

GLOWA-ELBE II



ZWISCHENBERICHT

2005

Berichtszeitraum: 01.01.2005 – 31.12.2005

Förderkennzeichen: 01LW0304A

Projektkoordination: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.

Potsdam, den 28.04.2006

Inhalt

1. Zusammenfassung	4
2. Vorhaben I: Projektintegration und Koordination	5
Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben I:	5
Projektteam und Aufgabenverteilung	5
Bisherige Arbeiten	5
3. Vorhaben II: Regionalisierung	10
Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben II	10
Einleitung	11
TA II-1: Systematisierung des Entwicklungsrahmens	11
TA II-2: Aufbau eines sozioökonomischen GIS	17
TA II-3: Regionale Klimaentwicklung	17
TA II-4: Regionale Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung	19
TA II-5: Regionale landwirtschaftliche Landnutzung und Nährstoffemissionen	21
TA II-6: Modellierung der Landnutzung und Projektion der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung auf räumliche Einheiten des Flussgebietsmanagements	23
TA II-7 Wasserrelevante Technologieentwicklungslinien und ihre Diffusion	25
TA II-8: Wassernachfrage und Nährstoffrohmissionen für Haushalte, Kleingewerbe, Industrie, Kraftwerke und Bergbau	27
TA II-9: Hydrologische Kreislauf und landwirtschaftliche Ertragsbildung	31
4. Vorhaben III: Oberflächenwasserverfügbarkeit	33
Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben III	33
Projektteam und Teilmodelle:	33
Bisherige Arbeiten	34
5. Vorhaben IV: Oberflächengewässergüte	41
Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben IV	41
Projektteam und Teilmodelle	41
Aufbau der Modelle für das Elbegebiet (MONERIS) den Hauptlauf (QSim) sowie für spezielle Ökosysteme (Seen und Feuchtgebiete)	41
Modellweiterentwicklungen und -verknüpfungen im VH IV „Gewässergüte“	42
Kooperation mit tschechischen Wasserbehörden	43
Implementierung von Maßnahmen in die Modelle zur Berechnung von Szenarien	43

6. Vorhaben V. Konfliktbereichsübergreifende Szenarioanalyse.....	45
Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben V	45
Bisherige Arbeiten.....	45

1. Zusammenfassung

Der Projektverbund hat im Berichtszeitraum entscheidende Grundlagen für die Erreichung des Projektzieles gelegt. Eine homogenisierte Klimastatistik für das Gesamtgebiet und den Zeitraum 1951-2003 liegt vor. Ebenso ein Klimaszenario mit 100 statistischen Realisierungen. Der qualitative sozioökonomische Entwicklungsrahmen wurde formuliert. Zwei sich im volkswirtschaftlichen Wachstum unterscheidende Entwicklungspfade werden verfolgt und mit jeweils zwei Prioritätsklassen für die Erreichung von Umweltzielen kombiniert. Die Geodatenbank der hydrologischen Modelle SWIM und WBalMo wurde aufgebaut. Beide Modelle sind nun prinzipiell in der Lage, das landschaftliche Wasserdargebot und das Oberflächenwassermengenmanagement im Elbeinzugsgebiet flächendeckend und im notwendigen Detailliertheitsgrad zu simulieren. Der Land-Use Scanner für die Übertragung gesamt- und teilgebietsbezogener Entwicklungspfade -und Vorgaben in Landnutzungsmuster wurde konfiguriert. Die Wasserbedarfs- und Bewertungsfunktionen sind zu großen Teilen definiert. Für die Wasserqualitätsmodellierung erfolgten Modellanpassungen und Erweiterungen. Hervorzuheben ist die nun mögliche explizite Abbildung von Maßnahmen zur Nährstoffreduktion im Modell MONERIS.

Der Kriterienrahmen für die multikriterielle Bewertung wurde abgesteckt. Im Rahmen der Konfliktanalyse wurden die Ziele von GLOWA-Elbe der Elbe-Flussgebietsgemeinschaft der Länder und tschechischen Institutionen vorgestellt. Konferenzen und Tagungen, sowie Internet, Presse, Rundfunk und Fernsehen wurden genutzt, um Ergebnisse und Ziele von GLOWA-Elbe einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

2. Vorhaben I: Projektintegration und Koordination

Prof. Wolfgang Cramer, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.
(Leiter des Verbundprojektes und des Vorhabens I)

Dr. Frank Wechsung, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.
(wissenschaftliche Projektkoordination und -integration)

Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben I:

TP	Institution	Teilprojektleiter/ Mitarbeiter	FKZ	Titel der Teilprojekte
1	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK)	W. Cramer/ F. Wechsung, P. Gräfe, Y. Hauf	01LW 0304A	Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet – Risiken und Optionen <i>Projektintegration und Koordination</i>

Projektteam und Aufgabenverteilung

W. Cramer	Leiter des Verbundprojektes und des Vorhabens I, verantwortlich für die Außendarstellung
F. Wechsung	von Prof. W. Cramer mit der wissenschaftlichen Projektkoordination beauftragt und verantwortlich für Projektintegration
P. Gräfe	verantwortlich für Projektmanagement und Mitarbeit bei der Projektkoordination
Y. Hauf	verantwortlich für Webdesign und Datenmanagement

Bisherige Arbeiten

Integration

Im Berichtszeitraum war die Darstellung und Prüfung von Informationsflüssen und die Abstimmung von Raum- und Zeitbezügen ein wesentlicher Inhalt der Integration. Die Begleitung der Schnittstellendefinition und deren funktionaler Ausgestaltung geschah durch aktive Teilnahme an den Arbeitsgruppenberatungen der Vorhaben. Die endgültige Fertigstellung des Schnittstellenkataloges wurde von 12/2005 auf 7/2006 verschoben, da wichtige Transferfunktionen erst in 2006 formuliert werden können. Das GLOWA-Elbe WEB-Portal wurde wie geplant zu einer Plattform für die Dokumentation des Projektfortschritts und des Informationsflusses zwischen den Vorhaben weiterentwickelt.

Koordination und Projektmanagement

Zur Realisierung der Aufgaben des Verbundvorhabens hat sich unter Führung des PIK die AG „GLOWA-Elbe“ gebildet, welcher die Leiter der einzelnen Vorhaben (VH) angehören:

VH I: Prof. Wolfgang Cramer (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.)

VH II: Prof. Volkmar Hartje (Technische Universität Berlin)

VH III: Prof. Stefan Kaden (WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH, Berlin)

VH IV: Dr. Horst Behrendt (Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin)

VH V: Prof. Bernd Hansjürgens (Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH)

Außerdem nehmen an den Beratungen der Arbeitsgemeinschaft Dr. Frank Wechsung, der im Auftrag von Prof. Wolfgang Cramer die wissenschaftliche Projektkoordination übernommen hat, und Peggy Gräfe als Projektmanagerin teil.

Insgesamt fanden im Jahr 2005 6 *AG „GLOWA-Elbe“ Treffen* statt, auf denen der Projektfortschritt, die weitere Vorgehensweise sowie die Bewertung von aufgetretenen Problemen diskutiert wurden. Grundlage dafür bildeten Berichte zur Meilensteinerfüllung.

Nach Erhalt des BMBF-Gutachtens vom 19. Mai 2005 im Anschluss an die Statuskonferenz fanden zur Beantwortung des Fragekataloges drei außerplanmäßige AG GLOWA-Elbe Treffen in der zweiten Jahreshälfte statt. Die Stellungnahme zum Gutachten wurde fristgerecht am 1. Dezember 2005 an den Projektträger DLR abgesendet.

Bei den regelmäßig stattfindenden *Treffen der Arbeitsgruppen* der einzelnen Vorhaben Sozioökonomie (VH II Regionalisierung), Wasserverfügbarkeit (VH III Oberflächenwasserverfügbarkeit) und Gewässergüte (VH IV Oberflächengewässergüte) war jeweils ein Vertreter der Projektkoordination anwesend, so dass ein kontinuierlicher Überblick über den Stand der Arbeiten und mögliche Konflikte gewährleistet wurde.

Bei der Kontrolle des Projektfortschritts in den einzelnen Vorhaben hat sich das *Projektmanagement* vorrangig an der Erfüllung der Meilensteine orientiert. Dazu wurden von den Vorhabensleitern zum entsprechenden Fälligkeitstermin Meilenstein-Reports ausgefüllt, welche den Stand der Arbeiten dokumentierten, Probleme aufzeigten sowie Lösungen darstellten. Auf Grundlage dieser Reports wurden Gespräche mit den entsprechenden Partnern geführt, falls notwendig Meilensteine angepasst, erforderliche Maßnahmen im Koordinationsteam oder in der AG GLOWA-Elbe diskutiert und Entscheidungen getroffen.

Der *Projektbeirat* konstituierte sich am 17. März 2005 am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Es konnten Vertreter der verschiedenen für GLOWA-Elbe wichtigen Fachdisziplinen gewonnen werden. Mitglieder des Projektbeirates sind:

Dr. rer. nat. Slavomir Vosika, Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)

Dipl.-Ing. Sven Schulz, Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Leiter der Geschäftsstelle

O. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Dr. h.c. Helmut Kroiss, Technische Universität Wien, Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft, Abteilung Wassergütewirtschaft

Prof. Hans Joachim Kujath, Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung

Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut Niesche, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Abt. Gewässerschutz und Wasserwirtschaft

MR Klaus-Dieter Liebau, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Ref. Gewässerschutz, Gewässerbewirtschaftung und Wasserrahmenrichtlinie

MR Helmut Telscher, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Ref. Gewässerlandschaft

Im Anschluss an die Projektbeiratssitzung fand unter Teilnahme der Projektbeiratsmitglieder das erste *GLOWA-Elbe II Verbundprojekttreffen* statt, auf der die Beiträge für die GLOWA-Statuskonferenz vorgestellt und diskutiert wurden sowie neue GLOWA-Elbe Mitglieder die Möglichkeit erhielten, sich kurz vorzustellen.

Im Mai fand dann in Köln die *GLOWA-Statuskonferenz* statt, auf der GLOWA-Elbe sich mit Vorträgen und Postern sowie auf der Pressekonferenz präsentierte. Im Anschluss an die Statuskonferenz wurde ein GLOWA-Elbe Meeting durchgeführt, auf dem Prof. Cramer ein Resümee zur Veranstaltung zog und Herr Schulz als Vertreter des Projektbeirates eine kurze Ansprache zur Bedeutung unserer Arbeit für die Bundesländer im Elbe-Einzugsgebiet hielt.

Im Elbegebiet ist die *Flussgebietsgemeinschaft Elbe* (FGG Elbe) neben der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) einer der „Haupt“-Stakeholder und für die Diskussion von Szenarien und Handlungsoptionen sowie der späteren Anwendung der GLOWA-Elbe Ergebnisse essentiell. Die FGG Elbe besteht aus den im Einzugsgebiet der Elbe liegenden Bundesländern Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen sowie dem Bundesministerium für Umwelt. Ihr vorrangiges Ziel ist die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2015.

Mit der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe und deren Geschäftsführer Sven Schulz gibt es eine fruchtbare und enge Zusammenarbeit. Im Rahmen dieser Kooperation wurde uns die Unterstützung unserer Forschungsaktivitäten durch die einzelnen Bundesländer zugesagt. So konnten beispielsweise umfangreiche Datensätze, die für die Modellierungsarbeiten in GLOWA-Elbe erforderlich waren, an unsere Partner übergeben werden.

Ein wichtiger Termin in diesem Zusammenhang war für uns der 23. November 2005, an dem wir einen gemeinsamen Workshop mit den Mitgliedern des *Elbe-Rates* in Potsdam organisierten. Im Elbe-Rat sind die für die Wasserwirtschaft zuständigen Abteilungsleiterinnen und Abteilungsleiter der Ministerien und Senatsverwaltungen vertreten. Der Elbe-Rat entscheidet zum Beispiel über grundsätzliche Fragen der Umsetzung der WRRL im Raum der FGG Elbe und über die Vertretung der FGG Elbe in internationalen Gremien zur Koordinierung der Aufgaben in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe. Der Workshop gab uns die Gelegenheit, die bisherigen Ergebnisse unserer Forschungsarbeit vorzustellen und Möglichkeiten der Zusammenarbeit zu diskutieren. Ein regelmäßiger Ergebnis- und Erfahrungsaustausch wurde vereinbart.

Weiterhin fand die Stakeholdereinbindung neben den einzelnen Aktivitäten der anderen Vorhaben unter anderem durch die Teilnahme an den folgenden Treffen statt:

- Einladung der AG Flussgebietsbewirtschaftung Spree/Schwarze Elster in Bautzen zur Vorstellung des GLOWA-Elbe Projektes, Teilnahme von F. Wechsung und P. Gräfe
- Einladung zur IKSE AG Hochwasser-Sitzung in Magdeburg zur Vorstellung des GLOWA-Elbe Projektes, Teilnahme von F. Wechsung und P. Gräfe
- Teilnahme am NeWater-Stakeholder Workshop in Nova Louka, Tschechien und Präsentation GLOWA-Elbe, P. Gräfe

Ein weiterer wichtiger Meilenstein im Jahr 2005 war der Vortrag zu GLOWA-Elbe auf der **2. Flussgebietskonferenz der Bundesregierung** durch Prof. W. Cramer im Juni 2005 in Berlin.

In **Leipzig** fand vom 8.-9.11.2005 eine Tagung der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Kooperation mit der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) und der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) mit der Thematik "Integriertes und nachhaltiges Flussgebietsmanagement – Beispiel Elbe. Herausforderungen für die Flusspolitik und Lösungsansätze aus der Flussforschung" statt, auf der sich unser Projekt ebenfalls präsentierte. Diese Tagung nahmen wir zum Anlass, unser zu diesem Zeitpunkt erschienenes Buch „Auswirkungen des globalen Wandels auf Wasser, Umwelt und Gesellschaft im Elbegebiet“, Wechsung et al. 2005, gemeinsam mit dem Weißensee-Verlag erstmals öffentlich zu präsentieren. Die zu dieser Tagung einberufene Pressekonferenz wurde maßgeblich von GLOWA-Elbe mitorganisiert. Weiterhin wurden zwei Pressemitteilungen herausgegeben

Auf dem am 10. November 2005 in Leipzig folgenden Symposium der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) und des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle (UFZ) in Kooperation mit der BfG (Projektgruppe Elbe-Ökologie) zum Thema „Umweltbezogene nationale und internationale Forschungsaktivitäten im Flusseinzugsgebiet der Elbe“ hat sich der GLOWA-Elbe Verbund ebenfalls vorgestellt.

