



Erster Zwischenbericht

Interdisziplinäre Methoden- und Werkzeugentwicklung zur Planung und Kontrolle von Maßnahmen für das Flusseinzugsgebietsmanagement mit Geoinformationssystemen - **FLUMAGIS**

Münster, 30.04.2003

Auftragnehmer: Westfälische Wilhelms-Universität Münster – Institut für Geoinformatik	Kennzeichen: 03300226
Auftragsbezeichnung: Forschungsvorhaben	
Laufzeit des Auftrags: 1.3.2002 – 28.02.2005	
Berichtszeitraum: 1.3.2002 – 31.03.2003	

Projektteam:

 <p>ifgi Institut für Geoinformatik Universität Münster</p>	<p>Prof. Dr. Ulrich Streit Prof. Dr. Werner Kuhn Dipl.-Biol. Reiner Borchert Dipl.-Ing. Martin May Dipl.-Geogr. Jörn Möltgen cand. lök. Florian Probst cand. bio. Hannes Schleicher cand. lök. Katharina Zens</p>
<p>Abteilung für Limnologie Universität Münster</p> 	<p>Prof. Dr. Elisabeth I. Meyer Dipl.-Biol. Dr. Rainer Pöpperl cand.-biol. Ulrike Bartke cand. lök. Christian Toedtman</p>
 <p>Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)</p>	<p>Alexander Bartelt Dipl.-Volkswirtin Alexandra Dehnardt Guido Hirschfeld Guido Nischwitz Dipl.-Volkswirt Ulrich Petschow</p>
 <p>UFZ - UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM LEIPZIG - HALLE GMBH</p>	<p>Prof. Rudolf Krönert Dr. Martin Volk Dr. Gerd Schmidt</p>
 <p>Institut für Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster</p>	<p>Prof. Dr. Gerd Schulte Dipl.-Lök. Carsten Bohn Dipl.-Lök. Karina Rinke</p>
 <p>Fachhochschule Münster LWW Labor für Wasserbau und Wasserwirtschaft</p>	<p>Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl Dipl.-Ing. Oliver Gretschel</p>

Projektkoordination:

Dipl.-Geogr. Jörn Möltgen
Institut für Geoinformatik
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

☎ 0251 / 83-31961

Fax : 0251 / 83-39763

✉ moeltgen@ifgi.uni-muenster.de

Inhaltverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Arbeitsplan, Arbeitsstand und Arbeitsergebnisse	2
2.1	Gesamtprojekt	3
2.1.1	Vergleich des Standes des Auftrags mit der ursprünglichen Arbeitsplanung.....	3
2.1.2	Aussichten bezüglich der Zielerreichung.....	4
2.1.3	Sind inzwischen von dritter Seite Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind?	4
2.1.4	Änderungen in den Zielsetzungen.....	4
2.1.5	Fortschreibung des Verwertungsplans	4
2.2	Arbeitspaket 1: Daten	4
2.3	Arbeitspaket 2: Methoden und Modelle	5
2.3.1	Limnologisch-faunistische und vegetationskundliche Methoden.....	6
2.3.2	Simulationsmodelle	9
2.3.3	Sozioökonomische Methoden	11
2.4	Arbeitspaket 3: Datenhaltung	14
2.4.1	TAP 3.1 Datenhaltung	14
2.4.2	TAP 3.2 Standards, Datenaustausch, Wissensstrukturierung.....	14
2.5	Arbeitspaket 4: Maßstabswechsel.....	15
2.6	Arbeitspaket 5: Anforderungsanalyse.....	15
2.7	Arbeitspaket 6: Leitbilder, Ist-Zustand und Defizitanalyse.....	16
2.7.1	TAP 6.1 Entwicklung regional spezifischer Leitbilder	16
2.7.2	TAP 6.2 Entwicklungsziele	17
2.8	Arbeitspaket 12.1: Systemarchitektur	17
2.9	Arbeitspaket 12.2: Schnittstellenentwicklung	18
3	Koordination.....	20
4	Publikationen und Vorträge über FLUMAGIS	21
5	Liste der Anhänge.....	22

1 EINLEITUNG

Ziel des FLUMAGIS-Projekts ist die interdisziplinäre Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Unterstützung von Planung und Management in Flusseinzugsgebieten. Das Hauptaugenmerk gilt dabei der Entwicklung eines innovativen, interaktiven Software-Werkzeugs, das den Planungsbeteiligten den einfachen Zugang zu Daten, Methoden, Bewertungsverfahren und Analysefunktionen ermöglicht.

Das Werkzeug soll die (dreidimensionale) Visualisierung und Analyse des Ist-Zustandes der gewässer- und landschaftsökologischen sowie der wasser- und stoffhaushaltlichen Bedingungen von Flussgebietslandschaften ermöglichen. Die darzustellenden „virtuelle Flussgebietslandschaft“ soll durch die Anwender (Planer und Planungsbeteiligte) veränderbar („editierbar“) sein um Maßnahmen für Planungsszenarien oder Bewirtschaftungspläne interaktiv und gemeinsam auszuarbeiten.

Die in der Praxis erforderlichen Maßnahmen basieren auf einer wissensbasierten kausalen Defizitanalyse und werden aus einem Maßnahmenkatalog hergeleitet und zur Umsetzung vorgeschlagen.

Schließlich soll durch Kopplung von GIS, Wissensbasen und Computer-Modellen (Wasserhaushalts-, Schadstoffflussmodelle u. a.) eine Simulation und Prognose (Wirkungsanalyse) der Folgen dieser Maßnahmen ermöglicht werden.

