

SYNTHESEBERICHT 2008

WIRKUNGEN DES GLOBALEN WANDELS
AUF DEN WASSERKREISLAUF
IM ELBEGEBIET
- ERGEBNISSE UND KONSEQUENZEN -



BERICHTSZEITRAUM:

01. Januar 2008 bis 31. Dezember 2008

PROJEKTKOORDINATION:

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.

FÖRDERKENNZEICHEN:

01LW0304A

Potsdam, den 10.02.2009

INHALT

1	Zusammenfassung	6
2	Vorhaben I: Integration, Koordination & Management, Wissenstransfer	8
2.1	Teilprojekte im Vorhaben I	8
2.2	Bisherige Arbeiten und Ergebnisse	8
2.2.1	<i>Integration, Koordination & Management.....</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Wissenstransfer</i>	<i>8</i>
2.3	Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung	10
3	Vorhaben II: Regionalisierung	11
3.1	Teilprojekte im Vorhaben II	11
3.2	Bisherige Arbeiten und Ergebnisse	11
3.2.1	<i>Beiträge zum Aufgabenbereich Elbe-Expert-Toolbox.....</i>	<i>11</i>
3.2.1.1	<i>Tool KLIMAWANDEL (STAR-Elbe).....</i>	<i>11</i>
3.2.1.2	<i>Tool Landschaftswasser- und Stoffhaushalt (SWIM-Elbe)</i>	<i>12</i>
3.2.1.3	<i>Tool: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung (REGE-Elbe und LAND USE SCANNER-Elbe)</i>	<i>13</i>
3.2.1.4	<i>Tool: Agrarsektor (RAUMIS-Elbe)</i>	<i>16</i>
3.2.1.5	<i>Tool Kraftwerkssektor (KASIM)</i>	<i>16</i>
3.2.1.6	<i>Tool Kommunale und Industrielle Wassernachfrage.....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Beitrag zum Aufgabenbereich Anwendungsfälle</i>	<i>18</i>
3.2.2.1	<i>Tool KLIMAWANDEL (STAR-Elbe).....</i>	<i>18</i>
3.2.2.2	<i>Tool Landschaftswasser- und Stoffhaushalt (SWIM-Elbe)</i>	<i>18</i>
3.2.2.3	<i>Tool: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung (REGE-Elbe und LAND USE SCANNER-Elbe)</i>	<i>19</i>
3.2.2.4	<i>Tool: Agrarsektor (RAUMIS-Elbe)</i>	<i>20</i>
3.2.2.5	<i>Tool Kraftwerkssektor (KASIM)</i>	<i>21</i>
3.2.2.6	<i>Tool Kommunale und Industrielle Wassernachfrage.....</i>	<i>21</i>
3.2.3	<i>Beitrag zum Aufgabenbereich Wissenstransfer.....</i>	<i>21</i>
3.2.3.1	<i>Teilaufgabe II-8 Publikationen.....</i>	<i>21</i>
3.2.3.2	<i>Teilaufgabe II-9 Konferenzen und Workshops.....</i>	<i>22</i>
3.2.3.3	<i>Teilaufgabe II-10 Praxisüberleitung</i>	<i>22</i>
3.3	Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits- und Zeitplanung.....	23
4	Vorhaben III: Wasserverfügbarkeit	24
4.1	Teilprojekte im Vorhaben III	24
4.2	Bisherige Arbeiten und Ergebnisse	24
4.2.1	<i>Beitrag zur Elbe-Expert Toolbox und Anpassung des Tools WASSERMENGENMANAGEMENT an den Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“</i>	<i>24</i>

4.2.1.1	<i>Teilaufgabe III-1: Bereitstellung des Tools WASSERMENGENMANAGEMENT (Model WBalMo-Elbe) für die Integration in die Elbe-Expert-Toolbox</i>	24
4.2.2	<i>Handlungsstrategien und Wirkungsanalyse im Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“</i>	27
4.2.2.1	<i>Teilaufgabe III-5: Handlungsstrategien Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“</i>	28
4.2.2.2	<i>Teilaufgabe III-6: Wirkungsanalyse Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“</i>	36
4.3	<i>Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung</i>	37
5	Vorhaben IV: Gewässergüte.....	38
5.1	<i>Teilprojekte im Vorhaben IV</i>	38
5.2	<i>Bisherige Arbeiten und Ergebnisse</i>	38
5.2.1	<i>Aufbereitung der Modelle MONERIS und QSim für die Integration in die Elbe-Expert-Toolbox</i>	38
5.2.1.1	<i>Teilaufgabe IV-1: Bereitstellung des Tools Gewässergüte Flusssystem (MONERIS-Elbe) und des Tools Gewässergüte Elbestrom (QSim-Elbestrom)</i>	38
5.2.1.2	<i>Teilaufgabe IV-2: Toolanpassung - Anwendungen und Anpassung der Gewässergütetools im Rahmen der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplanes für die Flussgebietseinheit Elbe</i>	39
5.2.2	<i>Beitrag zum Anwendungsfall „Bewirtschaftungspläne der Länder gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie</i>	40
5.2.2.1	<i>Teilaufgabe IV-6 Wirkungsanalyse zum Anwendungsfall Wasserrahmenrichtlinie.....</i>	40
5.2.3	<i>Wissenstransfer</i>	40
5.2.3.1	<i>Teilaufgabe IV-8 Publikationen</i>	40
5.2.3.2	<i>Teilaufgabe IV-10 Praxisüberleitung.....</i>	41
5.3	<i>Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung</i>	41
6	Vorhaben V: Bewertung	43
6.1	<i>Teilprojekte im Vorhaben V</i>	43
6.2	<i>Bisherige Arbeiten und Ergebnisse</i>	43
6.2.1	<i>Beitrag zur Entwicklung der Elbe-Expert-Toolbox und Vervollständigung der integrierten Bewertungsmethodik</i>	43
6.2.1.1	<i>Teilaufgabe V-1: Toolbereitstellung und -integration</i>	43
6.2.1.2	<i>Teilaufgabe V-2: Toolanpassung.....</i>	44
6.2.2	<i>Methodische Ansätze zur Umsetzung der Bewertung in den Anwendungsfällen</i>	45
6.2.2.1	<i>Teilaufgabe V-5: Handlungsstrategien.....</i>	45
6.2.2.2	<i>Teilaufgabe V-6: Wirkungsanalyse</i>	46

6.2.2.3	<i>Teilaufgabe V-7: Bewertung</i>	47
6.2.3	<i>Wissenstransfer</i>	47
6.2.3.1	<i>Teilaufgabe V-8 Publikationen</i>	47
6.2.3.2	<i>Teilaufgabe V-9 Workshops und Konferenzen</i>	47
6.2.3.3	<i>Teilaufgabe V-10 Praxisüberleitung</i>	48
6.3	Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung	48
7	Vorhaben VI: Elbe-Expert-Toolbox	49
7.1	Teilprojekte im Vorhaben VI	49
7.2	Bisherige Arbeiten und Ergebnisse	49
7.2.1	<i>Teilaufgabe VI-3_1: Systemarchitektur</i>	49
7.2.2	<i>Teilaufgabe VI-3_3: Adaption von WISYS an spezifische Anforderung der Elbe-Expert Tool</i>	50
7.3	Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgabenplanung	52

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die für den ersten Berichtszeitraum gesetzten Ziele wurden durch das Verbundprojekt erreicht. Die Anpassung der von den Teilprojekten in der Vergangenheit erarbeiteten Modelllösungen an die Erfordernisse der Elbe-Expert-Toolbox EET wurde planmäßig vorangetrieben. Die aktuellen Arbeiten zur EET basieren auf einem ausdifferenzierten und bestätigten Systemkonzept. Die Schnittstellenlösung OpenMy für die Modellkopplung wurde erfolgreich getestet und hat sich dabei als ausreichend tragfähig erwiesen.

Für die beiden Anwendungsfälle ‚Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement‘ und ‚Bewirtschaftungspläne nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)‘ wurden wichtige Vorarbeiten abgeschlossen. Nach einem intensiven Diskussionsprozeß mit Anspruchsträgern des Elbeeinzugsgebietes wurden alternative Handlungsstrategien für die Anpassung an den globalen Wandel formuliert. Diese basierten auf einer ersten thesenartigen Zusammenfassung zu den Auswirkungen des globalen Wandels auf den Wasserhaushalt des Elbeeinzugsgebietes.

Um die Folgen der verschiedenen Szenarien für die Schifffahrt abschätzen zu können, wurden wichtige Kostenparameter, wie die Wasserstrasseninfrastruktur, die Struktur des Schifffahrtsparks und die Haupttransportrelationen ermittelt.

Für die Anwendungsfälle wurde ein insbesondere in Tschechien räumlich deutlich feiner aufgelöster Klimadatensatz erstellt. Er bildet die Grundlage für ein ebenfalls räumlich feiner aufgelöstes Klimaszenario. Das Klimaszenario umfasst 100 mögliche Realisierungen des künftigen Klimas mit sowohl extrem feuchten als auch extrem trockenen Varianten. Im Zuge der Integration des Modells MONERIS in die Toolbox wurde auch für MONERIS eine Ausbaustufe hergestellt, die es erlaubt, 100 Klima- und Abflussszenarien in einem Simulationsexperiment zu berücksichtigen. Alle Modelle des Modellverbundes SWIM-WBALMO und MONERIS nehmen damit umfassend Bezug auf das Szenarienspektrum von STAR. Wichtige Probleme zeigten sich vor allem in zwei Bereichen. Die Analyse der bisherigen Abflusssimulationen offenbarte, dass die kleinräumige Variabilität der Abflusssimulationen noch nicht ausreicht für eine flächentreue Konfliktanalyse im Elbeeinzugsgebiet. Die Konfliktsituation insbesondere für Wassernutzer an Flüssen mit geringen Durchflüssen kann bisher nur summarisch charakterisiert werden. Bei der Diskussion von alternativen Handlungsstrategien wurde deutlich, dass den Ergebnissen von GLOWA-Elbe von den Anspruchsträgern ein erhebliches politisches Gewicht beigegeben wird. Dies führt dazu, dass es schon auf der Ebene der Handlungsstrategien heftige Diskussion um implizierte Sinnfälligkeiten gibt. Da GLOWA-Elbe nicht allen Interessen gleichermaßen gerecht werden kann, ist der Interessensbezug einzelner Handlungsstrategien deutlicher als bisher konzipiert, qualitativ herauszustellen und bei der Ergebnisdiskussion zu berücksichtigen.

Die Gesamtaussichten für die Erreichung der Zielsetzung von GLOWA-Elbe sind vor dem Hintergrund des im Berichtszeitraum erreichten Arbeitsstandes gut.

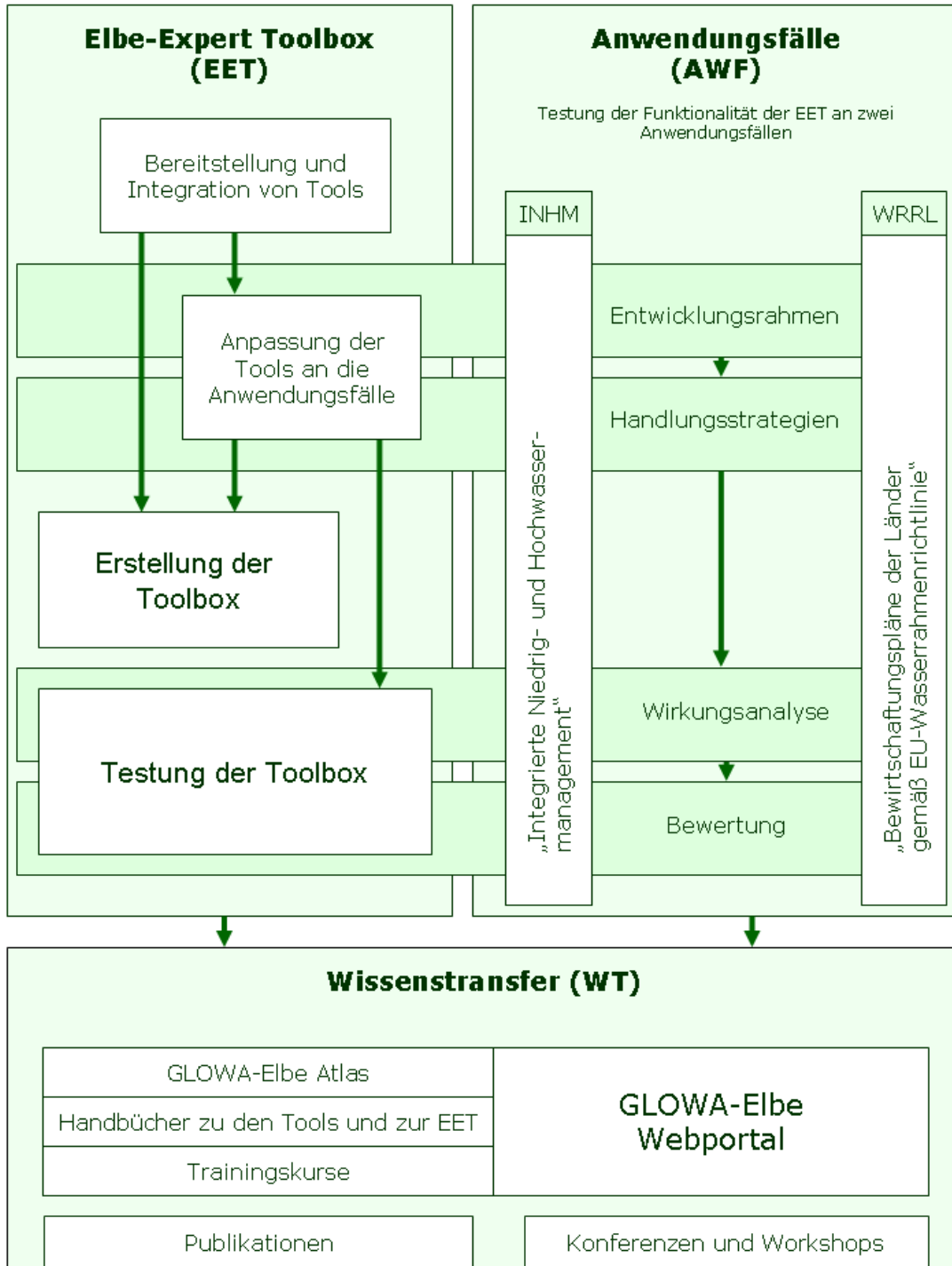


Abbildung 1: Projektstrukturplan mit Übersicht zu den einzelnen Forschungsaufgaben

2 VORHABEN I: INTEGRATION, KOORDINATION & MANAGEMENT, WISSENSTRANSFER

2.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN I

Teil-projekt	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
1	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK)/ F. Wechsung	Integration, Koordination & Management, Wissenstransfer

2.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

2.2.1 INTEGRATION, KOORDINATION & MANAGEMENT

Das Kick-Off Meeting zur zweiten Phase fand wie geplant vom 7.-8. Februar 2008 in Meißen statt. Am ersten Tag wurde die inhaltliche Gliederung des GLOWA-Elbe II Schlussberichtes diskutiert. Der zweite Tag hatte die Anforderungen der einzelnen Tools für die Einbindung in die Elbe-Expert Toolbox zum Inhalt. Neue Mitarbeiter des Vorhabens wurden begrüßt und fanden die Möglichkeit zum gegenseitigen Austausch.

Es fanden insgesamt zwei AG GLOWA-Elbe Sitzungen statt, die die jeweils aktuell anliegenden Arbeiten und die weiteren Planungen zum Inhalt hatten.

Zur Überprüfung des jeweiligen Arbeitsstandes der einzelnen Vorhaben und zur Kontrolle der Meilensteine wurden jeweils zum 31. Juli 2008 und zum 31. Dezember 2008 durch die Vorhabensleiter Arbeitsstandsberichte angefertigt und an die Projektleitung übergeben. Zusätzlich fanden zur Abstimmung der Meilensteine bezüglich der Elbe-Expert Toolbox bilaterale Gespräche mit den einzelnen Verantwortlichen statt.

Der Synthesebericht 2007 sowie die Beantwortung der Auflagen des BMBF wurden fristgerecht erstellt.

Des Weiteren fanden regelmäßig Gespräche mit der FGG Elbe (Herr Schulz) statt sowie konnten wir als tschechischen Gastwissenschaftler Herrn Radek Vlnas (CHMI Prag) begrüßen.

Für die Öffentlichkeitsarbeit wurde ein neuer GLOWA-Elbe III Flyer sowohl in deutsch wie auch in englisch erstellt. Das Webportal wird laufend aktualisiert. Es fand außerdem eine Umstellung hinsichtlich der Inhalte der dritten Phase statt. Anfragen wurden regelmäßig beantwortet. Für die Erstellung der GLOWA Broschüre des BMBF wurden die Zuarbeiten geleistet.

GLOWA-Elbe präsentierte sich zur Langen Nacht der Wissenschaften im Albert Einstein Wissenschaftspark in Potsdam.

2.2.2 WISSENSTRANSFER

Die englischsprachige Veröffentlichung des GLOWA-Elbe Buches „Integrated Analysis of the Impacts of Global Change on Environment and Society in the Elbe River Basin“, Wechsung, Frank; Kaden, Stefan; Beh-

rendt, Horst; Klöcking, Beate (Eds.) wurde bis Ende 2008 fertig gestellt und dem Weissensee-Verlag zum Druck übergeben. Eine e-book Version ist direkt von den GLOWA-Elbe Webseiten herunterladbar.

Ebenfalls bis Mitte Dezember 2008 wurden in Vorbereitung auf den GLOWA-Elbe Stakeholder Workshop in Leipzig vom 15.-16.01.2009 und auf Anregung der FGG Elbe zwei relevante Papiere erarbeitet. Zum einen sind das die GLOWA-Elbe Thesen 2008 und zum anderen die GLOWA-Elbe Handlungsoptionen 2008. Beide Papiere liegen in einer Arbeitsversion vor und werden gemeinsam mit den Stakeholdern bis zur BMBF GLOWA Abschlusskonferenz 2009 für eine Veröffentlichung aufbereitet.

