

INTERREG IV B Projekt LABEL

Konzepterstellung und Weiterentwicklung des Hochwassermanagementsystems INGE

Abschlussbericht

Auftraggeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Niederlassung Freiberg
Halsbrücker Straße 34
09599 Freiberg

Tel.: 03731 20782-10
Fax: 03731 20782-69

Verfasser:	GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH Halsbrücker Straße 34 09599 Freiberg / Sa.
Hauptbearbeiter / Projektleiter:	Dr.-Ing. Michael Reichert m.reichert@gicon.de
Weitere Bearbeiter:	Lars Selle l.selle@gicon.de

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Ausgangssituation, Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2 Bearbeitung der Aufgabenstellung und erzielte Ergebnisse	3
2.1 Konzeptentwicklung	3
2.2 Anpassung von INGE an eine neue GIS-Komponente	4
2.3 Einbeziehung aktueller Messdaten / Prognosen.....	6
2.4 Wasserstandsabhängige Ausgabe der Alarmierungsunterlagen	7
2.5 Ablaufvereinfachungen im Programm.....	7
3 Weiteres Vorgehen	9

1 Ausgangssituation, Veranlassung und Aufgabenstellung

Das seit 2006 entwickelte Hochwassermanagementsystem INGE ist ein auf kommunale Ziele ausgerichtetes Managementsystem zur Hochwasserabwehr. Es dient der Datenerfassung und der Unterstützung der örtlichen Einsatzleitungen bei der Hochwasserabwehr.

Sie bündelt deren Unterlagen sowie deren Erfahrungen und Aktionspläne zum Hochwasserschutz und gibt einen Überblick über die gefährdeten Objekte in Abhängigkeit von der Höhe der aktuellen Wasserstände. Die Informationen sind im Ereignisfall schnell abrufbar und mit dem Maßnahmenprotokoll kann der Einsatz effektiv geleitet und gesteuert werden.

Im Rahmen des INTERREG IV B Projektes „LABEL - Adaptation to flood risk in the Labe-Elbe river basin“ soll ein Konzept für die Weiterentwicklung der kommunalen Hochwassermanagementsoftware INGE erstellt und umgesetzt werden.

Mit Ausschreibung vom 08.06.2010 wurde GICON aufgefordert, ein Angebot zur Erbringung dieser Leistung abzugeben, welches am 21.6.2010 vorgelegt wurde.

Mit Werkvertrag (Az.: 13-0345.40/8, B 037) 22.07.2010 wurde GICON durch das LfULG Dresden mit der Ausführung dieser Leistungen beauftragt.

Im Zuge der zu erbringenden Leistungen wurden durch GICON im Oktober 2010 der erste Zwischenbericht "Studie und Vorgehensvorschlag zur Ablösung der GIS-Komponente ESRI MapObjects in INGE" und im November 2010 der zweite Zwischenbericht "DV-technisches Feinkonzept" erstellt.

Der vorliegende Abschlussbericht fasst die Ergebnisse des Projektes zusammen und formuliert weiteren Entwicklungsbedarf.

2 Bearbeitung der Aufgabenstellung und erzielte Ergebnisse

2.1 Konzeptentwicklung

Grundidee der INGE- Entwicklung ist weiterhin, dass das kommunale Hochwassermanagementsystem INGE zur Unterstützung der Wasserwehren in Sachsen eingesetzt werden soll. Die elektronische Datenhaltung wird als Voraussetzung für ein effektives Hochwasserisikomanagement angesehen, gerade wenn Informationen schnell, übersichtlich und themengebunden zusammengestellt und verbreitet werden müssen.

Mit der neu geschaffenen Schnittstelle zum Austausch von Daten mit dem Informationsverteiler des Landeshochwasserzentrums Sachsen (LHWZ) soll die Akzeptanz zur Einführung des Systems INGE auf der kommunalen Ebene erhöht werden, indem die Daten von Pegelständen zeitnah und automatisch vom Server des LHWZ abgerufen werden.

Die beabsichtigte Verknüpfung zwischen den Managementsystemen auf der Ebene der Landkreise (DISMA) und der Gemeindeebene (INGE) sollte eine Stärkung beider Handlungsebenen bewirken. An dieser Stelle muss festgestellt werden, dass die Schnittstelle zu DISMA nicht bearbeitet werden konnte, da während der Projektlaufzeit seitens der Betreiber von DISMA keine Ansprechpartner oder Informationen zur Verfügung gestellt wurden, die das Vorhaben ermöglicht hätten.

