

Erfahrungen mit dem europäischen Hochwassermanagementsystem FLIWAS

Clemens JACOBS, Richard LEINER und Rüdiger WOLFF

Zusammenfassung

Das web-basierte System FLIWAS (FLood Information and WArning System) wurde im Rahmen des Interreg IIIb Projektes NOAH gemeinschaftlich durch die Niederlande, die Stadt Köln sowie das Land Baden-Württemberg entwickelt. Im EU Projekt VIKING wurde FLIWAS in mehreren grenzüberschreitenden Deutsch-Niederländischen Hochwasserschutzübungen erprobt, angepasst und weiterentwickelt. FLIWAS ist eine lizenzkostenfreie, auf Open-Source-Komponenten basierende Web-Anwendung. Das System verfügt über eine Web-GIS-Komponente, mit deren Hilfe zahlreiche Objekte verortet und in Karten dargestellt werden können. Benutzer können mithilfe des Systems eigene Geodaten darstellen und zur Betrachtung durch andere Benutzer freigeben sowie Geodaten mit anderen Benutzern austauschen. Überlastungseffekte im Informationsfluss werden vermieden, da Informationen bei Anwendung von FLIWAS nicht mehr aktiv versandt, empfangen, klassifiziert und weitergegeben werden müssen. Vielmehr werden die Informationen im System hinterlegt und bilden eine für alle Benutzer identische Informationsbasis, aus der sich die Beteiligten die jeweils benötigten Informationen abholen können. Der Zugriff auf die Informationen kann individuell durch Zugriffsrechte geregelt werden. In mehreren Großübungen zum Hochwasserschutz, in deren Rahmen FLIWAS erprobt wurde, traten diese Vorteile des Systems deutlich zutage.

1 FLIWAS – eine europäische Softwareentwicklung

1.1 Entstehung und Verbreitung: Die EU Projekte FLIWAS und VIKING

Das web-basierte System FLIWAS (FLood Information and WArning System) ist eine Deutsch-Niederländische Gemeinschaftsentwicklung. Die Hochwassermanagementsoftware wurde im Rahmen des Interreg IIIb Projektes NOAH gemeinschaftlich durch die Niederlande, die Stadt Köln sowie das Land Baden-Württemberg entwickelt (LEINER, SCHNITZLER & WOLFF 2007). Im EU Projekt VIKING wurde FLIWAS in mehreren grenzüberschreitenden Deutsch-Niederländischen Hochwasserschutzübungen erprobt, angepasst und weiterentwickelt. Der offizielle „Startschuss“ für die flächendeckende Einführung von FLIWAS in Baden-Württemberg erfolgte am 26.11.2008 in einer gemeinsamen Informationsveranstaltung von Umweltministerium, Innenministerium, Landkreistag sowie Städte- und Gemeindetag. FLIWAS wird in Baden-Württemberg den Kommunen und Landkreisen über das Internet und das Landesintranet bereitgestellt. Es steht somit landesweit für den

übergreifenden Einsatz bei Hochwasserereignissen sowohl für den Fachbereich Wasser als auch für den Bereich der Gefahrenabwehr zur Verfügung. In den Niederlanden wird die landesweite Einführung von FLIWAS derzeit vorbereitet. In mehreren Pilotregionen wird das System bereits auf niederländischen Servern betrieben und eingesetzt. Außer in Köln wird FLIWAS in Nordrhein-Westfalen auch im Erftverband sowie von der Bezirksregierung Düsseldorf erprobt und an die jeweiligen Anforderungen angepasst; eine Einführung entlang des Rheins ist für 2010 geplant. FLIWAS wird ferner in Irland (City of Dublin) sowie Rumänien und Slowenien erprobt. Rheinland-Pfalz und Bayern erwägen derzeit die Nutzung von FLIWAS in Pilotregionen.