Einen großen Zeitrahmen nahm die Erstellung des Schlussberichtes zur zweiten Phase des Projektes ein, welcher mit Verzögerung erst Ende Juni beim Projektträger abgegeben werden konnte. Hierzu wurden für die thematischen Schwerpunkte >>Entwicklungsrahmen<<, >>Wasserverfügbarkeit<< und >>Gewässergüte<< Redaktionskonferenzen durchgeführt. Es ist eine weitere inhaltliche Überarbeitung des Schlussberichtes geplant, welcher dann im Frühjahr 2009 als PIK-Report erscheinen soll. Gleichzeitig sind englischsprachige Beiträge der einzelnen Autoren als Veröffentlichung in Regional Environmental Change z.T. bereits erfolgt bzw. geplant.

Die Arbeiten und Ergebnisse der GLOWA-Elbe Mitarbeiter wurden auf verschiedenen Konferenzen und Workshops vorgestellt. In der folgenden Tabelle sind die im Jahr 2008 erfolgten Beteiligungen an Konferenzen und Workshops sowie die GLOWA-Elbe internen Treffen zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 1: Übersicht der Aktivitäten 2008

Termine 2008	Konferenz/Meeting	Ort	GLOWA-Elbe Beteiligung
11.-12.12.	"Ausblick: Gewässerökologisch verträgliche Schifffahrt und schiffahrtverträgliche Gewässerökologie" (Workshop des UBA und der BfG)	Berlin, Deutschland	F. Wechsung
12.-14.11.	12. Workshop Großskalige Hydrologische Modellierung	Salzau bei Kiel , Deutschland	V. Schmitt
10.-11.11.	IWRM - Statuskonferenz des BMBF	Leipzig, Deutschland	F. Wechsung, B. Hansjürgens
03.11.	3. AG GLOWA-Elbe Sitzung	Potsdam, Deutschland	F. Wechsung, B. Hansjürgens, V. Meyer, S. Kaden, V. Hartje, M. Grossmann, P. Gräfe
13.-17.10.	Climate Change on Water Resources Management	Damaskus, Syrien	F. Wechsung, H. Koch
08.10.	Symposium " Geoinformationen für die Küstenzone"	Hamburg, Deutschland	Th. Lüllwitz, Ch. Gauger
7.-10.10.	Magdeburger Gewässerschutzseminar	Magdeburg, Deutschland	H. Fischer
11.-12.09.	3. Flussgebietskonferenz der Bundesregierung	Berlin, Deutschland	F. Wechsung , A. Becker
10.09.	MeLa Kongress	Güstrow, Deutschland	F. Wechsung

Termine 2008	Konferenz/Meeting	Ort	GLOWA-Elbe Beteiligung
02.09.	Niedersächsisches Gewässerforum	Hildesheim, Deutschland	F. Hattermann
25.-28.08.	Abschlusskonferenz der afrik.GLOWA-Projekte	Ouagadougou, Burkina Faso	M. Grossmann, P. Gräfe
17.-23.08.	World Water Week	Stockholm, Schweden	M. Grossmann
02.07.	Konflikt Workshop	Potsdam, Deutschland	AG GLOWA-Elbe,
24.-25.06.	Symposium Klimawandel - Was kann die Wasserwirtschaft tun ?	Nürnberg, Deutschland	H. Gömann
9.-10.06.	Karlsruher Flussgebietstage Stoffströme in Flussgebieten	Karlsruhe, Deutschland	Th. Hillenbrand
06.06.	Redaktionskonferenz Gewässergüte	PIK Potsdam	Mitarbeiter des VH II und IV, Projektleitung
05.06.	1. EET Workshop	DHI-WASY GmbH, Berlin	Mitarbeiter aus allen VH
04.06.	Redaktionskonferenz Wasserverfügbarkeit	PIK Potsdam	Mitarbeiter des VH II und III, Projektleitung
02.06.	Redaktionskonferenz Entwicklungsrahmen	TU Berlin	Mitarbeiter des VH II, Projektleitung
28.04.	2. AG GLOWA-Elbe III Sitzung	PIK Potsdam	AG GLOWA-Elbe
13.-18.04.	European Geosciences Union, General Assembly	Wien, Österreich	T. Conradt, F. Hattermann
07.-08.02.	"Kick-Off" Meeting GLOWA-Elbe III	Meißen, Deutschland	alle GLOWA-Elbe Mitarbeiter

2.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS-, ZEIT- UND AUSGABEN-PLANUNG

Die Arbeits- und Zeitplanung entspricht der des Antrages. Aus heutiger Sicht treten keine Verzögerungen ein. Lediglich die Evaluierung der Modelle für die Toolbox wird erst am 26. Februar 2009 stattfinden und nicht wie geplant im Dezember 2008.

3 VORHABEN II: REGIONALISIERUNG

3.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN II

Teilprojekt	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
1	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V./ Dr. F. Wechsung	Klimawandel, Landschaftswasser- und Stoffhaushalt
2	Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung/ Prof. V. Hartje <u>Unteraufträge:</u> Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Vrije Universiteit Amsterdam Forschungszentrum Jülich	Ökonomische Analyse und Bewertung von Handlungsstrategien für das Flussgebietsmanagement: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung / Industrielle Wassernutzung / Kosten – Wirksamkeitsanalyse von Bewirtschaftungsmaßnahmen
4	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI) Institut für ländliche Räume/ Dr. H. Gömann	Analyse von Auswirkungen agrar- und agrarumweltpolitischer Maßnahmen im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie an der Elbe bei unterschiedlichen Szenarien des globalen Wandels
5	Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH-UFZ/ Prof. B. Hansjürgens, Dr. V. Meyer	Sozioökonomische Analysen zum Wassermengenmanagement

3.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

Die Arbeiten in 2008 innerhalb des Vorhabens II bezogen sich vor allem auf die Entwicklung, Integration und Anpassung bestehender und neuer Tools in die Toolbox. Parallel wurden dabei Verbesserungen der Modellierungstechniken sowie der Datengrundlagen vorgenommen. Dabei werden auch die vier vorliegenden Szenarien für den sog. Entwicklungsrahmen kontinuierlich präzisiert.

Die einzelnen Arbeiten und Ergebnisse werden im Folgenden für die einzelnen Arbeitspakete kurz dargestellt.

3.2.1 BEITRÄGE ZUM AUFGABENBEREICH ELBE-EXPERT-TOOLBOX

3.2.1.1 Tool KLIMAWANDEL (STAR-Elbe)

F.W. Gerstengarbe (PIK)

Laut Meilensteinplanung war das statistische Regionalmodell STAR bis zum 31.12.2008 in die Elbe-Expert-Toolbox zu überführen. Dazu wurden eine Reihe von vorbereitenden Arbeiten innerhalb des Jahres 2008 durchgeführt:

Verbesserung der bestehenden Parametrisierungen. So wurde u.a. die Parametereingabe variabler gestaltet, so dass das Nutzungsspektrum des Modells wesentlich erweitert werden konnte. Der Nutzer kann nun die Anzahl der Realisierung vorgeben, beliebige Trends für jede der meteorologi-

schen Größen, die zur Verfügung stehen, definieren, die Länge des zu berechnenden Zukunftszeitraumes variieren oder auch den Bezug für die Auswahl der Realisierungen selbst festlegen.

- Bereitstellung des Quelltextes für das gesamte Modell in C++.
- Erarbeitung eines Nutzerhandbuchs.

Damit wurden wichtige Voraussetzungen für die Einbindung des STAR-Elbe-Modells in die Toolbox geschaffen.

Neben diesen Arbeiten wurde die jeweils neuste Variante des STAR-Modells zur Berechnung weiterer Szenarien bzw. Realisierungen eingesetzt. Dies war u.a. notwendig, da durch die Bereitstellung weiterer Datensätze von Beobachtungsreihen aus dem tschechischen Teil des Elbe-Einzugsgebietes die Datengrundlage für den Oberlauf deutlich verbessert werden konnte. Dabei zeigte sich, dass außer einer räumlich besseren Auflösung der Szenarienzüge in Tschechien die gesamte zeitliche Entwicklung der vorher berechneten Realisierungen entsprach.

Die im Rahmen dieses Forschungsprojektes erarbeitete und abgeschlossene Dissertation von Herrn Dr. Boris Orłowski beschreibt die Modellcharakteristika sowie die Modellgüte. Die Ergebnisse sind veröffentlicht in Orłowski et al., 2008).

Das Modell STAR II wird mittlerweile in einer Reihe weiterer Projekte erfolgreich eingesetzt.

Eine Weiterentwicklung des Modells ist für 2009 geplant. Im Rahmen dieser Weiterentwicklung soll u.a. von der bisher fest vorgegebenen Blocklänge von 12 Tagen übergegangen werden zu einer variablen Blocklänge, die sich nach der Andauer charakteristischer Zirkulationsmuster richtet. Es wird erwartet, dass sich damit die Modellgüte nochmals verbessern lässt.

3.2.1.2 Tool Landschaftswasser- und Stoffhaushalt (SWIM-Elbe)

T. Conradt, C. Rachimow (PIK)

Die Bereitstellung von SWIM für die Elbe-Expert-Toolbox hatte laut Meilensteinplanung bis zum 31.12.2008 zu erfolgen (Vorabnahme). Dieses Ziel wurde weitgehend erreicht, jedoch konnten noch keine Testdaten zur Funktionsüberprüfung ausgetauscht werden, weil entsprechende Arbeiten aufseiten der zu koppelnden Modelle noch nicht abgeschlossen waren.

Die Simulationsgüte in Teilgebieten stand während des gesamten Zeitraums im Fokus der geleisteten Arbeiten; obwohl beständig graduelle Verbesserungen erzielt wurden, bleibt unklar, wann das Ziel „Zufriedenstellende Simulation der Abflusssdynamik in sämtlichen Teilgebieten“ endgültig erreicht werden wird. Es muss aber berücksichtigt werden, dass die Möglichkeiten für genauere Simulationen mit dem sukzessiven Verfügbarwerden von weiteren Datengrundlagen, Rechenleistung und Modellverbesserungen beständig steigen. Es entspricht daher dem wissenschaftlichen Anspruch, wenn statt einer Zielerfüllung kontinuierliche Verbesserungen angestrebt werden.

Nach Prüfung verschiedener möglicher Konzepte (DANUBIA, ISSNEW, OpenMI) zur Kopplung der Modelle SWIM (PIK) und WBalMo (DHI-WASY) innerhalb der Elbe-Expert-Toolbox wurde vereinbart, OpenMI (Open Modelling Interface and Environment, <http://www.openmi.org>) als Standard zu verwenden.

Da SWIM in Tages- und WBalMo in Monatsschritten arbeitet, ist eine Kopplung nur auf Monatsbasis möglich. Dazu wurde zunächst eine neue Zeitschrittsteuerung für das SWIM-Modell implementiert, um im Monatstakt Daten für Evaporation, Niederschlag und Abfluss an festgelegten Positionen im Elbegebiet bereitzustellen. Außerdem werden Grundwasserentnahmen, die durch WBalMo zur Laufzeit bereitgestellt werden, vor Ausführung eines Monatszeitschritts berücksichtigt. Hierfür wurde SWIM um geeignete Funktionen erweitert.

Um die Modelle entsprechend der OpenMI-Konvention als Komponenten verfügbar zu machen, wurde eine weitere Neustrukturierung des SWIM-Codes durchgeführt, die neben den erwähnten Daten-Ein- und Ausgabefunktionen insbesondere für die Initialisierung, die schrittweise Simulation und den Abschluss der Modellierung als separate Routinen bereitstellt. Zusammen mit weiteren Funktionen wurde SWIM dann als DLL-Programm-bibliothek (dynamic link library) bereitgestellt.

Da die Elbe-Toolbox unter Microsoft Windows installiert werden soll und OpenMI auf Microsofts .NET-Framework aufsetzt, ist es notwendig, die Funktionen der DLL entsprechend einzupassen. Dazu wurde ein C#-Kopplungsmodul implementiert, das SWIM als DLL nachlädt und die Fortran-Funktionen auf C#-Funktionen abbildet. Darauf aufbauend wurde ein OpenMI-konformer Wrapper entwickelt und damit SWIM als OpenMI Komponente (OpenMI linkable component) bereitgestellt.

Besonderen Aufwand erforderte die Implementierung der Schnittstellen für den Austausch der Daten zwischen den beiden Modellen (GetValues, SetValues), da dazu geeignete Datenstrukturen aufzubauen waren. Diese wurden für die mit WBalMo auszutauschenden Daten entwickelt und implementiert.

Für alle in C# implementierten Funktionen wurden Tests mit NUnit (<http://www.nunit.org>) implementiert und durchgeführt. Als Fortran-Compiler diente Intel(R) Visual Fortran und als Entwicklungsumgebung wurde Microsofts Visual Studio 2008 genutzt.

3.2.1.3 Tool: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung (REG-Elbe und LAND USE SCANNER-Elbe)

J. Hoymann (TUB), M. Gornig (DIW)

Das Tool Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung weist einen modularen Aufbau auf. Regionalisierte sozioökonomische Projektionen werden an den Land Use Scanner weitergegeben und von diesem zur Ermittlung künftiger Landnutzungsmuster weiter verarbeitet. Demzufolge werden beide Module auch künftig unabhängig voneinander arbeiten können, stehen jedoch über die definierten Datenschnittstellen miteinander in Verbindung. Daher werden die beiden Module im Folgenden nacheinander betrachtet. Das Instrumentarium zur Beschreibung der sozioökonomi-

schen Entwicklung besteht aus einem nationalen Modell einerseits und einem Modell, welches die nationalen Projektionen szenarienspezifisch auf Regionen verteilt (REGE) andererseits. Die Toolbereitstellung im Modul „Regionale Wirtschaftsentwicklung“ bezieht sich auf die Regionalisierung der Makroszenarien. Die Instrumente zur Erstellung der nationalen Projektionen sind nicht Teil des zu erstellenden Tools. Es werden aber mehrere Makroszenarien auf nationaler Ebene zur Verfügung gestellt. Bei der Formulierung der Leitgedanken zu diesen Szenarien sind die aktuelle Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung berücksichtigt worden.

Durch die Abkopplung der Instrumente zur Beschreibung der Makroszenarien auf nationaler Ebene sind die Schnittstellen des regionalen Arbeitsmarktsimulationsmodells in REGE zu den nationalen Szenarien aber auch zum LUS neu definiert und vereinfacht worden. Auch die interne Struktur des regionalen Arbeitsmarktsimulationsmodells von REGE ist für die Toolbereitstellung optimiert worden. Dazu sind die im Schlussbericht zu GLOWA-Elbe II ausführlich beschriebenen drei Vorgehensstufen neu aufeinander abgestimmt worden. Zudem wurden die Trendberechnungen in der ersten Stufe aktualisiert. Für zwei Makrosektoren liegen beispielhafte Übergabewerte an den LUS vor.

Die GLOWA-Elbe Konfiguration des Land Use Scanners wurde auf die neueste Version der zu Grunde liegenden DMS-Software aktualisiert. Damit stehen benutzerfreundlichere Visualisierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Des Weiteren lassen sich die Simulationsergebnisse nun nicht nur szenarienspezifisch exportieren, sondern ein Export aller tabellarischen Szenarienergebnisse ist in einem Arbeitsschritt möglich. Somit können Simulationsergebnisse in kartographischer Form als ascii-Datei exportiert werden sowie tabellarische Ergebnisse (z.B. Aggregation zu Gemeinden oder Teileinzugsgebieten) als Textdateien gespeichert werden.

Als Schnittstelle zum Modul „Regionale Wirtschaftsentwicklung“ wurde ein zusätzliches Tool programmiert. Es transformiert die ermittelten sozio-ökonomischen Projektionen in den im Land Use Scanner zu realisierenden Flächenbedarf nach Siedlungsfläche. Die methodische Grundlage für diese Transformation wurde bereits in GLOWA-Elbe II geschaffen und ausführlich im entsprechenden Schlussbericht dargestellt. Gleichzeitig ermittelt dieses Tool auch den korrespondierenden Verlust an landwirtschaftlicher Fläche, so dass die regionalen Raumansprüche im Land Use Scanner konsistent sind. Die Funktionalitäten dieses Tools erlauben es, neue sozioökonomische Projektionen zu importieren und entsprechend die Raumansprüche zu aktualisieren, Kernparameter, die den Flächenverbrauch beeinflussen, in ihrer Ausprägung zu variieren, sowie aktualisierte Ergebnisse sowohl an den Land Use Scanner weiterzugeben, als auch an den Workspace der EET weiterzuleiten. Das Tool wurde so implementiert, dass es direkt vom Land Use Scanner aus gestartet werden kann.

Bei den Instrumenten zur Erstellung makroökonomischer Szenarien ist die Voraussetzung für eine weitergehende sektorale Differenzierung auf nationaler Ebene geschaffen worden. In der Konfiguration von GLOWA-Elbe II beschränkte sich der Ausweis branchenspezifischer Kennziffern auf die beiden Makrosektoren „Produzierendes Gewerbe“ auf der einen und „Dienstleistungen“ auf der anderen Seite. In GLOWA-Elbe III wird durch die Integration von makroökonomischen Kreislaufmodell und Input-

Output-Modellierung die Formulierung von Projektionen in wesentlich tieferer Branchengliederung möglich.

Innerhalb des regionalen Arbeitsmarktsimulationsmodells von REGE ist die Aufgabe der zweiten Modellstufe zur exogenen Variation der regionalen Entwicklungstrends neu bestimmt worden. War diese Stufe bislang insbesondere zur Abbildung der Trendänderungen im Ost-West-Kontrast ausgelegt, erlaubt sie nun stärker die Berücksichtigung raumordnerischer Zielsetzungen wie sie z.B. im Metropolraumkonzept für Deutschland verfolgt werden. Diese Anpassung in REGE gewährleistet zudem eine enge Abstimmung zum Annahmenraster des LUS hinsichtlich der Siedlungsflächenentwicklung innerhalb der Arbeitsmarktregionen.

Damit die Weitergabe der Simulationsergebnisse und ihrer abgeleiteten Parameter ohne weitere Zwischenschritte ermöglicht wird, wurden die Ermittlung der versiegelten Flächen und die Verteilung der Bevölkerungsentwicklung auf die lokale Ebene, die bisher in externen Programmen ermittelt wurden, in den Land Use Scanner integriert.