Auf **Anfrage** wurden u.a. Zuarbeiten zum EU-Projekt NEPTUN (New Partnership for transnational understanding and co-operation in water management) und zum Planungs- und Durchführungsgutachten für eine nachhaltige Global Change Forschung im Auftrag des BMBF's „Vom Wissen zum Handeln“ von Dr. Peter Moll und Ute Zander geleistet.

Eine Übersicht über alle im Jahr 2005 stattgefundenen Aktivitäten sind im Anhang 1 zu finden.

Datenmanagement und GLOWA-Elbe Webpage

Für die Außendarstellung von GLOWA-Elbe wurde unsere **Webpage** www.glowa-elbe.de ständig aktualisiert und angepasst. Zusätzlich stehen die meisten Seiten auch in englischer Sprache zur Verfügung. Auf der Titelseite wird jeweils auf die neuesten Aktivitäten verwiesen.

Alle Projektpartner können über unsere internen Seiten relevante Dokumente und Daten herunterladen. Sie werden auf neu eingestellte Dateien per e-mail aufmerksam gemacht, wodurch der ständig aktuelle Informationsfluss gut gewährleistet ist.

Seit Sommer 2005 werden die Datenbestände mit Hilfe einer *Metadatenbank* verwaltet. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben worden, dass sich alle Projektpartner jederzeit einen Überblick über die im GLOWA-Elbe Projekt vorhandenen Datenbestände verschaffen können. Die Datenbank wird ständig aktualisiert, wobei zum jetzigen Zeitpunkt bereits über 40 Metadatensätze vorliegen. Ein Beispiel eines Datensatzes ist in Abbildung 1 zu sehen.

GLOWA-Elbe Meta Database



Details for entry 78

Title: Abflussdaten dt. Elbeeinzugsgebiet
Entry ID: 78
Type: various

Summary: Abflussdaten der Pegelmesstellen in deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes

GLOWA partner: Potsdam-Institut fuer Klimafolgenforschung (PIK)
Contact person: Hauf, Ylva
Access: GLOWA-Elbe only
Originator: various

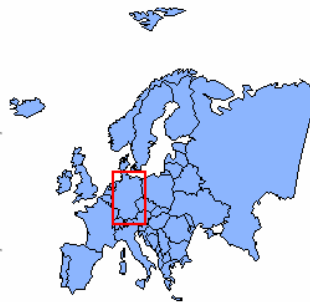
Location: Germany
North: 55.057°
South: 47.275°
West: 5.864°
East: 15.04°

Spatial resolution: unknown
Temporal resolution: unknown

Begin year: unknown
End year: unknown

Size: unknown
Format: various
Unit: various

Media: unknown
Media info 1: unknown
Media info 2: unknown



This entry was last updated at: 2005-09-20

*This page was automatically generated out of the GLOWA-Elbe Meta Database
 Thu Nov 17 16:23:43 CET 2005*

Abb. 1: Beispiel für einen Metadatensatz

3. Vorhaben II: Regionalisierung

Prof. Volkmar Hartje, Technische Universität Berlin, Institut für
Landschaftsarchitektur und Umweltplanung (Vorhabensleiter)

Malte Grossmann, Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur
und Umweltplanung (wissenschaftliche Koordination des Vorhabens II)

Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben II

TP	Institution	Teilprojektleiter/ Mitarbeiter	FKZ	Titel der Teilprojekte
1	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.	W. Cramer/ F.-W. Gerstengarbe, P.C. Werner, F. Hattermann, F. Wechsung, T. Conrad	01LW 0304A	Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet – Risiken und Optionen <i>Klima, Wasserdargebot</i>
2	Technische Universität Berlin, Institut für Landschafts- und Umweltplanung Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Vrije Universiteit Amsterdam, Department of Spatial Economics	V. Hartje/ M. Grossmann, A. Klaphake, J. Borgwardt, K. Mutafoğlu M. Gornig, J. Blazejczak H. Scholten, E. Koomen, J. Dekkers	01 LW 0307 Unterauftra g Unterauftra g	Globaler Wandel und Wasserhaushalt im Einzugsgebiet der Elbe: Regionalisierung sozioökonomischer Entwicklungspfade / Kosten – Wirksamkeitsanalyse von Strategien zur Minderung von Nährstoffeinträgen / Ökonomie der Landnutzung in Feuchtgebieten.
3	Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung	R. Walz/ T. Hillenbrand, C. Kotz, C. Sartorius	01 LW 0308	Vorausschau und Diffusion von wasserrelevanten Technologien sowie Analyse der Folgewirkungen
4	Institut für ländliche Räume der Bundesforschungsanstal t für Landwirtschaft	H. Gömann, P. Kreins	01 LW 0309	Analyse von Strategien der landwirtschaftlichen Landnutzung zur Prävention vor Wassermengen- und Wasserqualitätsproblemen im Elbeeinzugsgebiet
5	Umweltforschungszentr um Leipzig-Halle GmbH Forschungszentrum Jülich	B. Hansjürgens/ F. Messner, T. Ansmann, N. Lienhoop S. Vögele, P. Markewitz	01 LW 0310 Unterauftra g	Anwendung des Integrativen Methodischen Ansatzes

Einleitung

Die Aufgabe des Vorhabens „Regionalisierung“ ist es, verschiedene Dimensionen von Szenarien des globalen klimatischen und gesellschaftlichen Wandels auf die Skalenebene von Teileinzugsgebieten der Elbe zu transformieren und ihre Wechselwirkungen mit den naturräumlichen und sozioökonomischen Bedingungen im Elbeeinzugsgebiet zu analysieren. Hierdurch sollen verschiedene Aspekte des globalen Wandels für die Analyse wasserbezogener Konflikte im Elbeeinzugsgebiet nutzbar gemacht werden.

Das Vorhaben II gliedert sich in 9 Teilaufgaben (TA) mit spezifischen Arbeitspaketen (AP).

- TA II-1 Systematisierung des Entwicklungsrahmens
- TA II-2 Aufbau eines sozioökonomischen GIS
- TA II-3 Modellierung der regionalen Klimaentwicklung
- TA II-4 Modellierung der regionalen Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung
- TA II-5 Modellierung der regionalen landwirtschaftlichen Landnutzung, Wassernutzung und Nährstoffemissionen
- TA II-6 Modellierung der Landnutzung und Projektion der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung auf räumliche Einheiten des Flussgebietsmanagements
- TA II-7 Vorausschau wasserrelevanter Technologieentwicklungslinien und Modellierung ihrer Diffusion
- TA II-8 Schätzung der Wassernachfrage und Nährstoffemissionen von Haushalten, verarbeitendem Gewerbe, Kraftwerken und Bergbau
- TA II-9 Modellierung des hydrologischen Kreislaufs und landwirtschaftlicher Erträge

Im nachfolgenden Bericht wird der Arbeitsfortschritt in den Teilaufgabenfeldern im Zeitraum 1.1.2005 bis 31.12.2005 skizziert. Mit Blick auf die innerhalb des Modellverbundes vorgesehenen Meilensteine lag das Vorhaben II im Berichtszeitraum voll im vorgesehenen Zeitplan. Änderungen der ursprünglichen Arbeitsplanung haben sich im Jahr 2005 nicht ergeben.

TA II-1: Systematisierung des Entwicklungsrahmens

Verantwortlich: V. Hartje (TUB)

Bearbeitung: M. Grossmann, A. Klaphake, V. Hartje (TUB) und alle Projektpartner des VH II.

In GLOWA-Elbe werden Handlungsmöglichkeiten der Wasserpolitik und des Wassermanagements vor dem Hintergrund von möglichen Entwicklungen des Klima- und des gesellschaftlichen Wandels untersucht. Die Analyse erfolgt auf der Grundlage von Szenarien.

Entwicklungsszenarien werden definiert als eine Kombination von Szenarien extern wirkender Einflusskräfte des globalen Wandels, die in Entwicklungsrahmen

zusammengefasst werden und Handlungsstrategien des Entscheidungsraums (Handlungsoptionen/Handlungsstrategien).

Die grundlegende Struktur der Szenarien, die hierbei zu treffenden Annahmen, die Leitgedanken und die zu verfolgenden Einzelforschungsfragen wurden im Berichtszeitraum entwickelt und in der Arbeitsgruppe inhaltlich und semantisch abgestimmt.

Die Szenarien des Entwicklungsrahmens bilden dabei die relevanten externen Rahmenbedingungen ab, auf die die Akteure innerhalb des Untersuchungsraums bzw. des Handlungsraums (Politikfeld) keinen direkten Einfluss haben. Es handelt sich dabei einerseits um Szenarien zur Entwicklung des Klimas und andererseits um Szenarien zur zukünftigen gesellschaftlichen Entwicklung (Bevölkerung, Wirtschaftskraft, Wassernachfrage, Technologieentwicklung usw.). Um die Unsicherheiten hinsichtlich der Entwicklungstrends des globalen Wandels zu berücksichtigen, werden stets mehr als zwei Entwicklungsrahmen parallel verwendet. Diese werden so konstruiert, dass sie sich aus der Kombination verschiedener Klima- und gesellschaftlicher Wandelszenarien zusammensetzen.

Die Handlungsstrategien umfassen Erfolg versprechende Kombinationen möglicher Handlungsoptionen, die im Kontext verschiedener Politik- und Handlungsfelder zur Lösung bestehender und durch den globalen Wandel drohender Konflikte zur Verfügung stehen. Ein Handlungsfeld (syn. = Politikfeld) ist ein öffentlicher oder privater Bereich, in dem Handlungsoptionen (syn. = Maßnahmen, Politikoptionen) über Verhalten/Politik existieren. Der Entscheidungsraum ist der entscheidungsbezogene Analysebereich, für dessen Handlungsfelder Handlungsoptionen untersucht werden. Die Definition des Entscheidungsraums ist von der analytischen Perspektive und Zielstellung der Forschung abhängig. Die Forschung des GLOWA-Elbe Verbunds orientiert sich an den Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Wasserpolitik und des Wasserressourcenmanagements. Diese Festlegung ist von zentraler methodischer Relevanz. Aus ihr ergibt sich, welche Politikfelder in dem Entwicklungsrahmen zu verorten sind, und welche Politikfelder als Handlungsoptionen analysiert werden. Die Identifizierung von Handlungsoptionen erfolgt unter Einbeziehung von regionalen oder lokalen Akteuren. Dadurch werden Kompetenzen hinsichtlich der regionalen Situation explizit einbezogen und Vernetzungen in der Region aufgebaut, durch die ein Transfer der Forschungsergebnisse erleichtert wird. Diejenige Handlungsstrategie, die im gegenwärtigen politischen Prozess verfolgt wird, wird als „Basis- oder Referenzstrategie“ bezeichnet. Sie dient als 'Basis' oder 'Referenz' für die Bewertung von alternativen Handlungsstrategien.

Ein Gesamt- oder Entwicklungsszenario stellt somit die Auswirkung einer Handlungsalternative (des Entscheidungsraums) im Kontext eines Entwicklungsrahmens und der erwarteten Anpassungsreaktionen (der betroffenen Subjekte) dar. Für die hinreichende Definition der Randbedingungen eines Entwicklungsszenarios ist daher sowohl eine Festlegung bezüglich des Entwicklungsrahmens als auch der Handlungsalternativen erforderlich.

Aus einer Kombination der verschiedenen Entwicklungsrahmen mit jeweils der „Basis- oder Referenz-Handlungsstrategie“ werden Baselines (Syn = Referenz

Szenarien) gebildet. Ein Baseline (oder Referenzszenario) setzt sich aus einem Entwicklungsrahmen und der Basis- oder Referenz-Handlungsstrategie zusammen. Wenn mehrere unterschiedliche Entwicklungsrahmen kontrastiert werden sollen, spricht man auch von multiplen Baseline-Szenarien. Jeder unterschiedliche Entwicklungsrahmen bildet die Vergleichsgrundlage für die Analyse von alternativen Handlungsstrategien, die von der Referenz Handlungsstrategie abweichen. Dem Baseline-Szenario gegenüber stehen dann Politiksznarien (syn = Interventions-, Handlungs- oder Politiksznarien), mit denen alternative Handlungsstrategien untersucht werden.

Im Folgenden werden Leitgedanken (storylines) für vier Szenarien der gesamtträumlichen und regionalen Trends der demographischen, gesamtwirtschaftlichen und sektoralen Entwicklung in Deutschland und Tschechien bis zum Jahr 2020 vorgestellt.

Zwei Szenarien der regionalen demographischen und gesamtwirtschaftlichen Entwicklung dienen dabei als Ausgangspunkte für eine nachfolgende weitere Differenzierung in insgesamt vier Szenarien für mögliche regionale sozioökonomische Entwicklungspfade. Zunächst werden zwei grundlegende Varianten der sozioökonomischen Entwicklung unterschieden, ein Szenario mit einer schnellen weiteren globalen Integration und hohem Wirtschaftswachstumsraten und ein Szenario mit verlangsamter globaler Integration und geringeren. Für jedes Szenario wird dabei eine Variante mit einer verstärkten Umweltorientierung der sektoralen Politiken und Akteure bzw. einer Umweltorientierung im bestehenden Umfang berücksichtigt. Dieses Vorgehen berücksichtigt die breite Spanne von denkbaren Wachstumsmustern und die bestehenden Spielräume für eine alternative Umweltpolitik im Elbegebiet.

Die vier sozioökonomischen Szenarien des Entwicklungsrahmens stellen mögliche, in sich konsistente zukünftige Entwicklungspfade dar (Tab. 1). Sie sollen und können jedoch die zukünftige demographische und wirtschaftliche Entwicklung nicht prognostizieren.

Für das regionale Klima werden zwei Klimawandelszenarien entwickelt. Bei vergleichbarem Temperaturanstieg geht ein Szenario von einer trockeneren und das andere von einer feuchteren Entwicklung des Klimas im Elbegebiet aus. Aus der Kombination der vier sozioökonomischen Szenarien für den Entwicklungsrahmen mit zwei vorliegenden regionalen Klimaszenarien, ergeben sich insgesamt acht in sich konsistente zukünftige Entwicklungsrahmen für die Elbe.

Aus der Kombination der acht Entwicklungsrahmen mit der Basis- bzw. Referenz-Handlungsoption für den Entscheidungsraum ergeben sich demzufolge acht Baseline-Szenarien.

Diese acht Szenarien dienen als Referenz, um Handlungsstrategien für den Entscheidungsraum vergleichend zu analysieren. Für die Forschungsfrage von GLOWA-Elbe wurde als Entscheidungsraum die Wasserpolitik und das Wasserressourcenmanagement mit den zentralen Handlungsfeldern Wasserpolitik/Gewässerschutz in der Siedlungswasserwirtschaft, Wasserpolitik/Gewässerschutz im Agrarsektor, Maßnahmenprogramm Nährstoffemissionen und Wassermengenmanagement definiert. Zum

Entscheidungsraum gehören sowohl Handlungsfelder, welche eher auf der Ebene der nationalen Politik als auch solche welche eher auf der Ebene des Flussgebietes Gegenstand praktizierender Politik sind.