Als Ergebnis dieser F & E-Arbeiten werden prototypisch Softwarekomponenten entwickelt, die eine Bearbeitung beispielhafter Fragestellungen aus dem Kontext der EU-WRRL ermöglichen. Um realistische Anforderungen aus dem Kontext der WRRL zu berücksichtigen, wurde neben der Einbindung multidisziplinärer fachlich-wissenschaftliche Expertise eine enge Kooperation mit verschiedenen Institutionen rund um die WRRL etabliert.

Alle zur entwickelnden FLUMAGIS-Softwarekomponenten werden derart offen gestaltet, dass eine spätere Weiterentwicklung zur Produktreife jederzeit möglich ist.

Die prototypischen Softwarekomponenten werden exemplarisch für fachliche und räumliche Fallbeispiele aus dem Einzugsgebiet der Ems entwickelt.

2 ARBEITSPLAN, ARBEITSSTAND UND ARBEITSERGEBNISSE

In Abschnitt 2.1 wird eine kurze formelle Beschreibung über den FLUMAGIS-Projektstand hinsichtlich §9 Abs. 1 BEBF-ZE 98 vorgenommen. Abschnitt 2.2 dient der Erläuterung von Arbeitsstand und Arbeitsergebnissen für die einzelnen Teilarbeitspakete, welche gemäß Antragsstellung im Berichtszeitraum zur Bearbeitung anstanden.

2.3.1 Limnologisch-faunistische und vegetationskundliche Methoden

Im Rahmen der limnologisch-faunistischen sowie vegetationskundlichen Untersuchungen wird den folgenden Zielen dieses Arbeitspaketes nachgegangen:

- Test verschiedener biologischer Indices (z.B. Ähnlichkeits- und Diversitätsindices, Indices zu Habitat-, Strömungs- und Ernährungspräferenzen, Saprobienindices und biotische Indices) und ggf. Modifizierung und nachfolgende Anwendung für eine leitbildorientierte Gewässerbewertung nach Anhang V der EG-WRRL .
- Test gewässerökologischer Bioindikatoren und Bioindices bzgl. ihres Indikationswertes sowie Erarbeitung von Verfahren zur genauen Identifikation von belastenden Störungen.
- Einsatz bekannter Methoden zu Vegetationserhebungen und Auswertung sowie zur Bioindikation.
- Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Auenzustandes über die Vegetation.
- Prüfung der Methoden in Kooperation mit der Geoinformatik auf Verwend- und Umsetzbarkeit für die FLUMAGIS-Komponenten geprüft.

Test biologischer Indices für eine leitbildorientierten Gewässerbewertung gemäß EU-WRRL

Mit Bewertungskonzepten, die eine mehr ‚ganzheitliche‘ Betrachtung (‚ökologischen Bewertung‘) der Fließgewässer zugrunde legen (z.B. HÜTTE et al. 1994, VERDON-SCHOOT 2000), werden die Gewässermorphologie, die Abflussdynamik, die Besiedlung, den Chemismus, das terrestrische Umfeld, Aspekte des Naturschutzes etc integriert. Desweiteren erfolgt eine regionale Anpassung der Bewertungsmethoden (LUA 1995), die letztlich auf einer Fließgewässertypologie basiert (vgl. BRAUKMANN 1992).

Als Abweichungen vom sehr guten ökologischen Zustand (Referenzzustand, Leitbild) werden für jeden Gewässertyp 4 Degradationsstufen (gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) charakterisiert bzw. parametrisiert. Entsprechende Ansätze existieren bereits (z.B. MEHL & THIELE 1995, THIELE 1995, THIELE et al. 1996, DOLEDEC et al. 1999, AQEM 2000). Unter Berücksichtigung biologischer Kriterien ist die Zusammensetzung der Biozönosen gegenüber Umgebungsfaktoren wohl eher stabil, also unabhängig vom Gewässertyp (vgl. CHARVET et al. 1998, 2000). Andererseits aber werden z.B. Belastungszustände besser angezeigt als durch rein biozönotische oder andere Indices. Ob sich Referenzzustände, Belastungstypen und Degradationszustände im Untersuchungsgebiet tatsächlich besser mittels „herkömmlicher“ Indices oder mittels biologischer, ökologischer oder funktionaler Parameter (z.B. MOOG 1995, SCHMEDTJE & COL-

LING 1996, CHARVET et al. 2000) beschreiben und diskriminieren lassen, ist derzeit noch Bestandteil des Forschungsvorhabens.

Ein abschließender Test der biologischer Indices für eine leitbildorientierten Gewässerbewertung gemäß EU-WRRL ist noch nicht erfolgt, da grundlegende Daten zur Fischfauna bislang noch nicht vorlagen. Mit dem Eintreffen dieser letzten faunistischen Daten, die nunmehr von der LÖBF bereitgestellt werden, wird jedoch binnen der nächsten vier Wochen gerechnet. Die Bearbeitung dieses Punktes ist unmittelbar von der Bereitstellung dieser Daten abhängig.

Verfahren zur genauen Identifikation von belastenden Störungen.

Eine Vielzahl von Indices und Verfahren, die im Rahmen einer „ökologischen Fließgewässerbewertung“ zum Einsatz kommen können (siehe z.B. BÖHMER et al. 1999), werden derzeit geprüft. Neben vielen unspezifischen Indices existieren auch spezifische, auf mehrere bzw. sogar nur eine Belastungsart reagierende (z.B. organische Belastung / Saprobienindices; Indices zu Habitat-, Strömungs- und Ernährungspräferenzen; strukturelle Defizite; Restwasser; Salinität etc), die anschließend auch in die Defizitanalyse wie auch Maßnahmenableitung einfließen werden.

