkundung dient. Es stellt alle konfigurierten Informationen zu Objekten bereitstellt. Objektsuche erfolgt nach interaktiver Auswahl in der Karte, nächst gelegenes Objekt, Kartenausschnitt, Analysebereich oder Suchtexteingabe wie von Suchmaschinen gewohnt.



Fazit

Mit GeoFES steht ein hochperformantes Werkzeug zur Verfügung, das alle relevanten Informationen für das Katastrophenmanagement jederzeit und an jedem Ort bereithält, um Entscheidungsträgern im Katastrophenfall eine fundierte, solide Basis für Ihre Handlungsanweisungen zu ermöglichen.

GeoFES basiert auf ArcGIS der Firma ESRI und ist ab sofort für die Nutzung unter Windows XP und 7 verfügbar. Noch im ersten Halbjahr 2011 ist dann auch die Version für ArcGIS 10 verfügbar. GeoFES kann als Runtime Version und als Extension von ESRI ArcGIS ArcMAP genutzt werden.

Hilfe bei Schadensereignissen

durch GIS basiertes Einsatzführungssystem und Smartphones

Jürgen Rusch

Extremwetterlagen z.B. Sturm, Starkniederschlag, Hochwasser nehmen in der jüngsten Vergangenheit in ihrer Intensität und Aufeinanderfolge unbestritten signifikant zu. Diese führen ebenfalls zunehmend zu sogenannten Flächenschadenslagen, die die Einsatzkräfte vor besondere Herausforderungen stellen.

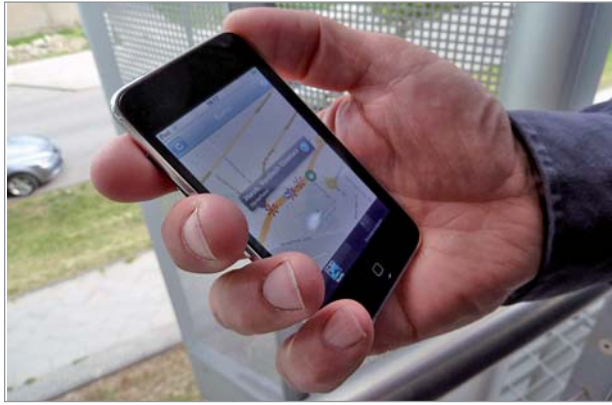
Charakteristisch dafür ist eine Vielzahl von Einzelereignissen (Schadenspunkte), die

großräumig in der Fläche verteilt sein können. Dazu zählen umgestürzte Bäume, vollgelaufene Keller, vermehrt auftretende Autounfälle u.v.m. Auch in solchen Situationen erwarten die Bürger schnelle Hilfe von den Hilfsorganisationen, für ihre Probleme, da diese für jeden Einzelnen eine Gefährdung darstellen kann. Aus Sicht der Einsatzkräfte scheinen diese Ereignisse auf den ersten Blick im Einzelnen nicht bedrohlich. Allerdings

kann sich aus der Vielzahl von „unproblematischen“ Einzelfällen durch Kaskadeneffekte auch schnell eine kritische Situation ergeben, die für die Einsatzkräfte zu einer schwer beherrschbaren Situation eskalieren kann. Deshalb ist grundsätzlich die schnelle und effiziente Abarbeitung der sogenannten Schadenspunkte wesentlich für den Schutz der Bevölkerung, weiterer Schutzgüter und der Umwelt.

>>





Einsatzführungssystemen implementiert. Noch weniger gehört es bisher zum Standard, dass die Führung von Flächenschadenslagen mit Hilfe von GIS erfolgt und mobile Clients zur Erfassung und Unterstützung der Abarbeitung integriert sind.

Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit der Firma B2M Software AG eine Lösung entwickelt, die das Einsatzführungssystem GeoFES um Funktionen zur Schadens- erfassung und -abarbeitung mit grafischen

hinzugefügt oder die vorhandenen Schadenspunkte geändert werden. Auf Basis der Lage von Schadenspunkten werden sehr schnell Gebiete mit vielen Schäden identifiziert werden. Diese können dann als Einsatzabschnitte gekennzeichnet und mit Ressourcen belegt werden. Die Einsatzkräfte vor Ort können dann auf dem mobilen Gerät mit MobiBOS ihren Einsatzabschnitt abrufen und sehen ebenfalls auf einer Karte die einzelnen Punkte mit der jeweils vom Krisenstab zugeordneten Abarbeitungs-Priorität sowie weiteren

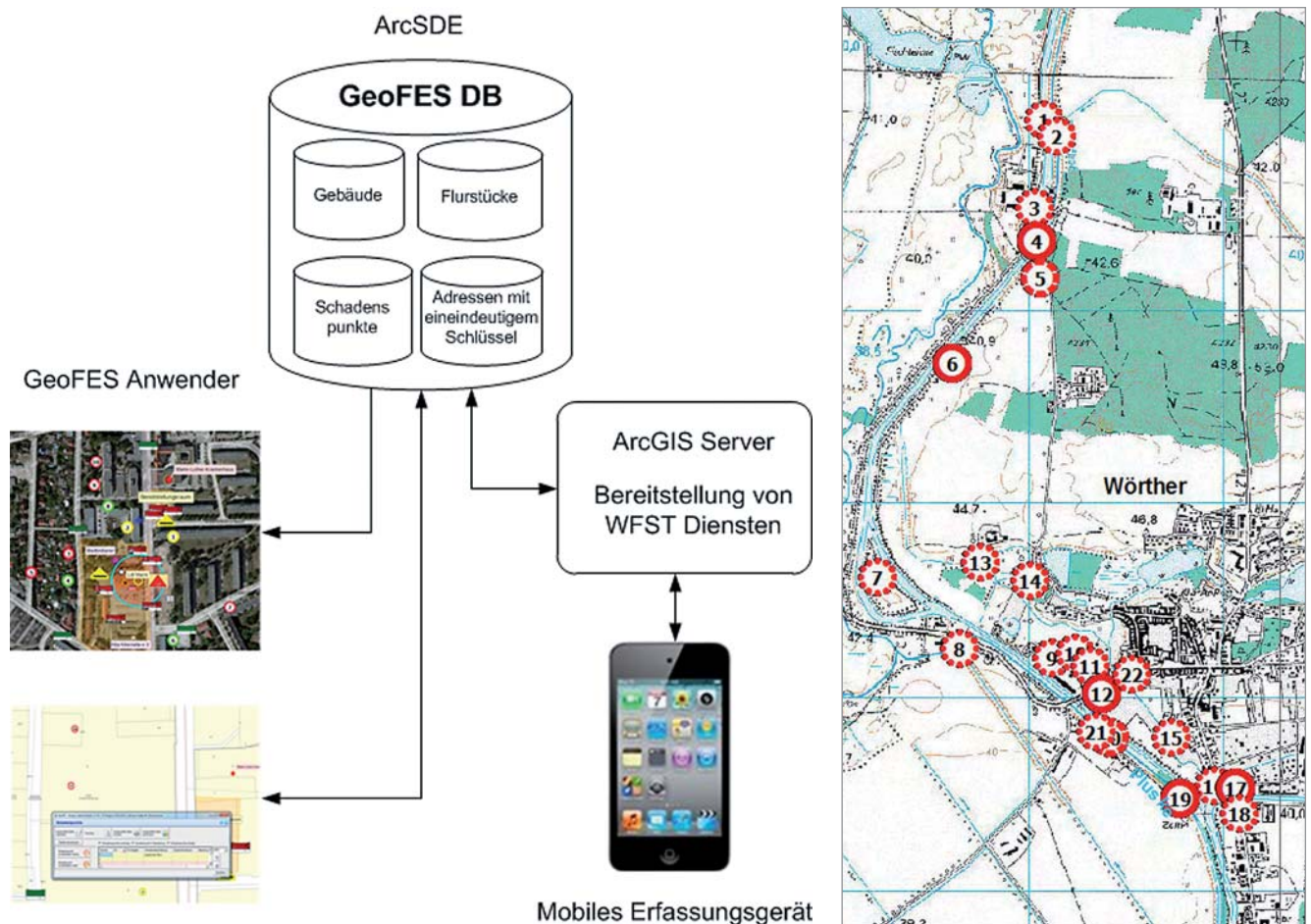


Abb. 1 (ganz oben):
MobiBOS Kartenansicht

Abb. 2 (oben):
Mehrschichtapplikation
im Kontext von GeoFES
mit Multiuser-Zugriff
lesend und schreibend

Abb. 3 (oben rechts):
Klassifizierte Schadens-
punkte einer Hoch-
wasserschadenslage

I.d.R. laufen alle Meldungen bei der Leitstelle auf, die aber aufgrund der Vielzahl der eingehenden Meldungen und der zunehmenden Verknappung der disponierbaren Kräfte mit der Bewältigung der Lage überfordert sein kann. Deshalb werden in diesen Fällen Krisenstäbe einberufen, die die Koordinierung und Führung der Einsätze übernehmen. Diese Stäbe sind auf die zur Verfügung stehenden Führungsmittel angewiesen. Das Führen von Flächenschadenslagen ist bisher jedoch kaum in

mobilen Endgeräten (Smartphones) erweitert. Mit dem Produkt MobiBOS können Erkunder mobile Schadenspunkte im Gelände räumlich und inhaltlich erfassen. Die erfassten Daten werden in einer ArcGIS Server Datenbank gespeichert und stehen damit unmittelbar dem Krisenstab lagegenau auf der digitalen Lagekarte des Einsatzführungssystems GeoFES zur Verfügung. Mit den in GeoFES integrierten Funktionen können weitere Schadenspunkte (die über die Leitstelle, Telefon oder Faxmeldungen im Stab eintreffen)

wesentlichen Informationen. Durch einfaches Anklicken auf der Karte im mobilen Gerät kann der Status der Abarbeitung geändert und an den Stab digital übermittelt werden. Damit ist der Stab jederzeit automatisch über den Stand der Bearbeitung in Form von eingefärbten Punkten auf der digitalen Lagekarte raumbezogen informiert. Das Abarbeiten der Ereignisse bzw. Einsätze kann so wesentlich effektiver durchgeführt werden. Eine Fehleranfälligkeit verursacht durch Kommunikationslücken wird verringert.