Tab. 1: Überblick über die vier sozioökonomischen **Baseline-Szenarien** für GLOWA-Elbe II.

Entwicklungsrahmen			Handlungs- und Politikstrategien in der Wasserwirtschaft und Wasserpolitik				Baseline #
Klima	demographische und wirtschaftliche Entwicklung in D und CR	Umweltorientierung der sektoralen Politiken und Akteure	Wasserpolitik/ Gewässerschutz in der Siedlungswasserwirtschaft	Wasserpolitik/ Gewässerschutz im Agrarsektor	Maßnahmenprogramm Nährstoffemissionen	Wassermengenmanagement	
Klimawandel trockener	„Globalisierung“: beschleunigte globale Integration und höhere Wachstumsraten	Beibehaltung der Umweltorientierung im bisherigen Umfang	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	1
Klimawandel trockener	„Globalisierung“: beschleunigte globale Integration und höhere Wachstumsraten	Mit verstärkter Umweltorientierung	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	2
Klimawandel trockener	„Differenzierung“: verlangsamte globale Integration und niedrigere Wachstumsraten	Beibehaltung der Umweltorientierung im bisherigen Umfang	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	3
Klimawandel trockener	„Differenzierung“: verlangsamte globale Integration und niedrigere Wachstumsraten	Mit verstärkter Umweltorientierung	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	Basis- bzw. Referenzstrategie	4

TA II-2: Aufbau eines sozioökonomischen GIS

Verantwortlich: V. Hartje (TUB)

Bearbeitung: M. Grossmann, J. Borgwardt (TUB)

Ziel dieser Teilaufgabe ist es, eine Koordination bezüglich der zu verwendenden Typologien und Topologien (die Definition der Schnittstellen) sicherzustellen. Dazu wurden verschiedene Absprachen zwischen den beteiligten Partnern organisiert, deren Ergebnisse in den Protokollen der Arbeitsgruppensitzungen des VH Regionalisierung festgehalten wurden. Im Verlauf wurden die Schnittstellen zwischen dem Vorhaben II und den Vorhaben III und IV spezifiziert, sowie die Schnittstellen innerhalb der Projekte des Vorhabens II.

Um die Ergebnisse der Absprachen zu dokumentieren, wurde ein Datenblattsystem entworfen, welches eine Beschreibung der wichtigsten Metadaten enthält. Die stetige Dokumentation (Aktualisierung der Datenblätter) wird eine laufende Aufgabe bleiben.

Das Problem der Definition einer gemeinsamen Typologie und Topologie ist zwar eng mit der Prüfung der verfügbaren Datengrundlage verbunden, ist jedoch nicht identisch mit der Bereitstellung bzw. Beschaffung der erforderlichen Daten. Diese Aufgabe obliegt den einzelnen Teilprojekten.

TA II-3: Regionale Klimaentwicklung

Verantwortlich: F.-W. Gerstengarbe (PIK)

Bearbeitung: F.-W. Gerstengarbe, P.C. Werner (PIK)

Arbeitspakete (AP):

AP II-3-1 Aufbereitung von Klimadaten für das tschechische Einzugsgebiet

AP II-3-2 Weiterentwicklung des Szenarienmodells und Berechnung von Klimaszenarien

AP II-3-3 Statistische Untersuchung extremer Ereignisse

Die erste Version des statistischen regionalen Klimamodells ist in der Veröffentlichung von Werner und Gerstengarbe (1997)¹ beschrieben. Das Modell wurde sukzessive verbessert und erweitert. Nun mehr liegt eine vollständig überarbeitete Version vor, die nachfolgend kurz beschrieben wird. Das statistische Szenarienmodell erzeugt Szenarien täglicher meteorologischer Variablen. Es verwendet dazu die in den letzten Jahrzehnten gemessenen täglichen Stationsdaten aus dem Untersuchungsgebiet sowie einen linearen Temperaturtrend, der beispielsweise aus einem Lauf eines globalen Klimamodells berechnet werden kann.

Dem Modell liegt folgender Ansatz zugrunde: Die im Untersuchungsgebiet gemessenen täglichen Datensätze sind vollständig in dem Sinne, dass jeder in der Zukunft liegende Tag durch den Datensatz eines Tages aus dem Beobachtungszeitraums approximiert werden kann. Dadurch wird das Problem zu

¹ WERNER, P.C., GERSTENGARBE, F.-W. (1997), A proposal for the development of climate scenarios. *Climate Research*, 8, 3, 171 - 182

dem kombinatorischen Problem, jedem Tag der Zukunft einen Tag der Vergangenheit zuzuordnen.

Das so erzeugte Szenarium muss einer Reihe von Anforderungen genügen:

1. Die vorgegebenen Trends müssen getroffen werden.
2. Regional differenzierte Entwicklungen sollen darstellbar sein.
3. Einige statistische und physikalische Charakteristika müssen realistisch wiedergegeben werden: Jahresgang, Erhaltungsneigung, Konsistenzen zwischen Messgrößen und zwischen verschiedenen Stationen, interannuelle Varianzen.

Der Grundansatz garantiert bereits sowohl die räumliche Konsistenz wie auch die Konsistenzen zwischen einzelnen Messgrößen. Um die Erhaltungsneigung, die sich im Beobachtungszeitraum auf einer Zeitskala von 5-6 Tagen zeigt, realistisch zu simulieren, ist die kleinste zeitliche Einheit nicht ein einzelner Tag, sondern ein Block der Länge 6 Tage.

Um Jahresgang und Trendvorgabe in den Szenarien abzubilden, geht ein erster Schritt von einer Neuaneinanderreihung kompletter Jahre aus dem Beobachtungszeitraum aus. Trifft diese Neuaneinanderreihung bereits die Trendvorgaben, ist ein Szenarium gefunden, das alle genannten Anforderungen erfüllt. Wird die Trendvorgabe verfehlt, was der Normalfall ist, wird die Originalabfolge in den beobachteten Jahren beibehalten, soweit sie mit der Trendvorgabe verträglich ist. Hierfür wurde ein Kriterium entwickelt, anhand dessen bewertet wird, welche Teile eines Jahres verträglich sind und welche ersetzt werden. Die Ersetzung erfolgt dann so, dass die geforderten statistischen Eigenschaften sichergestellt werden.

Um regional differenzierte Entwicklungen darstellen zu können, werden die Stationen des Untersuchungsgebiets in Gruppen eingeteilt (Clusteranalyse), für die jeweils eine repräsentative Station ausgewählt wird. Jede dieser repräsentativen Stationen erhält einen eigenen vorgegebenen Temperaturtrend, wie er sich zum Beispiel aus den Ergebnissen des globalen Modells (siehe oben) ergibt.

Dieses Verfahren stellt sicher, dass die Szenarien alle geforderten Eigenschaften aufweisen, bis auf die interannuelle Varianz. Die Szenarien werden deshalb abschließend stations- und messgrößenweise so korrigiert, dass die interannuelle Varianz, wie sie aus den Beobachtungen bekannt ist, erhalten bleibt. Die Korrekturen der einzelnen Tageswerte bewegen sich dabei im Bereich der Messungenauigkeit, so dass die geforderten Konsistenzen gewährleistet bleiben.

Gegenüber dem bisherigen Star-Modell zeichnet sich die Weiterentwicklung durch eine deutlich verbesserte Wiedergabe der Erhaltungsneigung aus. Durch die Gruppierung der Stationen lassen sich inzwischen Szenarien für klimatisch heterogene Gebiete berechnen. Die neue Programmierung reduziert die Rechenzeit dramatisch, so dass größere Ensembles (Realisierungen eines vorgegebenen globalen Klimaszenariums, z.B. A2) von Szenarien erstellt werden können. Das Ensemble der Realisierungen lässt eine Abschätzung der Bandbreite der möglichen Klimaentwicklungen in einer Region zu.

Die Charakterisierung und die Auswahl der Realisierungen für die weitere Arbeit mit ihnen erfolgt anhand des Trendverhaltens einer ausgewählten Referenzgröße, die sich u.a. nach der Anwendung der Szenarien richtet. Im vorliegenden Fall des GLOWA-Elbe-Projekts ist das die klimatische Wasserbilanz. Ausgangspunkt ist dabei die Lage des beobachteten Trends in der Verteilung der Trends für die simulierten Realisierungen des Beobachtungszeitraums an den Repräsentativstationen. Für die Auswahl der Zukunftsrealisierungen wird dieses Simulationsverhalten des Modells berücksichtigt.

Das Modell benötigt nicht unbedingt Werte zur zukünftigen Entwicklung aus den Ergebnissen globaler Klimamodellläufen. Es können auch andere Vorgaben als Eingabegrößen Verwendung finden, wie zum Beispiel die von Extremszenarien.

Das Modell STAR-II wurde sowohl an Hand des gesamten Beobachtungszeitraums 1951 - 2003 als auch an zwei unabhängigen Zeitabschnitten aus diesem Zeitraum validiert.

Weitere Aufgaben des Teilprojekt Klima ist die Bereitstellung von Daten für die Modellierung im Verbund:

- Reihen von Tageswerten mit 11 meteorologischen Größen von 831 Stationen im Elbeeinzugsgebiet plus einem Randgebiet für den Beobachtungszeitraum 1951 - 2003: Die Daten wurden geprüft, ergänzt und gegebenenfalls homogenisiert. Das trifft insbesondere für die tschechischen Daten zu, die neu im Vergleich zu GLOWA-Elbe I ins Projekt aufgenommen wurden. Auf die Niederschlagsstationen wurden die restlichen 10 meteorologischen Größen interpoliert.
- 100 Realisierungen der Reihen von Tageswerten mit 11 meteorologischen Größen von 831 Stationen im Elbeeinzugsgebiet plus einem Randgebiet für den Simulationszeitraum 2004 - 2055: Zugrunde liegen die Ergebnisse des ECHAM-5 für das Szenarium A2

TA II-4: Regionale Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung

Verantwortlich: M. Gornig (DIW)

Bearbeitung: M. Gornig, J. Blazejczak

Arbeitspakete (AP):

AP II-4-1 Makroökonomische Szenarien für Deutschland

AP II-4-2 Regionale Projektionen innerhalb Deutschlands

AP II-4-3 Vereinfachte Projektionen für Tschechien

Die wirtschaftliche und demographische Entwicklung der Regionen im Elbeeinzugsgebiet wird sowohl durch exogene gesamtwirtschaftliche als auch durch endogene lokale Faktoren bestimmt. Aufbauend auf den Ergebnissen eines gesamträumlichen Szenarienmodells des DIW für Deutschland werden in Simulationsrechnungen mit einem regionalwirtschaftlichen Modell die möglichen Auswirkungen der gesamträumlichen Entwicklung auf Wertschöpfung, Beschäftigung und Bevölkerung in wirtschaftlichen Verflechtungsräumen quantifiziert.

Die Arbeiten im Jahr 2005 waren zunächst auf die Kalibrierung des gesamtwirtschaftlichen Szenariomodells und die Vervollständigung und Aktualisierung der regionalen Datenbank gerichtet. Im Fokus stand darüber hinaus die mit den anderen Projektpartnern abgestimmte Ableitung von Leitgedanken (storylines) zum Entwicklungsrahmen. Für das Szenario „Globalisierung“ wurden erste quantitative Ergebnisse abgeleitet. Im Folgenden sind wesentliche Leitgedanken für zwei Szenarien der gesamträumlichen und regionalen Trends der demographischen und wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland und Tschechien bis zum Jahr 2020 dargestellt.

Die Szenarien lassen sich anhand ihrer Leitparameter insbesondere hinsichtlich der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in den Makroregionen der Welt, der Intensität der globalen Integration („Globalisierung“ versus „Differenzierung“) und den daraus abgeleiteten Geschwindigkeiten technologischen Wandels in dem Spektrum der SRES Szenarien verorten. Primäre Intention ist es, unterschiedliche Dynamiken der globalen Wirtschaftsentwicklung, der Bevölkerungs- und Technologieentwicklung als Hintergrund für regionale Entwicklungsmuster zu kontrastieren.

Im Szenario „Globalisierung“ wird von einer beschleunigten weiteren globalen Integration und Konvergenz der Weltregionen ausgegangen. Dieses Szenario beschreibt eine Entwicklung mit sehr hohem weltweitem Wirtschaftswachstum, mit einer bis zur Mitte des Jahrhunderts zunehmenden und danach abnehmenden Weltbevölkerung und mit schnellem technologischem Wandel. Aufgrund von sinkenden Transport- und Kommunikationskosten, offeneren nationalen Politiken und internationaler Kooperation werden in diesen Szenarien kulturelle und soziale Beziehungen zwischen den Weltregionen intensiviert, die Unterschiede nehmen ab, und die Ungleichheit der Pro-Kopf-Einkommen wird deutlich reduziert. Auf lokaler Ebene kann dabei die Ungleichheit jedoch zunehmen. Für Deutschland und Tschechien wird in diesem Szenario von vergleichsweise hohen Wachstumsraten und einer im wesentlichen vorhersehbaren demographischen Entwicklung ausgegangen. Damit ein solches Wachstum realisiert werden kann, wird angenommen, dass auf nationaler Ebene „wachstumshemmende“ Politiken sukzessive zurückgefahren werden. In diesem Szenario werden aufgrund des hohen gesamtwirtschaftlichen Wachstums werden die großräumigen Disparitäten zurückgehen. Der spezifische Entwicklungsnachteil Ostdeutschlands wird im Zeitablauf abgebaut; gleichartige Regionen in West und Ost entwickeln sich auch ähnlich. Das Wachstum konzentriert sich in allen mitteleuropäischen Staaten auf die großen Dienstleistungsmetropolen. Im Elbeeinzugsgebiet sind dies: Hamburg, Berlin, (Leipzig/Dresden), Prag. Sie wirken als Leuchttürme der Entwicklung, deren Ausstrahlungseffekte weit in ihr Einzugsgebiet hineinreichen (Konzept der europäischen Metropolregionen, MKRO).