Die Ermittlung der versiegelten Fläche wurde bisher mit einem Ansatz von Heaney (1976) ermittelt. Dabei ist die versiegelte Fläche direkt abhängig von der Bevölkerungsdichte. Steigt die Bevölkerungsdichte, so steigt auch der Anteil versiegelter Fläche und umgekehrt. Da jedoch das Elbeeinzugsgebiet von rückläufigen Bevölkerungszahlen und Leerständen des Wohnungsbestandes gekennzeichnet ist, die eine regionale Absenkung der Bevölkerungsdichte induzieren, würde dies nach Heaney auch eine Verringerung der versiegelten Fläche zur Folge haben. Da dies aber nicht der Fall ist, wurde nach einer alternativen Methodik zur Abschätzung der Versiegelung gesucht. Fernerkundliche Methoden liefern zwar einen hohen Genauigkeitsgrad, sind aber aus Kosten- und Aufwandsgründen nicht in einem solch großen Untersuchungsgebiet, wie das des Elbeeinzugsgebiets, praktikabel. Die umweltökonomische Gesamtrechnung schlägt einen Ansatz vor, der mittlere Nutzungsarten spezifische Versiegelungsraten annimmt, die auf zahlreichen Detailstudien basieren, und diese anhand der Siedlungsdichte regional differenziert. Auch wenn dieser Ansatz in der UGrdL nur auf Bundesländerebene angewendet wird, scheint der Ansatz derart stabil, ihn auch zur Abschätzung auf Rasterebene zu verwenden. Die notwendigen Rechenschritte wurden vom Unterauftragnehmer VUA in den Land Use Scanner programmiert.

Für die Verteilung der Bevölkerungsentwicklung von regionaler Ebene auf die Raster- und Gemeindeebene wurde ebenfalls ein neues Konzept erarbeitet, welches sich in den Land Use Scanner integrieren lässt. Es beruht auf der Annahme, dass es in Wachstumskernen zu Verdichtungstendenzen kommt, also im Vergleich zur Siedlungsentwicklung eine überproportionale Bevölkerungsentwicklung erwartet wird, während in peripheren Regionen trotz Siedlungsflächenzuwachsen eine Entdichtung, einhergehend mit Bevölkerungsrückgängen, zu verzeichnen sein wird. Die Implementation in den Land Use Scanner erfolgt zu Beginn des Jahres 2009.

Somit ist es möglich alle im Projektverbund nachfolgenden Tools direkt mit den benötigten Daten zu versorgen ohne dass ein externes Postprocessing notwendig wird.

Schließlich wurde die Parametrisierung der Eignungskarten überarbeitet. Eine Gewichtung der Eignungskarten allein anhand szenarienspezifischer Annahmen führt zu eher subjektiven Ergebnissen. Daher wurde das Verfahren unter Zuhilfenahme geostatistischer Verfahren objektiviert. Dazu dient ein in der einschlägigen Literatur häufig verwendetes Verfahren. Eine logistische Regressionsanalyse der einzelnen Standortfaktoren zeigt die Stärke ihres Einflusses auf die Verortung der in der Vergangenheit entstandenen Siedlungsflächen. Für die Verwendung in der Szenarioanalyse wurden die Regressionsergebnisse dann „nur“ angepasst.

3.2.1.4 Tool: Agrarsektor (RAUMIS-Elbe)

H. Gömann (vTI)

Aufgrund von Verzögerungen bei der Besetzung der Stelle im TP 4 (vTI) konnten die Arbeiten zur Bereitstellung des Tools RAUMIS-Elbe bisher nicht im ursprünglich geplanten Umfang bearbeitet werden. Um jedoch den reibungslosen Fortgang der Arbeiten an der gesamten GLOWA-Elbe-Expert-Toolbox (EET) zu gewährleisten, wurde im Rahmen der beim Stammpersonal des Instituts für Ländliche Räume im vTI zur Verfügung stehenden Arbeitskapazitäten das Konzept für das Werkzeug RAUMIS-Elbe in Abstimmung mit der EET-Arbeitsgruppe weiterentwickelt.

Im Zuge der Zusammenführung der Tools wurden Schnittstellen für RAUMIS-Inputvariablen, die aus Modellen der EET in RAUMIS eingehen sowie RAUMIS-Outputvariablen, die als Inputgrößen in andere Modelle der EET eingehen, definiert. Durch die Definition unveränderlicher RAUMIS-Schnittstellen zu den anderen Modellen der EET wurde die Weiterentwicklung der EET insgesamt gewährleistet. Die Bearbeitung der Aufgaben im GLOWA-Elbe TP 4 hat seit dem 1.1.2009 Frau Claudia Heidecke in Vollzeit übernommen, so dass der momentane Arbeitsrückstand beim RAUMIS-Elbe Tool aufgeholt wird.

3.2.1.5 Tool Kraftwerkssektor (KASIM)

S. Vögele (Forschungszentrum Jülich)

Das Simulationsmodell KASIM wurde im Berichtszeitraum im Hinblick auf die Integration in die Elbe-Expert-Toolbox modifiziert bzw. angepasst. So wurden u.a. Schnittstellen implementiert, die einen Export der von den Tools benötigten Daten in der gewünschten Form ermöglichen. Des Weiteren wurde die Benutzeroberfläche hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit weiterentwickelt.

3.2.1.6 Tool Kommunale und Industrielle Wassernachfrage

T. Ansmann (UFZ), K. Mutafoglu (TUB)

Im Unterschied zu den meisten im Vorhaben vertretenen Modellierungsansätzen stellt das Tool „Kommunale und Industrielle Wassernachfrage“ eine völlige Neuentwicklung im Rahmen des GLOWA-Elbe Verbundes dar. Dabei sind die in der vorangegangenen Projektphase noch eigenständig entwickelten Ansätze zur kommunalen Wassernachfrage und zur Wassernachfrage der Industrie im Rahmen der Toolentwicklung zu einem

gemeinsamen Modellierungstool zusammenzuführen. Vor diesem Hintergrund befassten sich die Arbeiten im Jahre 2008 sowohl mit einer inhaltlichen Ergänzung und Präzisierung der vorliegenden methodischen Ansätze, wie auch mit einer räumlichen und sachlichen Erweiterung. Diese Arbeiten sind notwendige Voraussetzungen für die funktionale Verwendbarkeit des in der Projektlaufzeit von GLOWA-Elbe III zu entwickelnden Tools in der Elbe-Expert-Toolbox.

Im Bereich der industriellen Wassernachfrage stand die Erweiterung des Modellierungsansatzes im Vordergrund. Während in der vorangegangenen Projektphase ausschließlich direkt aus Oberflächengewässern entnehmende Industrien im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes betrachtet wurden, wurde nun eine Erweiterung zum einen aus den tschechischen Teil des Einzugsgebietes vorgenommen, wie auch eine Erweiterung auf industrielle Nutzer, die ihre Wassernachfrage aus dem öffentlichen Netz decken. Weiterhin wurden konzeptionelle Arbeiten begonnen, die eine nochmalige sachliche Erweiterung auf Grundwasser entnehmende Betriebe im Untersuchungsgebiet erlauben. Insbesondere für den deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes ergeben sich hierbei aufgrund der einschlägigen Geheimhaltungsvorschriften Probleme bei der Verwendung von betrieblichen Daten der amtlichen Statistik. Für die Entwicklung und Bereitstellung des Tools ist insbesondere für eine adäquate Modellierung der Grundwasserentnahmen eine weitere Auswertung von amtlichen Mikrodaten erforderlich. Die dazu notwendige Zusammenarbeit mit dem Forschungsdatenzentrum des Statistischen Bundesamtes wurde mit der Verlängerung des Nutzungsvertrages bis zum 30.09.2009 bekundet.

Auch bei den Arbeiten zur kommunalen Wassernachfrage und den diesbezüglichen zukünftigen entnahmepunktspezifischen Fördermengen der öffentlichen Wasserversorgung standen in 2008 wesentliche Modellerweiterungen an. In Analogie zur Industrie wurde im Hinblick auf die Tool-Entwicklung die Modellierung auf den tschechischen Teil des Elbegebietes ausgeweitet. Hier galt es in Anlehnung an die Datenverfügbarkeit einen methodischen Ansatz sowie die zugrunde liegende Datenbankstruktur zu konzipieren. Zusätzlich wurde sowohl für den tschechischen als auch den deutschen Teil des Elbegebietes der Betrachtungsgegenstand auf Grundwasser ausgeweitet, wodurch sich die Anzahl der zu modellierenden Netzstrukturen und Entnahmepunkte insgesamt vervielfachte. Für den deutschen Teil des Elbegebietes galt es die mikroökonomischen Arbeiten zur Haushaltswassernachfrage um weitere siedlungsstrukturspezifische Modelle zu ergänzen. Dies ermöglicht es nun, den kommunalstrukturellen Einfluss auf den Wasserbedarf und die damit zunehmend differenzierten Bedarfsentwicklungen im Untersuchungsraum abbilden zu können. Diese Arbeiten umfassten statistische Analysen der erhobenen Haushaltsdaten sowie Sonderauswertungen des amtlichen Sekundärmaterials.

Einen besonderen Arbeitsschwerpunkt bildete im Jahre 2008 die konzeptionelle Entwicklung und Programmierung eines Prototyp-Tools, der über alle für die Verwendung innerhalb der Elbe-Expert-Toolbox notwendigen Funktionalitäten verfügt. Aufgrund der zufrieden stellenden Datenlage wurde dieser Prototyp für den tschechischen Teil des Untersuchungsgebietes entwickelt und steht seit Dezember 2008 zur Verfügung. Das entwickelte Tool ist selbstständig lauffähig und ermöglicht die Berechnung von

Szenarien der zukünftigen Wasserabgabe, wie auch der dazugehörigen Entnahmemengen. Dabei werden sowohl die Entnahme von Grundwasser, als auch die von Oberflächenwasser erfasst. Nutzer des Tools können von den vorgegebenen Szenariovorgaben abweichen und Berechnungsparameter variieren. Eine abschließende Bewertung und Anpassung der Nutzerfunktionalitäten ist nach der Auswertung des Stakeholder-Workshops im Januar 2009 vorgesehen.

3.2.2 BEITRAG ZUM AUFGABENBEREICH ANWENDUNGSFÄLLE

3.2.2.1 *Tool KLIMAWANDEL (STAR-Elbe)*

F.W. Gerstengarbe (PIK)

Für die 2008 laufenden Untersuchungen der beteiligten Forschergruppen wurden entsprechend den vorliegenden Anforderungen auf der Basis der Trends der klimatischen Wasserbilanz 100 Realisierungen zur Verfügung gestellt. Daraus wiederum wurden drei Realisierungen (trocken, mittel, feucht charakterisiert und ebenfalls zur Verfügung gestellt.

3.2.2.2 *Tool Landschaftswasser- und Stoffhaushalt (SWIM-Elbe)*

T. Conradt, C. Rachimow (PIK)

Im letzten Zwischenbericht für Ende 2007 heißt es an dieser Stelle: „Die noch in den Aufgabenbereich von GLOWA-Elbe-II fallenden Verbesserungen der Modellalgorithmen und die zunehmend genaue Kalibrierung von SWIM für sämtliche Teileinzugsgebiete wurden mit dem Erreichen befriedigender Simulationsergebnisse zu Ende gebracht.“

Im Nachhinein mussten jedoch immer wieder Abflusszenarien für einzelne Profile als unrealistisch klassifiziert werden, der Problemschwerpunkt lag dabei weiterhin im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebiets. Literaturrecherchen zeigen zwar, dass räumlich diskretisierte, hydrologische Modelle praktisch ausnahmslos schlechtere Validierungsergebnisse für innere Pegel liefern als am Gebietsauslass – die beobachteten Schwierigkeiten folgen also einer prinzipiellen Limitierung des Modellansatzes. Dennoch wurden die Arbeiten zur Verbesserung der Simulationsgüte in Teilgebieten wieder aufgenommen und konzentrierten sich zunächst auf die Ermittlung von Faktoren außerhalb der Modellkalibrierung im engeren Sinne. Auch die Anpassung der von SWIM simulierten Abflussjahresgänge an Beobachtungsdaten war erneut ein Thema.

Im Rahmen dieser Evaluierungen konnten systematische Schwächen in der Klimainterpolation gefunden und beseitigt werden. Des Weiteren wurden kleinere Programmierfehler aus dem SWIM-Code entfernt, was aber keinen Einfluss auf die Ergebnisse hatte. Schließlich wurde eine Neukalibrierung und räumliche Abflussmengenkorrektur in Teilgebieten mit Referenzpegeln oder indirekt ermittelten Abfluss-Sollwerten für den Kalibrierungszeitraum durchgeführt.

Mit diesen Verbesserungen wurde im November der Datensatz 200811 für WBalMo (DHI-WASY) generiert. In der Modellkaskade konnten aber stellenweise negativ simulierte Abflüsse (Rückwärtsfließen – bei geringen Höhengradienten [Spree/Havel] möglich) noch nicht sinnvoll verarbeitet

werden, deshalb wurde SWIM noch einmal angepasst, um ein Trockenfallen der Modellflüsse bei unveränderter Wasserbilanz zu erzielen. Die verbesserten Ergebnisse wurden dann als Datensatz 200812 bereitgestellt.

Die speziellen Probleme im tschechischen Teil des Elbegebiets konnten damit aber noch nicht beseitigt werden; hierfür wird vor allem eine verdichtete Klimadatenbasis benötigt, die im Berichtszeitraum noch nicht vorlag.

Für den deutschen Teil des Elbegebiets wurde eine unabhängige Überprüfung des räumlichen Verdunstungsmusters, das sich aus den von SWIM auf Hydrotopbasis berechneten Wasserbilanzen ergibt, mit Fernerkundungsdaten begonnen. Nach vorläufigen Ergebnissen könnten die Simulationen des räumlich unkalibrierten Modells nicht weniger vertrauenswürdig sein als jene, die mit für Teilgebiete vorgegeben Sollwerten erzeugt wurden.

3.2.2.3 Tool: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung (REGE-Elbe und LAND USE SCANNER-Elbe)

J. Hoymann (TUB), M. Gornig (DIW)

Grundlegende Aufgabe war es, den tschechischen Teil des Untersuchungsgebietes in gleicher Auflösung (räumlich, thematisch) wie den deutschen Teil zu implementieren. Räumliche Basisdaten standen bereits in GLOWA-Elbe II zur Verfügung. Daher wurde das Hauptaugenmerk auf die Implementierung tschechischer Raumplanungsdaten gelegt. Dazu wurde die bereits in GLOWA-Elbe II begonnene Kooperation mit dem tschechischen Ministerium für Regionalentwicklung ausgebaut. Es wurden von dieser Seite Informationen auf Gemeindeebene zur Verfügung gestellt, die, basierend auf einem Multiindikatorenansatz, das Entwicklungspotential der Gemeinden anzeigen. Die verwendeten Indikatoren sind sozioökonomischer Art, aber auch Faktoren wie Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen werden berücksichtigt. Diese Karte wurde analog zu den deutschen Planungsdaten in den Land Use Scanner implementiert. Im Rahmen von GLOWA-Elbe III werden noch weitere Raumplanungsdaten erwartet.

Um die Schnittstelle zwischen REGE und dem Land Use Scanner für den deutschen und tschechischen Teil des Einzugsgebietes gleich gestalten zu können war es erforderlich die Berechnung der Raumansprüche für den tschechischen Teil anzupassen. Bisher wurde hier ein vereinfachter Ansatz im Vergleich zur in Deutschland verwendeten Methode benutzt, der beispielsweise keine Unterscheidung der Nachfrage nach unterschiedlichen Gebäudetypen vornahm. Da jedoch die Daten des tschechischen Zensus aus dem Jahr 2001 zur Verfügung stehen und diese regional differenziert weitergehende Informationen beispielsweise zum Anteil verschiedener Gebäudetypen enthalten, konnten diese nun verwendet werden und die Berechnungsmethodik der Raumansprüche nach Siedlungsfläche angeglichen werden.

3.2.2.4 Tool: Agrarsektor (RAUMIS-Elbe)

H. Gömann (vTI)

Für die Analysen im Rahmen des Anwendungsfalles „Unterstützung der Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen für Flussgebiete“ wurde ein Tool entwickelt, mit dem auf der Grundlage von RAUMIS-Ergebnissen die Wirkungen und Kosten ausgewählter Maßnahmen des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes ermittelt werden.

Die Vorgehensweise bei der Unterstützung der Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen für Flussgebiete im Bereich der Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen sieht in einem ersten Schritt die Erstellung einer Baseline bis zum Jahr 2015 vor. Diese soll neben den bspw. durch die Weltmarktpreisentwicklung oder Förderung des Biomasseanbaus erwartbaren Entwicklungen in der Landwirtschaft auch die so genannten grundlegenden Maßnahmen der aktuellen Agrar- und Agrarumweltpolitik berücksichtigen. Zu den grundlegenden Maßnahmen gehören z.B. die Umsetzung der Düngeverordnung sowie die Maßnahmen des Health Check der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik.

Im so genannten Health Check wurde seitens der EU-Kommission vor allem im Bereich der Betriebsprämienregelung, einiger Marktregelungen sowie bei der Bewältigung „neuer Herausforderungen“ Anpassungsbedarf identifiziert. Neue Herausforderungen entstehen für die Landwirtschaft durch Klimawandel, Nutzungsvorgaben bei Bioenergie, Regelungen im Bereich der Wasserwirtschaft und durch die Erhaltung der Biodiversität. Mitte Mai 2008 hat die Kommission Legislativvorschläge vorgelegt, in denen Modifikationen in den genannten Bereichen der GAP konkretisiert wurden. Ein wesentliches Element besteht in der Kürzung von Direktzahlungen in der Landwirtschaft (Modulation) zugunsten einer Aufstockung von Mitteln für Maßnahmen zur Entwicklung ländlicher Räume, zu denen u. a. Agrarumweltmaßnahmen zählen. Die beschlossenen Maßnahmen des Health Check wurden in RAUMIS modelliert und eine Aktualisierung der Baseline-Projektion für den deutschen Agrarsektor und deren Regionalisierung für das Elbegebiet vorgenommen.