Aus diesen Verfahren werden die potenziell geeigneten selektiert und gegebenenfalls aufgrund regionalspezifischer Gegebenheiten angepasst bzw. modifiziert. Es wird eine Kombination verschiedener Indices und Verfahren Anwendung finden. Eine klare Aussage kann wegen der im vorherigen Abschnitt dargelegten Gründe erst im weiteren Projektverlauf vorgenommen werden.

Erfassung und Bewertung der Makrophytenvegetation gemäß EU-WRRL

Eine bundeseinheitliche Kartierungsanleitung und Bewertungsmethode von Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern und Seen gemäß EU-WRRL wird derzeit von der ATV-DVWK Arbeitsgruppe GB-1.5 „Leitzönosen“ entwickelt. Abschließende Ergebnisse des unter dem Acronym PHYLIB (**Phytobenthos und Makrophyten für ein Leitbildbezogenes Bewertungsverfahren**) geführten Projektes sind im Sommer/Herbst 2003 zu erwarten. Die Einbindung dieser Methoden in FLUMAGIS ist angestrebt.

Im Sommer 2002 wurde eine Makrophytenkartierung an zwei Fließgewässern (Eltingmühlenbach, Ladberger Mühlenbach) im Einzugsgebiet der oberen Ems durchgeführt. Die hinsichtlich faunistischer und gewässerchemischer Erhebungen gute Datengrundlage dieser Gewässer wurden somit um wichtige vegetationskundliche Daten erweitert.

Die Erfassung und Bearbeitung der Makrophytenvegetation orientierte sich an der Kartierungs- und Bewertungsmethode für NRW nach WEYER, K. VAN DE (2002) und Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2001). In die Kartierungsmethode floss zusätzlich die im Arbeitsbericht des ATV-DVWK (ATV-DVWK 2001) mit dem Prädikat *sehr gut* empfohlen Abschnittskartierung nach SCHNEIDER (2000) und Angaben über Böschungs- und Umfeldverhältnisse ein. Mittels dieser ausführlicheren Aufnahmen soll

die Anwendbarkeit auf eine bundeseinheitliche Kartierungs- und Bewertungsmethode gewährleistet werden.

Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Auenzustandes über die Vegetation

Die Entwicklung eines entsprechenden Bewertungsverfahrens befindet sich derzeit in Bearbeitung. Auf der Grundlage der für die Emsaue erarbeiteten Biotopsteckbriefe (s.u.) werden verschiedene Methoden der Bewertung in Bezug auf ihre Anwendbarkeit im Sinne der EU-WRRL hin überprüft. Aus diesen Bewertungsverfahren wird das potenziell geeignetste selektiert und gegebenenfalls eine Anpassung und Modifikation auf die regionalspezifischen Gegebenheiten der Emsaue durchgeführt. Möglicherweise wird auch eine Kombination von verschiedenen Bewertungsverfahren Anwendung finden. Eine klare Aussage kann erst im weiteren Verlauf der Arbeiten vorgenommen werden. Verzögert wurde die Entwicklung des Bewertungsverfahrens durch die umfangreichen und zeitlich länger terminierten Arbeiten im Bereich der Daten- und Wissensbasen (Biotopsteckbriefe) als Datengrundlage für das Bewertungsverfahren so wie einer stärkeren Konzentrierung auf die Mitbearbeitung der Teilarbeitspakete Ist-Zustand und Defizitanalyse. Der neue Termin für die Fertigstellung des Bewertungsverfahrens wurde im Rahmen des letzten Statusseminars auf Dezember 2003 festgelegt.

Biotopsteckbriefe

Ausgehend von den für das Untersuchungsgebiet zur Verfügung stehenden Daten (u.a. Biotopkataster NRW, Gutachten, Diplomarbeiten, Literatur, Kartierungen) wurden für die Emsaue Biotopsteckbriefe erarbeitet. Diese beinhalten als Kernstück für jeden Biotoptypen die potenziell vorhandenen Pflanzengesellschaften, für die alle wesentlichen vorhandenen abiotischen und biotischen Parameter erfasst wurden. Diese „ökologische Kennkarte“ dient der möglichst genauen Charakterisierung der standörtlichen Gegebenheiten am Wuchsort der einzelnen Pflanzengesellschaften. Sie stellt somit einen wichtigen Ausgangspunkt für die Ermittlung oder Prognose der Auswirkung von Veränderungen (z.B. Hydrologie oder Nutzung) innerhalb der Aue dar. Daneben sollen auf der Basis der „ökologischen Kennkarten“ Indikatoren bereitgestellt werden, die zur Dokumentation und Bewertung der Veränderungen herangezogen werden können. Diese stellen einen wichtigen Bestandteil des sich in der Entwicklung befindlichen Bewertungsverfahrens dar.

Daneben konnten anhand der Biotopsteckbriefe regionalspezifische Charakteristika der Ems bzw. Emsaue herausgearbeitet werden, die in die Bearbeitung des Leitbildes und die Formulierung von Entwicklungszielen mit eingeflossen sind.

Die vorliegenden Daten der Biotopsteckbriefe sind ein elementarer Teil der landschaftsökologischen Wissensgrundlage, die in die Wissensbasen des FLUMAGIS-Systems umgesetzt werden sollen, um Vorgänge wie die Defizit- und Wirkungsanalyse

oder die Simulation und Prognose von Veränderungen zu ermöglichen. Derzeit wird neben der Einbindung der großen Datenmenge in die Wissensbasen versucht, ermittelte Wissenslücken zu schließen und Datenheterogenitäten zu entfernen.

Als Beispiel für den Aufbau der Biotopsteckbriefe ist im Anhang exemplarisch der Steckbrief des Eichen-Auenwaldes als wesentliches Element des Hartholzauenwaldes der Emsaue beigefügt.

