

nofdp-IDSS – ein Planungswerkzeug für die Umsetzung eines naturverträglichen Schutzes vor Hochwasserschäden

Referent: Dr.-Ing. Axel Winterscheid, TU Darmstadt, Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung

Naturverträglicher Schutz vor Hochwasserschäden

Maßnahmen, die helfen Hochwasserrisiken bei angemessenen Kosten zu vermeiden und dabei natürliche Landschaftselemente nutzen oder wiederherstellen, entsprechen dem Leitbild eines naturverträglichen Schutzes vor Hochwasserschäden. Dem Fluss wieder Raum zu geben (Schlagwort: „Room for the River“) - d.h. die Sicherung bzw. die Wiederherstellung der natürlichen Überschwemmungsflächen - entspricht nicht nur diesem Leitbild, sondern ist auch integraler Bestandteil gegenwärtiger Strategien im Hochwasserrisikomanagement und der nachhaltigen Entwicklung von europäischer Flusslandschaften.

Die bestehende Nutzung potenzieller Retentionsräume durch den Menschen wie z. B. Ackerbau, Siedlung, Industrie - inkl. „harter“ technischer Maßnahmen zum Hochwasserschutz - steht häufig im Konflikt mit den Zielen eines naturverträglichen Schutzes vor Hochwasserschäden aber auch mit den Anforderungen der Unterlieger an den Hochwasserschutz sowie regionalen Raumplanungskonzepten. Der Planer sieht sich konfrontiert mit einer komplexen Situation von sich gegenseitig ausschließenden Raumnutzungen, räumlichen Eigenschaften, Ansprüchen gesellschaftlicher Gruppen und administrativen Rahmenbedingungen. Die Auswahl geeigneter Standorte für die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes und der naturräumlichen Entwicklung stellt somit eine komplexe multisektorale Aufgabe dar. Um zu einer für alle am Entscheidungsprozess Beteiligten akzeptablen Lösung zu kommen, müssen verschiedenste Interessenskonflikte gegeneinander abgewogen werden. Im Kern bedeutet Hochwasserschutzplanung das Treffen von Entscheidungen bezüglich der Nutzung und der Bewirtschaftung der knappen Ressource „Raum“ in Flusslandschaften.

Zielsetzungen für die Entwicklung des nofdp-IDSS

Diese Konfliktsituation in der Hochwasserschutzplanung war Anlass für das europäische Gemeinschaftsprojekt nofdp („nature-oriented flood damage prevention“ oder auf Deutsch „naturverträglicher Schutz vor Hochwasserschäden“), ein computergestütztes Planungs- und Kommunikationswerkzeug zu entwickeln. Dieses Projekt ist Teil des INTERREG IIB Programms, einer von der Europäischen Kommission geförderten Initiative zur Verbesserung der interregionalen Zusammenarbeit innerhalb Europas. Verantwortlicher Hauptpartner ist das Land Hessen, weitere Projektpartner sind die Provinz Noord-Brabant (Niederlande), die TU Darmstadt und die Bundesanstalt für Gewässerkunde sowie vier Wasserverbände aus den Niederlanden und Hessen.

Der Einsatz dieses Werkzeugs in der Phase der Vorplanung soll einer interaktiven Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen dienen sowie Planer und Entscheidungsträger in die Lage versetzen,

- eine bessere Übersicht über die Gesamtheit der relevanten Aspekte zu erhalten und damit die Planung besser zu strukturieren,
- Auswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen zu analysieren und bewertend zu vergleichen,

- negative und positive Auswirkungen auf den Naturhaushalt frühzeitig zu erkennen, potenzielle Konflikte mit Flächennutzungsansprüchen zu erkennen,
- Planungsergebnisse und -informationen transparent darzustellen und zu kommunizieren.

Ergebnis dieser Arbeit ist das nofdp „Information & Decision Support System“, kurz nofdp-IDSS, welches im Rahmen dieses Fachvortrags vorgestellt werden soll.