Für eine vergleichende Abschätzung der Wirkung und Kosten ausgewählter Maßnahmen des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes wurde ein Simulationsmodell entwickelt. Die Auswahl der berücksichtigten Maßnahmen (vgl. Bericht zum Vorhaben 5) basiert auf einer im Institut für Ländliche Räume (vTI) erarbeiteten strukturierten qualitativen und in Teilen auch quantitativen Bewertung von Maßnahmen des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes. Das Modell ermöglicht somit eine Abschätzung der Auswirkungen von Maßnahmen, die für die Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach der WRRL von Bedeutung sind.

Angesichts steigender Agrar- und Vorleistungspreise sowie einer erwarteten Häufung von Trockenheiten in der Wachstumsperiode nimmt das Produktionsrisiko in der Landwirtschaft zu. Damit ist gleichzeitig ein höheres Risiko verbunden, dass die aufgrund der Trockenheit nicht von den Pflanzen aufgenommenen Nährstoffe in Gewässer eingetragen werden. In diesem Zusammenhang wird erwartet, dass die Beregnung in der Landwirtschaft als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel regional an Bedeutung gewinnt. Zur Abschätzung des zukünftig erwartbaren Umfangs

der Berechnung und des dazu erforderlichen Wasserbedarfs wurde unter Einbeziehung von Experten in Verwaltung und Verbänden ein umfassendes Analysekonzept entwickelt. Diesbezüglich wurde eine Recherche der rechtlichen Rahmenbedingungen der Berechnung sowie eine Zusammenstellung und Aufbereitung von Klimadaten, Bodendaten und Bewässerungskosten bereits weitgehend abgeschlossen. Erste Analysen wurden durchgeführt.

3.2.2.5 Tool Kraftwerkssektor (KASIM)

S. Vögele (Forschungszentrum Jülich)

Im Berichtszeitraum wurde mit der Aktualisierung bzw. Überprüfung der für die Erstellung möglichst realitätsnaher Szenarien für den Kraftwerksbereich erforderliche Datenbasis begonnen. So wurden u.a. neue Planungen für Kraftwerksprojekte im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebietes mit in die Szenarien aufgenommen.

3.2.2.6 Tool Kommunale und Industrielle Wassernachfrage

T. Ansmann (UFZ), K. Mutafoğlu (TUB)

Im Rahmen des Anwendungsfalles „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ kommt dem Tool Kommunale und Industrielle Wassernachfrage die zentrale Aufgabe der Modellierung des Wassernachfragemanagements zu. Zu diesem Zweck sind verschiedene Handlungsoptionen zu berücksichtigen, die insbesondere für die Nachfragesteuerung in Trocken- und Niedrigwasserperioden in Frage kommen. Für den Haushaltswasserbereich kann beispielsweise die Einführung eines saisonalen Trockenheitszuschlages erwogen werden, dessen Wirksamkeit u. a. von der Preisreagibilität der Haushalte abhängt. Im Industriebereich steht neben der Zuführung von Wasser aus anderen Regionen auch die zeitweilige Reduktion von Produktionsaktivitäten im Raum, welche mit zusätzlichen Kosten auf Seiten der Betriebe einhergehen. Für die abschließende Spezifizierung der dann innerhalb des Tools zu implementierenden Handlungsoptionen werden auch die Erkenntnisse des Stakeholderworkshops im Januar 2009 einbezogen.

3.2.3 BEITRAG ZUM AUFGABENBEREICH WISSENSTRANSFER

Im Rahmen eines zweitägigen Stakeholder-Workshop mit mehr als 80 Teilnehmern im Januar 2009 am UFZ in Leipzig wurden bisherige Ergebnisse aus unterschiedlichen Themenfeldern von GLOWA-Elbe in einem Thesenpapier vorgestellt und in einzelnen Arbeitsgruppen mit Vertretern von Behörden, der Wirtschaft und sonstigen Interessenverbänden diskutiert.

3.2.3.1 Teilaufgabe II-8 Publikationen

Gömann H, Heiden M, Kleinhanß W, Kreins P, Ledebur O von, Offermann F, Osterburg B, Salamon P (2008) Health Check der EU-Agrarpolitik - Auswirkungen der Legislativvorschläge : Studie im Auftrag des BMELV. Braunschweig : vTI, 90 p, Arbeitsber. Ber. Agrarökonomie 2008/12

- Gömman H, Kreins P, Breuer T (2008) Einfluss steigender Weltagrarpreise auf die Wettbewerbsfähigkeit des Energiemaisanbaus in Deutschland. *Schr Ges Wirtsch Sozialwiss Landbaues* 43:517-527
- Gömman H, Kreins P, Seidel K (2008) Beitrag der aktuellen agrarpolitischen Entwicklungen zur Erreichung der Ziele der WRRL. *Agrarspectrum* 41:19-38
- Kreins P, Gömman H (2008) Modellgestützte Abschätzung der regionalen landwirtschaftlichen Landnutzung und Produktion in Deutschland vor dem Hintergrund der 'Gesundheitsüberprüfung' der GAP. *Agrarwirtschaft* 57(3-4):195-206.

3.2.3.2 Teilaufgabe II-9 Konferenzen und Workshops

- Richmann A, Gömman H, Kreins P (2008) Model based impact analyses of global change and agropolitical developments with regard to the implementation of the Water Framework Directive in the Elbe Basin. In: Bruthans J, Kovar K, Hrkal Z (eds) *HydroPredict'2008 : International Interdisciplinary Conference on 'Predictions for Hydrology, Ecology, and Water Resources Management: Using Data and Models to Benefit Society'* ; 15-18 September 2008, Prague, Czech Republic ; proceedings. pp 299-302
- Richmann A, Gömman H, Kreins P (2008) Analyse der Auswirkungen agrarumweltpolitischer Maßnahmen im Hinblick auf die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie an der Elbe. In: *Magdeburger Gewässerschutzseminar 2008 : 7. bis 10. Oktober in Magdeburg ; Tagungsband.* pp 217
- Hoymann, J. (2008): Landnutzungsmodellierung im Elbeeinzugsgebiet. Ein Aspekt der Analyse klimatischen und sozioökonomischen Wandels im Projekt GLOWA-Elbe. IALE-D Jahrestagung: Die Rückkopplungen von Landschaften auf den Globalen Wandel. 30. Oktober - 02. November, 2008. Bonn.
- Grossmann, M. (2008): Economic assessment of water resource management options for the Elbe River Basin. Poster presented at the International Conference on Global Change and Water Resources in West Africa – The German-African GLOWA Projects in Ouagadougou, Burkina Faso, 25 – 28 August 2008.
- Hoymann, J. (2008): Regionalisation of population and residential land use scenarios for the Elbe river basin. Impact assessment of land use changes. International conference at the Humboldt University in Berlin from the 6-9.4.2008.

3.2.3.3 Teilaufgabe II-10 Praxisüberleitung

Für den Berichtszeitraum waren dazu noch keine speziellen Aktivitäten vorgesehen.

3.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS- UND ZEITPLANUNG

Die Arbeiten zu den Tools liegen mehr oder weniger im Zeitplan. Im Prinzip ist mit dem Ablauf des Jahres 2008 die Toolboxfähigkeit der einzelnen Modelle hergestellt worden.

Die Bereitstellung von SWIM für die Elbe-Expert-Toolbox hatte laut Meilensteinplanung bis zum 31.12.2008 zu erfolgen (Vorabnahme). Dieses Ziel wurde weitgehend erreicht, jedoch konnten noch keine Testdaten zur Funktionsüberprüfung ausgetauscht werden, weil entsprechende Arbeiten aufseiten der zu koppelnden Modelle noch nicht abgeschlossen waren.

4 VORHABEN III: WASSERVERFÜGBARKEIT

4.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN III

TP	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
6	DHI-WASY GmbH / Prof. S. Kaden, Dr. M. Kaltoven	Tool WASSERVERFÜGBARKEIT, Testung am Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ sowie Aufbau der Elbe-Expert-Toolbox
7	Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus / Prof. U. Grünewald, Dr. H. Koch <u>Unterauftrag:</u> Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)/Dr. O. Dietrich	Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ – Speichersteuerung und Grundwassernutzung
9	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) / Dr. R. Busskamp, Dr. S. Kofalk	Anwendungsorientierte Nutzung von Abfluss- und Gütemodellen zur Simulation von Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet

4.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

4.2.1 BEITRAG ZUR ELBE-EXPERT TOOLBOX UND ANPASSUNG DES TOOLS WASSERMENGENMANAGEMENT AN DEN ANWENDUNGSFALL „INTEGRIERTES NIEDRIG- UND HOCHWASSERMANAGEMENT“

4.2.1.1 *Teilaufgabe III-1: Bereitstellung des Tools WASSERMENGENMANAGEMENT (Model WBalMo-Elbe) für die Integration in die Elbe-Expert-Toolbox*

Die Bereitstellung des Tools WASSERMENGENMANAGEMENT (WWM) ist als Tool A und Tool B erforderlich. Für die Tools Typ A wurden die Zugriffe auf Datenbanken mittels ADO festgelegt. Für die Kopplung auf Zeitschrittenebene (Typ B) wurde das Konzept OpenMI gewählt. Die Gründe sind:

- Umfangreiche, detaillierte, aktuell gehaltene und offen zugängliche Dokumentation der Standardschnittstellen,
- Verfügbare Ansprechpartner (OpenMi-Association),
- Offen zugängliche Beispielanwendungen,
- Entwicklung und Unterstützung von OpenMI als europaweiter Standard (EU-Projekt HarmonIT) in der EU.

Statt direkter Zugriffe des Tools WMM mittels ADO, wenn es als Tool vom Typ A läuft, wurde auch für diesen Typ des Tools die Nutzung des OpenMI-Konzeptes als sinnvoll erachtet. Damit muss das Redesign des WBalMo vorgezogen werden und nach seinem Abschluss die Einbindung als Typ-A-Tool realisiert werden.

- Wesentliche Arbeitsschritte waren:

- Analyse der Anforderungen an OpenMI-kompatible Programme entsprechend OpenMI-Spezifikation,
- Neustrukturierung des Codes der Modelle, um bspw. Initialisierung, Simulation usw. zu trennen und damit diese als Komponenten bereitstellen zu können,
- Erstellung eines OpenMI-Dummy, des Controllers und der Datenbankkomponente.

Zentrale Schnittstelle des Tools WMM ist der EET-Workspace mit seinen verschiedenen Datenbanken. Für die Interaktion mit den anderen Tools sowie dem WISYS Visualisierungs-Client wurde eine Datenbank modelliert, die die Verwaltung und Editieren der Eingangsdaten (Metainformationen zu Ergebnissen der Szenarien-Rechnungen anderer Tools sowie Managementalternativen) und der Ergebnisse (WMM-Szenarien) gewährleistet:

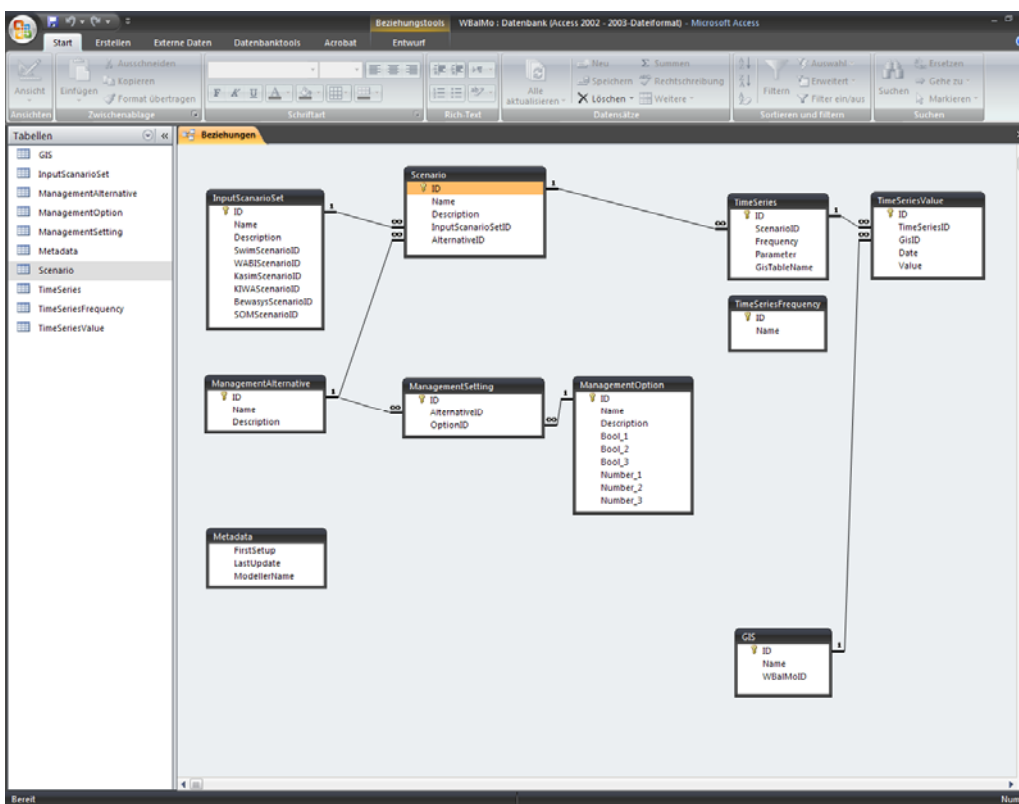


Abbildung 2: Design der zentralen Datenbank zur Workspace-Verwaltung des Tools WMM

Eine weitere Aufgabe dieser Datenbank besteht in dem „Mapping“ der WISYS-SDE-Objekt-ID's (z. B. für Bilanzprofile) zu den WBaMo-ID's, um die Bereitstellung von Ergebnissen des Tools WMM für die Visualisierung zu ermöglichen.

Da sowohl die Auswahl der Eingangsdaten als auch die Bereitstellung der Ergebnisdaten die Selektion und Erstellung von Szenarien erfordert, kommt für die Interaktionen des Tools WMM mit den anderen Tools sowie dem WISYS-Visualisierungs-Client einer Komponente zur Szenario-Konfiguration zentrale Bedeutung zu. Den Prototyp zeigt die folgende Abbildung:

Scenario configuration

Select predefined scenario input set:

Scenario input sets: L1 P1 START2 N3

Create new scenario input set:

Landuse: L1 - Landuse Scanner

Population: P1 - Landuse Scanner

Precipitation: STAR T2 - Star

Runoff: R1 - Swim

Nitrogen emission: N3 - Raumis

Scenario input set: Save

Ok Abbrechen

Abbildung 3: Prototyp der Benutzeroberfläche der Komponente "Szenario-Konfiguration"

Die Darstellung von Ergebnissen mit dem WISYS-Visualisierungs-Client erfordert ein Preprocessing der Ergebnisse des Tools WMM, um sie in einer standardisierten Form und in einer Access-Datenbank bereitzustellen. In einem ersten Schritt sind hier die Ergebnisdaten und ihre Darstellungsweise festzulegen und dann die Transformation der Rohdaten in die genannten Datenbanken zu spezifizieren. Beide Schritte sind für die WABI-Ergebnisse (Feuchtgebiete) vorgenommen worden. Ihre Umsetzung in Softwareroutinen ist abgeschlossen. Nun sind sie in das Tool WMM zu integrieren. Ein Beispiel für das Postprocessing zeigt die folgende Abbildung:

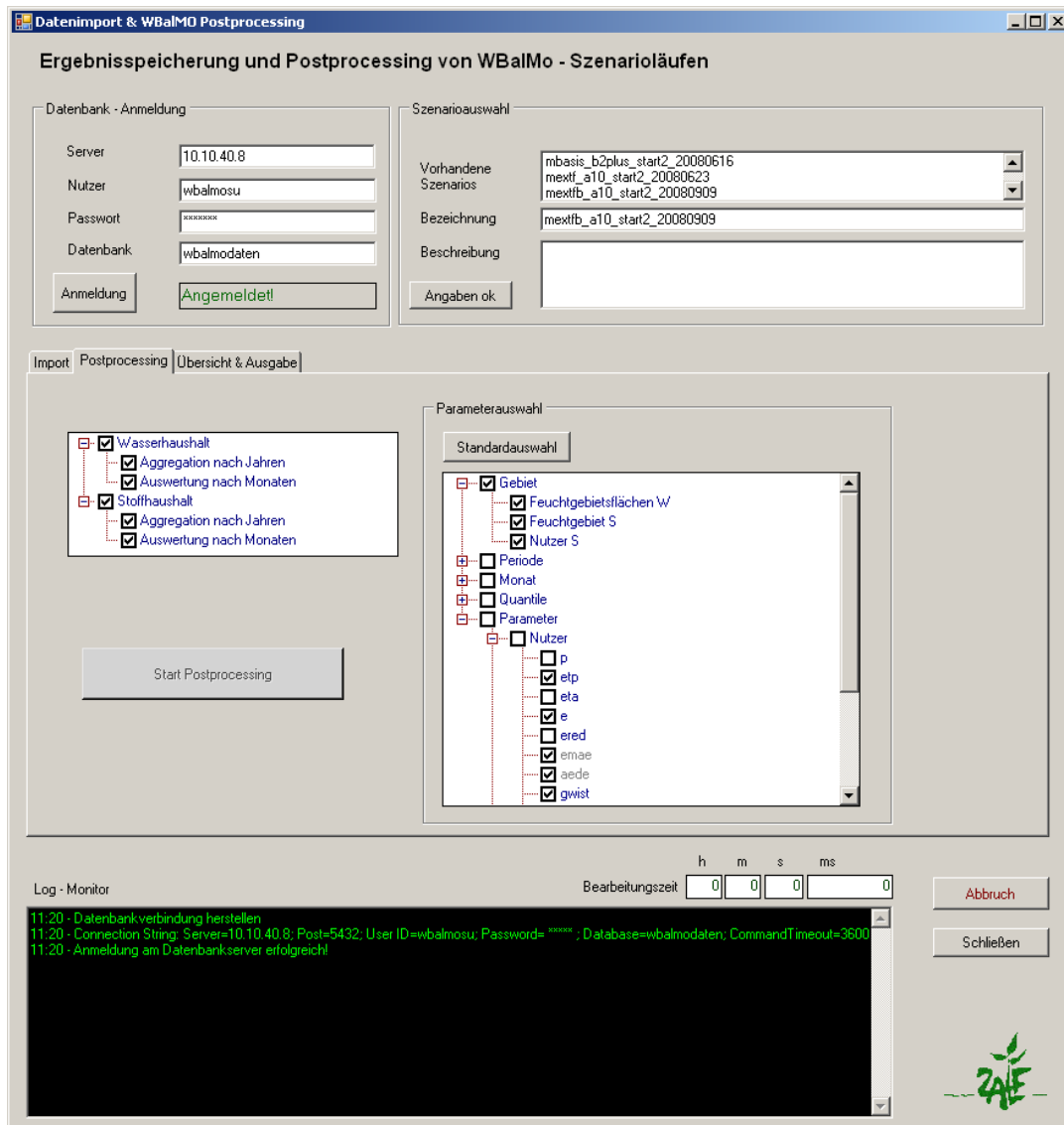


Abbildung 4: Benutzeroberfläche für das Postprocessing von Ergebnisdaten des Tools WMM (hier WABI, Feuchtgebiete)

4.2.2 HANDLUNGSSTRATEGIEN UND WIRKUNGSANALYSE IM ANWENDUNGSFALL „INTEGRIERTES NIEDRIG- UND HOCHWASSERMANAGEMENT“

Der Schwerpunkt der Analysen liegt auf der Verknüpfung von Niedrig- und Hochwassermanagement in Bezug auf Handlungsstrategien wie die Nutzung der Talsperren und Speicher des Elbegebietes oder Überleitungen. Sie dienen überwiegend sowohl dem Hochwasserschutz als auch der Wasserversorgung. Aus diesen konkurrierenden Nutzungszielen ergeben sich gegenläufige Effekte bei Änderungen der Speicherbewirtschaftung zugunsten des einen oder des anderen Nutzungsziels. Weitere Handlungsfelder des Niedrigwassermanagements sind dabei Handlungsstrategien zur Überleitung aus anderen Einzugsgebieten sowie für das Wassermanagement in Feuchtgebieten zu berücksichtigen. Dabei ist für die Analysen im Elbestrom die Ermittlung der Anforderungen an die Schiffbarkeit von Bedeutung.