Die in INGE bereits vorhandene XML-Schnittstelle wurde beibehalten und kann künftig an die Erfordernisse von DISMA oder anderen Datenempfängern angepasst werden.

Die Technologie dieser Schnittstelle ist damit geklärt, anzupassen ist lediglich der über dieses Format zu übergebende fachliche Inhalt und seine Struktur.

Es wurde bei der Entwicklung des DV-Konzepts so vorgegangen, dass das ursprüngliche DV-Konzept der Software INGE aus dem Jahr 2006 inhaltlich und technisch weiterentwickelt wurde. So wurde vermieden, dass ein in 2010 zu erstellendes DV-Konzept nur konzeptionelle Teilmengen beinhaltet, da ja auf einer bereits bestehenden Software aufgebaut wird. Somit liegt mit dem DV-Konzept wiederum ein vollständiges DV-Konzept der Software INGE zum Stand der Technik im Jahr 2010 vor. Das DV-Konzept wurde als Zwischenbericht im November 2010 erstellt.

2.2 Anpassung von INGE an eine neue GIS-Komponente

Seit dem Jahr 2006 wurde in Übereinstimmung mit dem Auftraggeber und entsprechend des damals erarbeiteten DV-Konzepts die Softwarekomponente ESRI MapObjects als GIS-Modul in INGE eingesetzt. Dieses Modul ist in diesem Zeitraum durch den Hersteller ESRI weiterentwickelt worden, hat sich bewährt und die Lizenzkosten blieben über den gesamten Zeitraum konstant.

In den Folgejahren bot ESRI eine Nachfolgeversion für MapObjects an: die ArcGIS Engine als Framework unter Verwendung der ArcObjects als programmierbare Komponenten. Diese basieren auf der Technologie, die auch den aktuellen ESRI-Produkten wie ArcGIS zugrunde liegt. Da die Lizenzkosten der ArcObjects pro INGE-Installation aber mehr als das 5-fache der Lizenzkosten für MapObjects betragen hätten, wurde ein Technologiewechsel auf ArcObjects für INGE bisher nicht vollzogen.

Es war aber seit dem abzusehen, dass ESRI die Entwicklung von MapObjects einstellen wird, was mit der letzten Version 2.4 in 2008 auch geschehen ist. MapObjects ist vom Hersteller z.B. nicht mehr für Windows Vista und Windows 7 freigegeben, obwohl es nach entsprechender Anpassung auch noch unter diesen Systemen funktioniert.

Die Anfang 2009 erschienene INGE-Version 3.0 (INGE 2008) verwendete noch MapObjects, aber für die im Jahr 2011 vorgesehene INGE-Version muss eine neue Technologie gefunden werden, die für die nächsten Jahre Bestand hat und moderne Technologien, wie z.B. die Einbindung von Karten aus dem Internet, unterstützt.

Im Rahmen der Aufgabenstellung waren die folgenden Teilaufgaben zu bearbeiten:

- Untersuchung marktverfügbarer GIS-Komponenten auf ihre Verwendungsfähigkeit in INGE (Funktionalitäten, Schnittstellen, Verfügbarkeit, Lizenzkosten, Datenformate, Koordinatensysteme ...).
- Auswahl und Empfehlung einer Technologie für den Einsatz in INGE.

Die Auswahl einer geeigneten GIS-Software für den Einsatz in INGE wurde auf der Basis einer internetbasierten Marktrecherche der führenden Anbieter von programmierfähigen GIS-Modulen sowie unter Einbeziehung der bei GICON vorliegenden Erfahrungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Recherche sowie die Empfehlung der einzusetzenden Softwarekomponente wurden im 1. Zwischenbericht zusammengefasst, welcher zur Entscheidungsfindung bereits am 5. Oktober 2010 an den Auftraggeber übergeben wurde.

Die im 1. Zwischenbericht enthaltenen Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Es wurden 10 marktverfügbare GIS-Komponenten auf Ihre Eignung für den Einsatz in INGE nach verschiedenen Kriterien untersucht und anhand eines gewichteten Punktesystems bewertet.

Als die am besten geeignete Komponente ging das Produkt "TatukGIS Developer Kernel" aus dieser Bewertung hervor.

Die anhand einer Entwurfsversion des INGE-GIS untersuchten kartografischen Möglichkeiten dieser Komponente konnten überzeugen und gewährleisten die Darstellung der INGE-Geodaten in der bisher praktizierten und einer teilweise besseren Form und Qualität.

Die zu erfüllenden technischen Voraussetzungen für den Einsatz dieser Komponente gehen nicht über die auch bisher bestehenden Systemvoraussetzungen von INGE hinaus.