Kurzvorstellung des nofdp-IDSS

Von Beginn an hat das nofdp-Entwicklerteam projektexterne und künftige Anwender durch zahlreiche Arbeitstreffen und weitere Aktionen wie Interviews und Workshops an der Konzeptentwicklung für ein nofdp-IDSS beteiligt. Ergebnis dieser ersten frühen Entwicklungsphase war ein deskriptives Konzept (siehe Winterscheid et al. 2006a), welches neben den wichtigsten Merkmalen und Funktionen der Software auch die Erfahrungen der zukünftigen Anwender umfasste. Die technische Realisierung des nofdp-IDSS erfolgte durch ein beauftragtes Konsortium bestehend aus Björnsen Beratende Ingenieure und Deltaris (ehemals W|L Delft Hydraulics). Auch während dieser Realisierungsphase wurden weitere Workshops mit künftigen Anwendern durchgeführt, stets mit dem Ziel die jeweils aktuelle Version des nofdp-IDSS Prototypen kritisch bewerten zu lassen und daraus notwendige Schritte für die Weiterentwicklung abzuleiten.

Das nofdp-IDSS steht der Fachöffentlichkeit kostenlos zur Verfügung und wurde im April 2008 auf einer internationalen Fachkonferenz in Darmstadt offiziell vorgestellt. Die Benutzeroberfläche wird in naher Zukunft in englischer, deutscher und niederländischer Sprache zur Verfügung stehen. Weitere Informationen über das nofdp-IDSS können der Internetpräsenz des nofdp Projekts unter www.nofdp.net entnommen werden. Dort besteht auch die Möglichkeit, sich in der „nofdp-IDSS User Community“ zu registrieren und eine kostenlose Lizenz für die Nutzung des nofdp-IDSS zu erhalten.

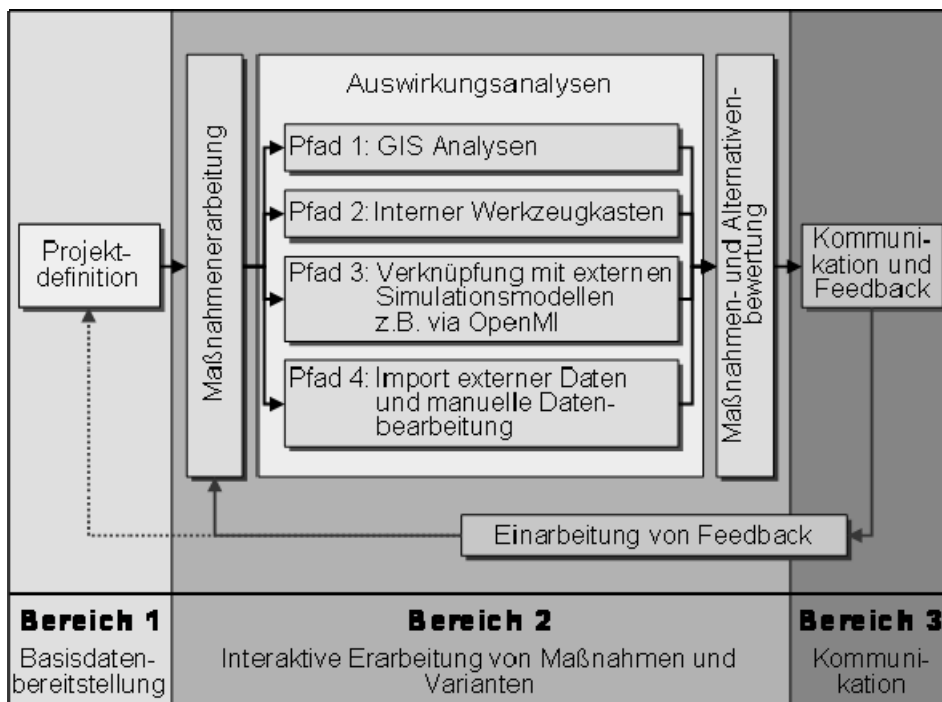


Abbildung 1: Typischer Ablauf einer Anwendung des nofdp-IDSS in der Vorplanung

Abbildung 1 zeigt den typischen Ablauf einer Anwendung des nofdp-IDSS in der Vorplanung. Dieses ist iterativ und kann in drei Bereiche gegliedert werden:

- Bereich 1 - Bereitstellung der Projektdaten
- Bereich 2 - Interaktive Erarbeitung sowie Bewertung von Maßnahmen und Varianten
- Bereich 3 - Kommunikation