4.2.2.1 Teilaufgabe III-5: Handlungsstrategien Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Schiffbarkeit werden im frei fließenden Elbestrom zwischen Usti nad Labem und dem Wehr Geesthacht untersucht. In einem ersten Schritt erfolgt die Analyse der Kosteneffekte einer möglichen Klimaänderung für die Binnenschifffahrt im Elbestrom anhand ausgewählter Abflusszenarien und entsprechender Wassertiefen aus der GLOWA Elbe Modellkette (ECHAM 5,1 Lauf – STAR2 – SWIM – WBalMo) für repräsentative Schiffstypen und den Haupttransportrelationen. In einem zweiten Schritt sind Handlungsoptionen operativer und investiver Art zu analysieren und zu bewerten.

Die Schwerpunkte der ersten Berichtsetappe 01.01. – 31.12. lagen (1) in der Ermittlung und Aufbereitung der Parameter der Wasserstraßeninfrastruktur des Elbestromes als Input für ein Kostenstrukturmodell, (2) in der Ermittlung des flussspezifischen Schifffahrtsverkehrs auf der frei fließenden Elbe zwischen Usti nad Labem und dem Wehr Geesthacht sowie (3) in der Ermittlung der Haupttransportrelationen für den frei fließenden Elbestrom zwischen Usti nad Labem und dem Wehr Geesthacht.

Ermittlung und Aufbereitung der Parameter der Wasserstraßeninfrastruktur des Elbestromes

Die Parameter der Wasserstraßeninfrastruktur des Elbestromes umfassen (a) die mittleren täglichen Fließgeschwindigkeiten und die mittleren täglichen Wasserstände für alle 200 m des Elbeschlauches zwischen Usti nad Labem und dem Wehr Geesthacht sowie (b) die Angaben zur Sohlhöhe in der Fahrrinne.

Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten und der Wasserstände für den frei fließenden Elbestrom Elbe-km -35.5 bis Elbe-km 550.0 erfolgte mit dem hydrodynamischen Modell WAVOS (1D) für Mittelwasser und mittleres Niedrigwasser mit einer räumliche Diskretisierung von 200 m. Schwerpunktmäßig anhand dieser Daten, die grafisch in Abbildung 5 dargestellt sind, konnte die Elbe in 12 homogene Segmente eingeteilt werden.

**Geschwindigkeiten aus WAVOS bei MW und MNW
im Elbe-Längsschnitt**

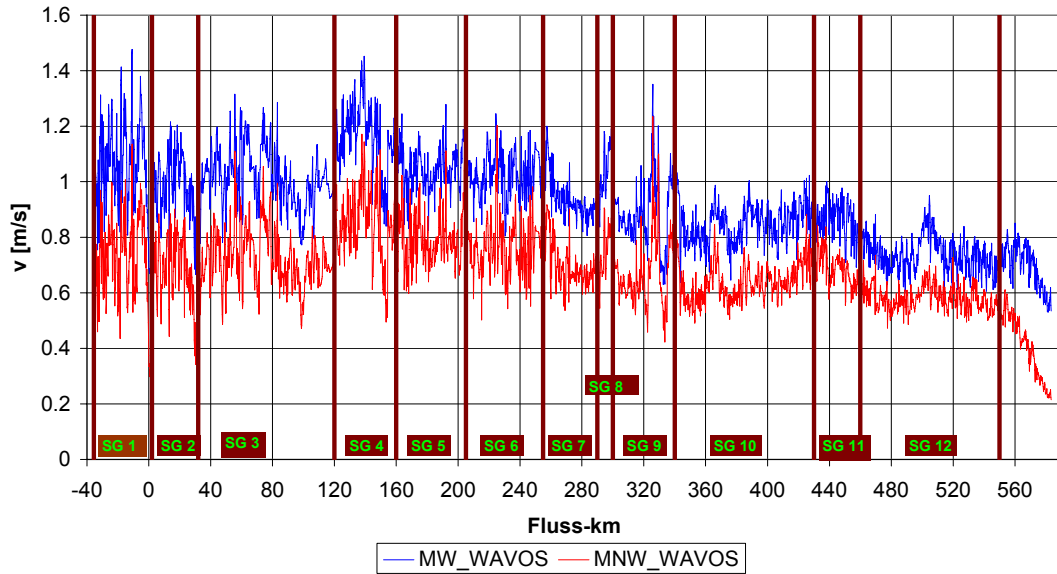


Abbildung 5: Mittlere Fließgeschwindigkeiten bei Mittelwasser und bei mittlerem Niedrigwasser in der Elbe (Längsschnitt)

Die Einteilung des frei fließenden Elbestromes in 12 homogene Segmente (Abbildung 5) erfolgte hinsichtlich folgender Parameter: (1) Annahme eines konstanten Sohlgefälles, (2) einer konstanten Wassertiefe und (3) einer konstanten Fließgeschwindigkeit. Weiterhin war es notwendig, die Sohliefen der Fahrrinne, die aus Peilungen von 2004 und 2007 stammen, aufzuarbeiten.

**Wasserstände aus WAVOS bei MW und MNW
im Elbe-Längsschnitt mit GIW89 an Pegeln**

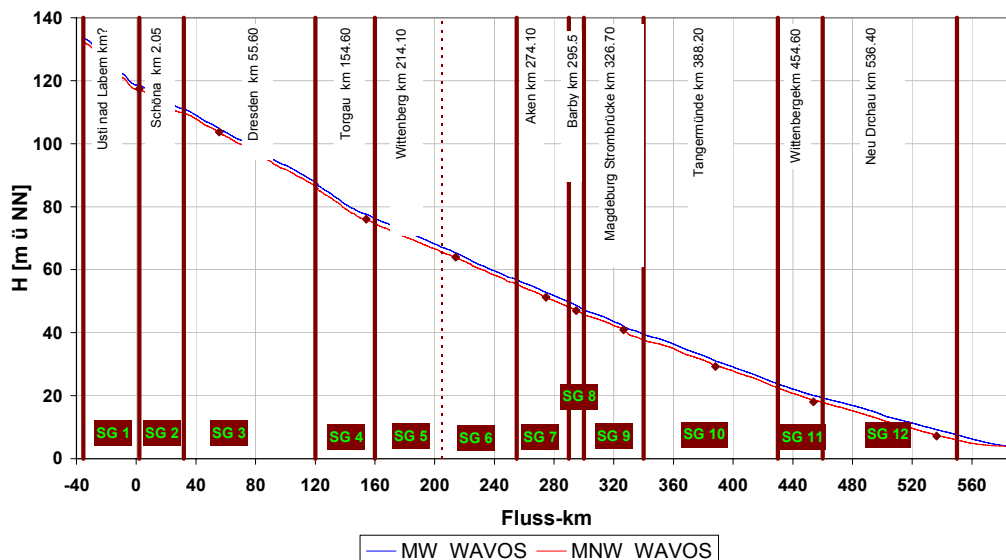


Abbildung 6: Einteilung der Elbe in 12 homogene Segmente

Erste Ergebnisse

Ermittlung des flussspezifischen Schiffsverkehrs auf der Elbe

Nach der BinSchStr0-§17.02 dürfen Einzelfahrzeuge auf der Elbe zwischen km 0,00 und km 607,50 eine Länge von 110 m und eine Breite von 11,45 m nicht überschreiten. Verbände (Schubverbände und gekoppelte Wasserfahrzeuge) können auf dieser Strecke die gleiche Breite von 11,45 m aber eine größere Länge von bis zu 137 m aufweisen. Auf einigen Teilstrecken sind größere Abmessungen bei den Verbänden erlaubt und in begrenztem Umfang im Einsatz (DST).

Folgende sechs typische Wasserfahrzeuge im frei fließenden Teil der Elbe wurden ermittelt:

- Kleinere Einzelfahrer, Hauptabmessungen: L x B x max. T \approx 57 x 7,0 x 2,3 m, Verdrängung $\nabla \approx$ 750 t, Tragfähigkeit \approx 560 t bei T = 2,3 m, Motorleistung \approx 300 kW
- Einzelfahrer, Hauptabmessungen: L x B x max. T \approx 67 x 8,2 x 2,5 m, Verdrängung $\nabla \approx$ 1250 t, Tragfähigkeit \approx 1000 t bei T = 2,5 m, Motorleistung \approx 300-400 kW
- Einzelfahrer, Hauptabmessungen: L x B x max. T \approx 80 x 8,2 x 2,5 m, Verdrängung $\nabla \approx$ 1400 t, Tragfähigkeit \approx 1100 t bei T = 2,5 m, Motorleistung \approx 300-500 kW
- Einzelfahrer, Hauptabmessungen: L x B x max. T \approx 80 x 9,5 x 2,5 m, Verdrängung $\nabla \approx$ 1730 t, Tragfähigkeit \approx 1280 t bei T = 2,5 m, Motorleistung \approx 500-800 kW
- Stromschubschiff SSS III + Schubleichter SP36 + Großschubleichter GSP65, Hauptabmessungen des gesamten Verbandes: L x B x max. T \approx 121 x 9,5 x 2,3 m, Gesamtverdrängung inkl. Schubboot $\nabla \approx$ 2150 t, Tragfähigkeit \approx 1600 t bei T = 2,3 m, Motorleistung des Schubbootes \approx 400-550 kW
- Kanalschubschiff KSS 300 + 2 x Großschubleichter GSP65, Hauptabmessungen des gesamten Verbandes: L x B x max. T \approx 146,6 x 9,5 x 2,3 m, Gesamtverdrängung inkl. Schubboot $\nabla \approx$ 2780 t, Tragfähigkeit \approx 2140 t bei T = 2,3 m, Motorleistung des Schubbootes \approx 450-550 kW

Ermittlung der Hauptrelationen auf dem frei fließenden Elbestrom

Der Güterverkehr auf der Elbe konzentriert sich vor allem auf den Hinterlandverkehr des Hafens Hamburg und zwar auf den Empfang aus Übersee. Zur Bestimmung von maßgeblichen Relationen auf der Elbe wird die Verkehrsstatistik herangezogen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2006). Es wurden folgende vier Hauptrelationen für den frei fließenden Elbestrom ermittelt, auf denen im Jahre 2005 mehr als 90 % der Transportvolumina im Empfang, ausgehend von Hamburg, abgewickelt wurden.

- Hamburg <> Abzweig Niegripper Verbindungskanal zum Elbe-Havel-Kanal (Berlin/Brandenburg)
- Hamburg <> Sachsen-Anhalt (Magdeburg bzw. Aken)

- Hamburg <> Sachsen (Dresden)
- Hamburg <> tschechische Republik (Usti nad Labem)

Weiterführende Arbeiten

- A. Aufbau und Entwicklung des Kostenstrukturmodells
- B. Disaggregation der monatlichen WBalMo- Abflüsse in Tageswerte
- C. Erneute Simulation mit dem jetzt verfügbaren hydrodynamischen Modell (1D) SOBEK Elbe zur Ermittlung der täglichen Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen in einer räumlichen Auflösung von 200 m unter Verwendung von Tageswerten des Abflusses der Hauptpegel im Elbestrom sowie ihrer Hauptnebenflüsse.

Hinsichtlich der Kopplung von Niedrig- und Hochwassermanagement wurden in Zusammenarbeit mit dem Projekt VERIS und den tschechischen Wasserwirtschaftsbehörden (Povodi) folgende Handlungsstrategien abgeleitet:

- Basisvariante: keine Änderung der bestehenden Aufteilung der Hochwasserschutzräume bzw. der aktiven Betriebsräume
- Variante a: Verdoppelung des Hochwasserschutzraums in den drei größten tschechischen Talsperren Orlik, Lipno I und Nechranice. Diese Verdoppelung des Hochwasserschutzraums führt zu einer entsprechenden Verringerung des aktiven Betriebsraums.
- Variante b: Halbierung des Hochwasserschutzraums in den in den drei größten tschechischen Talsperren Orlik, Lipno I und Nechranice. Diese Halbierung des Hochwasserschutzraums führt zu einer entsprechenden Vergrößerung des aktiven Betriebsraums.

Die aufgeführten Varianten wurden ausgewählt, da die genannten Talsperren die größten im Elbegebiete sind und die größten Effekte zu erreichen sein dürften. Weiterhin beeinflussen sie die Abflüsse in einem sehr großen Teil des Elbegebietes. Änderungen bspw. an den Saale-Talsperren würden nur in einem deutlich geringeren Teil des Elbegebietes Effekte hervorrufen – Abflüsse in Dresden wären davon z. B. nicht betroffen.

Weiterhin werden die Auswirkungen des Neubaus von drei Flutpoldern entlang des deutschen Elbestroms analysiert.

Möglichkeiten und Grenzen der Wasserüberleitung aus westlichen (Rhein, Lippe, Weser) bzw. östlichen (Oder) Einzugsgebieten in die Elbe in Niedrigwasserperioden werden auf der Grundlage des Wasserbewirtschaftungsmodell BEWASYs analysiert.

Ziel ist die Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen der Wasserüberleitung aus westlichen und östlichen Einzugsgebieten in das Flussgebiet der Elbe in Trockenperioden. Zu beachten sind dabei zwei wichtige Punkte: (A) Die Kapazität der Überleitung ist durch den gegenwärtigen Ausbauzustand der Pumpwerke und Durchfahrtshöhen der Brücken begrenzt. (B) Für die Überleitung fallen Energiekosten an.

Die BfG erarbeitet zurzeit das Wasserbewirtschaftungsmodell BEWASYs für das System der Bundeswasserstraßen zwischen Rhein und Oder. Das Kanalsystem zwischen Rhein und Oder erlaubt mittels Pumpwerken und

Pumpwerksketten die Überleitung von Wasser aus Rhein, Lippe, Weser und Oder in die Elbe. Das Modell wird zur Prüfung eingesetzt, ob die Defizite in der Elbe, die in den Szenarienrechnungen von WBaIMo GLOWA-Elbe ermittelt werden, durch Überleitungen ausgeglichen werden können. Mit dem Modell BEWASYS können Energiekosten ermittelt werden.

Die Schwerpunkte in der ersten Berichtsetappe 01.01. – 31.12. können wie folgt definiert werden:

1. Datenerhebung und -aufbereitung für das gesamte Untersuchungsgebiet Rhein-Oder
2. Modellentwicklung für ein Beispielgebiet (Kanalsystem der westdeutschen Kanäle)
3. Ermittlung von Schnittstellen zu WBaIMo (Überleitung über (a) Mittellandkanal, (b) Havel-Oder-Wasserstraße und (c) Spree-Oder-Wasserstraße)

Methodik

Für jede Kanal- oder Flusstauhaltung wird auf Tageswertbasis die Wasserbilanz als Differenz von Wasserdargebot und Wasserbedarf ermittelt. Daraus errechnet sich der neue Wasserstand in der Kanal- oder Flusstauhaltung. Diese Größe wird jeweils mit dem oberen und unteren Betriebswasserstand verglichen. Eine wasserwirtschaftliche Steuerung erfolgt in folgenden zwei Fällen: (1) Bei Überschreitung des oberen Betriebswasserstandes müssen Entlastungen in der Haltung vorgenommen werden. (2) Bei Unterschreitung des unteren Betriebswasserstandes werden die Pumpen in der unteren Haltung in Betrieb genommen. Die Pumpenaktivitäten für jede Haltung werden mithilfe von Fortran-Programmen realisiert.

Für detailliertere Informationen werden auf die Dissertation von Thomas Brudy – Zippelius (2003) sowie auf einen Tagungsbeitrag von Patrick Preuß et al. (2007) verwiesen.

Vorstellung des gesamten Untersuchungsgebietes

Das Netz der Bundeswasserstraßen zwischen Rhein und Oder hat eine Gesamtlänge von ca. 1300 km. Es wird gebildet aus Rhein-Herne-Kanal (RHK), einer Haltung der Ruhr (Ru), Wesel-Datteln-Kanal (WDK), Datteln-Hamm-Kanal (DHK), Teilen des Dortmund-Ems-Kanals (DEK), Mittellandkanal (MLK), Teilen des Elbe-Seitenkanals (ESK), Elbe-Havel-Kanal (EHK), Teilen der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW), Havelkanal (HvK), Havel-Oder-Wasserstraße (HOW), Spree-Oder-Wasserstraße (SOW) und Teltowkanal (TeK) einschließlich von Verbindungskanälen und Teilen von Stichkanälen. Das System besteht zu über 80 % aus Kanalstrecken und zu ca. 15 % aus staugeregelten Flussstrecken. Kurze frei fließende Flussstrecken sind nur in der UHW und der Ruhr zu finden (Abbildung 7).