In einem zweiten Szenario („Differenzierung“) wird von einem verminderten Tempo der globalen Verflechtungen und entsprechender Persistenz der Differenzen zwischen den Weltregionen ausgegangen. Dieses Szenario beschreibt eine Entwicklung mit weltweitem Wirtschaftswachstum auf einem mittleren Pfad. Die weltweite Bevölkerungszunahme setzt sich in diesem Szenario über den gesamten Zeitraum des 21. Jahrhunderts fort. Die technologische Entwicklung ebenso wie die

internationale Diffusion neuer Technologien erfolgt weniger schnell und regional stärker differenziert. Folglich verringern sich die Unterschiede der Pro-Kopf-Einkommen zwischen den Weltregionen in diesen Szenarien auch weniger stark. Für Deutschland und Tschechien wird in diesem Szenario von vergleichsweise niedrigen Wachstumsraten und einer im wesentlichen vorhersehbaren demographischen Entwicklung ausgegangen. Dabei wird unterstellt, dass auf nationaler Ebene gesellschaftspolitisch motivierte, eher „wachstumshemmende“ Politiken durchaus weiterhin akzeptiert werden. Aufgrund des geringeren gesamtwirtschaftlichen Wachstums sind die regionalen Wachstumsimpulse selektiver. Die großräumigen Disparitäten zwischen West und Ost werden nur wenig abgebaut; in Ostdeutschland entwickeln sich vom Regionstyp her vergleichbare Regionen signifikant schlechter als in Westdeutschland. Das Wachstum konzentriert sich auf die großen Dienstleistungsmetropolen (Hamburg, Berlin, Prag) und einige industrielle Kerne. Sie wirken als Wachstumsinseln. Ihre ökonomischen Vernetzungen sind überregional. Viele übrige Regionen orientieren sich auf regionale Entwicklungsmöglichkeiten (non-basic-activities).

Die beiden Szenarien stellen mögliche, in sich konsistente zukünftige Entwicklungspfade (contrasting futures) dar. Sie werden so gestaltet, dass sie einen relevanten Bereich möglicher zukünftiger Konstellationen Variablen abstecken. Sie wollen und können jedoch die zukünftige demographische und wirtschaftliche Entwicklung nicht prognostizieren. Die beiden Szenarien dienen im Projektverbund als Ausgangspunkte für die weitere Differenzierung zu vier Szenarien der sozio-ökonomischen Entwicklungspfade für den Entwicklungsrahmen, welche durch die Ausprägung jeweils einer Variante mit und ohne verstärkter Umweltorientierung in den sektoralen Politiken und der Akteure erfolgt.

TA II-5: Regionale landwirtschaftliche Landnutzung und Nährstoffemissionen

Verantwortlich: H. Gömann (FAL)

Bearbeiter: H. Gömann (FAL), P. Kreins (FAL)

Arbeitspakete (AP):

- AP II-5-1 Modellierung der Auswirkungen klimabedingter Veränderungen von Ertragspotenzialen landwirtschaftlicher Kulturen
- AP II-5-2 Anpassung der räumlichen Differenzierung in RAUMIS von administrativen an naturräumliche Einheiten
- AP II-5-3 Durchführung vorbereitender Analysen zur Erweiterung von RAUMIS auf das tschechische Einzugsgebiet der Elbe
- AP II-5-4 Quantifizierung regionaler Auswirkungen alternativer Handlungsstrategien auf die Landwirtschaft im Elbeeinzugsgebiet insbesondere auf die Landnutzung, Nährstoffbilanzüberschüsse und Einkommen
- AP II-5-5 Kosten von Nährstoffemissionsvermeidung

Mit dem ursprünglich nicht vorgesehenem Konzept der "Multiple Baselines" (vier) zu verfolgen, hat sich die inhaltliche Ausrichtung des für den Agrarsektor geplanten Referenzszenarios geändert. Die vier Baselines resultieren aus den

Hauptentwicklungsrahmen "Globalisierung" bzw. "Differenzierung" durch die Ausprägungen "ohne verstärkte Umwelterorientierung" sowie "mit verstärkter Umwelterorientierung". Zur Definition der Baselines sind nicht nur unterschiedliche Annahmen bzgl. der Entwicklungen im Agrarbereich zu treffen, sondern auch unterschiedliche Entwicklungen und Maßnahmen insbesondere in den Bereichen Klima, gesamt- und regionalwirtschaftliche Entwicklung (einschl. Bevölkerungsentwicklung) und Energiesektor. Sobald die Szenarienspezifikationen aus den Bereichen Klima, gesamtwirtschaftliche, regionalwirtschaftliche Entwicklung und Energie vorliegen, was in Kürze der Fall sein wird, können sie bei den Modellrechnungen mit RAUMIS zu den Baselines berücksichtigt werden. Solange wird das geplante Referenzszenario als „Arbeitsszenario“ für die nachgelagerten Teil-Projekte bereitgestellt, um Modelle und Analysen aufeinander abzustimmen.

Wasserpolitik und Handlungsoptionen des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes sind Gegenstand der Untersuchungen in GLOWA-Elbe, so dass dieser Bereich kein Bestandteil des Entwicklungsrahmens ist. Die Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft sind durch die Neufassung der Düngeverordnung (DüngeVO) am 10.1.2006 vorgegeben. Hierin ist die „gute fachliche Praxis“ im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes definiert. Die Umsetzung bzw. Einhaltung der DüngeVO stellt daher die Grundlage bzw. die Referenzsituation in allen vier Baselines dar, mit der „ergänzende“ Handlungsoptionen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes verglichen werden.

Für die Umsetzung der Entwicklungsrahmen in die Modellierung mit RAUMIS wurden die zukünftigen Rahmenbedingungen für den Agrarbereich spezifiziert und Szenariohypothesen zu wichtigen Einflussfaktoren erarbeitet. Die Luxemburger Beschlüsse von 2003 haben die agrar- und agrarumweltpolitischen Rahmenbedingungen stark verändert. Insbesondere die Entkopplung von Tier- und Flächenprämien von der Produktion, veränderte Markt- und Preispolitiken, überregionale Handelbarkeit von Flächenstilllegungsverpflichtungen erforderten Modifikationen in RAUMIS. Darüber hinaus zeichnen sich durch die Einhaltung von Gülleausbringungsaufgaben überregionale Transporte von Wirtschaftsdünger ab, die ins Modell implementiert wurden. Das Erneuerbare Energie Gesetz EEG bietet einen starken Anreiz für die Landwirtschaft, den Anbau nachwachsender Rohstoffe insbesondere des Energiemaisses zukünftig stark auszudehnen. Entsprechende Verfahren wurden in RAUMIS implementiert und sind szenariofähig.

Als Grundlage einer Weiterentwicklung der räumlichen Differenzierung von RAUMIS und Bildung von Standortklassen wurden unterschiedliche Datensätze zur Flächennutzung wie Agrarstrukturerhebung auf Gemeindeebene, Flächenerhebung, CORINE und ATKIS miteinander verglichen. Das Ergebnis zeigte signifikante Unterschiede bei der landwirtschaftlichen Flächennutzung, so dass ein intensiver Abstimmungsprozess mit den beteiligten Partnern eingeleitet wurde. Ferner wurde ein Modul zur Erstellung einer vollständigen und konsistenten Agrarfachstatistik auf Gemeindeebene entwickelt. Leider liegen Gemeindedaten nur für Niedersachsen vor, da sie für die östlichen Bundesländer der statistischen Geheimhaltung unterliegen. Die Verwendung anderer Datenquellen und Verfahren zur

Disaggregation wird geprüft. Nährstoffbilanzüberschüsse auf Gemeindeebene für den niedersächsischen Teil der Elbe wurden berechnet.

Die Modellierung des tschechischen Agrarbereichs erfolgt mit dem Common Agricultural Regional Policy Impact Modell CAPRI der Universität Bonn, das den Agrarsektor der 25 EUB Mitgliederstaaten auf NUTS II Ebene (Regierungsbezirke) in vergleichbarer Weise abbildet wie RAUMIS den deutschen Agrarsektor auf NUTS III Ebene (Landkreise). Die in RAUMIS bzw. CAPRI verwendete Methodik sowie Ergebnisse insbesondere hinsichtlich der Datengrundlage und berechneter Nährstoffbilanzüberschüsse wurden verglichen. Zur Herstellung einer Konsistenz bzgl. bestehender Unterschiede werden Lösungsansätze entwickelt.

Modellgestützte Schätzungen der Landnutzung und Nährstoffbilanzüberschüsse wurden zu den oben genannten veränderten Rahmenbedingungen durchgeführt. Dies betrifft beispielsweise die Handelbarkeit der Flächenstilllegungsverpflichtungen, Variationen einer höchstzulässigen N-Bilanz (DüngeVO), überregionale Gülletransporte sowie eine Ausdehnung des Energiemaisanbaus. Veränderungen der landwirtschaftlichen Einkommen wurden als Kosten der Emissionsvermeidung ausgewiesen.

TA II-6: Modellierung der Landnutzung und Projektion der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung auf räumliche Einheiten des Flussgebietsmanagements

Verantwortlich: V. Hartje (TUB)

Bearbeitung: J. Borgwardt (TUB), J. Deckers (VUA)

Arbeitspakete (AP):

AP II-6-1 Anpassung des Land Use Scanner

AP II-6-2 Parametrisierung des Land Use Scanner für den deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets

AP II-6-3 Aufbereitung raumordnerischer Randbedingungen

AP II-6-4 Ermittlung von Landnutzungsmustern

Ziel des Teilprojektes ist die Modellierung der Landnutzung und Landbedeckung im Elbeeinzugsgebiet durch die Integration der sektoralen Modelle der landwirtschaftlichen Landnutzung und der regionalen Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung. Somit werden die auf administrativen Ebenen vorliegenden regionalen Raumansprüche in relevante konfliktspezifische Raumkategorien umgebrochen. Schwerpunkt der Arbeiten bildet die Projektion der Siedlungsflächenentwicklung.

Im Berichtszeitraum wurden alle notwendigen Arbeitsschritte unternommen, um das Model LAND USE SCANNER für das Elbeeinzugsgebiet aufzubauen. Im folgenden werden die einzelnen Arbeitspakete näher erläutert.

In Kooperation mit der Vrijen Universiteit Amsterdam ist die Konfiguration des Modells LAND USE SCANNER vorgenommen worden. In einem Workshop mit Beteiligung der Vrijen Universiteit Amsterdam wurde eine Konzeption zur Anpassung des Modells an das Elbeeinzugsgebiet entwickelt. Es wurden die exakte räumliche Ausdehnung des Untersuchungsgebietes sowie das geographische

Bezugssystem definiert. Durch die Bereitstellung der aktuellsten Version des Modells sind Modellierungen nun in unterschiedlichen räumlichen Auflösungen möglich.

Weiterhin wurde die aktuelle Landnutzung / Landbedeckung auf Basis der Corine Land Cover 2000 in den LAND USE SCANNER integriert. Die sehr feine Differenzierung unterschiedlicher Landnutzungsklassen wurde für das Modell auf 16 Klassen zusammengefasst. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Aggregation der Klassen so erfolgt, dass die Schnittstellen zum Wasserhaushaltsmodell SWIM und zum Gewässergütemodell MONERIS gewahrt bleiben.

Außerdem ist die Verknüpfung der räumlichen Ansprüche aus dem Agrarsektormodell mittels vorläufiger Ergebnisse erfolgt. Über eine Datenbankschnittstelle werden die Ergebnisse aus RAUMIS/CAPRI in das Modell integriert. Die Raumansprüche werden hierbei entsprechend dem Verhältnis der landwirtschaftlichen Nutzfläche eines Kreises innerhalb des Elbeeinzugsgebietes zum Gesamtkreis anteilig realisiert.

Die Integration der räumlichen Ansprüche aus dem Modell der regionalen Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung wird zur Zeit betrachtet. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von RAUMIS, in dem explizit die Veränderung der landwirtschaftlich genutzten Fläche berechnet wird, muss für die Ergebnisse aus REGE eine Transferfunktion entwickelt werden, welche die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung in die entsprechende Siedlungsflächenentwicklung umrechnet. Entsprechende Ansätze aus der Literatur (BBR2003) oder der niederländischen Version des Modells werden unter Berücksichtigung der sozioökonomischen Gegebenheiten im Elbeeinzugsgebiet als ungeeignet eingestuft. Die Entwicklung einer geeigneten Transferfunktion wird aktuell durchgeführt und zeitnah an das Modell gekoppelt. Der zentrale Meilenstein zur Übergabe der simulierten zukünftigen Landnutzung / Landbedeckung wird jedoch nicht gefährdet.

Distanzrelationen sind vor allem für die Erreichbarkeit urbaner Nutzungen von Bedeutung. Entsprechend beziehen sich auch alle erstellten Distanzrelationen auf die Erreichbarkeit der urbanen Landnutzungen / Landbedeckungen. Der zu Grunde liegende Ansatz basiert darauf, die Reisezeit zu den Mittelzentren (sowie Oberzentren und Metropolen) im deutschen Teilgebiet und den Orten mit mehr als 20000 Einwohnern in der Tschechischen Republik zu berechnen. Dafür werden für die unterschiedlichen Straßentypen sowie die Bahnverbindungen jeweils unterschiedliche Reisegeschwindigkeiten angenommen. Dieser Ansatz orientiert sich am Erreichbarkeitsmodell des BBR (BBR2003) und wurde auch mit diesen Ergebnissen verifiziert.

Des Weiteren wurde eine einfache euklidische Distanz zu Bahnhöfen berechnet, welche in Zusammenhang mit der Reisezeit auf Bahnstrecken mögliche neue Siedlungsflächen aufzeigt bzw. bei zu großen Distanzen auch ausschließt. Distanzrelationen werden im niederländischen LAND USE SCANNER erfolgreich verwendet.

Die Entwicklung der räumlichen Struktur wird in Deutschland im wesentlichen durch Raumordnung und die damit verbundenen Fachplanungen bestimmt. Um den Einfluss der Raumordnung im LAND USE SCANNER abbilden zu können, sind für

die Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Brandenburg-Berlin, Thüringen und Sachsen die Landesentwicklungspläne, bzw. Landesraumordnungsprogramme ausgewertet worden. Wo notwendig, wurden auch die regionalen Entwicklungsprogramme genutzt. Es sind bei den Ländern die in den Plänen enthaltenen und für die Entwicklung der Landnutzung / Landbedeckung relevanten Informationen abgefragt worden und liegen als Shapefile vor. Die digitalen Daten sind ausgewertet worden und im LAND USE SCANNER als Eignungskarten integriert. Für die Landesteile Niedersachsens, die im Elbeeinzugsgebiet liegen, und die regionale Planungsstelle Bautzen (Sachsen) liegen keine Daten vor, da hier die regionalen Entwicklungspläne noch nicht digital geführt werden.