Die Installation von INGE wird sich vereinfachen und, da es sich nur noch um eine einzige einzubindende DLL von 6 MB handelt, auch weniger Speicherplatz beanspruchen.

Da keine installationsabhängigen Lizenzkosten anfallen, sind zukünftig gegenüber der bisherigen GIS-Komponente eine Kostenersparnis von 120,- € pro Installation sowie eine Vereinfachung der Verteilung der Software INGE zu erwarten.

Der folgende Screenshot zeigt beispielhaft den Einsatz der neuen GIS-Komponente in INGE:

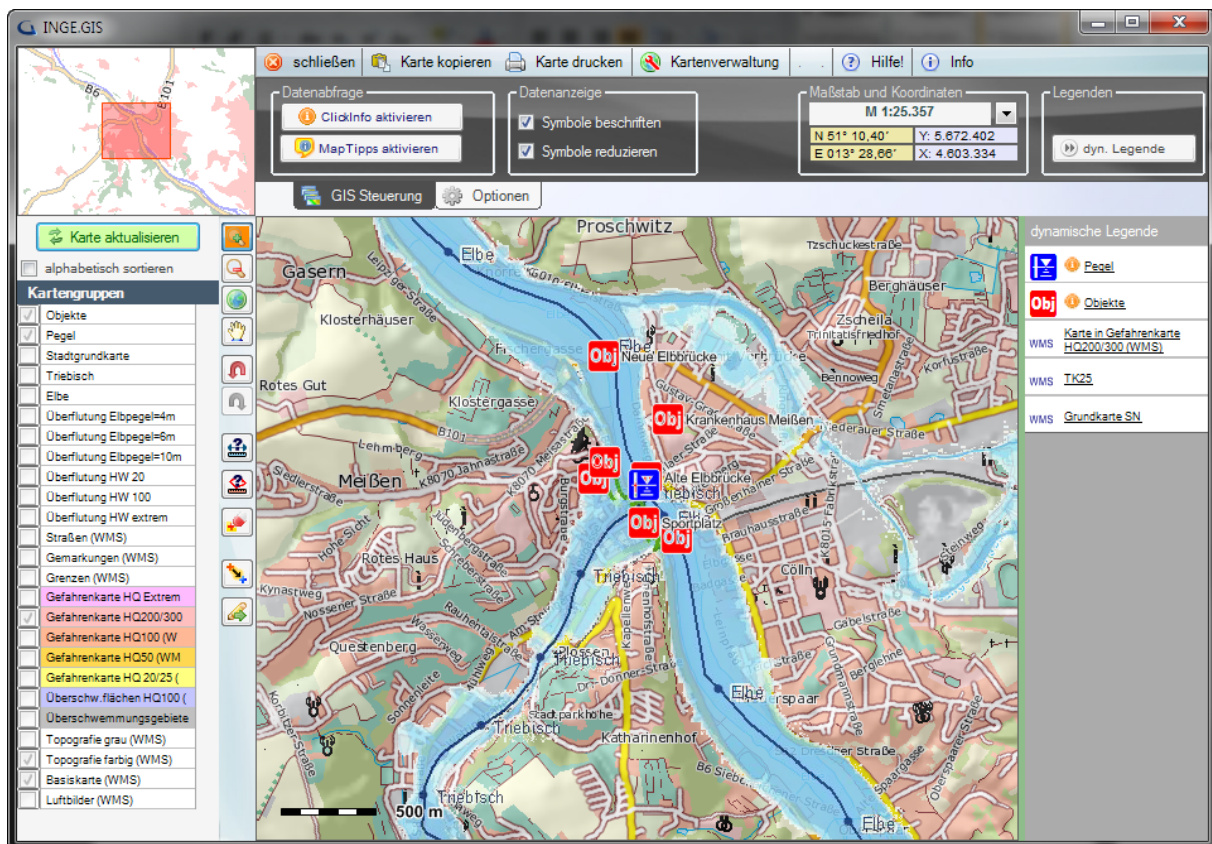


Abb. 1: INGE.GIS mit neuer Kartenkomponente

Die wichtigsten Bedienelemente der vorherigen Versionen der Software INGE konnten beibehalten werden, sodass die Nutzer durch den Wechsel der GIS-Komponente sich an keine neue Bedienung des GIS gewöhnen müssen.

Eine der neuen Möglichkeiten des INGE.GIS besteht nun z.B. in der Verwendung von web-basierten WebMapServices (WMS), die die Nutzung des breiten Angebots der Kartendienste der Geodatenverwaltung des Landes oder weiterer Anbieter ermöglichen.