1.2 Grundsätzliche Konzeption und technische Rahmenbedingungen

FLIWAS ist eine lizenzkostenfreie, auf Open-Source-Komponenten basierende Web-Anwendung. Technisch basiert FLIWAS auf ZOPE, Python, PostgreSQL (oder wahlweise auch Oracle) und dem UMN WMS. Bestehende Informationsdienste und Datenbanken wurden sowohl in den Niederlanden als auch in Baden-Württemberg in FLIWAS integriert bzw. über entsprechende Schnittstellen in das System einbezogen. Die Nutzer aus Behörden und Krisenstäben können über jeden internetfähigen Rechner auf FLIWAS zugreifen. Ferner kann FLIWAS grundsätzlich auch auf allen internetfähigen mobilen Endgeräten (z.B. web-fähiges Mobiltelefon) eingesetzt werden. In Abhängigkeit von den Aufgaben und Funktionen in der Gefahrenabwehr werden für jeden Nutzer die jeweils relevanten Informationen (z. B. regionale Umweltmessdaten, Geoinformationen, Dammschadens- oder Lageberichte) und Werkzeuge (z. B. Erstellung von Lageberichten und Nachrichten, Abarbeitung von Maßnahmenplänen, Weitergabe von Karten und Koordinaten, Recherche nach Hilfsmitteln) bereit gestellt.

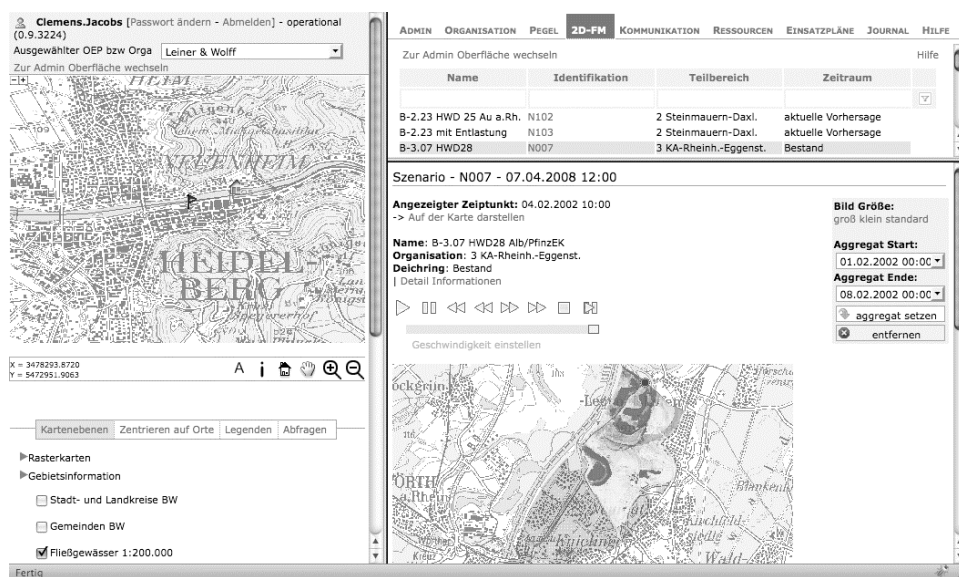


Abb. 1: Benutzeroberfläche von FLIWAS. Links die Web-GIS-Anwendung.

2 Nutzung von Web-GIS in FLIWAS

FLIWAS wurde für einen flächendeckenden, Gemeinde-, Kreis- und Ländergrenzen überschreitenden Einsatz konzipiert. Eine organisatorische und räumliche Strukturierung der Daten und Leserechte war deshalb bei der Konzeption des Systems unerlässlich. Ein wesentliches Kennzeichen von FLIWAS ist die Verortung der im System enthaltenen und weitergegebenen Informationen: *Wo werden welche Abwehrmaßnahmen durchgeführt? Welche Gebiete wären bei einem Dammbbruch in wie vielen Stunden überschwemmt? Wo befinden sich Sandsackdepots und wie viel Material ist in den Depots gelagert?* Mit Hilfe eines Web-GIS, das eine Art „Querschnittsanwendung“ innerhalb von FLIWAS darstellt, können einerseits derartige ortsbezogene Abfragen durchgeführt und andererseits im Hochwasserfall erstellte Einsatz- und Maßnahmenberichte geocodiert werden. Abbildung 2 zeigt schematisch die wesentlichen Beziehungen zwischen den Komponenten von FLIWAS und dem Web-GIS. Nachfolgend werden einige Beispiele für die web-GIS-basierten Werkzeuge und Anwendungen in FLIWAS kurz skizziert.