GeoFES: ABC-Erkunder integriert

Ina Lengert-Becker

Im Fall eines radiologischen, biologischen oder chemischen (ABC-)Ereignisses wird in der Regel die Feuerwehr zur Bewältigung der Lage gerufen. Einer der ersten Aktivitäten im Einsatzfall ist die umfassende Erkundung der Einsatzstelle. Bei den genannten Fällen kommen i.d.R. sogenannte **ABC-Erkunder** zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um Fahrzeuge, die deutschlandweit einheitlich ausgestattet sind und über umfangreiche Messgeräte verfügen. Zur Auswertung steht auf den jeweiligen Fahrzeugen auch eine einheitliche Software zur Verfügung, die u.a. die Messdaten auf einer Karte visualisiert. Da allerdings bei einem solchen Einsatzfall mehrere Erkunder zum Einsatz kommen können (Berlin verfügt z.B. über 14 solcher Fahrzeuge), ist es erforderlich, die Messwerte aller Fahrzeuge gemeinsam auszuwerten. Hierfür ist eine sogenannte Messleitkomponente nötig, die es aber bisher nicht gibt.

Im Auftrag der Berliner Feuerwehr wurde deshalb eine Software erstellt, die es gestattet, Messdaten von mehreren ABC-Erkundern einzulesen und durch räumliche Interpolation in Form eines Gefahrenpolygons zu aggregieren. Dieses wird aus dem Isolinienverlauf für einen vorzugebenden Messwert (Grenzwert) ermittelt und dem Einsatzführungssystem GeoFES von DHI-WASY zur Analyse bereitgestellt. Zuerst werden ausschließlich radiologische Messungen (Flächenkontamination/-Punktquellenmessungen stationärer Modus) ausgewertet.

Über eine Administrationskomponente von GeoFES werden Arbeitsbereich und Messwertbereiche bestimmt. Der Arbeitsbereich gibt den Pfad im Netzwerk an, in dem die Daten im Einsatzfall von den einzelnen Erkundern abgelegt werden. Die Messwertdefinition ist für die Symbolisierung und Interpolation notwendig.

Das von den ABC-Erkundern gelieferte Format der Messdaten ist ein Textformat

mit einer einfachen Tabellenstruktur. Um diese Daten umgehend in ein ArcGIS gängiges Format bereitzustellen, wurden diese Daten mittels ArcObjects „ummantelt“. Hierbei werden eindeutig definierten Datenstrukturen Eigenschaften verliehen, die dann von ArcGIS als proprietäre Daten anerkannt und dem Anwender gegenüber als „normale“ GIS-Daten präsentiert werden. Diese Möglichkeit besitzt den entscheidenden Vorteil, dass die Daten ohne expliziten Konvertierungsaufwand z.B. durch einen Anwender oder ein anderes externes Programm bereitgestellt werden können.

Eine wesentliche Anforderung der Anwender für die Schadensanalyse war eine vielfältige unkomplizierte Filterung der Messwerte. Diese erlaubt eine Einschränkung der Daten in Bezug auf Schwellwerte, einen Zeitraum, eine örtliche Ausdehnung mittels eines Polygons sowie die tatsächlich im konkreten Einsatz befindlichen ABC-Erkunder. Somit werden die Anwender in die Lage versetzt, eine differenzierte Auswahl relevanter Daten für die Interpolation vorzunehmen.

Für die Interpolation wird das Verfahren IDW (Inverse Distance Weighted) genutzt. Diese Methode nimmt an, dass ein zugeordneter Wert mit zunehmendem Abstand von seiner Referenzposition an Einfluss verliert. Weitere Einstellungen zur Interpolationsmethode können jederzeit vorgenommen werden, um das Ergebnis zu optimieren. Nach Durchführung der Berechnung erfolgt eine grafische Darstellung des Interpolationsergebnisses anhand von Farben, die über die Administration den einzelnen Messdatenbereichen zugeordnet wurden.

Nach Auswertung des Interpolationsergebnisses werden die interpolierten Messwertbereiche in ein Polygon umgesetzt und als Gefährdungsbereich an die Einsatzdatenbank des aktuellen Einsatzes

übergeben. Der Gefährdungsbereich kann nun mit den Standardmitteln von GeoFES zu einer Analyse herangezogen werden, die z.B. die zu evakuierende Bevölkerung sowie eine Liste der abzusperrenden Straßen aufzeigen kann.

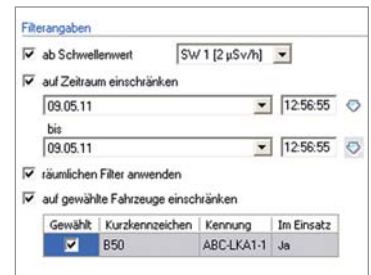


Abb. 1: Messwertfilter in GeoFES

In einem denkbaren Schadensfall sollte die Kette der Messungen, soweit wie möglich, nicht unterbrochen werden, so dass immer weitere Daten eingehen. Jede Interaktion, die im Aufgabenbereich des ABC-Erkunders durchgeführt wird, stellt implizit eine erneute Abfrage der eingegangenen Messdaten dar und stellt diese sofort dem System zur Verfügung. **Vorteil:** der Anwender muss die Daten nicht selbst abfragen, dies passiert zur Laufzeit. Der Interpolationsvorgang kann jederzeit mit den neuen Daten wiederholt werden.

Der Anwender kann Daten konvertieren und bereitstellen, Daten filtern, berechnen und grafisch auswerten. Damit ist er schnell in der Lage, zuverlässige Entscheidungen für einen möglichen Gefährdungsbereich zu fällen und diesen der Einsatzleitung zu übergeben.

Abb. 2: Darstellung des Interpolationsergebnisses in GeoFES



GeoFES 4.1 und Geodatenserver bei der Berliner Feuerwehr

Jürgen Rusch & Harry Düwel

Für die Berliner Feuerwehr wurde im Rahmen von vorangegangenen Projekten das Einsatzführungssystem GeoFES speziell für die Nutzung im mobilen Einsatz konzipiert, entwickelt und eingeführt. Um die Vorteile einer zentralen Datenhaltung mit einer dezentralen Datennutzung

tortätigkeiten auf allen mobilen Endgeräten gewährleistet.

Als zentraler Datenbankserver wird ein physischer Rechner mit dem Betriebssystem Windows Server 2008 R2 verwendet. Auf diesem Rechner ist als Daten-

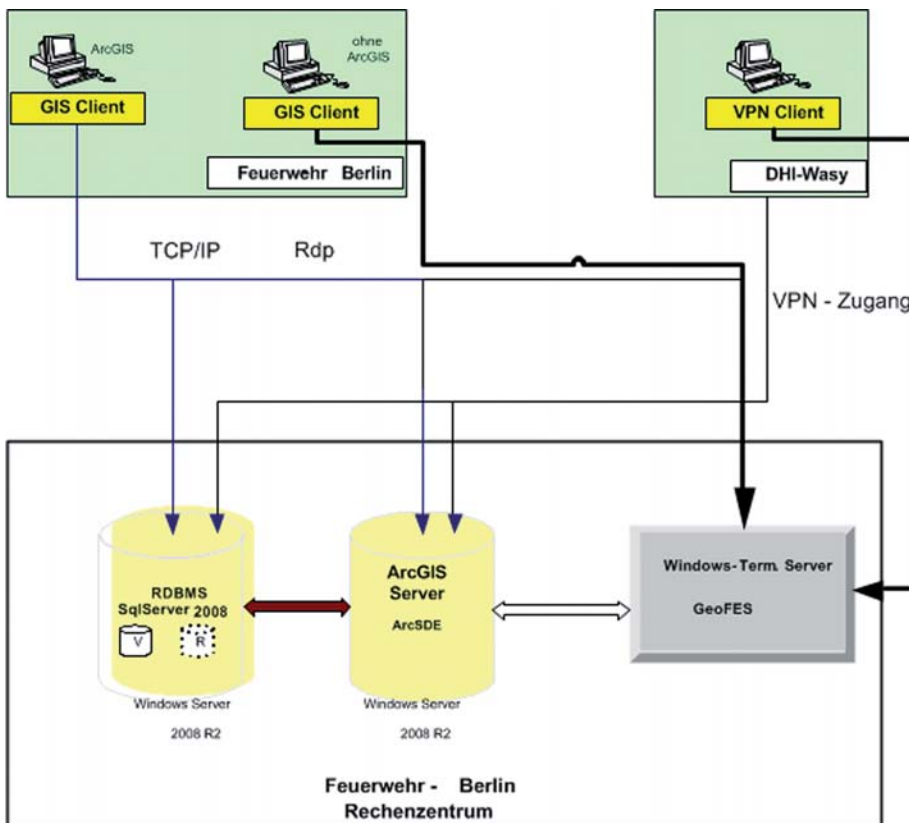


Abb. 1: Skizze mit Elementen des eingerichteten Geodatenserversystems

durch GeoFES optimal verbinden zu können, wurde bei der Berliner Feuerwehr ein Geodatenserversystem implementiert, das eine zentrale Datenhaltung für die intern und durch externe Stellen gepflegten Primärdaten vorsieht. Durch automatisierte Synchronisation der Daten zwischen dem zentralen Geodatenbestand und den mobilen Arbeitsplätzen unter Ausnutzung der Synchronisationsmechanismen von ArcGIS Server ist eine ständige Aktualität der Daten ohne aufwändige Administra-

tionssystem SQL-Server 2008 installiert. Zwei Datenbanken (Vektordaten, Rasterdaten) sind für die Speicherung unterschiedlicher Datenarten vorgesehen. Die Einsatzmittel werden in einer weiteren Datenbankinstanz für den Multiuserzugriff während der Stabsarbeit vorgehalten.

Im Einzelnen werden im zentralen Geodatenserver beispielsweise folgende Daten gespeichert:

1. Rasterdaten

Topographische Karten von Berlin und Brandenburg (K5, K10, K50, K100, TK10, TK25, TK50, Sperrpläne, Lagepläne [etwa 5 Gigabyte])

2. Vektordaten

Etwa 5000 Objekte (Krankenhäuser, Schulen, Kita, S- und U-Bahnhöfe...)

Etwa 455.000 Elemente des regionalen Bezugssystems Berlin [RBS] (Adressen, Straßenabschnitte, Kreuzungen...)