2.3.2 Simulationsmodelle

Ziel ist die Modellsynopse auf der Basis von Literaturlauswertung (BMU 1997, DVWK 1999, Weilbeer et al. 1997, Lang 1997, Bork & Schröder 1996, Fohrer et al. 2001, Krysanova, Müller-Wohlfeil & Becker 1996, Srinivasan & Arnold 1994) und Recherchen bei den Modellerstellern (Modellansätze, Datenbedarf und Preprocessing, Berechnungsergebnisse und Postprocessing, Angaben zum Datenmanagement in FLUMAGIS).

- Sensitivitätsanalyse der meso- und mikroskaligen Modelle zur Projektbearbeitung anhand ausgewählter Referenzflächen.
- Analyse und Verfahren zur Beseitigung von Ergebnisdifferenzen und Erarbeitung von Verfahren zu deren Beseitigung.
- Ableitung von Kriterien für Vergleich und Beurteilung der Berechnungsergebnisse in unterschiedlichen Maßstabsebenen.
- Verifizierung der Berechnungsergebnisse des Ist-Zustandes anhand geeigneter Messdaten.
- Entwicklung von Verfahren zur Informationsverdichtung für den Datenfluss zwischen den Simulationsprogrammen und den im Rahmen von FLUMAGIS zu entwickelnden Komponenten.

Modellsynopse

Zu Projektbeginn wurden basierend auf der Erfahrung und der Fachkenntnis der beteiligten Arbeitsgruppen Modelle ausgewählt, die innerhalb der Projektbearbeitung unmittelbar angewendet werden. Eine kurze Beschreibung dieser Modelle geht aus der TN 2 hervor.

Darüber hinaus, soll Flumagis aber generell für andere Modelle offen gehalten werden. Um einen Überblick über potenzielle Modelle für den Wasser- und Stoffhaushalt zu erhalten wird eine **Modellsynopse** erstellt, die als TN 2.1 bis Mitte Mai abgeschlossen wird. Diese Synopse ist zurzeit in Bearbeitung.

Hinsichtlich des Wasserhaushaltes werden sowohl Wasserhaushalts- und Niederschlags-Abfluss-Modelle (WHH- und NA-Modelle) betrachtet. Auf Basis einer Literatur- und Internetrecherche wurden ca. 25 Modelle ausgewählt. Diese Vorauswahl hatte zum Ziel, den Arbeitsaufwand sinnvoll zu begrenzen und den Fokus auf die Modelle zu richten, die für die Flumagis-relevanten Funktionen potenziell in Frage kommen. Zur

näheren Untersuchung wurde ein Fragebogen entwickelt, der an die jeweiligen Modellentwickler und -vertreiber verschickt wurde. Der Fragebogen umfasst 11 Kapitel bezüglich folgender Themenkomplexe:

Allgemeine Softwareangaben	Ergebnisdaten
Einsatzbereiche	Datentransfer
Diskretisierung	Qualitätssicherung
Modellansätze	Post- und Preprocessing
Modellierung	Programmiersprache und
Eingangsdaten	Systemoffenheit

Eine ausführliche Beschreibung erfolgt ebenfalls in TN 2.1. Der Rücklauf der Fragebögen für WHH- und NA-Modelle wird diese Woche abgeschlossen. Anschließend werden die Fragebögen datenbankbasiert ausgewertet. Als Ergebnis wird eine Übersicht erstellt, die detaillierte Informationen zu den entsprechenden Themenkomplexen beinhaltet.

Daneben soll FLUMAGIS auch für die Anbindung unterschiedlicher Stoffhaushalts- und Gewässergütemodelle offen sein. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls eine Recherche zu derzeit in Wissenschaft und Planungspraxis angewendeten Modellsystemen durchgeführt. Eine Grundlage hierfür bilden die vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen in Auftrag gegebenen Studien Zu Gewässergütemodellen (Teil I Literaturrecherche, Teil II Synopse). Die dort diskutierten Simulationsmodelle werden noch einmal besonders hinsichtlich ihres konzeptionellen Ansatzes, der erforderlichen Eingangsdaten und der Ergebnisdarstellung untersucht. Dabei steht vor allem die Identifikation und Beschreibung möglicher Schnittstellen zwischen den betrachteten Modellsystemen und FLUMAGIS im Zentrum des Interesses. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen bilden einen weiteren Bestandteil der neuen TN 2.1

Sensitivitätsanalyse

Ein relativer Modellabgleich mit synthetischen Flächen wird durchgeführt. Das dazu erarbeitete Konzept wird zurzeit angewandt und dessen Ergebnisse in Kürze ausgewertet. Die Vorgehensweise geht aus der TN 2 Kapitel 2.2 hervor. Ein Abschluss der Arbeiten zum relativen Modellabgleich ist für Ende Mai anvisiert. In unmittelbarem Zusammenhang zur Sensitivitätsanalyse steht das Arbeitspaket 4 „Maßstabswechsel“.

Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Dazu wird das erarbeitete Konzept zum Modellvergleich und der Sensitivitätsanalyse (vgl. TN 2 / TN 5) herangezogen. Prinzipiell sieht das so aus, dass wir auf der Basis von definierten Indikatoren den Maßstabswechsel vollziehen wollen. Diese Indikatoren dienen ebenfalls zum Modellabgleich. Hierbei wird überprüft welche Ergebnisdifferenzen bei der Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen durch unterschiedliche Simulationsmodelle entstehen und worin die Ursachen hierfür begründet liegen.

Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wird die Wirkung von Eingangsparametern auf die Ergebnisse betrachtet und bewertet. Dafür bilden wiederum die vordefinierten skalen-spezifischen Indikatoren die Grundlage.