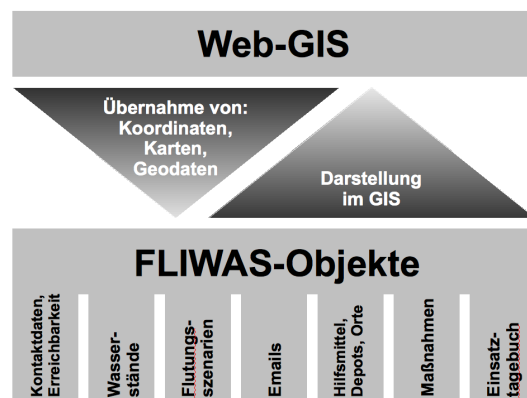


Abb. 2: Beziehungen zwischen den FLIWAS-Komponenten und dem FLIWAS-internen Web-GIS

Vorhersage von Überschwemmungsflächen: In Baden-Württemberg und den Niederlande und wurden für einige Fluss- und Küstengebiete operative Vorhersagemodelle für Überschwemmungsflächen entwickelt (so z. B. am Oberrhein). Im Falle eines direkt bevorstehenden oder eingetroffenen Dammbrechts kann die in den nächsten Stunden und Tagen zu erwartende Ausbreitung der Überschwemmungen vorhergesagt werden. Über FLIWAS werden diese Berechnungsergebnisse den betroffenen Krisenstäben zur Auswertung bereitgestellt. Dabei werden die Berechnungsergebnisse nicht einfach als „Ergebniskarten“, sondern als Geodatenätze übermittelt. Dadurch können die verschiedenen Stäbe einerseits mit einem einheitlichen Lagebild arbeiten und andererseits unabhängig voneinander mit diesen Geodaten eigene Auswertungen vornehmen. Bei den Hochwasserschutzübungen erwies sich dies als großer Gewinn.

Weitergabe und Bereitstellung von Geodaten: Zum einen kann im Hochwasserfall über FLIWAS auf zentral bereitgestellte und landesweit verfügbare Geodaten zugegriffen werden. Beispielsweise werden in Baden-Württemberg zahlreiche Basisdaten (z. B. topographische Karten, Gewässernetz, etc.) und hochwasserrelevante thematische Geodaten

(Hochwassergefahrenkarten, Lagerorte umweltgefährdender Stoffe, etc.) regelmäßig zentral landesweit aktualisiert. Zum anderen ist es aber auch umgekehrt möglich, Geodaten, die während des Hochwasserereignisses vor Ort in einem Stab erstellt wurden – beispielsweise der Umriss der tatsächlich eingetretenen Überschwemmungen, eingerichtete Sammelplätze oder Orte von Unfallereignissen – anderen Stäben direkt über FLIWAS zur Verfügung zu stellen. Ebenso kann beispielsweise das Bundesamt für Bevölkerungs- und Katastrophenschutz während einer Hochwasserkatastrophe aktuelle Satellitenbilder der Überflutungsflächen in FLIWAS einspielen und so den Stäben in Baden-Württemberg zur Verfügung stellen.

Maßnahmenpläne: Bei der kommunalen Hochwassergefahrenabwehr müssen bereits lange vor Eintritt eines katastrophalen Hochwasserereignisses zahlreiche Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Im Gegensatz zu den Maßnahmen bei Katastrophen (z. B. Evakuierung ganzer Gemeinden) lassen sich die Schutzmaßnahmen bei kleineren Hochwasserereignissen bis ins Detail im Voraus planen (z. B. Sperrung einer Uferstrasse bei Erreichen eines bestimmten Flusswasserstandes). Mit Hilfe der Web-GIS-Komponente können in Abhängigkeit vom Wasserstand in FLIWAS Maßnahmenpläne erstellt und im Hochwasserfall abgearbeitet werden. Die Orte, an denen die Einsätze durchgeführt werden müssen, lassen sich übersichtlich im Web-GIS anzeigen – ebenso, an welchen Orten die Maßnahmen bereits durchgeführt wurden und wo nicht.