2.3 Einbeziehung aktueller Messdaten / Prognosen

Über eine XML- Schnittstelle des Landeshochwasserzentrums (LHWZ) werden Pegel­daten (Wasserstände, ggf. Vorhersagewerte) bereitgestellt, die in die Software INGE eingelesen und dargestellt werden. Für die Umsetzung dieser Aufgabe war ein Detailkonzept zu erstellen und nach Abstimmung mit dem Auftraggeber umzusetzen.

Mit dem LHWZ wurden die folgenden konzeptionellen Vereinbarungen für den Datenaustausch getroffen:

Der Abruf der Pegelinformationen geschieht per URL, welcher entsprechend des Abfragewunsches mit Parametern versehen ist. Zurückgegeben wird ein XML-Dokument, welches die Abfrageergebnisse beinhaltet.

Der URL soll intern von der Software INGE generiert werden und dem INGE-Nutzer aus Sicherheitsgründen nicht zugänglich sein.

Die Abfrage durch INGE wird pro Datenbank auf max. 5 Pegel beschränkt. Die Auswahl, für welche Pegel die Abfrage erfolgen soll, trifft der INGE-Nutzer im Formular "Datenpflege Pegel". Die Abfragefrequenz durch INGE wird auf eine Abfrage pro Stunde begrenzt.

Zur Identifikation der Pegel gegenüber dem Abfrageservice des LHWZ wird die Pegelkennziffer benutzt, welche vom INGE-Nutzer einzugeben ist:

Pegelkennziffer

Als Unterstützung hierfür wird dem Nutzer ein Auszug des sächsischen Pegelverzeichnis in der Hilfe zu diesem Formular angeboten.

Bei Datenabruf durch INGE ist der Gemein­de­name des INGE-Nutzers im Abfrage-URL mit zu übergeben. Dies erfolgt in den Programmeinstellungen, welche nur vom Datenpflegebe-

rechtigten bearbeitet werden können: Gemeinde­name:

Ohne den ausgefüllten Gemein­de­namen ist ein Pegel­datenabruf mit INGE nicht möglich.

Die so abgerufenen Pegelstände stehen in einer Diagramm- und Tabellenansicht zur Verfügung, wie die folgende Abbildung zeigt.

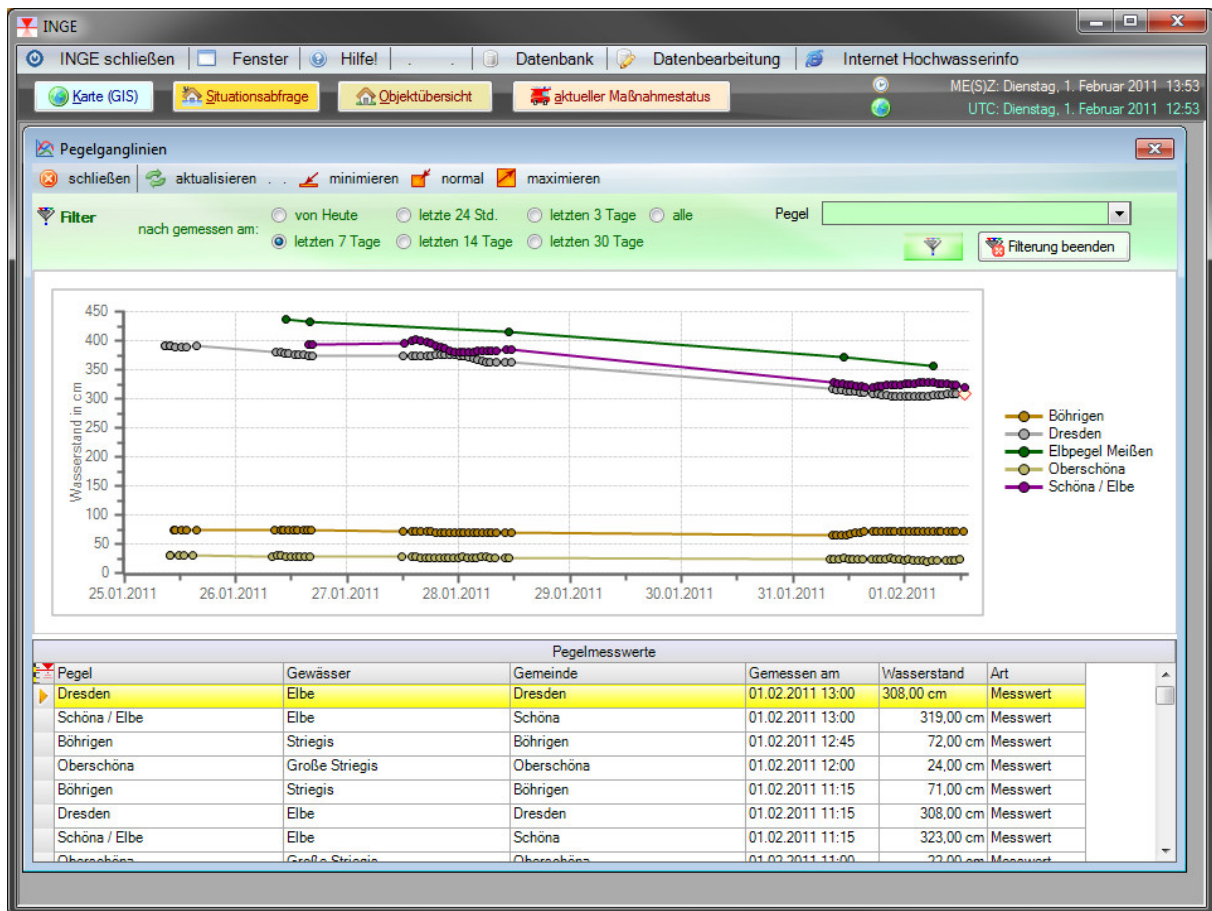
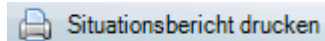