Ist-Zustand

Eine Berechnung des Ist-Zustandes des Untersuchungsgebietes ist bisher noch nicht erfolgt, da grundlegende Daten zur Simulation des Wasserhaushaltes unter den gegenwärtigen Landnutzungsbedingungen noch nicht vorliegen. Die Bearbeitung dieses Punktes ist unmittelbar von der Bereitstellung dieser Daten abhängig.

Gegenwärtig werden die vorliegenden Daten für die Einbindung in die Modelle aufbereitet. In diesem Zusammenhang muss eine maßstabsspezifische Strukturierung der Eingangsdaten erfolgen. Als sehr zeitintensiv gestaltet sich die Parameterisierung der Grundlagendaten für den Modelleingang, da eine Vielzahl von Datentransformationen und -ableitungen vorgenommen werden muss. Dieser Arbeitsschritt erfolgt parallel zur Datenbereitstellung und in engem Austausch der beteiligten Bearbeiter (vgl. TN 2 Kap. 2.5).

Informationsverdichtung

Die Arbeiten zu diesem Unterpunkt sind am Laufen und stehen in enger Verbindung mit den Arbeiten zur Sensitivitätsanalyse (dieses AP) sowie zum Maßstabswechsel (AP 4).

Die hier vorgesehenen Indikatoren werden mit Hilfe von Indikatorsteckbriefen näher spezifiziert. Diese Steckbriefe, die im weiteren Projektverlauf für die einzusetzenden Indikatoren erstellt werden, dienen somit auch der Transparenz und Sicherstellung der Verständlichkeit.

Das Beispiel eines solchen Indikatorsteckbriefs wird in TN 2 in dem Kapitel Simulationsmodelle dargestellt. Die Indikatorsteckbriefe befinden sich in Anfertigung, werden aber, aufgrund der Unvollständigkeit, noch nicht in die TN eingebunden. Es erfolgt eine kontinuierliche Fortschreibung der Steckbriefe.

2.3.3 Sozioökonomische Methoden

Die Rolle der sozioökonomischen Bewertung im Rahmen des Flusseinzugsgebietsmanagements liegt generell in der Bereitstellung von Informationen über die Art und die institutionellen Rahmenbedingungen von Nutzungskonflikten zur Unterstützung politischer Entscheidungsprozesse und soll gleichzeitig dabei der gestiegenen gesellschaftlichen Wahrnehmung von Flussökosystemen - v. a. durch Stärkung partizipativer Prozesse - Rechnung tragen. Ziel ist die Identifikation von Nutzungskonflikten, die wirtschaftliche Analyse und die ökonomische Bewertung von Maßnahmenalternativen: Nutzen - Kosten - Analyse bzw. Kosten – Wirksamkeitsanalyse (sozioökonomische Nutzungen, Opportunitäts- und Entwicklungskosten für Maßnahmen im Agrarbereich). Dazu sind folgende Schritte notwendig:

- Charakterisierung des Ist-Zustands der Landnutzung (Struktur, Kapazitäten, ökonomische Kennziffern entsprechend der Betrachtungsebene) und Definition typisierender Produktionsverfahren verschiedener Intensitätsstufen, Entwicklung von Regionshofmodellen über detaillierte und kleinräumige Untersuchungen.
- Spezifizierung von Maßnahmen: Festlegung durch welche Managementänderungen und unter welchen ökologischen Bedingungen ein bestimmter ökologischer Zielzustand erreicht werden kann (Szenarien für Landnutzungsänderungen sind Grundlage der Kostenkalkulationen).
- Kostenkalkulation für Flächennutzungs- und Maßnahmenkosten entsprechend der Betrachtungsebene, der Ausgangssituation und Maßnahmeszenarien: Entwicklung eines Modells zur Analyse ökonomischer Auswirkungen nach der Methode landwirtschaftlicher Planungsrechnungen (Programmplanung, Betriebsvoranschlag, statische Simulationen); Verknüpfung mit den Wasser- und Stoffhaushaltsmodellierungen über Nutzungsbeschränkungen oder Ertragswirkungen und gemeinsame Festlegung flächenspezifischer Maßnahmen (Gesamtgebietsaussagen auf Grundlage überbetrieblicher Betrachtungen für typisierende Maßnahmeoptionen).
- Integration räumlich differenzierter Daten zur Darstellung und Bewertung ökonomischer Faktoren und Konsequenzen im Flusseinzugsgebiet: Verknüpfung ökologischer, stoffhaushalts- und ökonomischer Parameter in einem interdisziplinären Bewertungssystem; enge Anbindung ökonomischer Kenngrößen an die Stoffhaushaltsmodellierungen v. a. für die Ebene der Untersuchungsgebiete (vereinfacht auch auf der Ebene des Gesamtgebietes)

Im Zuge einer regionalwirtschaftlichen Analyse und der Charakterisierung des Ist-Zustandes der Landnutzung (vgl. dazu TN 2) zeichnet sich als eines der zentralen Felder von Nutzungskonflikten im Untersuchungsgebiet die Landnutzung durch die Landwirtschaft ab. Dies bestätigt auch der gegenwärtige Stand der Akteursanalyse (vgl. dazu Abschnitt 1.5 und TN 7).

In Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlichen Teilprojekten sowie in Diskussionen mit Vertretern der Planungspraxis und relevanten Akteuren in der Region werden potenzielle Maßnahmen definiert, mit denen im Untersuchungsgebiet der von der WRRL bis 2015 geforderte gute ökologische Zustand hergestellt werden könnte. Der Katalog dieser Maßnahmen ist noch nicht abgeschlossen – er wird im Zuge der Projektarbeit anhand der Fallbeispiele zur Zeit weiter konkretisiert.