Etwa 1,3 Mio Elemente der atomatisierten Liegenschaftskarten [ALK] (Gebäude, Flurstücke, Bäume...)

3. Luftbilder

Aufgrund der großen Datenmenge der Luftbilder für Berlin und Brandenburg (etwa 25 Gbyte) werden diese auf einem Fileshare des Applikationsserver abgelegt. Sie werden als „unmanaged“ Rasterkatalog in einer Filegeodatabase bereitgestellt.

Als Applikationsserver wird ein virtueller Server auf der Basis von „Microsoft Hyper-V“ mit zwei CPU's und vier Gigabyte Arbeitsspeicher verwendet. Die ESRI-Software „ArcGIS Server for the Microsoft .NET Framework“ und ArcSDE in der Version 9.3.1 SP2 wird für die Bereitstellung der Daten genutzt.

Die Software GeoFES wird für die Inhouse-Anwender über Terminalserver bereitgestellt. Dazu wurden zwei identische, virtuelle Server mit je vier CPU's und 8 Gigabyte RAM eingerichtet.

Für die effektive Administration und Verwaltung des Gesamtsystems wurde durch die Berliner Feuerwehr ein VPN-Zugang für DHI-WASY konfiguriert.

Neuerungen in GeoFES 4.1

Ina Lengert-Becker

Für bestimmte Schadenslagen z. B. Überflutungen, Schadstoffausbreitungen, bietet DHI-WASY verschiedene Möglichkeiten (z. B. HWMobil, ABC-Erkunder), die Gefährdungsbereiche rasterbasiert zu generieren. Um diese Flächen mit den Standardmitteln von GeoFES zu analysieren, ist die Umwandlung in ein Vektorpolygon notwendig. Für diese Funktionalität wurde eine Schnittstelle entwickelt, die direkt mit der Einsatzdatenbank von GeoFES kommuniziert und ohne weitere Aktionen bzw. Interaktionen des Anwenders die Gefährdungsbereiche in der Datenbank bereitstellt. Diese Kommunikation zwischen beiden Systemen ist servicebasiert und beruht auf der Microsoft Communication Foundation.

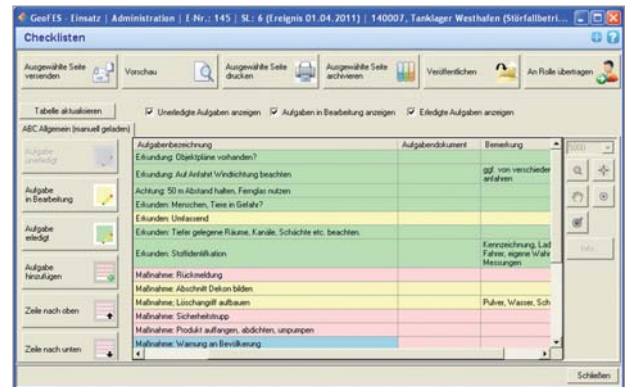
Die Unterstützung eines Mehrbenutzerbetriebes vervollständigt die Funktionalitäten in GeoFES. Die zuvor genannte Schnittstelle ermöglicht z. B. einem Fachberater für Hochwasser Überflutungsflächen zu berechnen und diese als Gefährdungsbereiche umgehend dem Einsatzleiter zur Verfügung zu stellen. Die Arbeiten erfolgen unabhängig auf verschiedenen Rechnern, einzig die Anmeldung am gleichen Einsatz ist eine Voraussetzung.

Ein Ziel der Ermittlung der Gefährdungsbereiche ist das Erstellen und Abarbeiten von statischen und dynamisch generierten Checklisten. Um ein effizientes Abarbeiten von entsprechenden vorgegebenen Arbeitsabläufen zu garantieren, wurde ein neuer Aufgabenbereich „Checklisten“ erarbeitet. Die Ausarbeitung dieser Funktionalität erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Kunden aus dem Bereich des Katastrophenschutzes und der Feuerwehr. Hierbei werden Aufgaben in Checklisten zusammengefasst, die über die Ampelfarben rot, gelb und grün ihren Bearbeitungsstatus signalisieren (Abbildung 1). Diese Darstellung ermöglicht einen sofortigen Überblick zum Bearbeitungsstand der einzelnen Aufgaben für den zuständigen Bearbeiter. Auch das

Reduzieren auf relevante Aufgaben (Filtern über Status) gestattet einen besseren Überblick. Bei einem Einsatz können bestehende Checklisten hinzugefügt oder dynamisch erzeugt werden. Die Checklisten können an beliebige Stabsmitglieder zur Bearbeitung übergeben werden. Der Einsatzleiter hat jederzeit einen aggregierten Überblick zum Abarbeitungsstand auf Checklisten-Ebene. Das Erzeugen dynamischer Checklisten wurde durch die Kombination der Aufgabe „Analyse mit den Checklisten“ geschaffen. Hierbei werden Analysen, die in einem Tabellenformat vorliegen, in eine Checkliste umgewandelt. Diese dynamisch erzeugten Checklisten spiegeln nunmehr Objekte wider, die einer aktuellen Lage entnommen sind. Der Raumbezug bleibt dabei auch in der Checkliste erhalten, so dass auf der digitalen Lagekarte auf jedes einzelne Objekt zugegriffen werden kann.

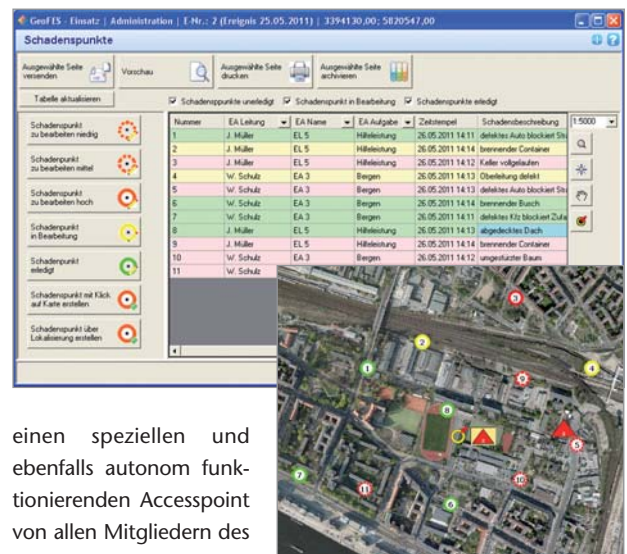
Das Abarbeiten vieler kleinerer und aber auch größerer Schäden wurde mit dem Aufgabenbereich „Schadenspunkte“ ermöglicht. Schadenspunkte werden grafisch in ihrem Bearbeitungsstand und ihrer Priorität dargestellt, so dass auch hier analog zu den Signalfarben der Checklisten eine Übersicht im Einsatzgebiet erstellt werden kann. Diesen Punkten können vielfältige Informationen zu Art und Lage sowie die Priorität der Abarbeitung hinterlegt werden, die in einem Einsatz relevant sind. Alle Aktionen, die in einem Einsatz erfolgen, wie das Hinzufügen eines Schadenspunktes, das Erstellen einer Analyse oder Checkliste und das Erzeugen eines Gefährdungsbereiches werden in einem Einsatztagebuch protokolliert. Dieses Einsatztagebuch besitzt vielfältige Filterungsmöglichkeiten nach Zeit, Anwender und Funktionalität und gewährleistet somit eine lückenlose Protokollierung sowie Analyse aller Aktivitäten.

Um in einem Einsatzfall dem Anspruch für das autarke Handeln des Stabes gerecht zu werden, wurde eine Systemkonfiguration



gefordert, die diesen Bedingungen entspricht. Diese sieht eine Replikation der gesamten Daten in Form von ESRI Geodatabases auf ein Network Storage System (NAS) vor, das im Einsatz über

Abb. 1: Dynamisch erzeugte Checkliste mit aktuellen Lage-daten



einen speziellen und ebenfalls autonom funktionierenden Accesspoint von allen Mitgliedern des Stabes im Mehrbenutzerbetrieb angesprochen werden kann. Auch die Nutzung von Feldfunktionen aus dem Microsoft Office Paket kann in den Replikationsprozess integriert werden. Hierbei werden notwendige Informationen, die in einer Tabellenstruktur vorliegen, in der Geodatabase hinterlegt. Dazu wird auf die MS Feldfunktion „Datenbank einfügen“ zurückgegriffen, die eine Verbindung zu einer Datenbank aufbaut, einen SQL Select hinterlegt und ein oder mehrere Felder als Ergebnis bereitstellt. Die Aktualisierung der Daten kann dann automati-

Abb. 2: Protokollierung von Schadenspunkten im Einsatztagebuch



sirt oder interaktiv zu jedem gewünschten Zeitpunkt erfolgen.

Da sich mittlerweile die Smartboard-Technologie bei unseren Kunden etabliert, wurde durch DHI-WASY die Integration dieser Technologie in GeoFES realisiert. Hierbei erfolgt das Zeichnen von Freihandlinien mittels Stiften an einer Projektionswand.

Abb. 3 (mitte):
Smartboard-Technologie
in GeoFES 4.1 integriert



Ziel war es, das Zeichnen der Linien in GeoFES nicht als Graphik abzulegen, sondern als georeferenzierte Geometrieobjekte in einer Datenbank. Dies ermöglicht einem Einsatzleiter das interaktive Zeichnen von Strategien an der Projektionswand, mit der Sicherheit, dass diese Informationen im Einsatz nicht mehr verloren gehen.

Internetbasierte Katastrophenschutzportale

Eine Ergänzung zu mobilen autarken entscheidungsunterstützenden Systemen

Jürgen Rusch

Mobile autarke entscheidungsunterstützende Einsatzführungssysteme helfen Einsatzkräften der Feuerwehr und des Katastrophenschutzes bei dem Bewältigen von Einsätzen durch Informationsbereit-

die Notwendigkeit der Herstellung der Verfügbarkeit und Laufendhaltung der jeweiligen Systeme vor Ort mit entsprechend hohem Administrationsaufwand.

Eine sinnvolle Ergänzung bieten deshalb internetbasierte Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutzportale, die ohne lokal vorhandene Einsatzführungssysteme auskommen und dazu vielfältige hochaktuelle Informationen mittels Datendiensten bieten können. Ein internetbasiertes Katastrophenschutzportal muss aber auch aufgrund der weitgehend vorhandenen hohen Informationsdichte, Detailtiefe und „Standardisierungsvielfalt“ (INSPIRE, GDI-DE und GDI-BB) eine genau auf die jeweilige Situation zugeschnittene Auswahl an Informationen und Funktionen bereitstellen.