Abb. 2: Anzeige von automatisch abgerufenen Pegelständen als Diagramm und Tabelle

2.4 Wasserstandsabhängige Ausgabe der Alarmierungsunterlagen

Die in der INGE Software eingearbeiteten hochwasserrelevanten Objekte (z. B. Deichabschnitte, Schutzbauwerke etc.) und deren zugehörige Maßnahmen waren mit Pegelwasserständen so zu verknüpfen, dass bei Eingabe des zu erwartenden Wasserstandes im Formular "Situationsabfrage" alle Objekte und deren zugehörige empfohlene Maßnahmen als ein kompaktes Dokument herausgegeben werden können.

Für diesen Zweck wurde ein Bericht generiert, welcher im o.g. Formular mit der Taste




erzeugt und gedruckt bzw. als PDF exportiert werden kann.

2.5 Ablaufvereinfachungen im Programm

Bei der Auswertung von Nutzererfahrungen wurden Möglichkeiten der Vereinfachung der Programmabläufe erkannt. Dies betrifft folgende Routinen, die entsprechend geändert wurden:

- Bei der Funktion "ClickInfo" des GIS wurde der Zwischenschritt „Anzeige der Information“ entfernt, die Informationen werden direkt nach Anklicken des Objektes auf der Karte angezeigt.

- Im Objektdatenblatt erscheinen die Maßnahmenvorlagen zum Objekt in einem zusätzlichen Tabulator, wenn der Nutzer als Datenpfleger angemeldet ist. Somit hat dieser bereits auf dem Objektdatenblatt einen Überblick über zugehörige verwendbare Maßnahmenvorlagen, die mittels der Taste  sofort in eine aktive Maßnahme umgewandelt werden können:

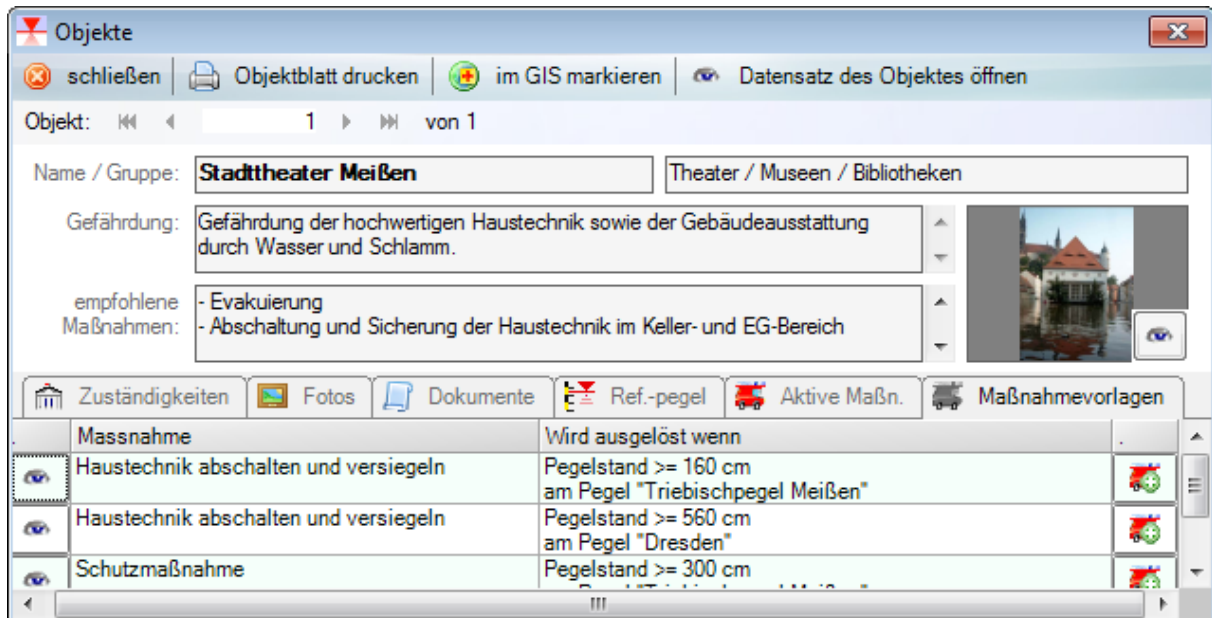


Abb. 3: Objektkinfo mit Angabe zum Objekt passender Maßnahmenvorlagen

- Ein weiterer Tabulator im Objektdatenblatt enthält die aktiven Maßnahmen des Objektes. Ein direkter Link zum Maßnahmenstatus ermöglicht die Verwaltung der Statuseinträge der aktiven Maßnahme im Einsatzfall.

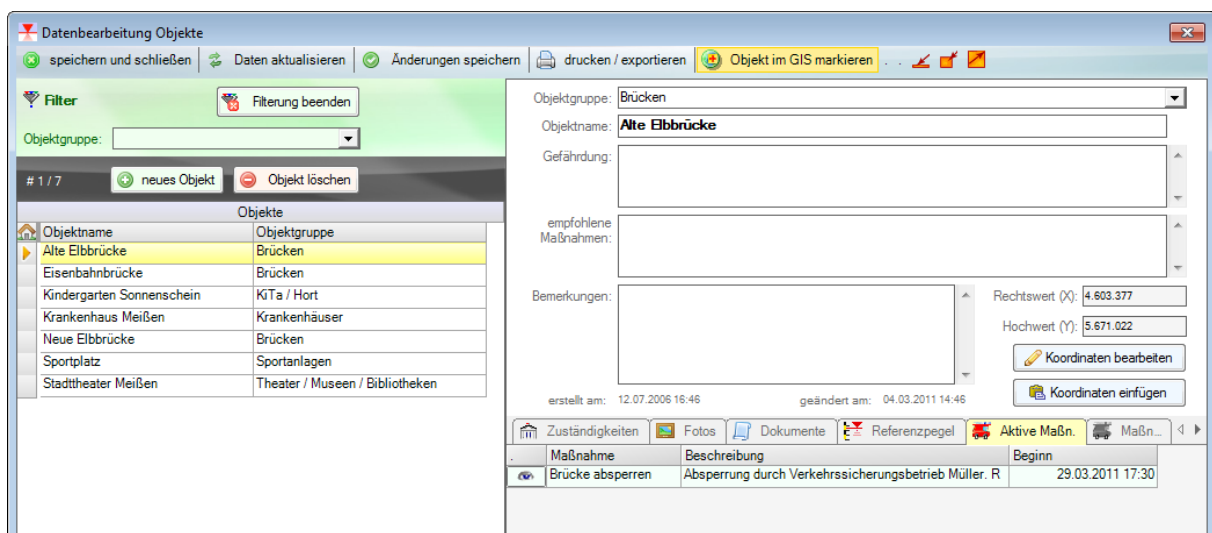


Abb. 4: Objektdatenblatt mit Tabulator für aktive Maßnahmen

- Jede Maßnahmenvorlage kann nun einen oder mehrere kritische Wasserstände der Referenzpegel zugewiesen bekommen, zu welchen sie ausgelöst werden sollte.