Jede Anwendung beginnt mit der Erstellung eines neuen Projekts, also mit der Bereitstellung (Erarbeitung) und dem Hochladen von Projektdaten. Aufgrund der überwiegenden Zahl an räumlichen Informationen basiert das nofdp-IDSS auf einem Geographischen Informationssystem (GIS). Der zweite Bereich umfasst die Funktionalitäten zur Erarbeitung von Maßnahmen. Hier wählt der Anwender aus 21 verschiedenen Maßnahmenarten aus und positioniert diese auf der GIS Benutzeroberfläche. Verschiedene Maßnahmenkombinationen werden zu Varianten zusammengefasst. Alternative Varianten können anschließend mit Hilfe von GIS-basierten Analysewerkzeugen oder mittels der Nutzung externer Simulationsmodelle für raum-zeitliche hydraulische Modellierungen untersucht werden. Eines dieser GIS basierten Werkzeuge - das Fachmodul Konfliktermittlung - wird im folgenden Abschnitt nochmals kurz vorgestellt. Im nofdp-IDSS implementierte Evaluierungsfunktionen - z.B. Nutzwertanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse - unterstützen den Planer bei der Bewertung der Planungsvarianten mittels fallspezifisch zu definierenden Kriterien. Insbesondere diese Funktionalität zeichnet das nofdp-IDSS als ein Entscheidungshilfesystem aus. Der dritte Bereich umfasst Funktionalitäten, die es dem Planer erlauben, Planungsvarianten sowie die diesen zugrunde liegende Daten- und Informationsgrundlage an Dritte zu kommunizieren. Hervorzuheben ist vor allem die Möglichkeit, eine Planungsvariante über eine entsprechende Schnittstelle zu exportieren und direkt im Programm Google Earth™ in einer dreidimensionalen Umgebung zu visualisieren.

Vorstellung ausgewählter Funktionen des nofdp-IDSS

Im Folgenden soll auf ausgewählte Kernfunktionalitäten des nofdp-IDSS eingegangen werden.

Konfliktermittlung: Dieses GIS-basierte Fachmodul unterstützt den Planer bei der Identifikation potenziell geeigneter Standorte für die Realisierung bestimmter Maßnahmenarten. Bereits bestehende und potenziell mögliche Nutzungskonflikte (z.B. Naturschutzgebiet vs. Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens) können hier durch das Verschneiden thematischer Geodatensätze analysiert und bewertet werden. Mögliche Konflikte werden in einer Karte unterschiedlicher Risikoklassen dargestellt. Auf diese Weise kann eine Abschätzung des für den laufenden Planungsprozess zu erwartenden Konfliktpotenzials erfolgen. Konflikte können fallspezifisch definiert werden. Die Möglichkeit der Darstellung eines Konfliktes mittels Geodaten bzw. deren Verfügbarkeit sind die einzig limitierenden Faktoren für den Einsatz dieses Fachmoduls.

Interaktive Planung: Der Anwender kann aus einem Katalog von 21 vordefinierten Maßnahmenarten (siehe Abbildung 2) auswählen, diese in der GIS-basierten Benutzeroberfläche räumlich positionieren, dimensionieren und zu Maßnahmenvarianten kombinieren.

Naturschutzmaßnahmen und Maßnahmen der Regionalplanung 	
Maßnahmekategorie	Maßnahmeart und geometrische Erhebungsart
Hochwasserretention 	1.1.1 Ökologische Überflutung (Polygon)
Hydraulische Leistungsfähigkeit 	1.2.1 Gewässerrandstreifen (Polygon oder gepufferte Linie) 1.2.2 Mäandrierendes Gewässer (Polygon)
Aktivierung von Retentionsflächen 	1.3.1 Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung (Polygon) 1.3.2 Anpassung der forstwirtschaftlichen Nutzung (Polygon) 1.3.3 Waldentwicklung in der Talaue (Polygon) 1.3.4 Anpassung des Flächennutzungsplans (Polygon)
Hochwassersicherung 	1.4.1 Hochwasservorsorge (Polygon)
Konstruktive Maßnahmen 	
Maßnahmekategorie	Maßnahmeart und geometrische Erhebungsart
Hochwasserretention 	2.1.1 Rückhaltebecken (Polygon) 2.1.2 Vorlandabgrabungen (Polygon) 2.1.3 Vorlandvertiefungen (Polygon) 2.1.4 Polder (Polygon)
Hydraulische Leistungsfähigkeit 	2.2.1 Umleitung von Hochwasserabflüssen, Verzweigungs- bauwerk (Linie) 2.2.2 Uferrückverlegung (Polygon) 2.2.3 Wehr (Linie) 2.2.4 Gewässerlängsneigung (Polygon) 2.2.5 Entfernung von abflusshemmenden Objekten aus der Talaue (Polygon)
Aktivierung von Retentionsflächen 	2.3.1 Deichrückverlegung (Linie) 2.3.2 Erdwall in der Talaue (Linie)
Hochwassersicherung 	2.4.1 Deich (Linie) 2.4.2 Mobile Hochwasserschutzwand (Linie)