Diese Notwendigkeit wurde u. a. seitens des Landkreises Oberhavel, mit dem DHI-WASY bereits seit vielen Jahren erfolgreich zusammenarbeitet, erkannt und deshalb als eine generelle Anforderung an eine moderne raumbezogene Informationsverarbeitung in Form des Aufbaus von mehreren Fachportalen definiert.

Fachportal „Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz“

Eines dieser zukünftigen Fachportale soll speziell auf die Gefahrenabwehr sowie den

Brand- und Katastrophenschutz ausgerichtet sein. Im Rahmen der Förderung von Maßnahmen zum Aufbau der Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg aus EU-Mitteln des EFRE-Förderprogramms für den Zeitraum 2007 bis 2013, wurde deshalb ein solches Projekt seitens der Kreisverwaltung OHV initiiert und von DHI-WASY zurzeit umgesetzt.

Die Realisierung umfasst ein Fachportal „Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz“, mit dem künftig allen behördlichen Nutzern ein einfacher, schneller, sicherer und einheitlicher Zugriff auf alle für die Prävention von Großschadenslagen und Katastrophen benötigten Informationen aus einer Vielzahl von Quellen bereitsteht. Zudem wird das Fachportal als Informationsangebotsplattform mit ausgewähltem Informationsinhalt für Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern umgesetzt. Die Realisierung des Fachportals erfolgt dabei als GDI-basiertes Informations- und Entscheidungshilfesystem, das als Informations- und Kommunikationsplattform fungiert, um hier eine effiziente Koordinierung und Durchführung von Maßnahmen in Gefahren- und Katastrophenfällen sowie in der Planungs- und Vorbereitungsphase sicherzustellen.

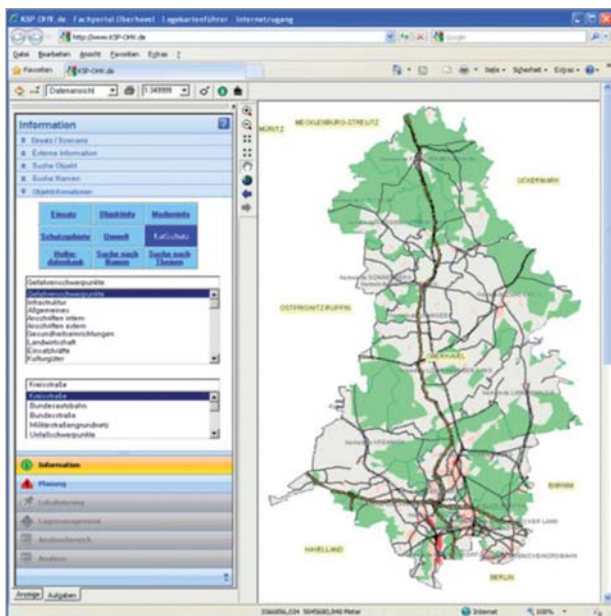


Abb. 1: Prototyp des
internetbasierten Katastrophenschutzportals
OHV

stellung, Entscheidungshilfe, Kommunikation und Dokumentation. Die Basis bilden hierbei Systeme aus Daten und deren Anwendungen die i. d. R. offline und autark vor Ort verfügbar sein müssen. Der Nachteil dieser Systeme ist allerdings immer ein Verzicht auf gewisse Datenaktualität und

Mobile und standortgebundene Fachportale

Die Umsetzung des Fachportals „Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz“ erfolgt in den Ausprägungen:

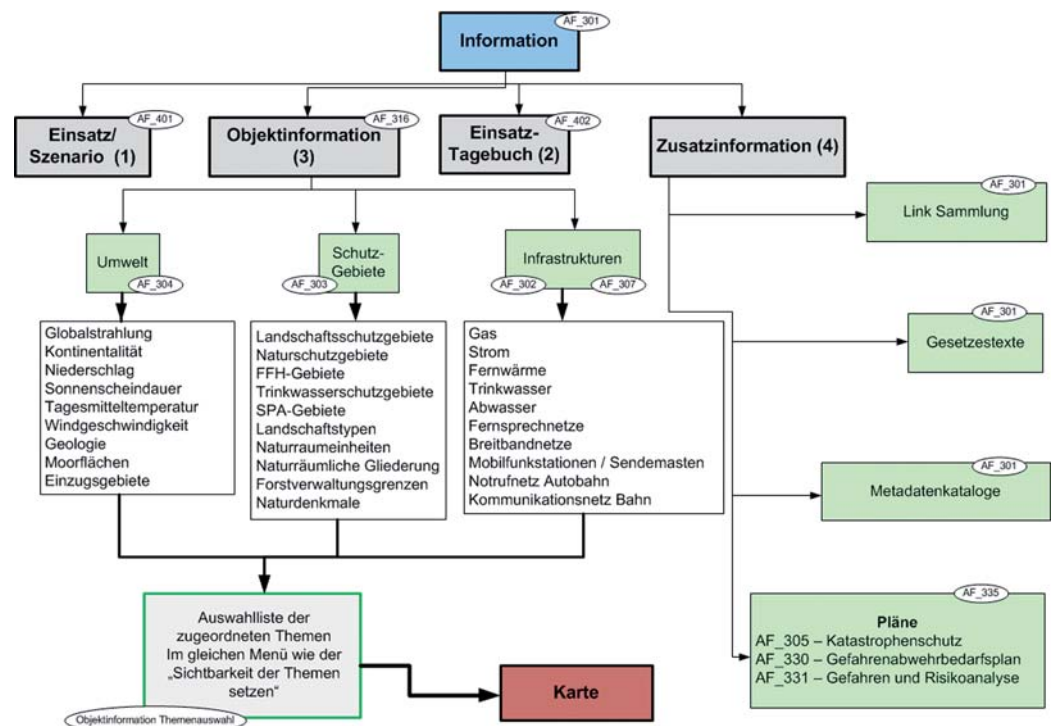
- „Fachportal Ready“ als eine stationäre Lösung in Form einer Erweiterung des Systems ArcGIS von ESRI mit dem maximalen Funktionsumfang,
- „Fachportal Offline“ als mobile autarke Lösung auf Basis von ArcEngine, das keinen permanenten Internetzugang erfordert, aber naturgemäß mit den oben genannten Einschränkungen behaftet ist sowie
- „Fachportal Online“, dem eigentlichen internetbasierten Portal, das hochaktuelle Informationen liefert, sofern ein Internetzugang gewährleistet ist.

Der Projektabschluss ist für November 2011 geplant.

Ergänzend zu dem bereits bei DHI-WASY entwickelten Einsatzführungssystem Geofes, wurde bei dem Fachportal Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz der Fokus auf eine wesentlich allgemeingültigere Datenintegration und Datenauswertung gelegt. Die im Landkreis Oberhavel bestehende und noch weiter auszubauende Geodateninfrastrukturlösung wurde in das Fachportal einbezogen und der Zugriff auf diese Daten realisiert. Replikationen stellen die Daten aktuell für die Mobil Fachportale bereit. Alle im Einsatz erfassten Daten werden in multi-userfähigen Datenbanken bereitgestellt und archiviert.

Neben der eigentlichen Einsatzunterstützung sollen mit dem Fachportal wesentlich stärker präventive Analysen und Szenariovorbereitungen durchgeführt werden. So wird bei dem Fachportal neben den bereits in Geofes bestehenden Funktionen eine umfangreiche Ergänzung im Bereich Datenmanagement eingefügt.

Die Anwender können daher mit den neuen Werkzeugen des Fachportals sehr einfach umfangreiche Datensammlungen zielgerichtet ansprechen und in das Fachportal integrieren. Eine Auswertung der layerbezogenen Metadateninformation ist ebenso wie die Auswertung bestehender Metadatenkataloge möglich.



Für das Disastermanagementsystem DISMA des TÜV Rheinland wurde zusätzlich zu der verfügbaren Schadstoffausbreitung eine Funktion integriert, mit der die adressbezogenen gespeicherten Objekte in DISMA in dem Fachportal räumlich lokalisiert und visualisiert werden können.

Das Rollenkonzept in Geofes wurde um Anforderungen aus dem Landkreis Oberhavel erweitert, so dass jetzt für jeden Anwender aufgabenspezifische Rollen hinterlegt wurden. Eine Historisierung mit der Möglichkeit im laufendem Betrieb Historisierungszustände über einen Schieberegler der Einsatzzeit oder wahlweise der Vorgabe der Einsatzzeit abzurufen und darzustellen, sind ebenfalls Bestandteil des Fachportals.

Szenario: Tierseuchen

In Zusammenarbeit mit dem Landkreis Oberhavel/Veterinäramt wird für das Fachportal Katastrophenschutz an einer Möglichkeit gearbeitet, Anforderungen des Managements von Tierseuchen zu integrieren. Hierfür wird von einem durch DHI-WASY betreuten Absolventen der Beuth Hochschule für Technik Berlin ein Tierseuchenszenario erarbeitet und die Umsetzung in dem Katastrophenschutzportal realisiert.