TA II-7 Wasserrelevante Technologieentwicklungslinien und ihre Diffusion

Verantwortlich: R. Walz (ISI)

Bearbeitung: R. Walz, Th. Hillenbrand, C. Kotz, C. Sartorius

Arbeitspakete (AP):

- AP II-7-1 Technikvorausschau Industrie (Wasserverbrauch und Emissionen)
- AP II-7-2 Technikvorausschau Haushalte und Gewerbe (Wasserverbrauch und Emissionen)
- AP II-7-3 Technikvorausschau Wasserver- und -entsorgungstechnologie und Modellierung ihrer Diffusion für das Elbeeinzugsgebiet
- AP II-8-2 Schätzung der Rohemissionen der Haushalte und des indirekt einleitenden verarbeitenden Gewerbes sowie der Nährstoffemissionen aus kommunalen Abwassersystemen sowie Schätzung der Rohemissionen der direkt einleitenden Industrie.
- AP II-8-5 Kosten der Emissionsvermeidung bei kommunalen und industriellen Direkteinleitern

Im Teilprojekt "Wasserrelevante Technologien" wurden im Berichtszeitraum Entwicklungslinien der technologischen Entwicklung herausgearbeitet und Faktoren für die Modellierung der Diffusion im Bereich der Wasserinfrastruktur untersucht. Die Untersuchungsfelder umfassen sowohl Technologien im Bereich der eigentlichen Wasserinfrastruktur (Abwasserentsorgung, Regenwasserbewirtschaftung etc.) als auch die wasserrelevanten Technologien in Haushalten und Industrie. Methodisch wurde das breite Instrumentarium der Technikvorausschau eingesetzt: Neben den üblichen Auswertungen von Literatur, technischen Dokumenten und Fachveranstaltungen/Messen sowie der Durchführung von Experteninterviews bei Herstellern (z. B. auf der Umweltmesse IFAT) und Anwendern standen die Patentrecherchen im Vordergrund. Patente stellen einen wichtigen Frühindikator der technologischen Entwicklung dar. Ausgewertet wurden die in der EPAPAT Datenbank abgelegten Patente, die beim Europäischen Patentamt angemeldet wurden. Im Hinblick auf die Bedeutung der Diffusionsfaktoren wurden bestehende Statistiken ökonometrisch ausgewertet sowie eine Breitenbefragung der Wasserwirtschaft im Elbegebiet durchgeführt.

Die Arbeiten zur Technikvorausschau im Industriebereich zeigen auf, dass unterschiedliche Technologien zur verbesserten Abwasserbehandlung, der Reduzierung des Wasserverbrauchs und der weitgehenden Schließung von Wasserkreisläufen zur Verfügung stehen. Eine zentrale Rolle werden Membran- und AOP-Technologien spielen, bei denen zugleich deutliche technologische Weiterentwicklungen zu erwarten sind. Der integrative Umweltschutz wird die Tendenz zu abfall- und abwasserfreien Verfahren aufgrund des Regulierungs- und Monitoringaufwands für Vielstoffsysteme mit vernetzten Wirkmustern (wie Abwasser) verstärken. Unterstützt werden diese Entwicklungen durch die anstehende Umsetzung bzw. Weiterentwicklung der IVU-Richtlinie (verbesserte Kommunikation, Überarbeitung der Best Available Techniques Reference Documents, kurz: BREFs), der Abwasserverordnung (medienübergreifende Aspekte, Wasserrückgewinnung) sowie der WRRL (prioritäre Stoffe, Maßnahmenprogramme, Berücksichtigung der Umwelt- und Ressourcenkosten). Insgesamt ist damit eine deutliche Zunahme der Komplexität der Wasserströme absehbar. Dies wird den Trend verstärken, für die Wasserinfrastruktur von Unternehmen /Standorten externe Dienstleister einzusetzen (Contracting).

Die Technikvorausschau in den Bereichen Haushalte und Wasserinfrastruktur zeigte auf, dass wesentliche Weiterentwicklungen insbesondere bei den folgenden Entwicklungslinien zu erwarten sind:

- Effizienzverbesserungen bei den Technologien zur Wassernutzung,
- Verknüpfung von Wasser und Energie (z. B. Wärmerückgewinnung),
- Regenwasserbewirtschaftung (Regenwassernutzung, Versickerung),
- neue Technologien zur Wasseraufbereitung und zum Wasserrecycling (Grauwassernutzung, Regenwassernutzung, Membrantechnologie),
- verstärkte Nutzung der Entwicklungen in angrenzenden Technikbereichen (Materialforschung, Sensortechnik, IuK-Technik),
- Weiterentwicklungen der Technologien zur Abwasserbehandlung (Nährstoffelimination, Membrantechnik) sowie
- Entwicklung neuer Wasserinfrastruktursysteme (dezentrale/semidezentrale Ausrichtung, Membrantechnik, Kreislauforientierung).

Für diese Techniklinien wurde im Berichtszeitraum mit der Erstellung von Technologieblättern begonnen, in denen die Technikentwicklung mit quantitativen Parametern charakterisiert und die zugehörige Kostenentwicklung abgeschätzt wird. Da die Technikentwicklung im Wasserbereich sowohl von der Innovationsgeschwindigkeit im gesamten Technikbereich als auch der Innovationsrichtung in den einzelnen Technikfeldern abhängt, die wiederum durch (weltweite) Trends des Entwicklungsrahmens beeinflusst werden, ist absehbar, dass die Quantifizierung der Technikentwicklung die im Vorhaben II getroffene Einteilung in 4 Szenarien („Globalisierung“ und „Differenzierung“, jeweils ohne bzw. mit verstärkter Umweltorientierung) reflektieren wird.

Zur Verbesserung der Datenlage und zur Identifikation der wichtigsten Diffusionsfaktoren wurde im Berichtszeitraum eine Befragung der

Abwasserentsorger im Elberaum durchgeführt. Hierfür konnte die Mitarbeit der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) gewonnen werden, wodurch auch ein relativ hoher Rücklauf der Fragebögen erreicht werden konnte (knapp 60 % der erfassten Kläranlagenkapazitäten). Abgefragt wurden verschiedene Zustandsdaten von Kanalisation, Kläranlagen, Regenwasserbewirtschaftung, wichtige wirtschaftliche Kennzahlen, die zukünftig geplanten Maßnahmen sowie treibende und hemmende Faktoren für den Einsatz neuer Technologien. Zusammen mit ergänzenden ökonomischen Auswertungen von bundesweiten Statistiken bestätigen die gewonnenen Daten den gewählten Ansatz bei der Modellierung der Diffusion von Abwassertechnologien: Neben rechtlichen Rahmenbedingungen und dem Ausgangszustand der Wasserinfrastruktur werden hier die Wasser-/Abwasserpreise, spezielle Anforderungen an die Wasserverfügbarkeit und die Gewässergüte, natürliche Rahmenbedingungen (Topographie, Versickerungsfähigkeit der Böden, Niederschlagsmengen) sowie soziostrukturelle Faktoren (Bevölkerungsentwicklung, Einkommen, Siedlungsstruktur und -entwicklung) eine wichtige Rolle spielen. Des Weiteren wurde die Datenbasis ergänzt, mit deren Hilfe die Modellierung im Elberaum umgesetzt und damit im Gesamtkontext des GLOWA-Elbe Projektes wichtiger Input für die Modellierung der Gewässergüte in Vorhaben IV generiert werden kann.

TA II-8: Wassernachfrage und Nährstoffemissionen für Haushalte, Kleingewerbe, Industrie, Kraftwerke und Bergbau

Verantwortlich: V. Hartje (TUB)

Bearbeitung: AP II-8-1: T. Ansmann & F. Messner (UFZ), AP II-8-3: S. Vögele (FZJ), AP II-8-4: K. Mutaoglu & A. Klaphake (TUB)

Arbeitspakete (AP):

- AP II-8-1 Modellentwicklung HAUSHALT WASSER und Schätzung der Wassernachfrage indirekt entnehmender Haushalte und des Kleingewerbes
- AP II-8-3 Modellanpassung KASIM und Schätzung der Wassernachfrage der Kraftwerke und des Bergbaus
- AP II-8-4 Modellentwicklung INDUSTRIE WASSER und Schätzung der Wassernachfrage der direkt entnehmenden Industrie

AP II-8-1 - Modellentwicklung HAUSHALT WASSER und Schätzung der Wassernachfrage indirekt entnehmender Haushalte und des Kleingewerbes

Anfang 2005 wurde eine Interview-gestützte Analyse von Wasserversorgern im Elbegebiet durchgeführt, um deren Verwundbarkeit gegenüber Niedrigwasserereignissen zu erheben. Da der Anteil der auf Oberflächenwasser basierenden Wasserwerke einerseits sehr gering ist und weiterhin in vielen Regionen aufgrund von Bevölkerungsrückgang derart große Rückgänge der Wassernachfrage zu verzeichnen sind, dass Wasserwerke – z.B. in Berlin – stillgelegt werden, besteht selbst bei Wasserversorgern, die einen größeren Anteil über Oberflächenwasser verwenden, keine bedeutsame Verwundbarkeit. Alle Interviewpartner versicherten, dass es im Trockenjahr 2003 keine Versorgungsprobleme gegeben habe. Außerdem

bestehen durch die Struktur der Wassernetze immer genügend Ausweichmöglichkeiten, so dass selbst bei Knappheiten bei einem Oberflächenwasser-Wasserwerk auf Überkapazitäten eines anderen Wasserwerkes des entsprechenden Versorgers zugegriffen werden kann. Im größten Notfall kann dann noch über Fernwassernetze die Versorgung sichergestellt werden. Die gewonnenen Informationen werden für die Bewertungsfunktionen für Wasserwerke (VH III) und für den Aufbau des Modells WASSER HAUSHALT (VH II) verwendet.

Hinsichtlich des Wassernachfragemodells wurde eine Literaturstudie fertiggestellt, die den Stand des Wissens für diesen Forschungsbereich resumiert und den innovativen Charakter des gewählten Modellierungsansatzes bestätigt. Für die Stadt Leipzig wurden auf Basis der getätigten Haushaltsbefragung die wichtigsten Einflussfaktoren der Wassernachfrage identifiziert. Diese sind: der Wasserpreis, die Kenntnis der Wasserpreise, das Einkommensniveau, die Größe des Haushaltes, der Typ des Wohnhauses sowie die Existenz und Sichtbarkeit von Wasserzählern. Die Informationen gehen ein in das ökonometrische Modell zur Schätzung der Wassernachfrage der privaten Haushalte. Es wurden weiterhin Haushaltstypen für das Modell spezifiziert und die Nachfrageelastizität für die Stadt Leipzig wurde für diejenigen Personen, die die Wasserpreise kennen (in Leipzig ca. 30% der Bevölkerung), auf -0,61 beziffert (d.h.: bei 1% Erhöhung Wasserpreis sinkt die Nachfrage dieser Haushalte um 0,61%). Dieses Ergebnis ist essentiell für den Modellaufbau von WASSER HAUSHALT. Es wurden weiterhin Vorbereitungen für eine Haushaltsbefragung zur Wassernachfrage im ländlichen Raum getroffen, indem geeignete Versorgungsräume ausgewählt und potentielle Wasserwerk-Kooperationspartner identifiziert wurden. Mit den Ergebnissen dieser zusätzlichen Befragungen, die im Frühjahr 2006 erfolgen werden, sollen Abweichungen der Wassernachfrage im ländlichen Raum identifiziert werden, um eine präzisere flächenhafte Nachfrageschätzung zu ermöglichen.

AP II-8-3 - Modellanpassung KASIM und Schätzung der Wassernachfrage der Kraftwerke und des Bergbaus

Im Mittelpunkt der folgenden Ausführungen stehen die bisher im Bereich der Wassernutzung großer Kraftwerke im Elbegebiet durchgeführten Arbeiten. In einem ersten Schritt wurden zunächst die Interpretation von Entwicklungen im Bereich der Wassernutzung im Kraftwerkssektor notwendige Begriffe und Zusammenhänge kurz erläutert. Außer auf einzelne Begriffe wurde hierbei auch näher auf den Anfall von Abwärme bei Kraftwerken und die Verfahren, die zur Kühlung eingesetzt werden, eingegangen. Grundsätzlich ist im Bereich der Kühlverfahren eine Differenzierung nach Durchlaufkühlung, der Kreislaufkühlung und Ablaufkühlung sinnvoll. Bei der Durchlaufkühlung wird Wasser aus einem Fluss, See oder dem Meer entnommen, mechanisch gereinigt, zur Kühlung im Kondensator benutzt und wieder in der gleichen Menge in das Gewässer eingeleitet. Bei dem Verfahren der Kreislaufkühlung wird das im Kondensator erwärmte Wasser in einem Kühlturm rückgekühlt und wieder dem Kondensator zugeleitet. Das Kühlwasser zirkuliert somit zwischen Kondensator und Kühlturm. Die Abwärmeabfuhr erfolgt hierbei fast vorwiegend über dem Nasskühlturm. Sie hängt hierbei außer von der Auslegung des Kühlturms stark von den vorliegenden Umweltbedingungen (Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit) ab. Grundsätzlich werden beim Verfahren der Kreislaufkühlung

deutlich geringere Frischwassermengen benötigt als bei der Durchlaufkühlung. Von Nachteil sind die höheren Investitionskosten und die relativ hohen Wirkungsgradeinbußen. Im Gegensatz zu den Kraftwerken mit Durchlaufkühlung, besitzen Kraftwerke, die nach dem Verfahren der Ablaufkühlung gekühlt werden, einen Kühlturm. Der Kühlturm wird hierbei genutzt, um die Temperatur des Kühlwassers, bevor es wieder in das Gewässer eingeleitet wird, weiter abzusenken. Da dadurch die Temperatur des eingeleiteten Wassers reduziert wird, verringert sich auch die potenzielle Wärmebelastung des Gewässers.

Insbesondere bei den Kühlverfahren, bei denen ein Kühlturm zum Einsatz kommt, lassen sich die benötigten Frischwassermengen nur grob abschätzen. Zu beachten ist, dass die anfallende Abwärmemenge grundsätzlich von der Fahrweise bzw. der Stromproduktion der Kraftwerke abhängen. Aufgrund von jahreszeitlich bedingten Schwankungen in der Strom- und Wärmenachfrage sowie von geplanten bzw. ungeplanten Außerbetriebnahmen variiert der Einsatz der einzelnen Kraftwerke teilweise auch von Monat zu Monat. Bei einer unterjährigen Betrachtungsweise des Kühlwasserbedarfs (z.B. Fokussierung auf einen bestimmten Monat oder Tag) ist zudem zu beachten, dass dieser je nach Kühlverfahren von der Temperatur des zu Kühlzwecken genutzten Gewässers und der Luftfeuchtigkeit bzw. der Lufttemperatur abhängt.