Abbildung 2: Im nofdp-IDSS implementierte Maßnahmearten

Eines der Grundkonzepte des nofdp-IDSS ist es, dem Planer geeignete sowie weniger bzw. ungeeignete Standorte für verschiedene Maßnahmenarten aufzuzeigen. Hierbei unterstützt ihn das bereits zuvor vorgestellte Fachmodul „Konfliktmittlung“. Weitere hydro-ökologisch ausgerichtete Fachmodule des nofdp-IDSS erlauben eine erste Einschätzung der möglichen Auswirkungen dieser auf die lokale Vegetation, welche Kernbestandteil des Naturhaushaltes ist. Diese Ergebnisse können ebenfalls als eine Grundlage für die Bewertung der Eignung eines Standortes für eine Maßnahmenart herangezogen werden.

Für jede Variantenalternative kann der Planer eine hydraulische Berechnung anstoßen, um deren Wirkung auf die Wasserspiegellage direkt zu überprüfen. Hierzu ergänzt die nofdp-IDSS Software den bestehenden Systemplan des Gewässernetzes um die Maßnahmenvorschläge. Über eine Schnittstelle wird dieser modifizierte Plan der Freeware-Variante der Software SOBEK-Rural (1-D instationär, begrenzt auf 500 Knoten) zur weiteren Berechnung übergeben. Das Ergebnis dieser hydraulischen Simulation ist die Verteilung der Fließtiefen in der Gewässeraue einschließlich eines Umrings der Überschwemmungsbereiche. Auf dieser Basis kann nun die Schadensermittlung mittels des Fachmoduls „Überschwemmungsrisiko“ (siehe Abbildung 3) erfolgen und erneut eine Konfliktanalyse durchgeführt werden, um zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Projektziele geplant werden müssen.