Das Szenario simuliert den Ausbruch der „Geflügelpest“ in einem privaten Betrieb. Die sehr hohe Wahrscheinlichkeit eines Ausbruchs als auch die enorm hohe Übertragungsfähigkeit machen die Geflügelpest zu einer Gefahr für „Mensch und Tier“ wachsen, die im Krisenfall gemanagt werden muss. Das Szenario bildet dabei alle relevanten thematischen Schwerpunkte einer Tierseuchenbekämpfung, angefangen bei den allgemeinen Informationen zur Vireninfektion (z.B. Symptome der infizierten Tiere) über die Lokalisierung des Infektionsherdes (u.a. verbunden mit sensiblen Benutzerdaten) und der Krisenstabsbildung bis zur Abarbeitung von Checklisten anhand des Tierseuchenalarmplanes sowie der Generierung eines Sperrbezirks und eines Überwachungsgebietes ab. Diese ausgewiesenen Gebiete sollen nach Analyse die erforderlichen Informationen für den Krisenstab liefern, um gezielte Maßnahmen ergreifen zu können. Das Szenario bildet eine komplette Seuchenbekämpfungsmaßnahme, mit den Schwerpunkten der Integration von bestehenden Systemen wie dem bundeseinheitlichen Tierseuchennachrichtensystem (TSN) und der vom Veterinäramt verwendeten Software BALVI Ip (BALVI GmbH) ab. Besonders interessant ist die Umsetzung des Tierseuchenszenarios mit den bereits

Abb. 2: Auszug aus dem Anforderungsdokument zur Integration von Basisinformationen (lokale Datenbanken; GDI-BB, GDI-DE und INSPIRE Themen als WFS oder WMS Service)

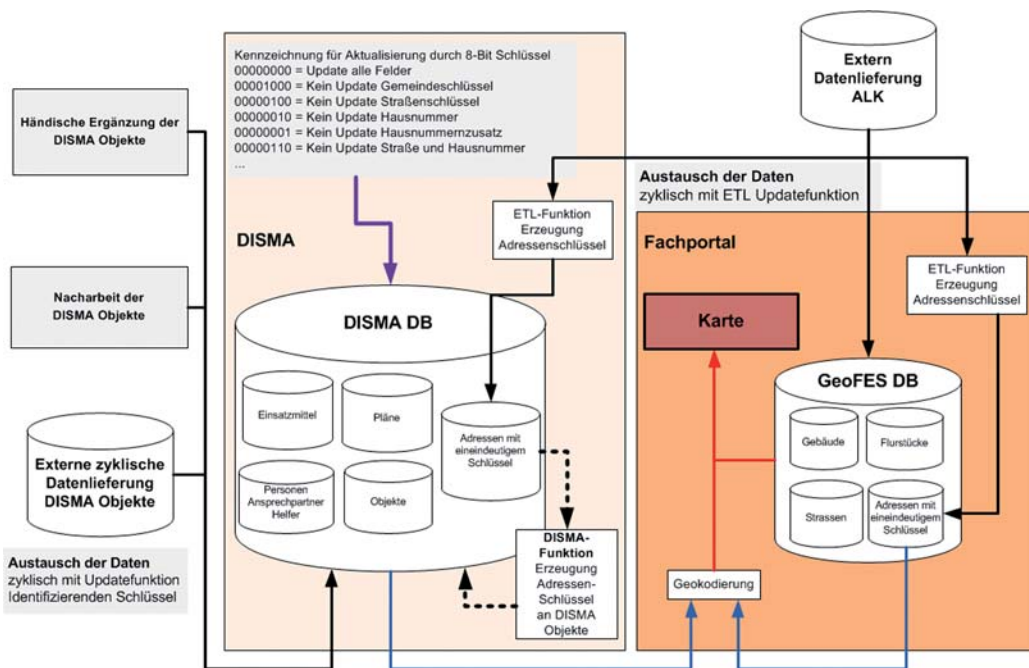


Abb. 3: Nutzung von DISMA-Objekten als geokodierte Informationen im Fachportal

bestehenden Möglichkeiten im Katastrophenschutzportal, wie z.B. die Verwendung von mobilen grafischen Erfassungssystemen. Nach der online Übermittlung der relevanten Daten werden beim Krisenstab ohne Zeitverlust alle

Daten automatisiert zusammengeführt und können somit sofort grafisch und attributiv ausgewertet werden. Eine zielgerichtete Entscheidung aufgrund der Ergebnisse ist daher umgehend möglich. Mit der Verbindung des Katastrophen-

schutzportals mit dem TSN ist die Informationskette mit allen Beteiligten gegeben, da das TSN als Meldeinstrument an die EU fungiert.

Mit der Fertigstellung des Fachportals Katastrophenschutz kann damit die gesamte Informations- und Entscheidungskette eines Einsatzes oder Großschadens abgebildet werden. Der potenzielle Gefahrenbereich wird zuerst erstellt und dann umfassend analysiert. Damit steht dem Stab innerhalb kürzester Zeit eine genaue Auswertung z.B. bezüglich der betroffenen Personen, Flächen und Einrichtungen zur Verfügung. Eine genaue Disposition der Einsatzkräfte ist damit ebenso möglich wie die umgehende Information der Bevölkerung durch ad hoc Erzeugung von Web-Map-Diensten. Mittels verfügbarer Checklisten und einer Schadenspunktverwaltung kann ein Einsatz effizient und professionell bewältigt werden. Damit wird das Fachportal online sicher zu einem unverzichtbaren Arbeitsinstrument der verantwortlichen Entscheidungsträger.

Hochwasserrisikomanagement

Methoden und Lösungen von DHI-WASY

Stefan Kaden und Philipp Bluszcz

DHI-WASY ist seit mehreren Jahren intensiv in Projekte zum Hochwasserrisikomanagement involviert. So wird seit 2007 an methodischen Grundlagen hierfür im Auftrag des Landes Brandenburg gearbeitet. Die entwickelte Methodik wird gegenwärtig am Beispiel des Hochwasserrisikomanagementplanes für die Stepenitz getestet. Darüber hinaus war und ist DHI-WASY in weiteren Hochwassermanagementplanungen inkl. hydrodynamischer Modellrechnungen mit MIKE by DHI tätig. Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes „WISDOM – Wasser-Informationssystem für das Mekong Delta“ (s. DHI-WASY

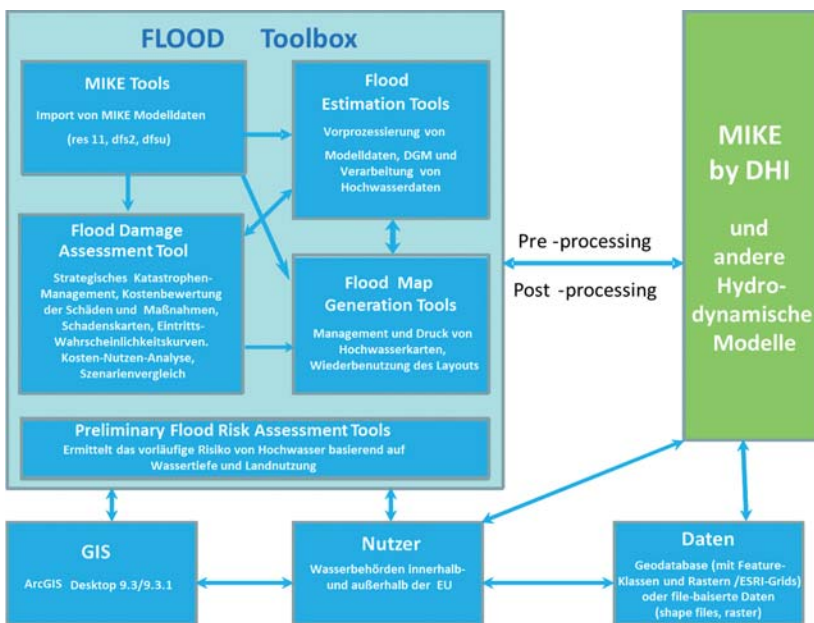
Aktuell 4/2010) wurde die Software FDAT Flood Damage Assessment weiterentwickelt und ein Handbuch „FLOOD MAPPING AND RISK ANALYSIS MANUAL“ erstellt.

Für die oben genannten Arbeiten und aus den Projekterfahrungen resultierend sind verschiedene Software Tools für die Hochwasserrisikomanagementplanung entstanden, die in der sogenannten FLOOD Toolbox (als modularer Werkzeugkasten) zusammengefasst sind. Besondere Beachtung fanden dabei die Anforderungen der EU-Hochwasserrichtlinie 2007/60/EG (EG-HWRM-RL).

Abbildung 1 gibt eine Übersicht zu den Komponenten der Toolbox, die gemeinsam mit dem tschechischen Tochterunternehmen der DHI-Gruppe, DHI a.s. Prag, entwickelt wurden. Die Komponenten werden nachfolgend kurz beschrieben

MIKE 2011 Tools

Die MIKE 2011 Tools bilden die Schnittstelle zwischen hydrodynamischen MIKE by DHI Modellen und den anderen Werkzeugen bzgl. hydraulischer Modellergebnisdaten. Mit den MIKE 2011 Tools lassen sich 1D-Ergebnisse aus MIKE11 und 2D-Ergebnisse aus MIKE21 nach ArcGIS importieren.



mina zu berechnen und als CSV-Textfile auszugeben.

Flood Damage Assessment Tool *Hochwasserschadensbewertung*

Das Flood Damage Assessment Tool bietet wertvolle Unterstützung bei der monetären Hochwasserbewertung, der Kosten-Nutzen-Analyse von Schäden und Maßnahmen und bei der Priorisierung von Maßnahmen. Aus der Kombination von spezifischen Schadenswerten, Modellergebnissen und Landnutzungskarten werden für Überflutungsereignisse mit unterschiedlicher Eintrittswahrscheinlichkeit die Schäden pro Landnutzungseinheit sowie jährliche Schadenserwartungswerte berechnet (Abbildung 3). Nach der Berechnung der monetären Schäden können unterschiedliche Szenarien mit und ohne Maßnahmen verglichen und Kosten-Nutzen-Verhältnisse bestimmt werden.

Abb. 1 (links): Übersicht zur FLOOD Toolbox

Preliminary Flood Risk Assessment Tool

Vorläufige Hochwasserrisiko-Bewertung

Dieses Tool unterstützt den Anwender bei der Auswahl der näher zu untersuchenden Gebiete. Gemäß der EU-HWRM-RL wird aufgrund fluvialer Hochwasserereignisse das vorläufige Risiko für die Flächen zur Verringerung „von nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der Gemeinschaft“ ermittelt. Es erfolgt eine abgestufte Risikobewertung.

Flood Estimation Tools

Tools für die Hochwasserermittlung

Die Flood Estimation Tools beinhalten Werkzeuge für die Datenaufbereitung für hydraulische Modellierungen (DGM-Erstellung und Modifizierung) sowie das Preprocessing von Informationen für die Hochwassergefahrenkarten. Beispielsweise lassen sich Shape-Dateien und Textdateien der hydraulischen Modellergebnisse mit der Aufgabe „Water level raster“ in Rasterdaten mit relevanten Wasserspiegelinformationen umformen.

Mit dem Tool „Raster modification“ können vorhandene digitale Geländemodelle durch das Hinzufügen oder das Löschen von Strukturen, wie z.B. Deiche oder Brücken, verändert werden.