Dokumentation und Informationstransfer: Wenn Hochwasserereignisse katastrophale Ausmaße annehmen und zu Großschadensereignissen werden, ist ein Wechsel der Arbeitsweise und der Werkzeuge nötig. An die Stelle des Arbeitens „nach Plan“ tritt ein Arbeiten „nach Lage“: die Stäbe benötigen in dieser Phase Werkzeuge, die ihnen dabei helfen, eine Übersicht über eingetretene oder abzuwehrende Schäden sowie die zur Verfügung stehenden Kräfte und Handlungsspielräume zu bekommen. Über FLIWAS lassen sich die dem Stab vorliegenden Informationen und die getroffenen Einsatzentscheidungen dokumentieren und anderen Stäben vollständig oder in Teilen zu Einsicht bereitstellen. Alle Eintragungen können über das Web-GIS verortet werden. Beispielsweise können gesichtete Dammschäden vor Ort über internetfähige Mobiltelefone in FLIWAS mitsamt Geokoordinaten und Foto des Dammschadens eintragen und für Einsatzleitungen und Stäbe freigeschaltet werden.

3 Erfahrungen mit FLIWAS bei Großübungen

Bei der Einführung wurde FLIWAS von den Nutzern in Behörden und Krisenstäben oftmals skeptisch aufgenommen. Grund dafür war die bisherige Erfahrung, dass die Einführung neuer Informationssysteme eher zu einer Verkomplizierung statt zu einer Vereinfachung der Arbeitsabläufe und – aufgrund von Inkompatibilität der verschiedenen genutzten Systeme – zu Redundanzen in der Datenhaltung führten.

Während der Hochwasserschutzübungen zeigte sich aber, dass die bestehenden Kommunikationswege (Telefon, Fax) und bisher eingesetzten Informationssysteme nicht ausreichten, um ein effektives Katastrophenmanagement gewährleisten zu können. Zeitweise brachen diese Informationswege vollständig zusammen; die Weitergabe von Meldungen und Be-

richten funktionierte nicht wie geplant. Dies führte in mehreren Übungen dazu, dass FLIWAS „ad hoc“ zur einzigen noch funktionierenden Informationsquelle für die Krisenstäbe wurde. Auch Stabsmitarbeiter, die noch keine Schulung erhalten hatten, begannen während der laufenden Übung, FLIWAS zu nutzen. Nach den Übungen war die Akzeptanz von FLIWAS bei den deutsch-niederländischen Nutzern wesentlich größer als vor der Übung.

Ein wichtiger Antrieb für die rasche Weiterentwicklung und Verbesserung von FLIWAS in den letzten Jahren war die automatische Protokollfunktion des Systems: die Auswertung der während der Übungen in den Jahren 2006 und 2007 erstellten Email- und Berichtsprotokolle förderte die Fehlerquellen schnell und deutlich zu Tage. Wichtige Nachrichten und Berichte kamen bei den Empfängern nicht an, weil sie an falsche oder nicht besetzte Mailaccounts verschickt oder in einer der vielen Sichtungsstellen falsch zugeordnet worden waren. Sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden zeigte sich ferner, dass die Stäbe im Katastrophenfall phasenweise überlastet sind und Meldungen nicht oder nur stark verzögert weitergeben können (information overflow).