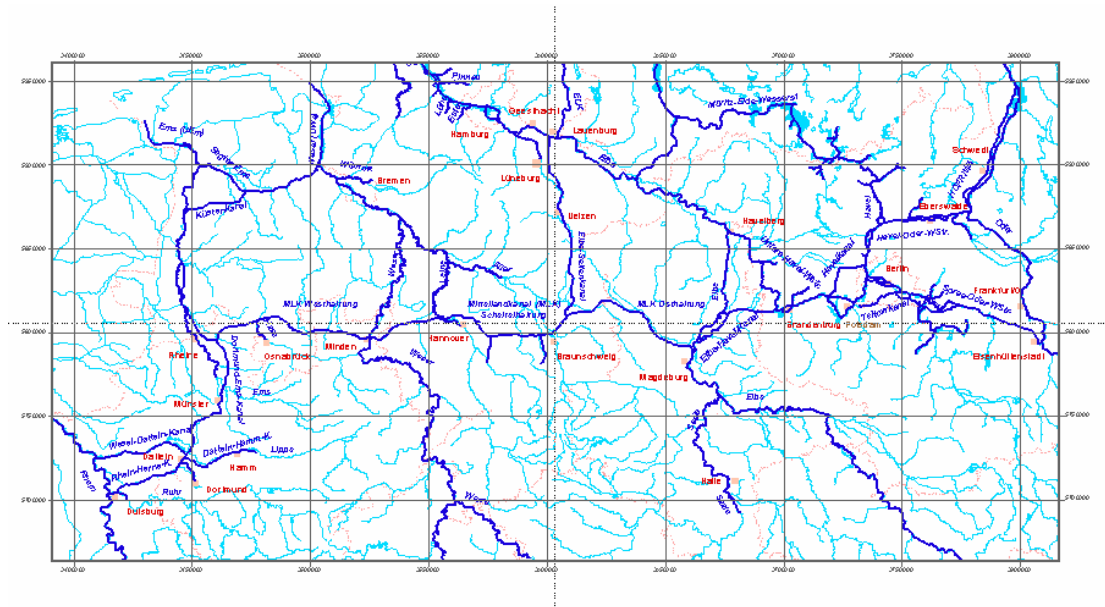


Abbildung 7: Untersuchungsgebiet des BEWASYS-Modells

Die kleinste Einheit hinsichtlich der Wasserbewirtschaftung bildet die Kanal- bzw. Flusstauhaltung. Das System besteht aus 27 Haltungen. Drei Schiffshebewerke und 84 Schleusen ermöglichen das Überwinden der Höhenunterschiede auf den Hauptstrecken. Zur Speisung der Haltungen werden 30 Pumpwerke betrieben. Die Wehre an 30 Standorten dienen der Speisung oder der Entlastung.

Zum Untersuchungsraum gehört nicht nur das Netz der Stauhaltungen. Durch Schleusen, Pumpwerke und Entlastungsanlagen sind die Stauhaltungen mit den Flüssen Rhein, Lippe, Weser, Elbe und Oder verbunden. Außerdem gibt es ober- und unterirdische Zuflüsse und Ableitungen, die im Modell betrachtet werden müssen (FINKE).

Datenbasis

Die Aktualisierung, Prüfung und Aufbereitung der Eingangsdaten erfolgte auf der Basis der Istzustandsanalyse der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse des Kanalsystems zwischen Rhein und Oder (BfG 2004).

Meteorologische Größen

Für Kanalhaltungen sind der Verdunstungsverlust von der Wasseroberfläche und der Niederschlag auf diese Fläche wesentliche Einflussgrößen. Hierfür wurden zum einen die Zeitreihen der täglichen Summen der Gewässerverdunstung und zum anderen die des korrigierten Niederschlags durch den DWD berechnet (DWD 2005, Ergänzung 2007). Entlang der Wasserstraßen für die Haltungen wurden repräsentative Stationen ausgewählt. Basis der Untersuchungen sind lange Tageswertreihen von Januar 1951 bis Dezember 2007 (33 Tageswertstationen zur Ermittlung der potenziellen Verdunstung, 59 Tageswertstationen des Niederschlages). Eine Liste der Tageswertstationen, die zur Ermittlung der potentiellen Verdunstung zur Verfügung standen, sowie eine Beschreibung der Methodik ist dem Bericht 1489 der BfG zu entnehmen (BfG 2006). Eine erste Auswertung der mittleren jährlichen Verdunstung der einzelnen Haltungen zeigt Tabelle 2. Die Haltungen mit den größten Verdunstungsverlusten (rote

Markierung) sind die Haltungen der UHW Brandenburg-Spandau und Brandenburg-Wusterwitz. Die Haltungen mit den geringsten Verdunstungsverlusten (blaue Markierung) sind die beiden kleinsten Haltungen Ahsen-Datteln und Flaesheim-Ahsen des WDK.

Tabelle 2: Jahreswerte der potentiellen Verdunstung der Haltungen in m³/s, 1951-2007

Nummer der Haltung	Name der Haltung	Fläche [1000 m ²]	Reihe 1951 - 2007 Mittlere jährliche Verdunstung m ³ /s
1	Duisburg-Meiderich - Oberhausen	903	0.025
2	Oberhausen-Gelsenkirchen	1,354	0.037
3	Gelsenkirchen - Wanne Eickel	722	0.018
4	Wanne - Eickel - Herne Ost	409	0.010
5	Friedrichsfeld - Hünxe	649	0.014
6	Hünxe - Dorsten	925	0.020
7	Dorsten - Flaesheim	1,025	0.023
8	Flaesheim - Ahsen	375	0.008
9	Ahsen - Datteln	217	0.005
10	DEK Scheitelhaltung	6,253	0.145
11	MLK Westhaltung/ DEK	12,311	0.279
12	MLK Scheitelhaltung/ ESK / Stichkanal	5,650	0.123
13	MLK Osthaltung / RVK	4,310	0.101
14	Hohenwarthe - Zerben/ NVK	2,620	0.062
15	Zerben - Wusterwitz / PVK	2,350	0.056
16	Brandenburg - Wusterwitz-Bahnitz	35,270	0.829
17	Brandenburg - Spandau	82,550	1.949
18	Havelhaltung HOW	13,460	0.332
19	Scheitelhaltung HOW	1,697	0.038
20	Oderhaltung HOW	2,789	0.063
22	Charlottenburg - Mühlendamm	997	0.027
23	Mühlendamm - Wernsdorf	18,240	0.488
24	Wernsdorf - Fürstenwalde	1,192	0.029
25	Fürstenwalde - Kersdorf	5,251	0.127
26	Scheitelhaltung SOW	1,750	0.040

Hydrologische Größen

Für die Fließgewässer wurden die Zuflussgebiete so gewählt, dass sie identisch mit einem Pegeleinzugsgebiet sind. Für die Zuflüsse zu Haltungen und Zwischengebieten lässt sich das nicht einhalten. Sie wurden aus vorhandenen Durchflussdaten benachbarter Pegel unter Berücksichtigung der Einzugsgebietsgröße berechnet. Die Abflussdaten wurden auf Plausibilität, Homogenität und Konsistenz überprüft.

Wassernutzungen

Die Entnahmen und Einleitungen Dritter werden im Modell berücksichtigt. Die Daten stammen aus einer umfangreichen und aktuellen Recherche bei den zuständigen Dienststellen der Länder, direkt von den wassernutzenden Betrieben oder aus den Datenspeichern der Steuerzentralen. Die tatsächlich entnommenen oder eingeleiteten täglichen oder monatlichen Wassermengen wurden für das Modell aufbereitet (Zeitraum Beginn der Registrierung bis Dezember 2007 bzw. September).

Ermittlung der Modellparameter

Geometrie der Stauhaltungen, Stauziele und Betriebszustände

Die Geometrie der Stauhaltungen, die Stauziele und die Betriebszustände wurden mit den zuständigen Betriebszentralen Datteln, Minden und Magdeburg/ Rothensee abgestimmt und ins Modell implementiert.

Doppelspeicherkaskade

Mit der Doppelspeicherkaskade wird die Wellenverformung entlang einer Gewässerstrecke (Rhein, Elbe, Oder, Weser und Lippe) berechnet. Zu schätzen sind für jede Gewässerstrecke die Parameter n – Anzahl der Linienspeicher, k – Speicherkonstante, Q_S – Durchflussschwellwert für die Abgrenzung des langsamen vom schnellen Speicher sowie α – Aufteilungsfaktor des Zuflusses auf langsamen und schnellen Speicher.

Die Parameterschätzung für die Modellparameter Speicherkonstante und Speicheranzahl erfolgte mit dem Programm KALININ des Softwarepakets Hochwasseranalyse und -berechnung (IWK 2001, 2003) nach dem Kalinin-Miljukow-Verfahren.

Entwicklung und Aufbau des Modells anhand eines Beispielgebietes

Für die Entwicklung und die Testung des Modells wurde ein Beispielgebiet innerhalb des Kanalsystems Rhein-Oder ausgewählt. Aufgrund der guten Datenbasis wurde das Modell anhand des Westdeutschen Kanalsystems zwischen Rhein, Ruhr, Lippe, Ems und Weser bestehend aus dem Dortmund-Ems-Kanal bis zur Schleuse Münster, dem Rhein-Herne-Kanal (RHK), dem Wesel-Datteln-Kanal (WDK) und dem Datteln-Hamm-Kanal aufgebaut und entwickelt.

Die Implementierung der spezifischen Wasserbewirtschaftung erfolgt mithilfe von Fortran-Routinen. Folgende Möglichkeiten des Ausgleiches eines Wasserdefizites in der Scheitelhaltung durch Wasserentnahmen aus der Lippe sowie durch die Inbetriebnahme von Pumpen und Pumpwerksketten wurden verankert:

- Wasserentnahmen aus der Lippe am Wehr Hamm (Q_{\min} Lippe = 10 m³/s),
- Inbetriebnahme der Pumpen an der Schleuse Münster in Abhängigkeit vom Chloridgehalt (250 mg/l) im DEK-km 109.00. Wird der Grenzwert für den Chloridgehalt überschritten, kann nur das Schleusenwasser in Münster gepumpt werden.
- Aktivierung der Pumpwerkskette am Rhein-Herne-Kanal mit einer maximalen Kapazität von 15 m³/s
- Aktivierung der Pumpwerkskette am Wesel-Datteln-Kanal

Eine Niedrigwasseraufhöhung der Lippe am Wehr Hamm durch die Scheitelhaltung der westdeutschen Kanäle erfolgt bei Lippeabflüsse kleiner 10 m³/s. Die maximale Abgabeleistung der Scheitelhaltung liegt bei 4,5 m³/s.

Weiteres Vorgehen

(A) In einem nächsten Schritt wird das Modell sukzessive auf die weiteren Kanal- und Flusstauhaltungen erweitert. Erst dann kann eine Simulation erfolgen.

(B) Die Pumpkosten, die für die Überleitung von Wasser in das Elbegebiet entstehen, werden in einem externen Modell ermittelt.

4.2.2.2 Teilaufgabe III-6: Wirkungsanalyse Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“

Die mit dem Projekt VERIS abgestimmten Handlungsoptionen zum „Integrierten Niedrig- und Hochwassermanagement“ sind modelltechnisch im WBalMo Elbe umgesetzt worden. Dies betrifft die Erhöhung bzw. Absenkung der Hochwasserschutzräume bzw. der aktiven Betriebsräume der betroffenen Talsperren. Damit sind die wasserwirtschaftlichen Simulationen und die Auswertung der Ergebnisse zeitnah möglich. Die mit SWIM simulierten natürlichen Abflüsse für den tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebietes konnten bisher noch nicht ausreichend validiert werden. Beispielsweise ist die für Tschechien bisher zur Verfügung stehende Anzahl an Klimastationen für die Abflusssimulation unzureichend. Mit der Hinzunahme weiterer Klimastationen ist hier eine deutliche Verbesserung der simulierten natürlichen Abflüsse zu erwarten (im Jahr 2009). Diese Abflüsse werden dann für die Analyse der Handlungsoptionen genutzt und fließen entsprechend in die Studie „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ ein.

Nach der Bereitstellung der möglichen Überleitungsmengen aus westlichen bzw. östlichen Einzugsgebieten in die Elbe aus BEWASYS werden diese Daten im WBalMo Elbe genutzt um die Effekte der Wasserüberleitungen auf Mindestabflüsse und Schiffbarkeit im Elbestrom zu analysieren.

Literatur

BFG – BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2004): Istzustandsanalyse der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse des Kanalsystems zwischen Rhein und Oder. BfG-Bericht 1427, September 2004. Koblenz.

BFG – BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2006): Verdunstungsverluste der Stauhaltungen der Bundeswasserstraßen zwischen Rhein und Oder. BfG-Bericht 1489, April 2006. Koblenz.

BRUDY-ZIPPELIUS, T. (2003): Wassermengenbewirtschaftung im Einzugsgebiet der Ruhr: Simulation und Echtzeitbetrieb. In: Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe (TH), Heft 221.

BinSchStr0-§17.02: Abmessungen der Fahrzeuge und Verbände, Fahrrinntiefe und Abladentiefe.
<http://www.elwis.de/Schifffahrtsrecht/BinSchStr0/zweiterTeil/kapitel17/1702abmessungen/index.html>.

DST (): Ermittlung der Auswirkungen unterschiedlicher Abflüsse auf die Binnenschifffahrt der Elbe im Rahmen des Verbundforschungsprojektes GLOWA Elbe III, Kurzbericht. Duisburg. Unveröffentlicht.

DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST: Zeitreihen hydrometeorologischer Größen für die Wasserbewirtschaftung der Bundeswasserstraßen zwischen Rhein und Oder, Bearb.: Klämt, A. & W. Neubert, Amtliches Gutachten, Berlin 2005 mit Ergänzung, 2007.

FINKE, W., (): Aufbau eines Wasserbewirtschaftungsmodells für das Kanalsystem Rhein-Oder. In: BfG-Veranstaltungen Nr. 6/, S. 102-111, Koblenz.

IWK – INSTITUT FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURTECHNIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE: Programmpaket zur Bewirtschaftung komplexer wasserwirtschaftlicher Systeme – Anwenderhandbuch – Version 1.2, Karlsruhe, 2001.

IWK – INSTITUT FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURTECHNIK UNIVERSITÄT KARLSRUHE: Softwarepaket Hochwasseranalyse und -berechnung – Anwenderhandbuch – Version 5.1, Bearb.: Ihringer, J., Karlsruhe, 2003.

PREUß, P., FINKE, W. & J. IHRINGER (2007): Wasserbewirtschaftung von Bundeswasserstraßen: Modellanforderungen und Umsetzung. In: Einfluss von Bewirtschaftung und Klima auf Wasser- und Stoffhaushalt von Gewässern. Beiträge zum Tag der Hydrologie 2007, 22./23. März 2007 an der Universität Rostock, Band 1, Vorträge, S. 157-168. Hydrologische Wissenschaften, Fachgemeinschaft in der DWA, Heft 20.07

STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt 2005. In: Fachserie 8, Reihe 4, Verkehr. Wiesbaden.

4.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS-, ZEIT- UND AUSGABEN-PLANUNG

Es liegen keine Abweichungen vor.

5 VORHABEN IV: GEWÄSSERGÜTE

5.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN IV

Teilprojekt	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
8	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) / Dr. H. Behrendt, M. Venohr	Gewässergütetool MONERIS-Elbe
9	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) / Dr. H. Fischer	Anwendungsorientierte Nutzung von Abfluss- und Gütemodellen zur Simulation von Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet

5.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

5.2.1 AUFBEREITUNG DER MODELLE MONERIS UND QSIM FÜR DIE INTEGRATION IN DIE ELBE-EXPERT-TOOLBOX

5.2.1.1 Teilaufgabe IV-1: Bereitstellung des Tools Gewässergüte Flusssystem (MONERIS-Elbe) und des Tools Gewässergüte Elbestrom (QSim-Elbestrom)

MONERIS war bisher als MS EXCEL Datei angelegt. Für die Implementierung von MONERIS in die Elbe-Expert-Toolbox (EET) war es daher zunächst nötig das Model in einen Programmcode zu überführen (VBA), der als Grundlage geeignet war, für das spätere durch WASY zu erstellende MONERIS-Elbe Tool. Die Überführ des Grundmodels MONERIS ist abgeschlossen. Das Modul zur Eintragsberechnung von Silizium ist in das neue MONERIS Modell integriert. Das Modul zur monatlichen Disaggregation der Modelergebnisse, besteht als EXCEL Version muss jedoch noch für die Implementierung in die EET aufbereitet und anschließend and WASY übergeben werden. Die MONERIS Version zur Berechnung der Einträge von Schwermetallen (entwickelt innerhalb des UBA 2005 Projektes) liegt in der letzten Bearbeitungsform noch bei der Uni Karlsruhe. Sobald die Version dem IGB vorliegt können die Berechnungsansätze durch das IGB aufbereitet werden. Eine wichtige Grundlage war weiterhin die Erstellung eines Datenbankformates das für die spätere die Einbindung in die EET geeignet war zu erstellen. Dieser Punkt ist ebenfalls abgeschlossen. Das menügeführte Modul zur Simulation von Handlungsoptionen ist ebenfalls durch das IGB vorbereitet und der Firma WASY übergeben worden.

MONERIS war bisher nicht in der Lage war längere Zeitreihen zu verwalten. Dies führte im Vergleich mit den anderen Modellen der EET, insbesondere bei Berechnung der Klimaszenarien zu einem Bruch in der verwendeten Datenstruktur. In GLOWA werden 100 Realisationen zur möglichen Entwicklung von Niederschlag, Temperatur, Verdunstung und dem resultierenden Abfluss verwendet. Da MONERIS nicht in der Lage war alle 100 Realisierungen zu rechnen wurden je 10 mittlere, feuchteste und trockenste Realisierungen ausgewählt und gemittelt. So konnten nur eingeschränkte Aussagen zur Verteilung und der Auswirkungen innerhalb die

100 Realisierungen gemacht werde. In den letzten Wochen wurde daher größerer Aufwand in eine bessere Datenverwaltung von MONERIS investiert, so dass innerhalb von GLOWA III alle 100 Realisierung berechnet und ausgewertet werden können.