Mit den so angepassten Wasserspiegelinformationen und dem entsprechenden Geländemodell werden in der

Aufgabe „Flood plains“ die Überflutungsflächen und -tiefen sowie Anschlaglinien berechnet (Abbildung 2). Darüber hinaus lassen sich kleinere nicht überflutete Bereiche (Inseln) mit einer wählbaren Flächengröße und mittleren Höhe über dem Wasserspiegel den Überflutungsflächen zuschlagen.

Flood Map Generation Tools

Hochwasserkartentools

Auf der Grundlage einer modifizierbaren Datenbankstruktur und zusätzliche Daten können mit dem Werkzeug „Flood Map

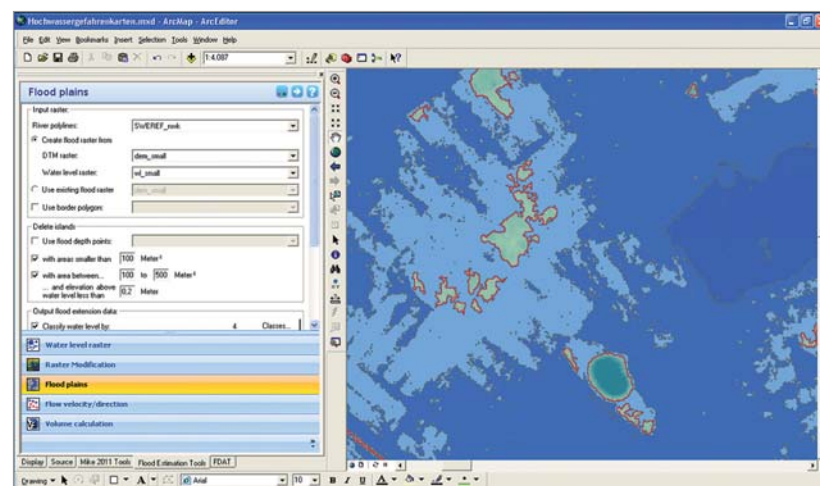


Abb. 2: Flood Estimation Tools

In einer weiteren Aufgabe werden aus MIKE11- und MIKE21-Daten Fließgeschwindigkeiten und -richtungen berechnet und dargestellt. Im Fall von 2D-Ausgangsdaten können die als Fließpfeile dargestellten Ergebnisse für die Kartendarstellung rechnerisch ausgedünnt werden.

Mit Hilfe von digitalem Geländemodell und Wasserspiegellagen ist es möglich, in der Aufgabe „Volume calculation“ für verschiedene Tiefenintervalle die Volu-

Generation Tool“ Hochwasserrisiko- und -gefahrenkarten erzeugt und gedruckt werden. Der Druck kann in Stapelverarbeitung stattfinden. Kartenlayout und Layer können standardisiert und wiederverwendet werden.

Software Design

Die graphische Oberfläche der FLOOD Toolbox ist durch ein strukturiertes Aufgabenmenü gegliedert, das den Anwender durch die Anwendungen führt. Alle

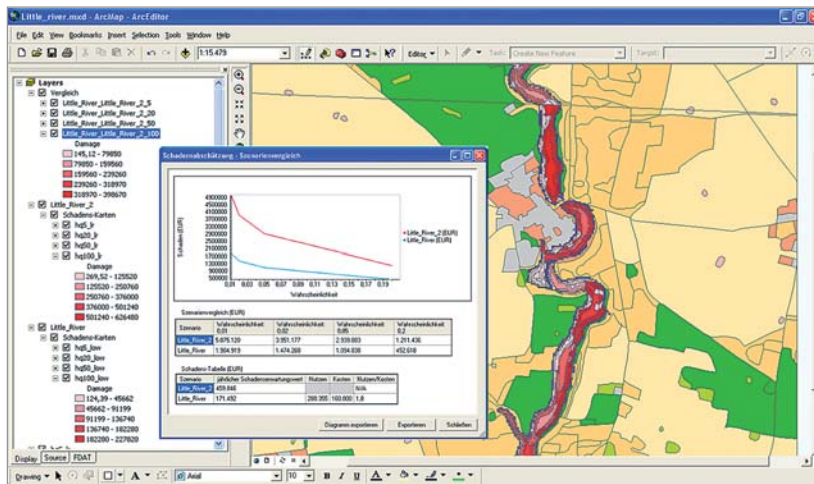


Abb. 3: Flood Damage Assessment Tool

Werkzeuge sind als eigenständige ESRI ArcGIS-Erweiterungen nutzbar. Das modulare Design ermöglicht eine kundenspezifische Zusammenstellung der Werkzeuge. Für vier der Komponenten reicht eine ArcView-Lizenz mit Spatial Analyst-Erweiterung aus. Das Werkzeug Flood Estimation Tool benötigt eine ArcEditor-Lizenz.

Die Flood Toolbox läuft unter ESRI ArcGIS 9.3. Eine zeitnahe Erweiterung auf ArcGIS 10 wird folgen. Ab sofort sind die Komponenten der Toolbox als beta-Versionen verfügbar. Die Produktversionen stehen ab September 2011 zur Verfügung. Einzelheiten sind dann www.dhi-wasy.de zu entnehmen.

Präventiver Hochwasserschutz

Hochwasservorhersage an der Raab

Silvia Matz, Gregers Jørgensen (DHI) & Christian Pohl

Im Rahmen des Programms Ziel 3 – ETZ Österreich-Ungarn (Europäische Territoriale Zusammenarbeit 2007 bis 2013 – AT-HU-03-011/A) wurde von den Landesregierungen Steiermark und Burgenland

ein Werkzeug zur Verfügung zu stellen, das es ermöglicht, auf Basis von Echtzeitdaten des Niederschlags, Wasserstandes und von prognostizierten Niederschlagsdaten, Entwicklungen im

Hochwasserprognosemodell für die Raab zu erstellen. Durch diese Zusammenarbeit konnten in optimaler Weise lokale hydrologische Kenntnisse und weltweite Erfahrung mit dem Einsatz von Hochwasserprognosemodellen kombiniert werden. Die Arbeitsgemeinschaft hatte, mit dem Einsatz einer internationalen Hochwasserzentrale in Graz sowie zwei lokalen Hochwasserzentralen in Graz und in Ljubljana, die Erfahrung eines internationalen Einzugsgebietes am Beispiel der Mur. Damit war gewährleistet, dass in allen drei Zentralen Prognosen der gleichen Qualität durchgeführt werden können. Die Arbeitsgemeinschaft besaß zudem bereits vor Projektbeginn umfassende Kenntnis der EDV Struktur des Auftraggebers in Graz, für die Erstellung der Hochwasserprognosen.

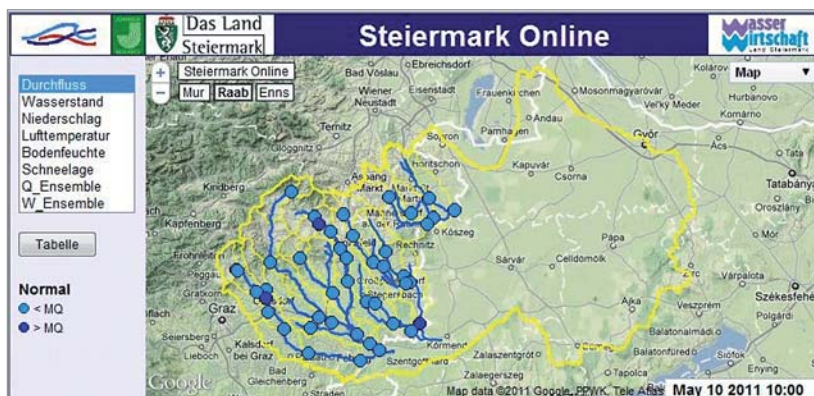


Abb. 1: Ausschnitt aus dem Online-Portal der Steiermark. Gezeigt wird das Einzugsgebiet der Raab (gelb) sowie die modellierten Gewässer inkl. der Prognosepegel (blau) auf der österreichischen Seite.

ein Hochwasserprognosemodell für die österreichische Raab (s. Abbildung 1) ausgeschrieben, welches auf modernen Kommunikationstechnologien beruhen sollte.

Ziel der Erstellung des Hochwasserprognosemodells für die Raab war es, den jeweiligen hydrographischen Diensten (Steiermark und Burgenland) für die operationellen Hochwassermeldedienste

Abflussgeschehen für eine bestimmte Vorwarnzeit abschätzen zu können.

In diesem Rahmen wurde das Institut für WasserRessourcenManagement – Hydrogeologie und Geophysik (WRM) der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH zusammen mit DHI Water & Environment vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung beauftragt, ein

Ein weiterer Vorteil ist, dass die angewandte FLOOD WATCH (by DHI) Lösung jederzeit um den ungarischen Teil des Einzugsgebietes erweitert werden kann. Auch andere Flüsse der Steiermark und des Burgenlandes können integriert werden. Mit zusätzlichen Modulen können ebenfalls z. B. Wasserqualität und -temperatur simuliert werden.

Für das Hochwasserprognosemodell Raab wurde die gleiche Softwarelösung, die schon bei den Hochwasserprognosemodellen der Mur und der Enns eingesetzt wurde, angewandt. Diese setzt sich zusammen aus:

- dem Entscheidungshilfesystem **FLOOD WATCH**
- einem hydrodynamischen Modell **MIKE 11** (by DHI) und
- einem hydrologischen Modell **MIKE 11 NAM** (by DHI).

Somit konnte die Softwarehomogenität mit den bereits zuvor existierenden Hochwasserprognosemodellen gewährleistet werden.

Datenerhebung, -kontrolle und -formatierung

Zu den Daten gehörten die Niederschlags-, Lufttemperatur-, Schneehöhe-, Wasserstände- und Abflusszeitreihen sowie Flussprofile, Wasserstandsabflussbeziehungen und Überflutungsflächen aus Abflussstudien. Es wurden die Zeitreihen von 1999 bis 2008 eingesetzt. Zudem wurden alle Zeitreihen von Online-Pegelstationen und der Pegel der Raab berücksichtigt. Räumliche Daten wurden in GIS in ein einheitliches Koordinatensystem überführt.