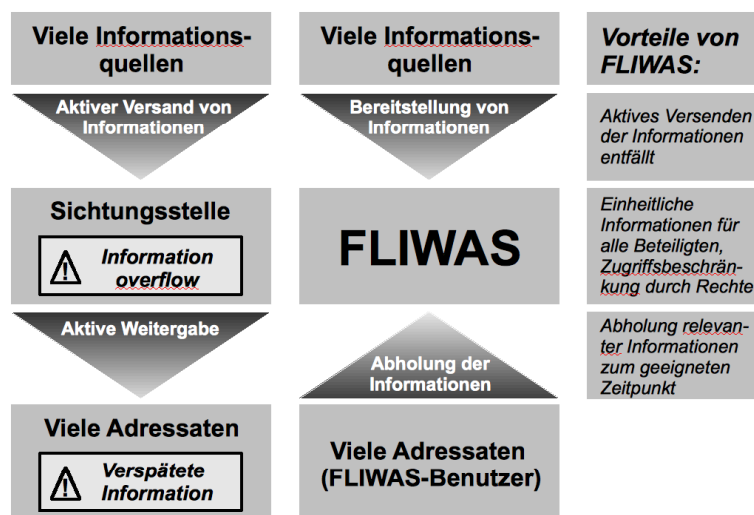


Abb. 3: Kommunikation: übliche Vorgehensweise (links), Vorgehensweise mit FLIWAS (Mitte) sowie die daraus resultierenden Vorteile (rechts).

Die eigentliche Fehlerquelle dieser Probleme ließ sich durch eine einfache, aber grundlegende Änderung in der Organisation von Meldungen in FLIWAS erfolgreich verbessern: bisher wurden in den Krisenstäben elektronische Nachrichten auf die gleiche Weise weitergegeben, wie früher papierbasierte Meldungen und Befehle – nur, dass man anstatt berittener oder motorisierter Boten die Nachrichten jetzt elektronisch übermittelte. Gleich geblieben war aber der Verarbeitungsprozess: wollte man den Entscheidungsträgern eines Krisenstabes einen aktuellen Lagebericht von einem Dammabschnitt zukommen lassen, dann musste diese Nachricht zunächst an das Postfach der Sichtungsstelle des Stabes geschickt

werden. Dort wurde die Nachricht dann entgegengenommen, sortiert, quittiert und stabsintern weitergereicht. Bei einer Überlastung der Sichtungsstelle konnte die Weitergabe der Nachricht bis zum eigentlichen Adressaten Minuten oder gar Stunden dauern. Da die Stäbe hierarchisch aufgebaut sind, mussten manche Nachrichten diesen Prozess mehrfach durchlaufen – und konnten über längere Zeit in einem Stab „hängen“ bleiben.

Da FLIWAS ein Web-basiertes System ist, besteht kein technischer Grund, warum Nachrichten von einem Postfach zum anderen weitergereicht werden müssen. In dem Augenblick, in dem über einen Web-Browser in FLIWAS ein Bericht angelegt wird, ist er auch Verfügbar und kann von jedem berechtigten Nutzer abgerufen werden. Dementsprechend wurde das Berichtssystem in FLIWAS wie ein „Ablagesystem“ gestaltet: Lageberichte sind bereits bei ihrer Erstellung einem bestimmten „Ablagefach“ zugeordnet. Die Sortierung der Berichte erfolgt also nicht durch die Sichter, sondern durch die Erzeuger der Berichte. In FLIWAS muss nicht die Weitergabe, sondern lediglich die Leseberechtigung eines Berichts geregelt werden. Der Erfolg dieser kleinen Änderung im Prozess der Nachrichtenverarbeitung war bemerkenswert: während der letzten Deutsch-Niederländischen Hochwasserschutzübung im Jahr 2008 kam es nicht mehr zum Verlust von Berichten und zu einer wesentlich rascheren und übersichtlicheren Abarbeitung der Meldungen. Die Unterschiede und Vorteile gegenüber der herkömmlichen Methode des Informationsaustauschs sind in Abbildung 3 zusammenfassend graphisch dargestellt.

4 Fazit

Für den erfolgreichen Einsatz von FLIWAS bei Großübungen zum Hochwasserschutz waren sowohl die Web-GIS-bezogenen Fähigkeiten des Systems als auch seine Eigenschaften hinsichtlich des Informationsaustauschs von entscheidender Bedeutung. Überlastungseffekte im Informationsfluss werden effizient vermieden. Mithilfe von FLIWAS können nicht zuletzt auch Geodaten, Karten und Koordinaten auf unkomplizierte Art und Weise zwischen den Benutzern des Systems ausgetauscht werden.

Literatur

LEINER, R., SCHNITZLER, S. & WOLFF, R. (2007): Hochwasserinformations- und Managementsystem FLIWAS. In: STROBL, J., BLASCHKE, T. & GRIESEBNER, G. (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2007. Heidelberg, Wichmann, S. 446-450.