Für die Kraftwerke, die sich im deutschen Raum befinden und die in dieser Studie berücksichtigt werden, wurden vorliegende Daten gesichtet und aufbereitet. Aufbauend auf den zur Verfügung stehenden Daten wurden erste Szenarien erstellt, wobei Kraftwerksneubauten noch nicht berücksichtigt wurden. Unter der Annahme, dass die aufgeführten Braunkohlekraftwerke 45 Jahre, die Steinkohlekraftwerke 40, die Kernkraftwerke 33 und die Gaskraftwerke 35 Jahre in Betrieb sind, ist aufgrund des relativ neuen Kraftwerksbestandes im Elbegebiet kurzfristig nur mit geringen Veränderungen der Wasserentnahmen im Kraftwerksbereich zu rechnen. Ein größerer Ersatzbedarf ergibt sich erst für den Zeitraum nach 2020.

Auch für die Kraftwerke in Tschechien, die in dieser Studie berücksichtigt werden, wurden erste Szenarien erstellt. Im Gegensatz zu den Kraftwerken in deutschen Teil des Elbegebietes handelt es bei den angeführten tschechischen Kraftwerken um Anlagen, die schon seit mehreren Jahrzehnten im Einsatz sind. Zwar wurden die Anlagen in den 90iger Jahren teilweise modernisiert, es ist jedoch anzunehmen, dass sie ab 2010 nach und nach ersetzt werden.

AP II-8-4: Modellentwicklung INDUSTRIE WASSER und Schätzung der Wassernachfrage der direkt entnehmenden Industrie

Die Arbeiten zur Modellentwicklung wurden im Februar 2005 aufgenommen. In einem ersten Schritt wurde der Stand der Forschung in der internationalen und nationalen Literatur nochmals systematisch zusammengetragen. Dabei bestätigte sich, dass im Vergleich zur Wassernachfrage von anderen bedeutsamen Nutzergruppen wie etwa der öffentlichen Wasserversorgung oder der Landwirtschaft, methodisch nur an wenige vorliegende Arbeiten zur industriellen Wassernachfrage angeknüpft werden kann. Diese beziehen sich überwiegend auf den nordamerikanischen Raum, dagegen liegen nur sehr wenige Arbeiten im europäischen Kontext vor. Für die Bundesrepublik Deutschland wurde zuletzt

Anfang der 1980er Jahre die industrielle Wassernachfrage in einem Prognoseansatz untersucht, für das Elbeinzugsgebiet liegt keine vergleichbare Analyse vor. Gleichwohl wurde verschiedentlich erkennbar, dass konkreter Forschungsbedarf besteht, insbesondere im Kontext von Implikationen möglicher Klimaveränderungen auch für industrielle Wassernutzer. In diesem Zusammenhang besteht auch ein fachlicher Austausch zum GLOWA Donau-Projekt, innerhalb dessen ebenfalls die industrielle Wassernachfrage, wenn auch in einem methodisch andersartig gelagerten Ansatz, betrachtet wird. Über den deutschsprachigen Raum hinaus wurden wissenschaftlich führende Kollegen insbesondere in Kanada, Frankreich und Großbritannien über die anstehenden Arbeiten innerhalb des Arbeitspaketes informiert. Für das Arbeitspaket wäre auch ein Kontakt zu Kollegen in der Tschechischen Republik von hohem Interesse, entsprechende Versuche blieben in 2005 bedauerlicherweise erfolglos, werden aber wiederholt.

Aufgrund der erwarteten spärlichen Datenlage wurde in einem zweiten Schritt mit der Erfassung und Analyse von Sekundärdaten begonnen. Dabei konnte zum einen an die amtliche Wasser- und Abwasserstatistik angeknüpft werden, welche jedoch aufgrund strikter Geheimhaltungsvorschriften nur sehr eingeschränkt für die Modellentwicklung nutzbar erscheint. Dennoch wurde in engen Gesprächen mit dem Forschungsdatenzentrum des Statistischen Bundesamtes eine spezielle Auswertung der verfügbaren Daten der Stichjahre 1995, 1998, 2001 und 2004 vereinbart. Im Berichtszeitraum lagen die ersten Auswertungen auf der Ebene des Flusseinzugsgebietes Elbe für die Jahre 1998 und 2001 vor. Im Rahmen der Kooperation mit dem Forschungsdatenzentrum wurde eine weitergehende Vereinbarung getroffen, die eine umfangreichere Auswertung z.B. auf der räumlichen Ebene von Raumordnungsregionen umfasst. Ergänzend hierzu wurden Daten der Flussgebietsgemeinschaft Elbe aus der Bestandsaufnahme im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie herangezogen, welche Auskunft über die industrielle Wasserentnahmerechte bzw. in Einzelfällen auch tatsächliche Wasserentnahmen der jüngeren Vergangenheit geben. Beide Datengrundlagen dienen der Identifizierung der im weiteren Arbeitsverlauf relevanten wasserintensiven Branchen des Einzugsgebietes bzw. auch der Identifizierung und Verortung relevanter industrieller Oberflächenwassernutzer. Eine abschließende Auswahl der im Rahmen des Vorhabens III einzubindenden industriellen Wassernutzer konnte noch nicht erfolgen.

Aufgrund der erwarteten unbefriedigenden Datensituation besteht der Bedarf nach einer eigenständigen Datenerhebung in wasserintensiven Branchen des deutschen Teils des Elbe-Einzugsgebietes. Hierzu wurde mit der Erstellung eines Fragebogens begonnen, der in einer Befragung im Frühsommer 2006 eingesetzt wird. Zur Konzipierung des Fragebogens wurden auch erste Gespräche mit Unternehmen aufgenommen, die im Frühjahr 2006 intensiviert werden sollen. Ergänzend hierzu wurden die weltweit in den bisherigen Untersuchungen eingesetzten Fragebögen beschafft. Für die Vorbereitung und Administration der geplanten Befragung wurde im Dezember 2005 eine studentische Hilfskraft eingestellt.

Parallel zur Konzeption des Fragebogens wurden Gespräche mit Partnern innerhalb des Verbundprojektes geführt, die im Vor- bzw. Nachlauf zum Arbeitspaket II-8-4 angesiedelt sind. Gespräche mit dem DIW Berlin dienen der Einbindung des

ökonomischen Entwicklungsrahmes in das Arbeitspaket. Mit dem Fraunhofer-Institut für Innovations- und Systemforschung wurde eine enge Zusammenarbeit, insbesondere bei der beabsichtigten Industriebefragung, vereinbart. Auch wurden erste Gespräche mit dem im Nachlauf angesiedelten Vorhaben III (WASY GmbH/BTU Cottbus) geführt, um die Befragung konzeptionell passfähig zum Wassermengenmodell WBalMo zu gestalten.

TA II-9: Hydrologische Kreislauf und landwirtschaftliche Ertragsbildung

Verantwortlich: F. Hattermann (PIK)

Bearbeiter: F. Hattermann., T. Conrad (PIK, extern finanziert)

Arbeitspakete (AP):

- AP II-9-1 Implementierung der Wasserbilanzknoten
- AP II-9-2 Parametrisierung von SWIM für Tschechien und Modellvalidierung
- AP II-9-3 Berechnung des Wasserhaushaltes für die Gesamtelbe
- AP II-9-4 Berechnung des Wasserhaushaltes für die Gesamtelbe unter Klimawandel
- AP II-9-5 Berechnung der landwirtschaftlichen Erträge für die Gesamtelbe unter Klimawandel
- AP II-9-6 Simulationsexperimente: Handlungsoptionen in der Landwirtschaft und Unsicherheitsanalyse

Der Arbeitsschwerpunkt im ersten Projektjahr lag auf der Erweiterung des ökohydrologischen Modells SWIM um die tschechischen Teilgebiete der Elbe und der Modellierung der Wasserflüsse. Das Modell wurde schrittweise aufgebaut, wobei die Akquirierung der nötigen Eingangsdaten und der Modellaufbau den Großteil der Arbeiten ausmachte.

Die Akquirierung der zusätzlichen Daten für den tschechischen Teilbereich erfolgte in Absprache mit den Projektpartnern im GLOWA-Elbe-Verbund. Benötigte Daten waren räumliche Informationen (Karten zur Landnutzung, zur Bodenverteilung und zu den Gebietshöhen) und Stationswerte zum Klima und zu den Abflüssen. Bei den Abflussdaten wurde Wert auf die Tatsache gelegt, dass unter anderem möglichst viele Pegelinformationen aus unbewirtschafteten Gebieten vorliegen, um so das Model für die natürlichen Abflussverhältnisse einstellen zu können, die dann an die Modelle WBalMo und MONERIS weitergegeben werden sollen.

Im Datenpreprocessing wurden die Daten zunächst auf Fehler untersucht. Teil des Preprocessing waren Konsistenz- und Trendanalysen.

Beim mehrstufigen Modellaufbau wurde großer Wert auf eine optimale Schnittstellenanpassung zum Wasserwirtschaftmodell WBalMo gelegt, wohin die meisten Daten übertragen werden sollen. Hier die einzelnen Aufbauschritte:

Zunächst wurden die vorhandenen Daten in die für SWIM nötigen Formate gebracht. Der erste Schritt dazu war das Erstellen der Teileinzugsgebietskarte, wie sie für das deutsche Teilgebiet vom Umweltbundesamt geliefert wurde, während für den ersten Modellaufbau für den tschechischen Teilbereich nur eine europäische

Karte vorlag, die allerdings eine vergleichbare räumliche Auflösung hat. Für diese Teileinzugsgebiete musste aus verschiedenen Quellen das Ober-Untertieflerungsverhältnis ermittelt werden, also die Fließrichtungen der Wasserströme, was sich für kleinere Einzugsgebiete im Flachland als durchaus schwierig erwies. Für den tschechischen Teil der Elbe mussten außerdem noch die Bodendaten aufbereitet werden, da zwar eine Karte zur Bodenverteilung, aber keine der von SWIM benötigten Leitprofile oder Bodenparametrisierungen vorlagen. Die Teileinzugsgebietskarte wurde dann mit den Boden- und Landnutzungskarten im SWIM-GRASS-Interface zu so genannten Hydrotopen verschnitten (Flächen mit jeweils einheitlicher Attributkombination). Außerdem wurden aus den Höhendaten die nötigen Randbedingungen für das Fließen im Vorfluter sowie die Abflusskonzentration ermittelt. Die Klimadaten wurden für die Teileinzugsgebiete basierend auf den Stationen der GLOWA-Elbe Klimagruppe für die Jahre 1951-2003 interpoliert und in von SWIM verwendete Formate abgespeichert.

Des Weiteren wurde das Modell auf eine 64 Bit-Prozessorumgebung portiert und das Optimierungsprogramm für die automatische Kalibrierung parallelisiert. Außerdem wurden Schnittstellen für die Datenübergabe an die Modelle WBalMo und MONERIS in SWIM implementiert.

Zu Testzwecken wurde das Modell für die Gesamtelbe und die Jahre 1981-86 durchgerechnet, wobei sowohl vertikale als auch horizontale Prozesse simuliert wurden. Dazu gehörte auch eine globale Kalibrierung des Modells, wobei diese für unbeeinflusste Pegel wiederholt werden muss.

Es kam aus Gründen der Datenverfügbarkeit zu größeren Verzögerungen beim endgültigen Modellaufbau. Aktuell werden die erst sehr spät aus Tschechien gelieferten Teileinzugsgebiete und deren Untertieflerbeziehungen in das Modell eingebaut. Die Landnutzungskarte liegt ebenfalls noch nicht in der abschließenden Form vor, da die bislang favorisierte CORINE 2000-Landnutzungskarte den Anteil der Ackerflächen überschätzt.

4. Vorhaben III: Oberflächenwasserverfügbarkeit

Prof. Stefan Kaden,
WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH
Berlin (Vorhabensleiter)

Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben III

TP	Institution	Teilprojektleiter/ Mitarbeiter	FKZ	Titel der Teilprojekte
2	Technische Universität Berlin, Institut für Landschafts- und Umweltplanung (TUB)	V. Hartje/ M. Grossmann, A. Klaphake, J. Borgwardt, K. Mutafoğlu	01 LW 0307	Globaler Wandel und Wasserhaushalt im Einzugsgebiet der Elbe: Regionalisierung sozioökonomischer Entwicklungspfade / Kosten - Wirksamkeitsanalyse von Strategien zur Minderung von Nährstoffeinträgen / Ökonomie der Landnutzung in Feuchtgebieten.
5	Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (UFZ) Forschungszentrum Jülich (FZJ)	B. Hansjürgens/ F. Messner, T. Ansmann, N. Lienhoop S. Vögele, P. Markewitz	01 LW 0310 Unterauftrag	Anwendung des Integrativen Methodischen Ansatzes
6	WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH	S. Kaden/ M. Kaltofen, M. Hentschel, M. Redetzky	01 LW 0311	Wasserressourcenmanagement und Wasserverfügbarkeit im Elbeeinzugsgebiet unter den Bedingungen des globalen Wandels
7	Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Fak. Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, LS Hydrologie und Wasserwirtschaft (BTU) Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)	U. Grünewald/ H. Koch O. Dietrich/ J. Steidl, S. Schweigert, M. Rennoch	01 LW 0312 Unterauftrag	
9	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)	A. Schöl/ H. Fischer	01 LW 0314	Beeinflussung des Elbestromes durch Veränderungen in den Stoffeinträgen und der Wasserverfügbarkeit im Teileinzugsgebiet Saale in Folge des globalen Wandels

Projektteam und Teilmodelle:

WASY mbH Teilmodelle Elbeschlauch, Untere Elbe, Weiße Elster, Bode, Saale, Havel ohne Spree, Einbau der Feuchtgebietsmodule und Integration aller Teilmodelle zum Gesamtmodell,

	Weiterentwicklung der Basissoftware WBalMO, Gesamtkoordination Vorhaben III
BTU	Teilmodelle Mulde, Spree/Schwarze Elster, tschechische Teilgebiete
ZALF	Teilmodelle für Feuchtgebiete
BfG	Teilmodelle Saale, Bode, Weiße Elster, Berlin
TUB, UFZ, FZJ	Sozioökonomische Teilmodelle

Bisherige Arbeiten

Aufbau des WBalMo Elbe

Die Ausgangslage für den Aufbau des WBalMo Elbe war in den Hauptnebenflüssen unterschiedlich. Für Havel, Spree und Schwarze Elster lagen WBalMo-Modelle vor, die weitgehend für die Fragestellungen von GLOWA Elbe II geeignet sind. Für die Saale und ihre Nebenflüsse lagen Bewirtschaftungsmodelle unterschiedlicher Aktualität vor, mit mehr oder weniger stark eingeschränkter Kompatibilität zur WBalMo-Simulationssoftware. Für alle anderen Teileinzugsgebiete des Elbe-Einzugsgebietes waren keine Bewirtschaftungsmodelle verfügbar.