Im Folgenden wurde ein **hydrologisches Modell** mit MIKE 11 NAM (Niederschlags-Abfluss-Modell) – unter Berücksichtigung der Retention durch den Schneespeicher und der Veränderung des Niederschlages und der Temperatur mit der Höhe – aufgebaut, kalibriert und validiert. Die Kalibrierung erfolgte an den Daten der Jahre 1999 bis 2005, die Validierung an denen von 2006 bis 2008. Der Schwerpunkt der Kalibrierung und Validierung lag bei den Hochwasserereignissen.

Daran anschließend wurde das **hydrodynamische Modell** mit MIKE 11 aufgebaut, kalibriert und validiert. Für die Kalibrierung und Validierung wurden ebenfalls die Zeiträume des hydrologischen Modells verwendet. Zur Kalibrierung standen bis zu 44 Pegel zur Verfügung. Eine Beziehung zwischen den überfluteten Bereichen und dem Wasserstand im Gewässer eines Bereiches wurde hergestellt. Die Beziehung

basiert auf den vorhandenen Überschwemmungsflächen für ein HQ₃₀ und HQ₁₀₀ und wurde auf andere extreme Hochwasserereignisse interpoliert, was es ermöglicht, aus den simulierten Wasserständen Überschwemmungsflä-

prozeduren und die Entwicklung von Exportwerkzeugen.

Die **Ergebnisse der operativen Vorhersage** werden auf einer **Internetseite**, unter Beachtung benutzerbeschränkter

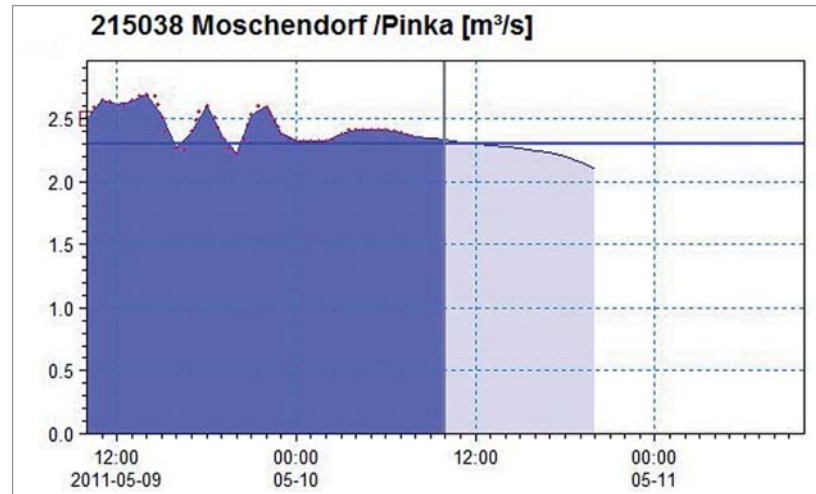


Abb. 2 (rechts): Ausschnitt aus dem Online-Portal der Steiermark. Abflusswerte [m³/s] des Pegels Moschendorf / Pinka. Gezeigt werden die Messwerte (rot), die simulierten Werte (dunkelblau) und die prognostizierten Werte (hellblau), inkl. Warnstufe MQ (waagerechte blaue Linie)

chen auszuweisen. In das hydrodynamische Modell wurde zudem eine **Datens assimilation** an Pegelstationen mit Echtzeit-Überwachung eingebunden. Diese passt im operativen Betrieb die simulierten Werte an die gemessenen Werte an und garantiert so eine hohe Prognosegüte des Modells.

Zur **Entwicklung und Kalibrierung des Hochwasserprognosemodells** erfolgte zunächst die Erstellung einer Schnittstelle mit der Datenbank der Online-Stationen und der Raster-Datenbank sowie die Programmierung der Konvertierungsroutinen für die Übertragung der Niederschlags- und Lufttemperaturprognose auf das Einzugsgebiet der Raab. Die

Zugriffsrechte, publiziert. Die Seite hat u.a. folgende Eigenschaften:

- Darstellung Wasserstands- und Abflussprognosen als Grafiken (s. Abb. 2) und als Werte in Tabellenform (s. Abb. 1)
- Färbung der Prognosepunkte nach zugeordneten Pegelwarnmarken
- Färbung der Flussabschnitte nach zugeordneten Pegelwarnmarken
- Präsentation der meteorologischen Prognosen
- Präsentation der hydrologischen/hydraulischen Prognosen

Für die operationelle Prognose im Echtzeitbetrieb wird eine Ensembleberechnung aus 51 verschiedenen Berechnungs-

Vorhersage der Raab Durchflüsse		Warnmarken		Werte für n Stunden nach 2011/05/10 10:00																				Maximum			
Pegel / Gewässer	MQ	Grün	Gelb	Rot	0	1	2	3	4	5	6	9	12	15	18	21	24	36	48	72	96	120	144	Datum	Uhrzeit	Max	
4025 Arzberg/Moderbach	0,8	7,9	15	46	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	10.05.2011	10.00	0,33
4027 Arzberg/Raab	1,1	10,5	20	73	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10.05.2011	10.00	0,5
4033 Mitterdorf/Raab	1,6	17,8	34	98	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	10.05.2011	10.00	0,76
4042 Unterfadrutz/Weizbach	1,2	8,6	16	40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	10.05.2011	10.00	0,44
4045 St. Ruprecht a.d.Raab/Raab	2,6	23,3	45	112	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	10.05.2011	10.00	2,95
4050 Flowing/Rabnitzbach	0,6	9,3	18	47	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	10.05.2011	10.00	0,25
4060 Takern/Raab	3,9	36	68	129	3,21	3,43	3,62	3,5	3,46	3,44	3,43	3,41	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	10.05.2011	12.00	3,62
4240 Feldbach/Raab	5,3	45,2	88	158	2,34	2,36	2,36	2,37	2,38	2,38	2,42	2,71	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	10.05.2011	18.00	2,71
4400 Pingsau/Pinka	0,4	2,2	4	17	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	10.05.2011	10.00	0,31

Abb. 3: Ausschnitt aus dem Online-Portal der Steiermark. Abflussprognosen einiger Online-Pegel (m³/s), inkl. Warnstufen

Warnmeldungen und Stufen wurden implementiert. Wichtig beim Aufbau eines Hochwasserprognosemodells ist immer die Erstellung dauerhafter und zukunftsfähiger Backups und Wiederherstellungs-

läufen, basierend auf den Ergebnissen 51 verschiedener European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)-Prognosen erstellt.



BMBF Verbundforschungsprojekt

EvaSim

Gekoppelte Verkehrs- und Hydrauliksimulation zur Steuerung von Verkehr bei hochwasserbedingter Evakuierung

Almut Gelfort & Matthias Kramer



Gefördert durch das BMBWF mit dem Förderkennzeichen 13N10595.

Das Verbundforschungsprojekt EvaSim „Gekoppelte Verkehrs- und Hydrauliksimulation zur Steuerung von Verkehr bei Evakuierungsmaßnahmen“ gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung verknüpft ein hydrodynamisches Modell mit einem Verkehrsmodell, um einen Evakuierungsplan urbaner Gebiete zu erstellen. Dabei stellen weitere Untersuchungen, wie soziologische Befragungen der betroffenen Bevölkerung und Forschungsergebnisse zur Fahrzeugstabi-

litätsbedingung in den hydrodynamischen Modellierungen.

Das von DHI-WASY mit MIKE 21 und MIKE 11 aufgebaute hydrodynamische Modell weist Überschwemmungsflächen, verursacht durch diese hydrologischen Extremereignisse aus. Hier werden Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsrichtung berechnet und extrahiert. Diese Ergebnisse fließen dann in die Simulation des Verkehrsflusses für die Evakuierung des bewohnten Gebietes ein.

Das Verkehrsmodell (erstellt vom Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik der Universität Stuttgart) untersucht, ob und an welchen Stellen es im Falle einer Evakuierung zu Engpässen im Straßennetz kommen würde. Ein erweiterter Ansatz ist hierbei, dass das Verkehrsmodell Informationen über das Fluchtverhalten der Bevölkerung (erhoben durch soziologische Umfragen und Studien vom interdisziplinären Forschungsschwerpunkt ZIRN) bei der im Modell durchgeführten Routenwahl berücksichtigt.

In das Verkehrsmodell fließen zudem die Ergebnisse einer Studie zur Fahrzeugstabilität ein. Im Rahmen dieser Untersuchung werden maßgebliche Parameter für die Fahrzeugstabilität in Strömungen identifiziert. Hierbei handelt es sich aus hydraulischer Sicht um die Wassertiefe, die Fließgeschwindigkeit und den Anströmwinkel. Diese Parameter werden für die modellierten Zeitschritte aus den Berechnungsergebnissen des hydrodynamischen Modells ausgelesen und anhand der entwickelten Stabilitätsgrenzen in einen binären Befahrbarkeitsstatus überführt. Hier werden die Grenzen der Befahrbarkeit und der Benutzbarkeit von Verkehrswegen während eines Überflutungsereignisses

zeitabhängig ermittelt. Die verwendeten Stabilitätskriterien sind Ergebnisse physikalischer Modellversuche, welche in einer Strömungsrinne am Lehrstuhl für Wasserbau und Wassermengenwirtschaft der Universität Stuttgart durchgeführt werden (Abbildung 1). Auf ein in Strömung befindliches Fahrzeug wirkt eine Vielzahl von Kräften. Dieser Kraftwirkung liegen verschiedene Einflussgrößen zugrunde, welche wechselseitig voneinander abhängig sind. Diese Beziehung wird in den Versuchen untersucht.

Die verschiedenen Modellansätze und Forschungsergebnisse werden an zwei Untersuchungsgebieten genutzt.

Eines davon ist die Stadt Altensteig am Fluss Nagold in Baden Württemberg. Die Stadt liegt unterhalb der Nagoldtalsperre. Vom Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie werden Szenarien entwickelt, die z. B. ein Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage beinhalten. Ein weiteres jedoch fiktives Szenario ist ein Talsperrenteilversagen. Die Gemeinde Altensteig unterstützt das Forschungsprojekt hinsichtlich der soziologischen Befragungen. Abbildung 2 zeigt das Untersuchungsgebiet im hydrodynamischen Modell.

Bei dem zweiten Untersuchungsgebiet handelt es sich um die Gemeinde Bad Reichenhall in Bayern. In diesem Gebiet treten bei konvektiven Wetterlagen vermehrt Sturzfluten auf, die innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums große Wassermengen transportieren und zu Überflutungen des Stadtgebietes führen.