Für die Integration von QSim in die Toolbox werden die durch potentielle Nutzer variierbaren Eingangs- und Ausgabeparameter eingeschränkt. Verwendet werden die Parameter $Q_{\text{Einleiter}}$ [m^3/s], $\text{NH}_4\text{-N}$ [mg/l], $\text{NO}_2\text{-N}$ [mg/l], $\text{NO}_3\text{-N}$ [mg/l], N_{gesamt} [mg/l], $P_{\text{gelöst}}$ [mg/l], P_{gesamt} [mg/l], Si [mg/l], Chl-a [$\mu\text{g}/\text{l}$], $T(\text{H}_2\text{O})$ [$^\circ\text{C}$], O_2 [mg/l] sowie Wetterdaten. Letztere werden allerdings nicht visualisiert. Die Ein- bzw. Ausgabe erfolgt als Tagesextrem- oder Tagesmittelwert. Die Optimierung der Rechenzeit durch Übersetzung des Quellcodes in eine andere Programmiersprache oder durch konzeptionelle Überarbeitung in der bisherigen Programmiersprache wird daher nicht notwendig. QSim wird als nicht laufzeitkonformes Tool in die EET integriert. Es werden Ein- und Ausleseroutinen für formatfeste Dateien durch Auftragsvergabe entwickelt.

5.2.1.2 Teilaufgabe IV-2: Toolanpassung - Anwendungen und Anpassung der Gewässergütetools im Rahmen der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplanes für die Flussgebietseinheit Elbe

Bislang ist es nicht zu einer Anwendung der Demonstrationsversion durch potentielle Nutzer gekommen. Entsprechend liegen auch keine Änderungswünsche für die maßnahmenorientierte Szenarioberechnung mit QSim vor. Eine Szenarienanalyse in Zusammenarbeit mit der FGG-Elbe wird für das Jahr 2009 angestrebt.

Die FGG Elbe hat die nötige Reduktion der Frachten aus der Elbe in die Nordsee zur Umsetzung der WRRL abgeleitet und hierzu einen Katalog geeigneter Maßnahmen zusammengestellt. Ursprünglich ergaben die Abschätzungen der FGG Elbe eine nötige Reduktion der Frachten um 45 %. Eine Reduktion in diesem Umfang wäre Phosphor nur unter Umsetzung aller Maßnahmen zur Eintragsminderung möglich gewesen. Für Stickstoff wäre eine Erreichung des Reduktionsziels bei Umsetzung aller Maßnahmen und zusätzlicher deutlicher Reduzierung der atmosphärischen Immissionen erreicht werden können.

Im Dezember wurde das Reduktionsziel jedoch korrigiert. Nach den neueren Ergebnissen ist zur Umsetzung der WRRL nun eine Reduktion der Frachten um 24% nötig. Wie die bisherigen Ergebnisse aus MONERIS gezeigt haben ist die Erreichung dieses Ziels mit einigem Aufwand aber unter Anwendung der durch die FGG vorgeschlagenen Maßnahmen möglich.

In Abstimmung mit der FGG Elbe wird nun diskutiert welche Maßnahmenpakete geeignet und realistisch sind um das Ziel am kosteneffizientesten zu erreichen. Eine Abschließende Bewertung kann jedoch erst erfolgen, wenn die EET voll funktionsfähig ist und insbesondere das Bewertungstool voll integriert ist.

5.2.2 BEITRAG ZUM ANWENDUNGSFALL „BEWIRTSCHAFTUNGS- PLÄNE DER LÄNDER GEMÄß EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE

5.2.2.1 *Teilaufgabe IV-6 Wirkungsanalyse zum Anwendungsfall Wasserrahmenrichtlinie*

Siehe 5.2.1.2: bis dato wurden keine Anwenderworkshops durchgeführt.

5.2.3 WISSENSTRANSFER

5.2.3.1 *Teilaufgabe IV-8 Publikationen*

Behrendt, H., Venohr, M., Opitz, D. () Auswirkungen des Globalen Wandels auf die Nährstoffeinträge und Frachten im Elbeinzugsgebiet. In: Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet - Risiken und Optionen. Schlussbericht zum BMBF-Vorhaben GLOWA-Elbe II

Behrendt, H.; Opitz, D.; Venohr, M.; Soukup, M. (): Possible effects of changes in climate and agriculture on nutrient inputs and loads. In: Wechsung, F.; Kaden, S.; Behrendt, H.; Klöcking, B. (Hrsg.): Integrated Analysis of the Impacts of Global Change on Environment and Society in the Elbe Basin, Weißensee Verlag Berlin

Behrendt, H. (): Scenario impacts for the water and nutrient balance - an overview. In: Wechsung, F.; Kaden, S.; Behrendt, H.; Klöcking, B. (Hrsg.): Integrated Analysis of the Impacts of Global Change on Environment and Society in the Elbe Basin, Weißensee Verlag Berlin

Behrendt, H., Venohr, M., Opitz, D., Zweynert, U. (): Modellierung von Einträgen, Retention und Frachten in Flusssystemen mit MONERIS; Teil 1: Das Modellkonzept von MONERIS - Erfahrungen aus der Anwendung und dem Vergleich. In Fuchs, S., Fach, S., Hahn, H.H. (Hrsg.): Stoffströme in Flussgebieten von der Bilanzierung zur Bewirtschaftung, Verlag Siedlungswasserwirtschaft Karlsruhe

Fischer H, Kirchesch V, Quiel K, Becker A, Schöl A () Phytoplankton development in rivers: the role of nutrients in a light-limited system? Kompetenzzentrum Wasser Berlin Publication Series 9, 61-66.

Fischer H, Kirchesch V, Quiel K, Becker A, Schöl A () Simulating the effects of global change on the water quality of the Elbe River. In: Magdeburger Gewässerschutzseminar . Tagungsband, 84-86.

Quiel K, Fischer H, Kirchesch V, Becker A, Schöl A () Einfluss des globalen Wandels auf Phytoplankton und Nährstoffkonzentration in der Elbe. In: Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet - Risiken und Optionen. Schlussbericht zum BMBF-Vorhaben GLOWA-Elbe II

Quiel K, Fischer H, Kirchesch V, Schöl A () Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässergüte der Elbe. In: Deutsche Gesellschaft für Limnologie (Hrsg.): Tagungsbericht 2007 (Münster), 331-335

Schmitt V, Oppermann R, Fischer H, Kirchesch V, Schöl A, Becker A ()
Kopplung hydraulischer und biologischer Parameter im Modellverbund
HYDRAX / QSim. – Posterbeitrag auf Symposium: Großskalige Hydro-
logische Modellierung (GHM), Kiel, 12.-14. Nov.

5.2.3.2 Teilaufgabe IV-10 Praxisüberleitung

Handbuch Gewässergütetool MONERIS-Ebe

Für das Handbuch zur Methodik und Benutzeroberfläche von MONERIS (IGB-Version) liegen bereits erste Entwürfe vor. Eine endgültige Überarbeitung erfolgt, nachdem alle Modellweiterentwicklungen abgeschlossen sind.

Handbuch und Dokumentation Gewässergütetool QSim-Elbe

Handbuch und Dokumentation des Tools Gewässergütetools QSim-Elbe werden derzeit erstellt und liegen in ersten Entwürfen vor.

Dokumentation des Gewässergütetools QSim-Elbe

In der Dokumentation werden alle dem Modell QSim zugrunde liegenden mathematischen Modellfunktionen dargestellt und erläutert. Sie dient damit dem Verständnis der simulierten Systemzusammenhänge und stellt gleichzeitig die wissenschaftliche Grundlage der Modellanwendungen dar. Sie ist analog zu dem modularen Aufbau von QSim in unterschiedliche „Bausteine“ (z.B. Schwebstoffe, Phytoplankton, Zooplankton etc.) gegliedert.

Handbuch des Modellverbunds HYDRAX/GERRIS/QSim.

Das Handbuch soll potenzielle Nutzer in die Lage versetzen, selbstständig mit QSim Modelle aufzubauen, Rechnungen durchzuführen und die entstandenen Datensätze zu interpretieren.

Die ersten Entwürfe der Dokumentation und des Handbuches liegen vor und werden zurzeit von den Anwendern in der BfG gegengelesen.

5.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS-, ZEIT- UND AUSGABEN-PLANUNG

Der ursprüngliche Leiter des Vorhabens IV, Dr. Horst Behrendt, ist unerwartet am 26.12. verstorben. Die Bearbeitung des Projektes wurde bisher durch Markus Venohr (Modell-Technische-Realisierung der Weiterentwicklung von MONERIS und Aufbereitung für die EET) und Horst Behrendt (Leitung, inhaltliche Weiterentwicklung und Auswertung) übernommen. Markus Venohr wird die Leitung der Arbeitsgruppe von Herrn Behrendt aber auch die Projektleitung von GLOWA Elbe III übernehmen. Dementsprechend muss die Stelle von Herr Venohr neu besetzt werden. Leider gibt es am IGB zurzeit niemanden, der diese Aufgabe übernehmen kann. Durch die Neueinstellung und Einarbeitung einer Ersatzkraft für Herrn Venohr sind Verzögerungen in der inhaltlichen Arbeit nicht auszuschließen.

Aufgrund des verspäteten Zuwendungsbescheids und der Notwendigkeit, mehrere neue Mitarbeiter einzustellen und einzuarbeiten, entstand

im Gesamtprojekt ein Zeitverzug. Der Zeitverzug kann jedoch voraussichtlich durch Mehraufwand der bereits im Projekt tätigen Mitarbeiter sowie durch engere Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern aufgefangen werden. Die bisherige Arbeits- und Ausgabenplanung bleibt bestehen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann daher keine Gefahr für den Projektablauf insgesamt abgeleitet werden.

6 VORHABEN V: BEWERTUNG

6.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN V

Teilprojekt	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
2	Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung (TUB)/ Prof. V. Hartje	Ökonomische Analyse und Bewertung von Handlungsstrategien für das Flussgebietsmanagement der Elbe: Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumnutzung / Industrielle Wassernutzung / Ökonomische Analyse von Bewirtschaftungsstrategien
3	Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)/ Dr. Dr. Ch. Sartorius	Wasserrelevante Technologien sowie Analyse Ihrer Folgewirkungen
4	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI) Institut für ländliche Räume/ Dr. H. Gömann	Analyse von Auswirkungen agrar- und agrarumweltpolitischer Maßnahmen im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie an der Elbe bei unterschiedlichen Szenarien des globalen Wandels
5	Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (UFZ)/ Prof. B. Hansjürgens <u>Unterauftrag:</u> Institut für ökologische Raumplanung Dresden (IÖR)/TU Dresden	Sozioökonomische Analysen zum Wassermengenmanagement

6.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

Die Arbeiten in innerhalb des Vorhabens V bezogen sich vor allem auf die Entwicklung, Integration und Anpassung bestehender und neuer Bewertungsfunktionen und -tools in die Toolbox. Dies betrifft zum einen die Weiterentwicklung der Bewertungsfunktionen in WBalMo (Wassermenge) und MONERIS (Gewässergüte) und zum anderen die Weiterentwicklung einer multikriteriellen Bewertungssoftware für die Gesamtbewertung von Handlungsoptionen. Weiterhin wurden zusammen mit anderen Vorhaben Handlungsoptionen entwickelt und mit Stakeholdern diskutiert. Über den Unterauftrag mit dem IÖR und der TU Dresden wurden zudem Hochwasserrisiken für unterschiedliche Speichermanagementszenarien berechnet.

Die einzelnen Arbeiten und Ergebnisse werden im Folgenden für die einzelnen Arbeitspakete kurz dargestellt.

6.2.1 BEITRAG ZUR ENTWICKLUNG DER ELBE-EXPERT-TOOLBOX UND VERVOLLSTÄNDIGUNG DER INTEGRIERTEN BEWERTUNGSMETHODIK

6.2.1.1 Teilaufgabe V-1: Toolbereitstellung und -integration

V-1-1 Überführung der Bewertungsfunktionen aus dem WBalMo in die Toolbox

Die bestehenden Bewertungsfunktionen und -module im Bereich Wassermenge sind in WBalMo integriert und können in die Toolbox überführt werden. Die ausstehenden Bewertungsfunktionen werden bis Ende März 2009 in das Modell integriert.

V-1-2 Überführung der Module zur ökonomischen Analyse in die Toolbox Gewässergüte

Eine Integration in die Excel-Version von MONERIS-Elbe ist abgeschlossen. Das schließt die Einbeziehung von und Konsolidierung mit wichtigen Ergebnissen aus dem Modell "Abwasserinfrastruktur" (aus GLOWA Elbe II) mit ein. Die Überführung in das neue programmierte MONERIS Tool steht jedoch noch aus und muss durch das IGB (unter Beratung der TUB) geleistet werden.

V-1-3 Überführung der Multikriterien-Software PRIMATE in die Toolbox

Bezüglich der Überführung der multikriteriellen Bewertungssoftware PRIMATE wurde zunächst ein Tool erstellt, das es ermöglicht die WBalMo-Ergebnisse (Verluste einzelner Wassernutzer) nach Nutzergruppen zu aggregieren und somit in eine Form zu bringen, die von PRIMATE verarbeitet werden kann. Weiterhin wurden erste Anpassungen an PRIMATE selbst vorgenommen. Dies betrifft insbesondere die Möglichkeit die durch die 100 Realisierungen in WBalMo dargestellten Unsicherheiten bei den Verlusten der unterschiedlichen Wassernutzer direkt in PRIMATE zu übertragen, wo sie als Wahrscheinlichkeitsverteilung der Kriterienwerte abgebildet werden. Damit können die Verluste der Wassernutzer einschließlich der Wahrscheinlichkeiten ihres Auftretens abgebildet werden. In Abstimmung mit den Toolbox-Verantwortlichen (Vorhaben VI) ist eine vollständige Integration des Tools bis Ende Februar 2009 vorgesehen.

6.2.1.2 Teilaufgabe V-2: Toolanpassung

V-2-1 Übertragung der deutschen Bewertungsfunktionen auf Tschechien

Die Möglichkeiten der Übertragung dieser Bewertungsfunktionen auf Tschechien wurden bereits inhaltlich diskutiert. Erste Recherchen nach Anpassungsfaktoren (z.B. Einkommen, Karpfenpreise) wurden unternommen. Eine Umsetzung ist bis Ende März 2009 vorgesehen.

V-2-2 Ableitung ergänzender Bewertungsfunktionen für das WBaIMo

Derzeit laufen die Arbeiten zur Erstellung ergänzender Bewertungsfunktionen für den Bereich Wassermenge. Dies betrifft die Bereiche Tourismus an Gewässern im Elberaum, Wasserversorgung aus Oberflächen-, Grund- und Fernwasser und Wasserüberleitungen, sowie weitere nicht-monetäre Bewertungsfunktionen (Schiffbarkeit, mengenabhängige Gewässergüte und ökologischer Mindestabfluss). In diesem Rahmen wurden bereits eine Bewertungsstudie zur Erholung an Talsperren und Literaturrecherchen zur möglichen Anpassung von Wasserversorgern an Wasserknappheit durchgeführt. Auch hier ist eine Fertigstellung im März 2009 vorgesehen.

V-2-3 Weiterentwicklung und Anpassung des Moduls zur Kosten-Wirksamkeitsanalyse in MONERIS

Die Weiterentwicklung und Anpassung des Moduls zur Kosten-Wirksamkeitsanalyse in MONERIS ist für den im Rahmen des Projektes vorgesehenen Stand abgeschlossen und liegt im Rahmen der Excel-Version von MONERIS vor.

6.2.2 METHODISCHE ANSÄTZE ZUR UMSETZUNG DER BEWERTUNG IN DEN ANWENDUNGSFÄLLEN

6.2.2.1 Teilaufgabe V-5: Handlungsstrategien

V-5-1 Handlungsoptionen und -strategien für " integriertes Hoch- und Niedrigwassermanagement "

Für den Bereich „integriertes Hoch- und Niedrigwassermanagement“ wurden in Zusammenarbeit mit Vorhaben III (DHI-WASY und BTU Cottbus), sowie Kollegen von der TUB, IGB und ZALF neue Handlungsoptionen für die Bereiche Speichersteuerung, Wasserüberleitungen, Feuchtgebietsmanagement und Wassernachfragemanagement entwickelt. Diese Handlungsoptionen wurden auf dem GLOWA-Elbe-Stakeholder-Workshop im Januar 2009 mit Stakeholdern diskutiert und werden nun abschließend angepasst bzw. ergänzt.

V-5-2 Handlungsstrategien „Bewirtschaftungspläne WRRL“

Auch die prinzipiellen Handlungsoptionen im Bereich „Bewirtschaftungspläne WRRL“ sind definiert und modelltechnisch implementiert. Eine endgültige Zusammenstellung bzw. Kombination der Maßnahmen zu Maßnahmenpaketen erfolgt ebenfalls im Nachgang des Stakeholder-Workshop, wobei u.a. versucht werden soll, den Entwurf für das Maßnahmenprogramm zur WRRL zusammen mit der AG Nährstoffe der FGG Elbe mit der Toolbox nachzubilden.

Alle Handlungsoptionen (V-5-1 und V-5-2) wurden zusammengetragen und in einem gemeinsamen Dokument ausführlich beschrieben („GLOWA-Elbe Handlungsoptionen“). Auf Grundlage der Diskussion auf dem Stakeholderworkshop im Januar 2009 wird dieses Dokument nun überarbeitet und bis März 2009 fertig gestellt.

Die Grundlage für Handlungsstrategien zur Minderung von Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft bildet ein von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeiteter Katalog besonders effizienter Maßnahmen. Eine Analyse aller dort aufgeführten Maßnahmen würde allerdings den Umfang des Vorhabens sprengen. Aus diesem Grund wird im Bereich der Landwirtschaft eine reduzierte Anzahl von Maßnahmen analysiert, die von der LAWA hinsichtlich unterschiedlicher Kriterien wie beispielsweise ihrer Wirkung, Kosten und Akzeptanz sowie Umsetzbarkeit als sehr erfolgversprechend eingestuft wurden. Die nachstehende Tabelle enthält einen Vorschlag zu analysierender Maßnahmen, der als Diskussionsgrundlage dienen soll.