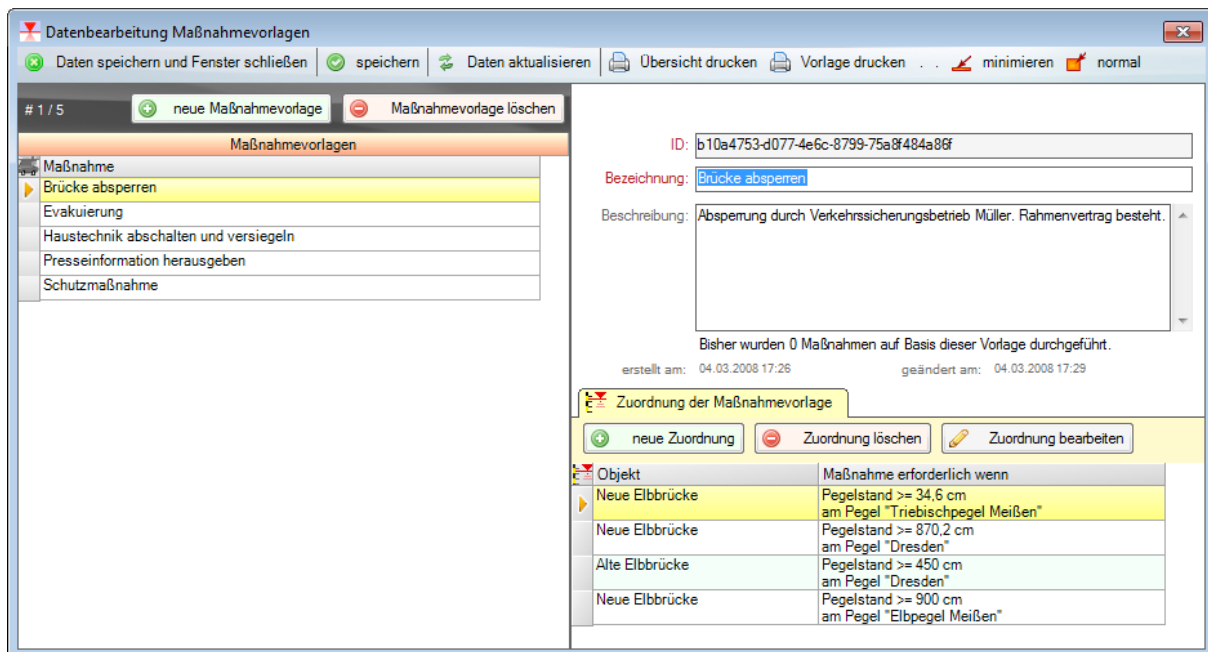


Abb. 5: Verknüpfung der Maßnahmenvorlagen mit Wasserständen der Referenzpegel und passenden Objekten

3 Weiteres Vorgehen

Durch die Aufgabenstellung, welche dem in vorliegendem Abschlussbericht beschriebenen Projekt zugrunde lag, wurden nicht alle Aufgaben und Bedürfnisse abgedeckt, welche im Verlauf der bisherigen Projektbearbeitung durch den Auftraggeber LfULG und GICON als Bearbeiter erkannt und als realisierungsnotwendig eingestuft wurden.

Folgend werden die Punkte zusammengetragen, welche aus heutiger Sicht weiter bearbeitet werden sollten.

- Zu den Maßnahmenvorlagen müssen beliebig viele Objekte mit kritischen Wasserständen an beliebigen Pegeln zugeordnet werden können um die Verwaltung der Maßnahmenvorlagen zu vereinfachen. Mit Hilfe der Situationsabfrage soll dann ein konkreter Handlungsablauf für die betroffenen Objekte aufgrund der zugeordneten Maßnahmen vorlagen entstehen.
- Es müssen Ereignisse verwaltbar sein. Ereignisse können dabei nicht nur Hochwasserereignisse sondern auch Übungen sein. Zu jedem Ereignis muss die Möglichkeit bestehen, einen genauen zeitlichen Ablauf der durchgeführten Maßnahmen auszugeben.
- Maßnahmen die während eines Ereignisses bereits ausgeführt wurden bzw. sich in der Ausführung befinden, dürfen bei einer erneuten Situationsabfrage zum gleichen Ereignis nicht noch einmal zur Ausführung angezeigt werden.
- Für die Nutzer soll die Auswahlmöglichkeit bestehen, zwischen der

- kompletten Verwaltung von Maßnahmen und einer
- „einfachen“ Programmversion ohne Maßnahmenverwaltung (s.u.) umzuschalten.

- Bei der einfachen Programmversion werden keine Ereignisse und Maßnahmenvorlagen verwaltet. Der Nutzer soll jedoch Maßnahmen anlegen sowie Objekte mit kritischen Wasserständen der Referenzpegel verknüpfen können. In der Situationsabfrage werden alle betroffenen Objekte und zusätzlich die Information der 'empfohlenen Maßnahmen' des betroffenen Objekts angezeigt.