Die Aktualisierung bzw. der Aufbau der Teilmodelle (vgl. Abb. 2) erforderte die Beschaffung und modellgerechte Aufarbeitung einer sehr großen Menge von Wassernutzungsdaten. Sie umfassen vor allem Wasserentnahmen der Industrie und Landwirtschaft einschließlich der Binnenfischerei, zur Trinkwassergewinnung und Tagebauseeflutung, kommunale und industrielle Direkteinleitungen sowie Wassernutzungen zur Stromerzeugung in Kleinkraftwerken. Dazu kommt die Bewirtschaftung der Wasserressourcen durch Talsperren, Speicher, Überleitungen und durch Pumpwerke vor allem für die Schifffahrt (vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost). Diese Datenmenge konnte natürlich nicht „vor Ort“ erhoben werden. Die Unterstützung der zuständigen Behörden und Institutionen durch bereits digital erfasste und geprüfte Daten war für eine erfolgreiche Arbeit erforderlich. Deshalb wurde im Dezember 2004 ein Workshop mit den wasserbezogenen Behörden des deutschen Elbeinzugsgebiets durchgeführt, mit dem die Grundlagen der Zusammenarbeit im Jahr 2005, insbesondere bzgl. der Datenbereitstellung geschaffen wurden. Im Rahmen des Verbundprojektes wurden durch die Projektleitung ebenfalls Datenanforderungen gebündelt und mit Vertretern der Flussgebietsgemeinschaft Elbe diskutiert.



Abb. 2: Struktur des WBalMo Elbe (Darstellung mit Bilanzprofilen)

Im Ergebnis dieser Bemühungen wurden die oben aufgelisteten Daten direkt von den Wasserbehörden sowie von der Flussgemeinschaft Elbe (im Rahmen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie erfasste signifikante Entnahmen und Einleitungen) bereitgestellt. Diese Daten wurden zusammengefasst und für die Darstellung im GIS zusammen mit dem Fließgewässernetz aufbereitet. Auf dieser Basis konnte die Systemstruktur der Bewirtschaftungsmodelle in den Teileinzugsgebieten festgelegt werden. Dafür wurden in Abhängigkeit von Lage, Bedeutung und Anzahl der Wassernutzungen Bilanzquerschnitte im Fließgewässersystem definiert. Für das Gesamtgebiet der Elbe sind mehr als 1000 derartige Bilanzprofile definiert worden. Damit konnten die Angaben zum Fließgewässersystem, den Bilanzprofilen und den Wassernutzungsdaten in die WBalMo-Modelldatenbanken eingegeben werden.

Die Langfristbewirtschaftungsmodelle ArcGRM Saale und GRM Bode der BfG² sowie das WinLBM Weiße Elster des Regierungspräsidiums Leipzig wurden in WBalMo importiert.

Zur Bewirtschaftung der Talsperren wurden für die meisten Talsperren Dispatcherpläne von den zuständigen Behörden und Einrichtungen übergeben, deren Vorgaben ebenfalls mit den WBalMo-Modellobjekten umgesetzt wurden.

² BfG Bundesanstalt für Gewässerkunde (2003): Aktualisierung des Wasserbewirtschaftungsmodells GRM Saale und Variantenrechnungen 2000 bis 2020. Bearbeiter: Finke, W., Dornblut, I., Haunschild, A., Jankiewicz, P. & S. Krause. BfG-Bericht 1364. Berlin

Hydrologische Gliederung von WBalMo Elbe

Ein weiterer Aspekt des WBalMo Elbe besteht in der Simulation des natürlichen Wasserdargebotes, die in der Regel extern vorgenommen wird. In GLOWA-Elbe II wird hierzu das Modell SWIM genutzt (Hattermann, F.F. et al., Runoff simulations on the macroscale with the ecohydrological model SWIM in the Elbe catchment - validation and uncertainty analysis. Hydrological Processes 19, 693-714). Um für WBalMo Elbe die Abflüsse an den festgelegten Bilanzprofilen bereitzustellen, muss die hydrologische Gliederung des WBalMo Elbe und des Modells SWIM kompatibel sein. Sie ergibt sich für das WBalMo Elbe aus der Zuordnung von Bilanzprofilen zu Simulationsteilgebieten, die den hydrologischen Einzugsgebieten in Bezug auf das jeweilige Abschlussprofil des Fließgewässers entsprechen. Für die Bestimmung des Verlaufs dieser Einzugsgebietsgrenzen wurden die digitalen Daten zur Einzugsgebietsstruktur im deutschen Elbegebiet übernommen, wie sie für das Modell SWIM eingesetzt werden. Da das Modell SWIM überwiegend eine detaillierter Einzugsgebietsstruktur als WBalMo verwendet, wurde in einem weiteren Arbeitsschritt die Zuordnung dieser Teileinzugsgebiete zu Simulationsteilgebieten vorgenommen. In Einzelfällen, insbesondere bei Einzugsgebieten von Talsperren im Muldegebiet, wurden mit Hilfe von Daten des Landesamtes für Umwelt und Geologie eine weitere Unterteilung der SWIM-Daten vorgenommen. Die beschriebenen Arbeiten wurden mit ArcView vorgenommen. Die entstandenen GIS-Daten können dann unmittelbar für das Preprocessing des Modells SWIM genutzt werden.

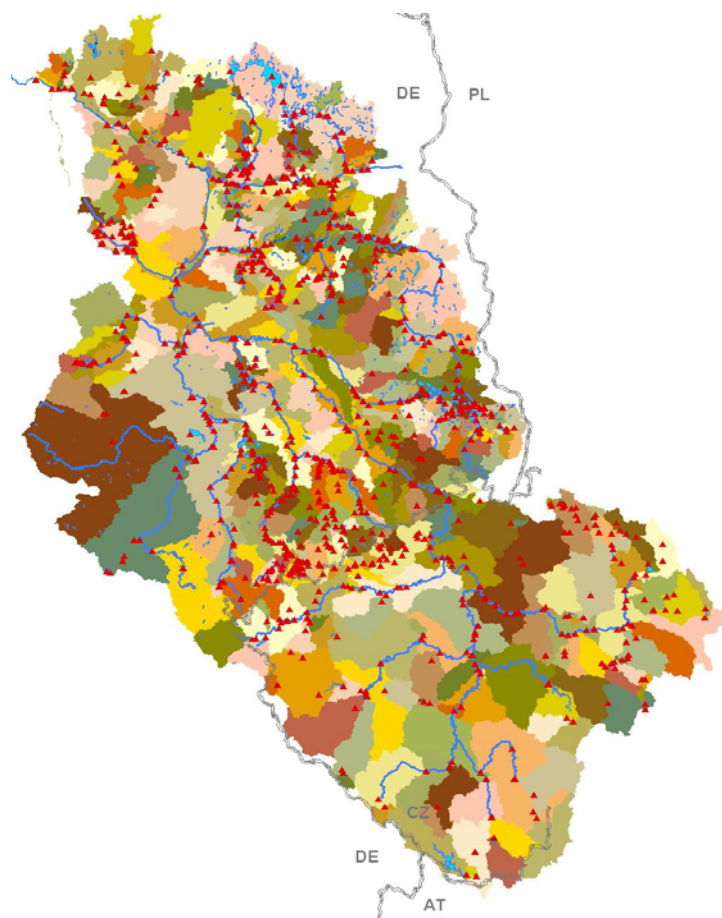


Abb. 3: Hydrologische Gliederung des WBalMo Elbe in Simulationsteilgebiete (mit Bilanzprofilen)

Da in Teilen des Elbegebietes die Abflussbildung durch signifikante Grundwasserabsenkungen gestört ist, waren Lage und Grenzen der Absenkungsgebiete ebenfalls digital aufzubereiten. Für das Spree- und Schwarze-Elster-Gebiet liegen diese Daten durch Arbeiten der beteiligten Bundesländer sowie Ergänzungen aus GLOWA Elbe I bereits vor. Für den mitteldeutschen Raum wurde die Übergabe dieser Daten vereinbart, erfolgt aber erst im Jahr 2006.

Eine weitere Verknüpfung von WBalMo Elbe und SWIM ergibt sich durch den Einfluss der Niederschlags-/Verdunstungsbilanz auf den Inhalt von Talsperren bzw. Speichern sowie auf die Grundwasserstände in Niedermoorgebieten. Da in beiden Fällen die Wasserbilanz zusätzlich von der Wasserbewirtschaftung abhängt, werden die diesbezüglichen Berechnungen im Bewirtschaftungsmodell vorgenommen. Für die Niedermoorgebiete sind speziell für GLOWA Elbe angepasste WABI-Modelle (Dietrich, O. et al.: Probleme der Wasserbewirtschaftung eines stauregulierten nordostdeutschen Niedermoors. Wasser & Boden 51 (4): 36-40.) aufgebaut worden, die im WBalMo Elbe direkt oder als Modul integriert sind. Auf den Flächen der Talsperren bzw. Speichern sowie der Niedermoorgebiete darf deshalb im Modell SWIM keine Abflussbildung berechnet werden, sondern die entsprechenden meteorologischen Größen werden durch das Modell SWIM ausgegeben. Dafür wurden Lage und Grenzen dieser Flächen digital erfasst.

Für die Ausgabe der simulierten Abflüsse war die Erarbeitung weiterer Vorgaben für das Modell SWIM erforderlich. Zum einen handelte es sich um technische Details wie Dateinamenskonvention und Datenformat. Weiterhin war für jedes Simulationsteilgebiet seine Abgrenzung zu den oberliegenden Teilgebieten anzugeben. Damit besteht die Möglichkeit, aus dem Modell SWIM die Zwischengebietsabflüsse auszugeben. Sie werden im WBalMo Elbe zur Darstellung der Abflüsse verwendet.

Kooperation mit tschechischen Wasserbehörden

Im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebietes befinden sich bedeutende Wassernutzungen, z. B. die Talsperren der Moldaukaskade. Deshalb ist es besonders wichtig, auch hier WBalMo-Module in ausreichender Qualität aufzubauen, um die Zuflussverhältnisse in das deutsche Einzugsgebiet realistisch widerzuspiegeln. Mit diesem Ziel wurden frühzeitig Kontakte zu den tschechischen Wasserbehörden geknüpft. Sie führten im Juni 2005 zum Abschluss einer Kooperationsvereinbarung zwischen der WASY GmbH, als Vertreterin von GLOWA Elbe II, Vorhaben III, und der Wasserbehörde für die Elbe (Povodi Labe), als Vertreterin für die zuständigen Wasserbehörden (Povodi Labe, Vltava und Ohře). Darin wurden insbesondere die Übergabe von Daten sowie die Nutzung der Simulationssoftware WBalMo und der entstandenen Modelle geregelt. Die Zusammenarbeit führte zur Erstellung von 5 Modulen: Upper Vltava, Lower Vltava, Berounka, Upper and Middle Labe und Ohře/Lower Labe. Weitere Treffen fanden am 28.7. und 3.12.2005 in Prag zur Diskussion der übergebenen Daten und der Vorstellung des Arbeitsstandes statt.

Im Ergebnis liegen die Module für die tschechischen Teileinzugsgebiete der Elbe in einem Detailgrad vor, der dem der Module im deutschen Einzugsgebiet

grundsätzlich adäquat ist. Damit wurden die Erwartungen vom Projektbeginn deutlich übertroffen. Das gilt ebenfalls für die Ableitung der hydrologischen Gliederung der tschechischen Module. Hier wurden GIS-Daten verwendet, die einen Detailgrad aufweisen, der mit den digitalen Einzugsgebietsdaten für das deutsche Elbegebiet voll vergleichbar ist.

Spezielle Modelle für Niedermoorgebiete

Für die hydrologische und wasserwirtschaftliche Einbindung von Niedermoorgebieten haben sich die oben genannten WABI-Modelle bewährt. Das in GLOWA-Elbe I für den Spreewald entwickelte detaillierte und komplexe WBalMo Spreewald wurde in Hinblick auf die Anwendung im gesamten Elbe-Tiefland und die damit große Zahl neu zu berücksichtigender Niedermoorfeuchtgebiete vereinfacht. Das neue Konzept wurde erprobt und ist auf die bereits vorhandenen WBalMo-Modelle für die Niedermoorgebiete Rhinluch und Drömling übertragbar.

Als weitere zu berücksichtigende Feuchtgebiete wurden in einer Vorauswahl zunächst grundwassernahe Sand- und Moorstandorte, deren Fläche mehr als 1.000 ha beträgt und deren Wasserhaushalt durch Wasserbewirtschaftung beeinflusst wird, grob ausgegrenzt. Die anschließende Feinausgrenzung der Niederungsflächen erfolgte auf Basis von digitalen Geländemodellen, Boden- und Vernässungskarten, Landnutzungskarten sowie Gewässerkarten. Für das Elbe-Tiefland ergeben sich somit insgesamt 35 zu bearbeitende Feuchtgebiete. Sie nehmen eine Gesamtfläche von ca. 384.000 ha ein.

Diese Feuchtgebiete wurden einer detaillierten Analyse ihrer hydrologisch/wasserwirtschaftlichen Strukturen unterzogen und dem vereinfachten Konzept entsprechend in eine möglichst kleine Zahl an Teilgebieten bzw. Wassernutzern aufgeteilt. Da die am Rande einer Niederung liegenden Teilgebiete ihren Zufluss aus dem Einzugsgebiet vorrangig über das Grundwasser oder kleine Fließgewässer erhalten und dieser Zufluss nur bedingt durch wasserwirtschaftliche Regulierungshandlungen in den im WBalMo Elbe abgebildeten Gewässersystemen beeinflusst wird, wurden die Direkteinzugsgebiete dieser Niederungs-Teilgebiete auf Grundlage von Teileinzugsgebietsgrenzen und langjährig mittleren Grundwasserisohypsen separat ausgegrenzt.

Bei der Integration von Niedermoorfeuchtgebieten in das WBalMo Elbe wurden zwei unterschiedliche Wege beschritten: zum einen wurden für große Feuchtgebiete mit mehr als 15 Nutzern bzw. Teilgebieten eigenständige Feuchtgebietsmodule aufgebaut. Dieses betrifft die Gebiete Spreewald, Rhinluch, Drömling, Großer Havelländischer Hauptkanal und Lewitz. Für die ersten drei Gebiete dienten vorhandene WBalMo-Modelle als Grundlage. Zum anderen wurden für alle anderen Niederungsgebiete die Teilgebiete direkt als Wassernutzer (WABI-Nutzer) in die Flussgebietsmodule integriert. Hier dienten vorhandene WBalMo-Modelle der Landesbehörden als Grundlage.