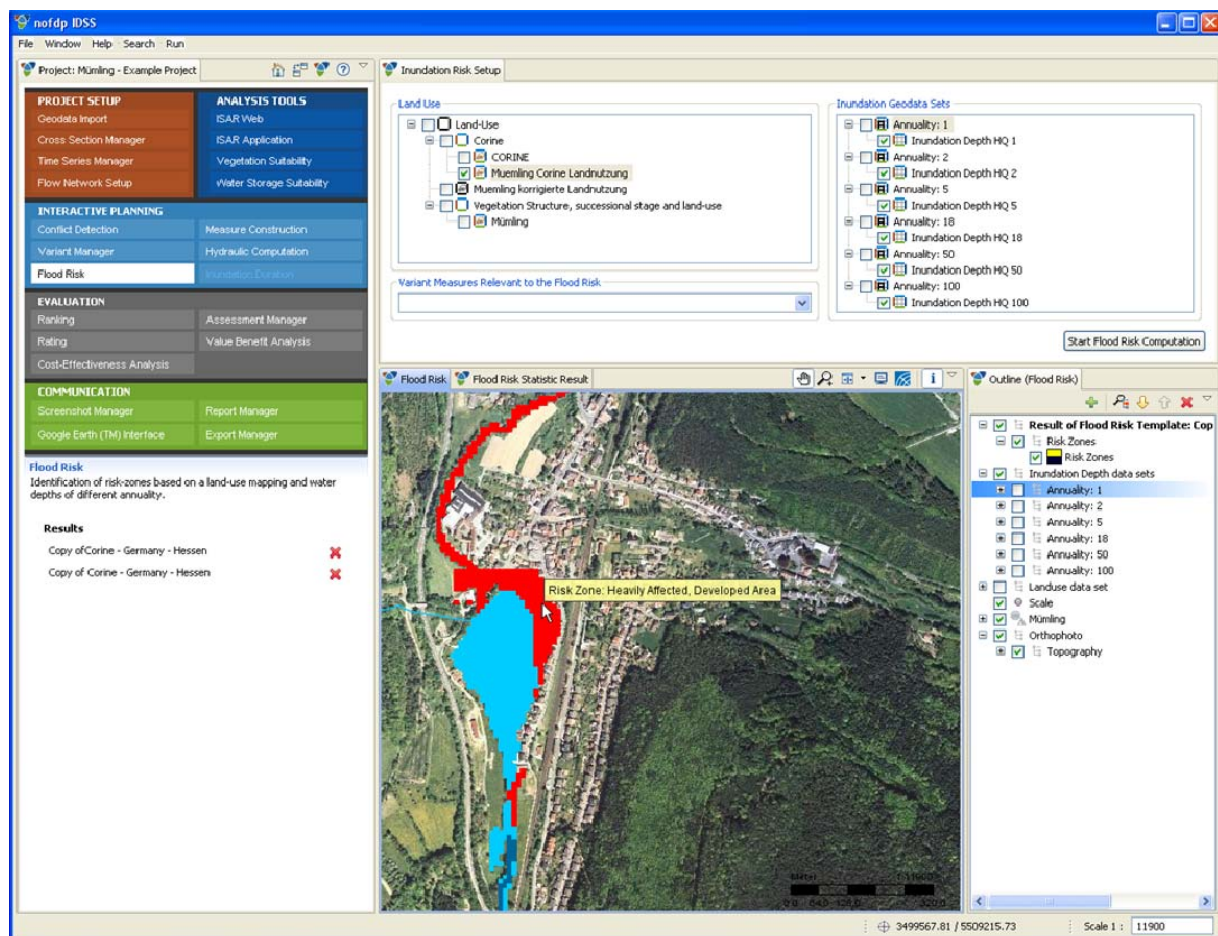


Abbildung 3: Ermittlung von Hochwasserschäden mittels des nofdp-IDSS Fachmoduls „Überschwemmungsrisiko“ (in der hier dargestellten englischen Version als Fachmodul „Flood Risk“ bezeichnet)

Danksagung

Das hier vorgestellte nofdp-IDSS ist ein gemeinschaftliches Ergebnis des nofdp Projekts in Zusammenarbeit mit Björnßen Beratende Ingenieure / Koblenz. Besonderer Dank geht an Prof. Dr.-Ing. Manfred Ostrowski, Christoph Hübner (alle TU Darmstadt), Dr. Elmar Fuchs, Dr. Peter Horchler, Stephan Rosenzweig, Volker Hüsing (alle Bundesanstalt für Gewässerkunde), Piet van Iersel (Wasserverband Brabantse Delta), Jac Slikker (Provinz Noord Brabant) sowie Dr. Kaj Lippert, Thorsten Hens und Monika Thül (alle Björnßen Beratende Ingenieure). Das nofdp Projekt wird durch europäische Fördermittel zur regionalen Entwicklung (EFRE) im Rahmen des INTERREG IIIB Programms sowie Eigenmitteln des Landes Hessen und aller Projektpartner unterstützt.

Literatur

Dieser Beitrag basiert in wesentlichen Teilen auf den folgenden Veröffentlichungen.

Winterscheid, A., Hübner C., Ostrowski M., Rosenzweig S., Horchler, P. Fuchs E., van Iersel P. und Slikker J. (2006a). IDSS concept description, auf www.nofdp.net zum Herunterladen bereitgestellt

Winterscheid, A. und Hübner C. (2006b). Das nofdp-IDSS - ein neues Konzept für ein transnationales Informations- und Entscheidungshilfesystem. Beiträge zur Konferenz „Strategien und Instrumente zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes“, Magdeburger Wasserwirtschaftliche Hefte, Shaker Verlag, Band 6

Löw M., Belger G., Haase M., Hens T., Kuch D., Lippert K., Thül M., Hübner C., Ostrowski M., Winterscheid A., Fuchs E., Horchler P., Hüsing V., Rosenzweig S., Slikker J. und van Iersel J. (2007). nofdp-IDSS - Ein Informations- und Entscheidungsunterstützungssystem zur Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen im technisch-ökologisch-ökonomischen-raumplanerischen Kontext.

Horchler J., Winterscheid A., Hübner C., Fuchs E. und Ostrowski M. (2008). Das nofdp-IDSS - ein interaktives Planungsinstrument zur Realisierung eines naturverträglichen Schutzes vor Hochwasserschäden. WasserWirtschaft, Ausgabe 3