Die Kalkulation von Maßnahmenkosten wird auf Grundlage eines agrarökonomischen Modells vorgenommen, mit dem einzelbetriebliche Produktionsprogramme hinsichtlich des Gesamtdeckungsbeitrags optimiert werden. Die Auswahl eines zur Abbildung der Aktivitäten des landwirtschaftlichen Sektors in der Untersuchungsregion geeigneten Modells ist abhängig von:

tischer Rahmenentwicklungen jeweils alternativen WRRM-Maßnahmenszenarien gegenübergestellt und die abzulesenden Deckungsbeitragsdifferenzen den jeweiligen Maßnahmen als Kosten zugeordnet, um diese schließlich nach dem Kriterium der Kosteneffizienz bewerten zu können (vgl. hierzu auch TN 2). Das Modell befindet sich aus den oben genannten Gründen zur Zeit noch in der Entwicklungsphase.

2.4 Arbeitspaket 3: Datenhaltung

2.4.1 TAP 3.1 Datenhaltung

Dieses Paket beschreibt die Lösung der Bereitstellung der Geobasisdaten-Bestände und zusätzlich erzeugten Datenbeständen für alle Projektpartner. Schon die unverarbeiteten Originaldaten des Projekts stellen ein schwer handhabbares und umfangreiches Datenvolumen dar. Aus diesem Grunde war die Einrichtung einer leistungsfähigen Infrastruktur notwendig. Diese dient dazu, die wissenschaftliche Arbeit der Projektpartner zu ermöglichen und im zweiten Schritt auch, um Ergebnisse aus diesen Arbeiten aufzunehmen. Damit ist jedoch die später benötigte Form der Datenhaltung und der Datenanbindung nicht vorweggenommen, da sich bestimmte Anforderungen aus den Teildisziplinen ergeben werden, die auch eine bestimmte Form der Datenhaltung notwendig werden lassen können (Beispiel Visualisierung - May et al. 2003). Sind die zu bearbeitenden Rohdaten jedoch erst einmal in eine leistungsfähige Infrastruktur integriert, sind weitere Verarbeitungsschritte effektiv machbar.

2.4.2 TAP 3.2 Standards, Datenaustausch, Wissensstrukturierung

Die verfügbaren Objekt-Daten der Geodatenbanken werden in den Wissensbasen strukturiert und mit dem Fachwissen der beteiligten Projektpartner verknüpft.

Das Kernstück der Wissensbasen sind die Ontologien, die Beziehungen der Geoobjekte untereinander und zum Fachwissen darstellen und es ermöglichen, alle wesentlichen Zusammenhänge zu formulieren.

Als Werkzeug zum Erstellen von Ontologien hat sich das Programm Protégé 2000 bewährt. Es handelt sich um eine Open Source Software, es kann also wegen des frei verfügbaren Quellcodes beliebig an besondere Anforderungen angepasst werden.

Bereits als Entwurf fertiggestellt sind Ontologien zur Vegetationsdynamik, zur Leitbild-Parametrisierung und zur Defizit-/Potenzialanalyse. Auch die Geoobjekte sind bereits in einer Objekt-Ontologie vorstrukturiert.

Zustand und dient als Referenz für die Klassifizierung der ökologischen Zustandsklassen.

2.7.2 TAP 6.2 Entwicklungsziele

Von der EU-WRRL wird als Entwicklungsziel für Oberflächengewässer der gute ökologische Zustand genannt, der sich aus den in Anhang V EU-WRRL (u.a. Makrophyten, Fischfauna) aufgezählten Komponenten zusammensetzt. In TN 9 (Anhang) sind die entsprechenden Entwicklungsziele für diese Komponenten aufgeführt. Daneben finden sich Entwicklungsziele, die sich aus übergeordneten Planungen und Programmen (z.B. Gewässerauenprogramm NRW, Ems-Auenschutzprogramm) ergeben. Im Zuge der Implementierung der verschiedenen Bewertungsverfahren dieser Komponenten in die Wissensbasen und der damit verbundenen Definition der verschiedenen ökologischen Zustandsklassen wird eine weitere Konkretisierung und Parametrisierung der Entwicklungsziele erfolgen.

Zur Zeit beschäftigen sich weitere Forschungsprojekte mit der Erarbeitung von Bewertungsverfahren und der Ableitung der ökologischen Zustandsklassen für die verschiedenen Komponenten nach Anhang V EU-WRRL. Die aktuellen Entwicklungen werden verfolgt und neue Erkenntnisse in die Wissensbasen integriert.

2.8 Arbeitspaket 12.1: Systemarchitektur

Der Aufbau eines Softwareproduktes, wie das des FLUMAGIS-Prototypen, ist in einer groben Annäherung schon in einer sehr frühen Phase zu planen. Mit der Systemarchitektur fallen wichtige Entscheidungen zum System, die für die weiteren Spezifizierungen grundlegend sind und die in späteren Projektphasen schwer rückgängig gemacht werden können.

Eine Systemarchitektur sollte folgende Fragen beantworten:

- Aus welchen (Sub-)Komponenten besteht das System?
- Welche Informationsflüsse gibt es zwischen den einzelnen Komponenten?
- Welche Schnittstellen bestehen zwischen den Komponenten?
- Welche Schnittstellen gibt es zu externen Systemen?
- Welche Schnittstellen müssen entwickelt werden?

Basierend auf der Systemarchitektur müssen die Anforderungen an Komponenten, Schnittstellen, Datentypen und Methoden für das Softwaredesign weiter spezifiziert werden. Diese Spezifikationen dienen als Grundlage für die eigentlichen Implementierungsarbeiten. Daher muss die Architektur in der Aufzählung ihrer Elemente vollständig und konsistent sein.