Für den Datenaustausch zwischen dem hydrodynamischen Modell und dem Verkehrsmodell wird eine Schnittstelle generiert. Aus den Ergebnisdateien des hydrodynamischen Modells werden die



Abb. 1: Versuchsrinne am LWW der Universität Stuttgart (Quelle: M. Kramer)

lität in strömendem Wasser wesentliche Bestandteile des Evakuierungsplans dar.

Als Grundlage für die Szenarienentwicklung einer Überflutung urbaner Gebiete werden vom Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie der Universität Stuttgart hydrologische Ereignisse (z. B. extremer Niederschlag) modelliert. Diese dienen als



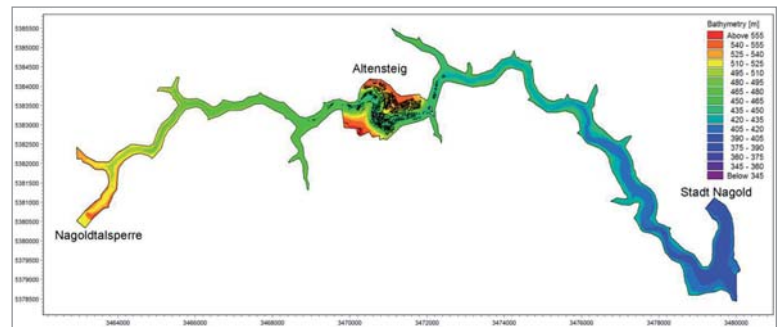
Parameter Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsrichtung extrahiert. Anhand der Ergebnisse der Fahrzeugstabilitätsstudie werden diese Parameter bewertet, um dann als Eingangsparameter in die Verkehrssimulation einzufließen.

Die diskretisierten Straßen aus dem Verkehrsmodell, die als Linien mit Knotenpunkten an Straßenkreuzungen und einmündenden Straßen abgebildet sind, werden durch das Einfügen von Kontrollpunkten in einzelne Segmente unterteilt.

Würden lediglich die Knotenpunkte ausgewertet, blieben überflutete Abschnitte unbeachtet, falls die Knotenpunkte der Straße höher als andere Teilabschnitte liegen. Die genannten Parameter werden für

die Knoten- und Kontrollpunkte für definierte Zeitschritte aus dem hydrodynamisch-numerischen Modell extrahiert. Jeder Punkt wird anhand der entwickelten Stabilitätskriterien bewertet und klassifiziert. Diese Klassifizierung definiert, ob ein Teilabschnitt für bestimmte Fahrzeugklassen passierbar ist. Die Schnittstelle zwischen den beiden Modellen einschließlich der Bewertung wird während des Projektes entwickelt und zielt auf eine möglichst automatisierte Anwendung ab.

Das Verbundforschungsprojekt EvaSim vereint verschiedene Aspekte, die bei einer Evakuierungsmaßnahme durch Überflu-



tion von urbanen Gebieten berücksichtigt werden müssen. Dadurch kann den Behörden ein Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, das sowohl mögliche eintretende Naturereignisse abdeckt, als auch das Fluchtverhalten der Bevölkerung berücksichtigt. Einzelheiten sind dann unserer Webseite www.dhi-wasy.de zu entnehmen.

Abb. 2: Untersuchungsgebiet für das 2-dimensionale hydrodynamische Modell

Nachrichten

Projektmanagement und automatische Softwaretestung mittels Microsoft Team Foundation Server

Ina Lengert-Becker & Ingo Michels

Um die Softwareentwicklung bei DHI-WASY auf eine neue Qualitätsstufe zu heben, wurden intern umfangreiche Tests und ein Workshop (gehalten von Microsoft) zum Application Lifecycle Management auf der Basis des Microsoft Team Foundation Server (TFS) durchgeführt. Hintergrund ist die Möglichkeit, den Software-Entwicklungsprozess von der ersten Anforderungsanalyse über Build-, Konfigurations-, Test-, und Supportmanagement durchgängig, basierend auf einer Plattform zu realisieren. Auch die vollständige Integration von Microsoft Visual Studio 2010 (VS2010), die primär bei DHI-WASY genutzte Entwicklungsumgebung, war ein wichtiger Punkt bei der Entscheidung, diese Plattform zu testen.

Ausgangspunkt für jedes neue Software-Projekt ist die Wahl eines geeigneten Vorgehensmodells. Das bei DHI-WASY bevorzugte Modell Scrum ist mittels Templates sehr gut im TFS abbildbar. Auf dieser Basis werden die Anforderungen in

Form von User-Stories und Tasks bereits an dieser Stelle vollständig im TFS abgebildet. Die enge Verzahnung mit dem Microsoft Programm OneNote gestattet auch die Integration von längeren Texten und Bildern, die z.B. für den Entwurf von Benutzeroberflächen genutzt werden. Die Anforderungen, die damit im integrierten Funktionskatalog (Product Backlog) enthalten sind, werden anschließend gewichtet, priorisiert und mit Testfällen (Testcases) verbunden. Damit stehen sie sofort in der Aufgabenliste des Entwicklers innerhalb von VS2010, aber auch des Testers im Programmteil Test Manager des TFS zur Verfügung. Jeder gefundene Fehler (Bug) wird automatisch mit allen Informationen zur benutzten Systemumgebung verbunden. Anforderungen können aber auch mit automatischen User Interface Tests, die einmalig durch den Tester bei dem manuellen Test der Software aufgezeichnet werden, verbunden werden. Auf Basis dieser Aufzeichnungen können dann wiederum nach jedem Softwareerstellungs-

lauf (Build) vollautomatisch alle Tests mit einer neuen Version der Software durchgeführt werden. Bei einem gefundenen Fehler kann der Entwickler den Test zur Fehlermeldung sofort erneut ablaufen lassen und schnellstmöglich beheben, um danach einen neuen Softwareerstellungsprozess starten zu können. Der Kreislauf beginnt somit von vorn und führt zu einer stetigen Qualitätsverbesserung.

Die Tests haben nachgewiesen, dass der TFS sehr gut für die Softwareentwicklung einsetzbar ist. Aus diesem Grund werden als nächster Schritt alle Softwarelösungen von DHI-WASY in den TFS auf Basis der aktuellen Quelltextversionen überführt und der Prozess sukzessive etabliert.

Alles in allem ist dieser Schritt aus unserer Sicht im wahrsten Sinn des Wortes eine runde Sache für Projektmanagement, Entwicklung und Testung, von der Sie als unsere Kunden künftig genauso wie wir profitieren werden.



Nachlese **Essener Abwassertage, Wasserbaukolloquium und Tag der Hydrologie**

Silvia Matz & Ralf Engels



DHI-WASY war mit einem Gemeinschaftsstand mit dem Ingenieurbüro Fischer auf der diesjährigen **Essener Tagung** (23. bis 25. März 2011) vertreten. Parallel zu den interessanten Fachvorträgen wurden die Messestände rege besucht. Insbesondere zu den Themen Klimawandel, Gewässergütemodellierung und Stofftransport in Kanalnetz und Gewässer sowie dazugehörigen Vorhersagesystemen gab es eine Reihe interessanter Diskussionen auf unserem Messestand.

Bei dem **34. Wasserbaukolloquium in Dresden** (10. und 11. März 2011) mit dem Thema *Wasserkraft: mehr Wirkungsgrad + mehr Ökologie = mehr Zukunft* konnten Interessierte uns an unserem Stand besuchen und sich den Fachvortrag mit dem Titel *Numerische Berechnungen zur Lösung des Zielkonfliktes zwischen*

Energieproduktion und Umweltschutz an Wasserkraftanlagen anhören.

Am 24. und 25. März 2011 fand der **Tag der Hydrologie** mit dem Thema *Hydrologie & Wasserwirtschaft – Von der Theorie zur Praxis* an der Technischen Universität Wien statt. Die Veranstaltung wurde vom Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie gemeinsam mit dem Österreichischen Wasser und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) organisiert. Sowohl am Stand von DHI-WASY als auch nach unserem Fachvortrag zum Thema *Regionalisierung von Hochwasserabflüssen in Sachsen* ergaben sich sehr interessante Fachgespräche.

Wir bedanken uns bei allen Besuchern für die interessanten Gespräche und freuen uns auf Ihren Besuch bei einer der nächsten Messen und Konferenzen an unserem Stand.

Neue Mitarbeiter

Diana Ebersbach



Diana Ebersbach ist seit dem 11.4.2011 bei DHI-WASY und unterstützt das Sekretariat in Vertretung für Birgit Goradza. Vorrangig besetzt sie dort die Telefonzentrale und stellt die Verbindung zwischen unseren Mitarbeitern und den Kunden her. Die 2. Hauptaufgabe von ihr

umfasst die Organisation rund um die Personalwirtschaft.

Ihre Berufsausbildung schloss sie 2008 mit einer Weiterbildung zur Bürokauffrau erfolgreich ab und war seitdem in unterschiedlichen Firmen als Empfangskraft und Sekretärin beschäftigt.

Bastian Rau



Seit dem 1. Mai 2011 ist Bastian Rau für die DHI-WASY im Groundwater Modeling Center (GMC) in Berlin-Bohnsdorf tätig. Im Rahmen seiner Diplomarbeit hat er sich mit der Grundwassermodellierung im vietnamesischen Bergbau beschäftigt und sein Studium der Umweltechnik 2009 an der Ruhr-Universität Bochum als Diplom-

Ingenieur abgeschlossen. Nach dem Studium hat er seine Modellierkenntnisse als Projektleiter in einem norddeutschen Ingenieurbüro angewandt. Zu seinem Aufgabenbereich bei DHI-WASY als Grundwassermodellierer gehören der Support und Schulung von FEFLOW Anwendern sowie Consulting.

Aktuelle DHI-WASY Produkte

Software	Version
FEFLOW®	6.0
WGEO®	5.0
HQ-EX®	3.0
WBalMo®	3.1
GeoFES	4.1
WISYS®	3.5

Aktuelle DHI Produkte

MIKE by DHI: Release 2011 SP3

© Eingetragene Warenzeichen der DHI-WASY GmbH

Copyright

© 2011 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: Juni 2011 (17. Jg., 2/11)
Auflage: 2.500

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