Tabelle 3: Überblick über ausgewählte Maßnahmen des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes

Maßnahme	Beschreibung	Wirkung N-Saldo (kg N/ha)	Kosten (€/ha)
M34-keine Wi-dü-ausbr.nach Ernt	Keine Ausbringung von Wirtschaftsdünger nach der Ernte der Hauptfrucht	15	15
Zwischenfruchtanbau (M1/M2)	Einsaat einer leguminösen freien Zwischenfrucht bis 01.09.; Umbruch ab dem 15.01/15.02.	20	80
Anbau von Winterrüben (M3)	Einsaat bis 15.08.; Umbruch ab dem 10.10.; keine N-Düngung	10	60
Förderung von Extensivkulturen (M14)	Anbau von Früchten mit geringer N-Düngung: Winterbraugerste, Keksweizen, Öllein, etc.	40	70
Grünlandextensivierung (M21)	Durchschnittlicher jährlicher Viehbesatz unter 1,4 RGV/ha HFF; keine mineralische N-Düngung	30	100
Reduzierte Mineraldüngung in Getreide (M24)	Sollwert-Düngung minus 10 bzw. 20 %; keine Spätgabe in Getreide	30	80
Grundwasser schonende Ausbringungstechnik Gülle und Festmist (M32/M33)	Schleppschlauch-, Schleppschuh-, oder Schlitztechnik bzw. Exaktstreutechnik; Wirtschaftsdüngeruntersuchung	15	30
Keine Wirtschaftsdünger Ausbringung nach Ernte (M34)	Keine Ausbringung von Wirtschaftsdünger nach der Ernte; Ausnahme zu ZF und Raps bzw. Grünland	15	15
Ökologischer Landbau (M45)	Bewirtschaftung des Gesamtbetriebes nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus	60	170

6.2.2.2 Teilaufgabe V-6: Wirkungsanalyse

V-6-1 Ermittlung des Hochwasserrisikos für die Speichermanagementszenarien

Die hydrologischen/hydraulischen Arbeiten zur Ermittlung der Hochwassergefährdung und -betroffenheit für unterschiedliche Speichermanagementoptionen sind fast abgeschlossen. Derzeit laufen noch ausstehende Schadensanalysen, so dass die komplette Berechnung des Hochwasserrisikos ca. Ende Februar 2009 abgeschlossen sein werden. Da erste Ergeb-

nisse zeigten, dass die gewählten Speichermanagementstrategien in Tschechien kaum Einfluss auf das Hochwasserrisiko an der deutschen Elbe haben, wurde eine zusätzliche Handlungsoption (zusätzliche Flutpolder in Deutschland) aus dem VERIS-Elbe-Projekt mit aufgenommen, die sich jedoch nur auf das Hochwasserrisiko-, nicht jedoch auf das Niedrigwassermanagement auswirkt.

6.2.2.3 Teilaufgabe V-7: Bewertung

V-7-1: Durchführung einer Gesamtbewertung mittels NKA und MKA und ergänzende Sensitivitätsanalysen für den Anwendungsfall „integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“

Die Gesamtbewertung mittels NKA und MKA ist für 2009 vorgesehen und wird begonnen, sobald das Bewertungstool (V-1-3) fertig gestellt ist und die Handlungsstrategien abschließend definiert sind. Bislang wurden jedoch bereits die Bewertungskriterien festgelegt. Dies sind i) die aus WBalMo vorhergehenden Niedrigwasserschäden unterschiedlicher Nutzergruppen, ii) das Hochwasserrisiko (aus V-6-1), iii) als nicht-monetäre Effekte ein Schiffbarkeitsindikator und der ökologische Mindestabfluss sowie iv) die betriebswirtschaftlichen Kosten der unterschiedlichen Handlungsstrategien.

V-7-3: Durchführung von Kostenwirksamkeitsanalysen für die Gesamtelbe im Rahmen des Anwendungsfalls „Bewirtschaftungspläne WRRL“

Die Gesamtbewertung ist für 2009 vorgesehen und wird begonnen sobald das Bewertungstool (V-1-3) fertiggestellt ist und die Handlungsstrategien abschließend definiert sind.

V-7-4: Vorbereitung und Durchführung von Ergebnis- und Bewertungsworkshops für den Anwendungsfall „Bewirtschaftungspläne WRRL“

Ein erster Workshop hat im Rahmen der Stakeholder Konferenz im Januar 2009 stattgefunden. Ein zweiter Workshop wird im Februar 2009 mit der AG Nährstoffe der FGG Elbe stattfinden.

6.2.3 WISSENSTRANSFER

6.2.3.1 Teilaufgabe V-8 Publikationen

Lienhoop, N. and Messner, F., 2007: *The economic value of allocating water to post-mining lakes in East Germany*. Water Resource Management (available online).

Sartorius, C. und Hillenbrand, T. (): Abwasserentsorgungstechnologie im Elbegebiet – Bestand und Entwicklung. *KA Korrespondenz Abwasser Abfall* 55 (4): 381–386

Sartorius, C. und Hillenbrand, T. (): Ausbreitung dezentraler Ansätze der Abwasserbehandlung und des Regenwassermanagements im Elbegebiet. *KA Korrespondenz Abwasser Abfall* 55 (10): 1086–1094

6.2.3.2 Teilaufgabe V-9 Workshops und Konferenzen

In Zusammenarbeit mit der Projektleitung wurde ein zweitägiger Stakeholder-Workshop mit mehr als 80 Teilnehmern vorbereitet und im Janu-

ar 2009 am UFZ in Leipzig unter Mitarbeit aller Teilprojekte durchgeführt. Auf dem Workshop wurden am ersten Tag bisherige Ergebnisse aus unterschiedlichen Themenfeldern von GLOWA-Elbe in einem Thesenpapier vorgestellt und in einzelnen Arbeitsgruppen mit Vertretern von Behörden, der Wirtschaft und sonstigen Interessenverbänden diskutiert. Am zweiten Tag wurden die in Teilaufgabe 5-1 entwickelten Handlungsstrategien ebenfalls in Arbeitsgruppen mit den Stakeholdern diskutiert. Die Ergebnisse der Diskussionen wurden festgehalten und werden sowohl in die Überarbeitung des Thesenpapiers als auch der Handlungsstrategien einfließen.

6.2.3.3 Teilaufgabe V-10 Praxisüberleitung

Mit der Überarbeitung eines Handbuchs für die Multikriteriensoftware PRIMATE wurde begonnen.

6.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS-, ZEIT- UND AUSGABEN-PLANUNG

Bezüglich der Toolbereitstellung liegen erste Versionen der Tools „kommunale und industrielle Wassernachfrage“ sowie „Bewertung“ im Wesentlichen – wie für Ende geplant – vor. Einige Bewertungsfunktionen werden nachgeliefert, zudem sind weitere Überarbeitungen und Anpassungen der Tools erforderlich. Insgesamt besteht ein Zeitverzug von etwa zwei Monaten. Alle Anpassungen der Tools an die Toolbox sollen jedoch wie geplant bis Ende März 2009 erfolgen.

Auch die Handlungsoptionen liegen wie geplant vor. Diese werden lediglich noch auf Basis der Diskussion des Stakeholderworkshops im Januar 2009 modifiziert und überarbeitet. Dies wird bis März 2009 erfolgen.

Die Ermittlung des Hochwasserrisikos (Unterauftrag IÖR und TUD) wird Ende Februar 2009 abgeschlossen sein. Daraus ergibt sich ein Zeitverzug gegenüber dem ursprünglichen Zeitplan von zwei Monaten. Dies ist jedoch mit dem UFZ abgestimmt und verursacht keine Verzögerungen für weitere Arbeitspakete.

Die im ursprünglichen Zeitplan schon für vorgesehene Bewertung im Anwendungsfall „Bewirtschaftungspläne WRRL“ (V-7-3) wurde auf 2009 verschoben und findet somit zeitgleich zur Bewertung im Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ statt. Für andere Arbeitspakete ergeben sich daraus keine Verzögerungen.

7 VORHABEN VI: ELBE-EXPERT-TOOLBOX

7.1 TEILPROJEKTE IM VORHABEN VI

Teilprojekt	Institution/Verantwortlich	Kurztitel
6	DHI-WASY GmbH /Prof. S. Kaden, Dr. M. Kaltoven	Tool WASSERVERFÜGBARKEIT, Testung am Anwendungsfall „Integriertes Niedrig- und Hochwassermanagement“ sowie Aufbau der Elbe-Expert-Toolbox
9	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)/Dr. R. Busskamp	Anwendungsorientierte Nutzung von Abfluss- und Gütemodellen zur Simulation von Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet

7.2 BISHERIGE ARBEITEN UND ERGEBNISSE

7.2.1 TEILAUFGABE VI-3_1: SYSTEMARCHITEKTUR

Im Berichtszeitraum wurden entsprechend dem Entwicklungsstand der EET die Anforderungen an das Hardware- und Systemsoftwareumfeld weiter präzisiert. Dabei wurden folgende Aspekte betrachtet:

- Betriebssystem, DBMS, GIS-Software,
- Lizenzierung, Zugriffsmöglichkeiten, Netzwerk,
- unterstützte Hardware, Festplattenbedarf.

Die folgende Abbildung zeigt das Systemdesign der EET, auf dessen Grundlage Anforderungen zu den oben genannten Punkten formuliert wurden.

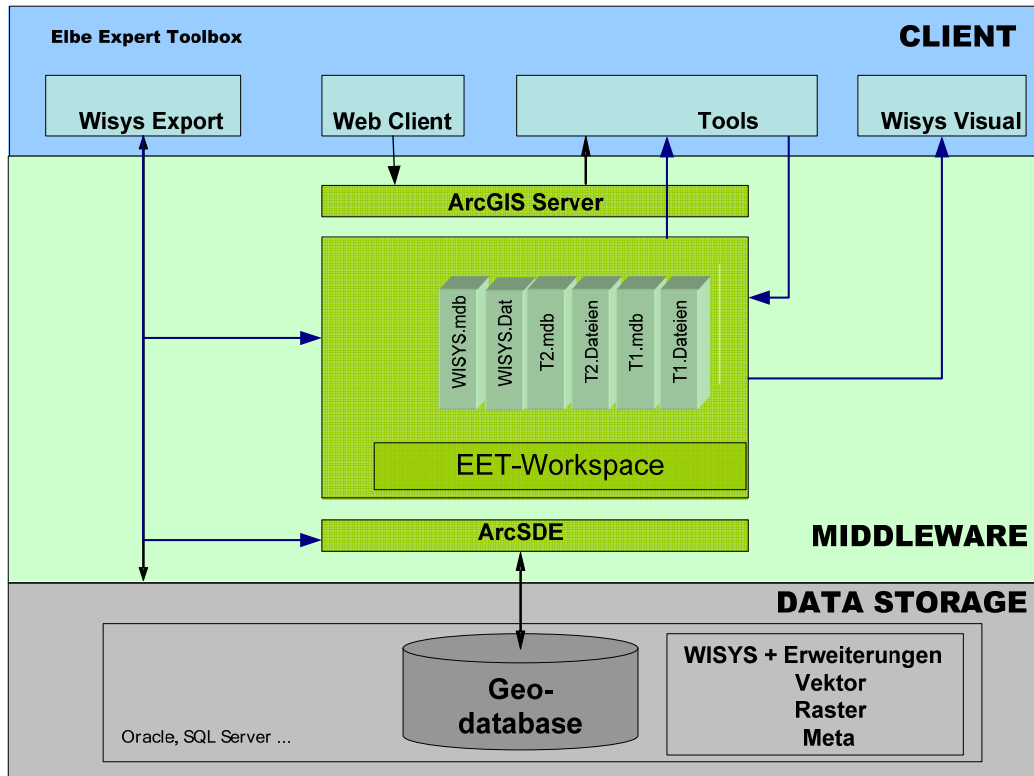


Abbildung 8: Systemdesign der EET

Dazu fanden erste gemeinsame Diskussionen zwischen DHI-WASY und BfG statt. Es wurden die Netzarchitektur und die ESRI-Spezifikationen der Infrastruktur der BfG betrachtet, insbesondere die Teile, die für einen Betrieb der EET als geeignet erscheinen. Es wurde die Richtlinie der Softwareentwicklung der BfG an DHI-WASY übergeben.

Im Ergebnis sind weitere Treffen geplant, die nach der ersten Begutachtung der EET stattfinden.

7.2.2 TEILAUFGABE VI-3_3: ADAPTION VON WISYS AN SPEZIFISCHE ANFORDERUNG DER ELBE-EXPERT TOOL

Für die EET-Entwicklung erfolgten Festlegungen zum Design der Benutzeroberfläche nach dem Rollen- und Aufgaben-Konzept. Es sind drei Rollen vorgesehen:

- Die Rolle **GLOWA-Elbe Export** enthält den Export-Client.
- Die Rolle **GLOWA-Elbe Simulation** enthält die Verwaltung des EETWorkspace sowie die Tools mit ihrem Preprocessing und dem Start der Simulationen.
- Die Rolle **GLOWA-Elbe Visual** enthält den Visualisierungs-Client und dient der Darstellung der Berechnungsergebnisse der einzelnen Tools.

Die Datenkopplung erfolgt über den EETWorkspace. Der EETWorkspaceManager wurde erstellt und zusammen mit einem Programmierbeispiel zum Einfügen toolspezifischer Metainformationen an die Tool-Entwickler übergeben. Weiterhin wurden technische Dokumentationen zum Design

des EETWorkspace, seiner Beschreibung und zum EETWorkspaceManager übergeben.

Zu den Tools Typ A fanden Abstimmungen zu folgenden Tools statt:

- Tool Bewertung (Abstimmung zu: Aufgaben des Tools Bewertung, Struktur und arbeitsteilige Erstellung der Schnittstellen zum EETWorkspace, Datenaustausch, Übergabe von Beispieldaten)
- Tool KIWA (Kommunale und industrielle Wassernachfrage) (Abstimmung zu: Aufgaben des Tools, Struktur der Schnittstellen zum EETWorkspace, Erweiterungen für die Oberflächenwasser-/Grundwassersubstitution)
- Sub-Tool Gewässergüte Elbe/ QSIM-Elbestrom (Abstimmung zu: Aufgaben des Tools Bewertung, Struktur und arbeitsteilige Erstellung der Schnittstellen zum EETWorkspace)

Für die Erstellung der MONERIS-Applikation für die EET wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Die Funktion und Struktur der MONERIS-Anwendung wurden untersucht. Für die Umsetzung als Tool Typ A ist die Modellierung einer Schnittstelle zum EETWorkspace in Arbeit.
- Die Analyse der Erweiterungen in WISYS aus Sicht von MONERIS wurde für die Eingangsdaten durchgeführt. Dabei erfolgte gleichzeitig ein Abgleich mit den im Rahmen der Portierung von MONERIS nach WISYS bereits erstellten Klassen und Attributnamen. Mit dem Einspielen ausgewählter für MONERIS notwendiger Daten in die WISYS-Elbe ArcSDE wurde begonnen. Die Umsetzung des Designs des EETWorkspace für MONERIS erfolgte teilweise.
- Das Redesign der Benutzeroberfläche von MONERIS wurde begonnen. Die folgende Abbildung zeigt die Komponente zur Definition von Management-Alternativen.

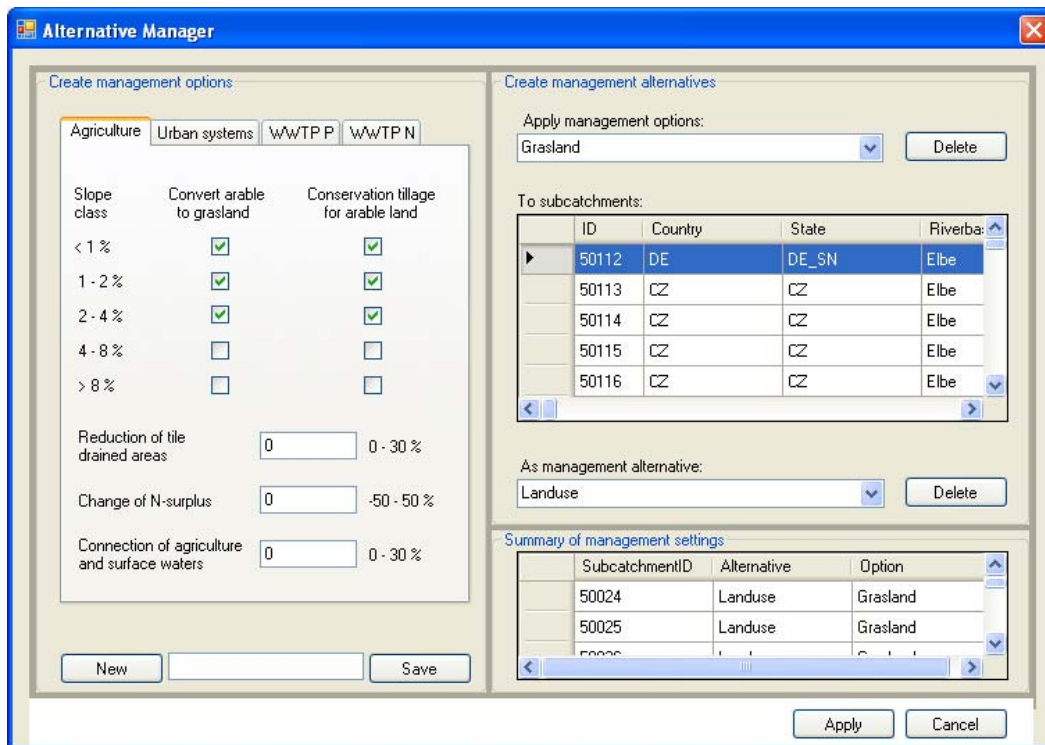


Abbildung 9: Definition von Management-Alternativen in MONERIS

7.3 VERGLEICH DES STANDS DES VORHABENS MIT DER URSPRÜNGLICHEN ARBEITS-, ZEIT- UND AUSGABEN-PLANUNG

Abweichungen vom überarbeiteten Zeitplan bestehen nicht.