Die Systemarchitektur wird in einer Übersichtsgaphik (vgl. Abb. 1) und erklärenden Texten beschrieben. Die Informationsflüsse zwischen den Komponenten werden in der Graphik als Verbindungslinien zwischen den Komponenten dargestellt, wobei zu jeder Komponente und zu jeder Verknüpfung ein beschreibender Text gehört. Diese finden sich in der *Technical Note 22* „Systemarchitektur“.

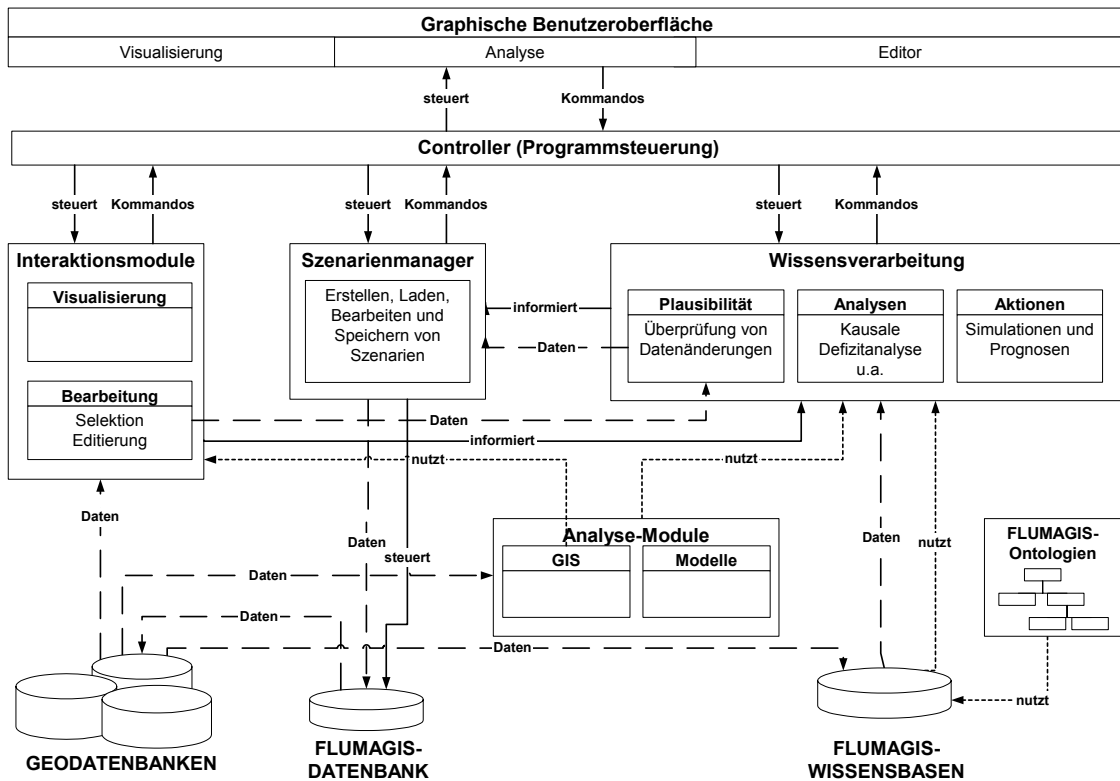


Abb. 1: Systemarchitektur

2.9 Arbeitspaket 12.2: Schnittstellenentwicklung

Diese Teilarbeitspaket stellt die Fortführung von TAP 12.1 dar. Hier werden Systemfunktionalitäten spezifiziert, welche sich aus der Anforderungsanalyse (AP 5) ergeben. Orientiert an fachlichen Fallbeispielen werden als Grundlage für die später erfolgende Implementierung konkrete Funktionalitäten, Schnittstellen, Methoden und Datenanforderungen modelliert. Dazu werden die semantischen und syntaktischen Ebenen mittels Klassen- und Verhaltensdiagrammen der „unified modeling language“ (UML) (z.B. Aktivitätsdiagramm, Sequenzdiagramm) dargestellt. Eine erste Fassung einer textlichen Beschreibung von Systemfunktionalitäten erfolgt mit TN 22.2.

Dazu wurde ein Grundfunktionalitäten festgelegt, welche mit der Planungspraxis diskutiert und modifiziert wurden. Eine Darstellung der FLUMAGIS-grundfunktionalitäten findet sich in Abb. 2.

Kombinationsmöglichkeiten der Anwendungsfälle.

Die Durchführung von Anwendungsfall 1 ist die Voraussetzung für alle weiteren Anwendungsfälle. (z.B.: Anwendungsfall 3.2 kann nur aufbauend auf die Anwendungsfälle 1.0+ 2.1 + 2.1.1 oder 1.0 +2.2 durchgeführt werden.)