- In der vollständigen Programmversion werden alle operativen Datenarten wie Ereignisse, Maßnahmenvorlagen, Maßnahmen und Maßnahmestati sowie ihre jeweiligen Verknüpfungen mit Objekten und Referenzpegeln eingesetzt, um auch komplexe Ereignisabläufe nachvollziehbar verwalten zu können.

- Ausgehend von der Anzeige von aktiven Maßnahmen am Objekt soll es möglich sein, den Dialog zur Eingabe eines neuen Maßnahmestatus (z.B. in Vorbereitung, in Arbeit, abgeschlossen) auf sehr kurzem Weg zu erreichen und ausfüllen zu können.

- GIS: Auf der Lagekarte soll bei jedem Objekt durch eine farbliche Markierung erkennbar sein, welcher minimale Maßnahmenstatus über alle Maßnahmen des Objektes besteht.

- GIS: Vorgefertigte, vordefinierte Symbole sollen im GIS gezeichnet werden können, um die Karte als Lagekarte effektiver einsetzen zu können. Die Symbole auf der Karte sollen jedoch keine Beziehung zu den Maßnahmen in der Datenbank haben.

- GIS: Im GIS sollte die nutzbare Kartenfläche durch Ausblenden aller Bedienungselemente vergrößerbar sein. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn INGE als Situationsübersicht in einem Lagezentrum verwendet wird.

- Datenbank: Einrichtung eines automatischen Versands von zu definierenden Statusmeldungen aus INGE per eMail an festzulegende Empfängerlisten.

- Datenbank: Schaffung der Möglichkeit eines Imports bzw. Exports der INGE-Adressdatenbank in Kontakte-Ordner von MS Outlook.

- GIS: Änderung des Objekt- und Maßnahmestatus aus dem GIS heraus durch Auswahl des betreffenden Objektes auf der Karte.

- Für den mobilen Einsatz ist es erforderlich, dass die Software INGE ohne erforderliche Installation von einem USB-Stick ausgeführt werden kann.

- Das vorliegende DV-Konzept der Software INGE ist den formulierten Änderungen entsprechend anzupassen.

- Erstellung eines Konzeptes zur Durchführung von Schulungen. Hierbei ist zu prüfen, welche Schulungsmethoden wie z.B.

- zentrale Schulungsveranstaltungen,
- in house-Schulungen beim Anwender,
- elektronisches Schulungsmaterial für selbständige Schulungen auf CD oder zum Download,
- webbasierte Schulungen (Webinare)

am besten geeignet wären.

Wie die Rückmeldungen der Nutzer zeigen, besteht für die INGE-Anwender ein Schulungsbedarf, der sich weniger auf die generelle fachliche Programmnutzung orientieren muss, sondern auf den kreativen Umgang mit der Software und die Nutzung der nicht so offensichtlichen Möglichkeiten des Programms.

Hierbei spielen insbesondere

- der funktionale Bereich des GIS und seiner Kartenverwaltung sowie
- die komplexe Verwaltung und Verwendung von Ereignissen, Maßnahmevorlagen, Maßnahmen und Maßnahmestati

eine Rolle, die für viele Nutzer, die weitgehend nur Office-Erfahrungen besitzen, Neuland sind.

Die Erfahrungen zeigen weiterhin, dass es hierbei mit der Lieferung eines, in der Regel über 100 Seiten starken, Nutzerhandbuches nicht getan ist.

Die Nutzer, welche im täglichen Dienstbetrieb eingebunden sind, müssen sich zumindest grundlegend mit der Theorie einer Software beschäftigen, um diese effektiv anwenden zu können und Erfolgserlebnisse damit zu gewinnen.

Das überwiegend, und dann meist unter Erfolgs- und Zeitdruck, praktizierte Learning-by-doing führt, abhängig von den Erfahrungen und Fähigkeiten des Nutzers, oft nur zu Teilerfolgen.

Also sollten die Nutzer entweder

- durch geeignete Mittel motiviert werden, sich die Zeit für eine Beschäftigung mit den Grundlagen und fortgeschrittenen Funktionen einer Software zu nehmen oder
- durch festgelegte Nutzerschulungen mit der erforderlichen Zeit und Gelegenheit versorgt werden.

Ein Schulungskonzept sollte hierbei zu konkreten Empfehlungen kommen, die nach Realisierung der vorgeschlagenen Programmerweiterungen auch umgesetzt werden.

Freiberg, den 30.03.2011

erstellt:

gesehen:

Dr. Michael Reichert

Lars Selle