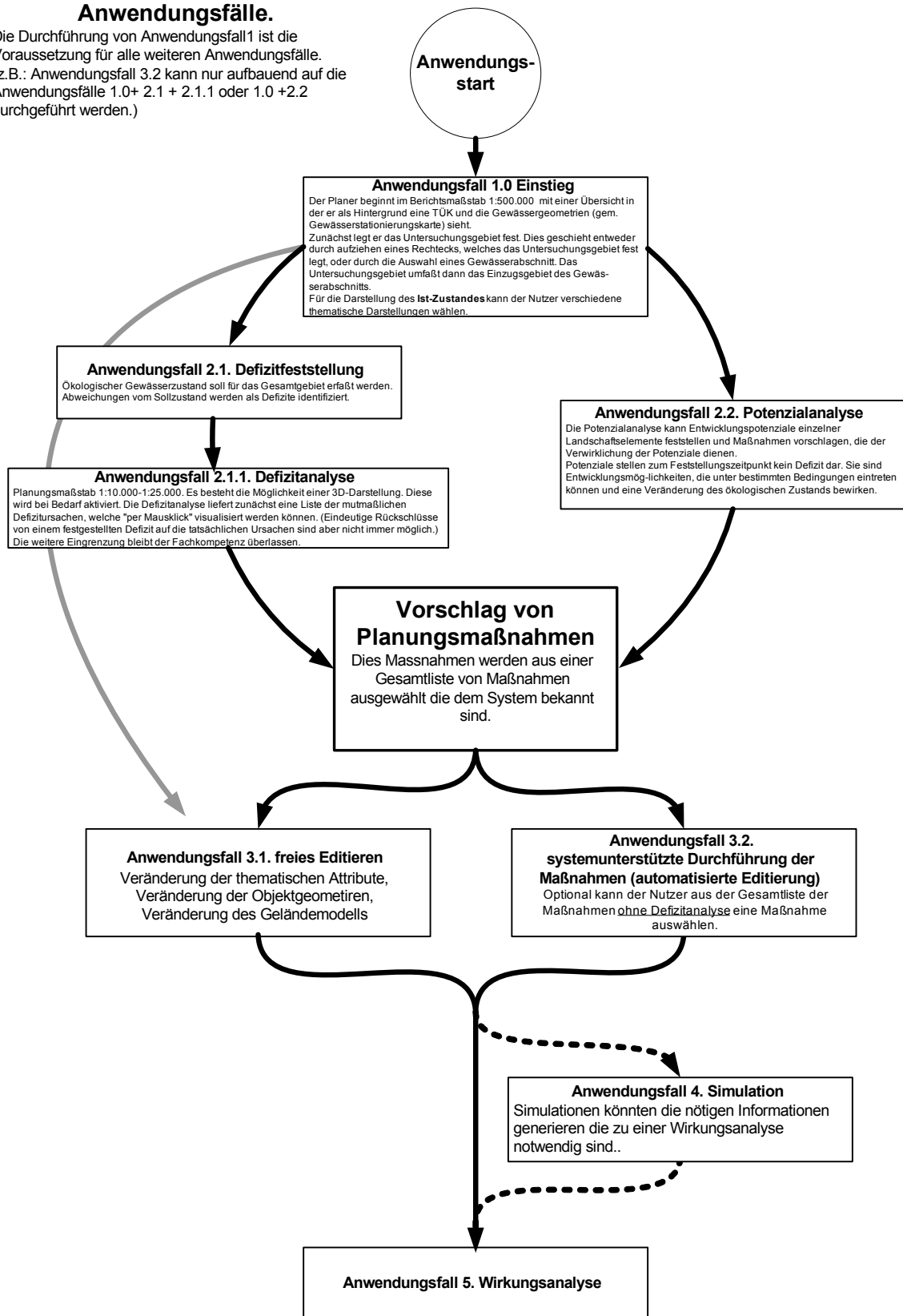


Abb. 2: Darstellung der FLUMAGIS-Grundfunktionalitäten

3 KOORDINATION

Die Projektkoordination soll das Ineinandergreifen aller Teilarbeitspakete und die inhaltliche Abstimmung aller Projektpartner sicherstellen. Durch den Projektkoordinator wurde hierzu eine initiiierende, organisierende und lenkende Rolle wahrgenommen.

Insbesondere der Kontakt zur Planungspraxis zwecks Anforderungsanalyse und Datenbeschaffung war ein wichtiger Aufgabenbereich des Koordinators. Als besonders herausragend sei an dieser Stelle die enge Kooperation mit dem Staatlichen Umweltamt (STUA) Münster zu nennen. In einer Kooperationsvereinbarung konnte erreicht werden, dass der Koordinator einen regelmäßigen und eigenständigen Zugang zu Datenbeständen, WRRL-relevanten Sitzungen und den Mitarbeitern des STUA Münster erhält. Hierzu wurden am STUA eigens ein Arbeitsplatz eingerichtet. Diese Kooperationsform ermöglicht einen intensiven Dialog mit an der Umsetzung der WRRL beteiligten Institutionen. Auf diese Weise kann die Anforderungsanalyse im permanenten Austausch mit den betroffenen Handlungsakteuren erfolgen.

Weitere Koordinationsaktivitäten waren u.a.:

- Planung und Durchführung von Statusseminaren
- Planung und Durchführung von internen FLUMAGIS-Workshops
- Initiierung zahlreicher bilateraler Arbeitstreffen
- Durchführung zahlreicher bilateraler Arbeitstreffen mit eigener Beteiligung
- Planung und Durchführung von Workshops mit externen Partner (z.B. Untere Wasserbehörde, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe)
- Anbindung an verschiedene Arbeitskreise zur Umsetzung der WRRL (z.B. Kernarbeitskreis) im EZG der Ems über das STUA Münster
- Teilnahme an verschiedenen Sitzungen zur Umsetzung der WRRL in NRW
- Kooperation mit Unterer Wasserbehörde Münster
- Kooperation mit Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe
- Projektvorstellung bei verschiedenen Arbeitskreise (z.B. Kernarbeitskreis) und Institutionen zwecks Initiierung eines breiten fachlichen und praxisnahen Dialogs
- Vernetzung mit anderen Projekten zum Flussgenietsmanagement (u.a. Weiße Elster, KoBio)
- Zentrale Datenbeschaffung und Bereitstellung
- Einrichtung und Pflege einer FLUMAGIS-Webseite mit öffentlichem und internem Bereich: www.flumagis.de
- Weitere Kooperationsinitiierungen:
 - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW
 - Landesumweltamt NRW