Für den Aufbau der eigenständigen Feuchtgebietsmodule und den Einbau in die bereits vorhandenen Modelle wurden Modell-Schemata mit Lage der Nutzer und ihrer Bilanzprofile, ihrer Fließgewässerrückbindung, Schnittstellen für Zu- und Abflüsse sowie dynamische Elemente mit Regeln zur Wasserbewirtschaftung etc.

und wichtige Informationen zu Spezifikationen der Nutzer bereitgestellt. Gegebenenfalls wurden Fließgewässer und Bilanzprofile ergänzt.

Für die Berechnung der Wasserbilanz von Teilgebietsflächen eines Feuchtgebietes mittels WABI-Algorithmus im WBalMo Elbe werden spezielle Parameterdateien benötigt. Diese wurden in umfangreichen GIS-Arbeiten erstellt und beschreiben für jedes Teilgebiet seine Wasserspeichercharakteristik (Speicherkenlinie) und die Verteilung von Landnutzung, Böden und Geländehöhen. Aus der Landnutzung abgeleitete Stauziele für jeden Monat spiegeln die Wasserbewirtschaftung in den Teilgebieten wider.

Nach Bearbeitung aller Feuchtgebiete ergaben sich für die 35 Feuchtgebiete rd. 430 Teilgebiete. Diese werden im WBalMo Elbe jeweils als einzelne Wassernutzer abgebildet. Direkt auswertbare Indikatoren für Wirkungen des globalen Wandels bzw. die Nutzung in ökonomischen Bewertungsfunktionen sind die Entwicklung von Zusatzwasserbedarf, tatsächlicher Wasserentnahme, Rückleitung, Verdunstung und die Einhaltung von Zielgrundwasserständen.

Spezielle Modelle zur Ermittlung des Wassernachfrage unter sozioökonomischen Aspekten

In der ersten Variante des WBalMo Elbe wird der Wasserbedarf entsprechend den vorliegenden Daten festgelegt sein. In weiteren Varianten, denen homogene Annahmen zur Entwicklung der klimatischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen zugrunde liegen, soll der Wasserbedarf durch so genannte Wassernachfragemodelle ermittelt werden. Entsprechende Modelle wurden für die Sektoren Energie, Industrie, Privathaushalte und Kleingewerbe sowie Erholung, Teichwirtschaft und Trinkwasserversorgung vorgesehen. Auf einem Workshop am 6.3.2006 wurden die methodischen Konzepte vorgestellt. In Zusammenarbeit mit der WBalMo-Modellgruppe des Vorhabens III werden nun Prototypen erarbeitet.

Die in GLOWA-Elbe I erstellten Bewertungsfunktionen für die Binnenfischerei, für Wasserüberleitungen, für die Konditionierung von Bergbaufolgeseen und von Speicherabgaben sowie den Nachnutzungstourismus an Bergbaufolgeseen wurden in den WBalMo-Modul Spree/Schwarze Elster für GLOWA Elbe II integriert und der geänderten Bewirtschaftung angepasst. Weitere sich aus den Ergebnissen der ökonomischen Untersuchungen ergebende Änderungen, z.B. hinsichtlich der Gewinnermittlung oder der Gewinnentwicklung entsprechend der Entwicklungsrahmen, werden fortlaufend im Projektjahr 2006 berücksichtigt.

Gesamtübersicht zum Modellaufbau WBalMo Elbe

Nachfolgend ist ein grober Überblick zur Detailliertheit des WBalMo Elbe gegeben:

Tab. 2: WBalMo Elbe Details

Teilmodell	Anzahl von Modellobjekten					
	Simula- tionsteil- gebiete	Bilanz- profile	Talsperren und Speicher	Wasser- nutzer	DYN- Elemente	Feucht- gebiete/ Teilflächen
Obere Moldau	14	26	5	41	1	-
Berounka	14	30	8	40	1	-
Untere Moldau	15	33	9	36	2	-
Obere/ Mittlere Elbe	32	91	14	183	7	-
Ohre	31	92	16	175	12	-
Elbeschlauch	27	58	2	62	2	1/ -
Spree/ Schwarze Elster	59	130	15	294	54	8/ 88
Mulde	49	192	14	287	20	-
Weißer Elster	19	19	-	95	6	-
Bode	8	8	10	53	8	-
Saale	13	13	6	82	6	-
Berlin	18	43	5	127	10	-
Havel	36	108	8	140	26	7/ 155
Nuthe	13	28	-	46	13	4/ 38
Buckau	7	20	-	25	2	1/ 5
Plane	3	30	-	40	1	1/ 11
Dosse-Jäglitz	7	41	2	51	11	2/ 20
Untere Elbe	54	62	-	29	2	1/ 20
SUMME	419	1024	114	1806	184	25/337

5. Vorhaben IV: Oberflächengewässergüte

Dr. Horst Behrendt, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei,
Berlin (Vorhabensleiter)

Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben IV

TP	Institution	Teilprojektleiter/ Mitarbeiter	Förderkennz eichen	Titel der Teilprojekte
2	Technische Universität Berlin, Institut für Landschafts- und Umweltplanung (TUB) Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)	V. Hartje/ M. Grossmann O. Dietrich/ J. Steidl, S. Schweigert, M. Rennoch	01 LW 0307 Unterauftra g	Globaler Wandel und Wasserhaushalt im Einzugsgebiet der Elbe: Regionalisierung sozioökonomischer Entwicklungspfade / Kosten - Wirksamkeitsanalyse von Strategien zur Minderung von Nährstoffeinträgen / Ökonomie der Landnutzung in Feuchtgebieten.
8	Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)	H. Behrendt/ T. Strube, W. Kloas, R. Brüggemann, D. Opitz	01 LW 0313	Auswirkungen des globalen Wandels auf Nähr- und Schadstoffeinträge und Stoffrückhalte im Elbegebiet und den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer
9	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)	A. Schöl/H. Fischer	01 LW 0314	Beeinflussung des Elbestromes durch Veränderungen in den Stoffeinträgen und der Wasserverfügbarkeit im Teileinzugsgebiet Saale in Folge des globalen Wandels

Projektteam und Teilmodelle

IGB	Modellierung der Stoffeinträge im Elbegebiet, Zusammenhang zwischen Belastung und ökologischen Zustand im Flusssystem der Elbe, Modellierung der Veränderungen des Retentionsverhaltens von Seen. Gesamtkoordination Vorhaben III
ZALF	Teilmodelle für Stoffrückhalt in Feuchtgebiete
BfG	Modellierung der Stoffumsätze und Phytoplanktonentwicklung im Hauptstrom der Elbe
TUB, UFZ, FAL	Sozioökonomische Teilmodelle

Aufbau der Modelle für das Elbegebiet (MONERIS) den Hauptlauf (QSim) sowie für spezielle Ökosysteme (Seen und Feuchtgebiete)

Ein Modell zur Berechnung der Nährstoffeinträge für das gesamte Elbegebiet wurde bereits in der ersten Phase von GLOWA-Elbe aufgebaut (185 Teilgebiete). In der

zweiten Phase wurde das Modell zunächst an eine deutlich feinere Gebietsstruktur angepasst (701 Teilgebiete, siehe Abb. 1). Damit wird eine bessere Integration mit dem Vorhaben III aber auch eine deutlich verbesserte Modellierung der regionalen Unterschiede in der Stoffbelastung möglich.

Mit der neuen Gebietsuntergliederung war die erneute Aufbereitung der Modelleingangsdaten für die einzelnen Teilgebiete einer der Schwerpunkte der Arbeiten. Dies schließt die Beschaffung und modellgerechte Aufbereitung der Eingangsdaten in Form von thematischen Karten als auch statistischen und Monitoringdaten ein.

Im Ergebnis wurde für den Zeitraum um 1995 eine bezüglich des Abflusses in der Elbe kalibrierte Modellversion erstellt.

Bezüglich der Modellierung der Stoffumsatzprozesse im Hauptstrom der Elbe wird das Modell QSim eingesetzt. Für den Aufbau dieses Modells waren ebenfalls zunächst umfangreiche Datenerhebungen notwendig. Dies betraf insbesondere die

- Zusammenstellung und Aufarbeitung relevanter Eingangsdaten (Klima, Abfluss, Güte) der Jahre 1996-2004 für den deutschen Elbeabschnitt.
- Fließzeitkonforme Beprobung zur Untersuchung der Längsentwicklung von Gewässergüteparametern (Nährstoffe, Chlorophyll, Phytoplankton, Zooplankton);
- Auswertung und graphische Darstellung der erhobenen Daten.

Darauf basierend wurde eine Parametrisierung und Validierung des Modells für das Jahr 1998 mit Hilfe der erhobenen Eingangsdaten durchgeführt und die Schnittstellen und Übergabeparameter des Modells MONERIS zu QSIM bestimmt.

Modellweiterentwicklungen und -verknüpfungen im VH IV „Gewässergüte“

Für die Berechnung der Abflüsse in den Teilgebieten werden die im VH III erarbeiteten Modellergebnisse von SWIM (natürliches Wasserdargebot) und WBalMo genutzt. Dies gilt sowohl für den Istzustand als auch die verschiedenen Klimaszenarien. Für das eingesetzte Stoffeintragsmodell MONERIS als auch die Ökosystemmodelle (QSim und EMMO II sowie das Feuchtgebietsmodell WABI) werden darüber hinaus noch die Wassertemperaturen und die Globalstrahlung für die verschiedenen Klimaszenarien als Eingangsgrößen benötigt, die von den Klimamodellen bereitgestellt werden.

Für eine Anwendung der Modelle im Rahmen des Elbegebietes sind Modifikationen und -weiterentwicklungen notwendig. Diese betreffen:

MONERIS:

- Erprobung neuer Ansätze zur Nährstoffretention (Venohr, 2005) in das Modell einschließlich einer Differenzierung der Retention in Haupt- und Nebenläufen.
- Herstellung der Kopplung zwischen Nährstoffbelastung und biologischer Reaktion für die verschiedenen Gewässertypen (Klassifikation der Gewässer nach Wasserrahmenrichtlinie).

- Ableitung einer speziellen Modellversion für Bisphenol A als Beispiel für xenobiotisch wirksame Stoffe.

QSim:

- Erprobung einer neu erstellten Nutzeroberfläche („Gerris“) des Gewässergütemodells QSim.
- Modellentwicklung von QSim für zweistufige Nährstoffaufnahme von N und P durch Algen.
- Einbezug des Moduls „Stillwasserzonen“ (Buhnenfelder) in die hydraulische und ökologische Modellierung.

EMMO II:

- Anwendung des Modells für tiefe geschichtete Beispielseen (bisher Anwendung nur für polymiktische Seen) einschließlich der Berechnung der Durchmischungsbedingungen für diesen Seentyp.
- Anwendung des Modells für einen langen Zeitraum (Müggelsee 1980-2000) zum Nachweis der Fähigkeit des Modells die Langzeitveränderungen im Ökosystem infolge veränderter Eintragsbedingungen wiedergeben zu können.

WABI für Feuchtgebiete:

- Entwicklung eines Modellkonzeptes zur Abschätzung der Stoffretention in großen Feuchtgebieten (> 1000 ha) basierend auf der monatlichen Bilanzierung des Haushaltes der ausgewählten Nährstoffe N und P sowie die Einteilung in wasserwirtschaftlich bestimmte Teilgebiete (= WABI-Nutzer) und der Ausweisung von Direkteinzugsgebieten. Das Modellkonzept ermöglicht dabei die Berücksichtigung von Nutzungs- und Zielgrundwasserstandsänderungen (Handlungsoptionen) in den Feuchtgebieten. Die Prüfung des Modellkonzeptes wurde zunächst am Beispiel des Rhinluchs durchgeführt.

Kooperation mit tschechischen Wasserbehörden

Im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebietes befinden sich bedeutende Eintragsquellen und Retentionsräume (Talsperren) für die verschiedenen Stoffe. Deshalb ist es notwendig auch in diesem Teil des Elbegebietes die Modellberechnungen mit ähnlicher Qualität durchzuführen, wie dies bereits für das deutsche Teilgebiet in GLOWA-Elbe I erfolgte. Mit diesem Ziel wurden Kontakte zu den tschechischen Wasserbehörden und Forschungseinrichtungen geknüpft. Eine vertragliche Bindung einer Zusammenarbeit konnte im Berichtszeitraum noch nicht hergestellt werden. Dies wird im Frühjahr 2006 der Fall sein. Wesentlich für die weiteren Arbeiten sind insbesondere die Verfügbarkeit von Monitoringdaten für eine eventuell notwendige Kalibrierung bzw. Validierung der Modellergebnisse für die 50 tschechischen Teilgebiete.

Implementierung von Maßnahmen in die Modelle zur Berechnung von Szenarien

Eine der Hauptaufgaben für die Modellierung war im Berichtszeitraum die direkte Einbindung von Maßnahmen in die Modellstruktur, um darauf basierend Szenarien für die Veränderungen der Stoffeinträge und Konzentrationen berechnen zu können. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die bisher im Modell MONERIS

implementierten Maßnahmen und die Bereiche für deren Veränderungen. Auf der Basis der verschiedenen Szenarien können dann deren Kosten (VH II) mit den Wirkungen verglichen und die kostengünstigsten Maßnahmepakete zur Erreichung des „guten ökologischen“ Zustandes der Gewässer bestimmt werden

Die Szenarien werden darüber hinaus mit den Ergebnissen der Klimaszenarien gekoppelt, wobei insbesondere die veränderten Abfluss- und Temperaturbedingungen in den Teilgebieten und Flussabschnitten berücksichtigt werden.

Tab. 3: Vorläufige Liste von Maßnahmen die im Modell MONERIS implementiert wurden

Maßnahme	Wert	Dimension
Anteil des Ackerlandes mit pflugloser Bewirtschaftung	0-90	%
Dauerhafte Umwandlung von Ackerland in Grünland	+20 bis -20	%
Reduzierung der Anbindung von landwirtschaftlichen Flächen an die Gewässer	0-30	%
Rückbau von Dränagen	0-30	%
Veränderung der Stoffretention in Feuchtgebieten (gemäß der Ergebnisse der WABI-Modelle für die Feuchtgebiete)	xx	%
angeschlossenen Bevölkerung an Kanalisation und Kläranlagen (KKA)	ja o. nein	#
Anteil der an KKA angeschlossenen Bevölkerung in urbanen Gebieten	0-100	%
Anteil der an KKA angeschlossenen Bevölkerung in ländlichen Gebieten	0-80	%
Zeitraum für die Szenarienberechnungen	20xx	Jahr
Änderungen des N-Bilanzüberschusses (gemäß der Ergebnisse von RAUMIS)	xxx	kg/ha
P-freie Waschmittel*	ja o. nein	#
P-Konzentration von Kläranlagen > 100000 EWG	0.05-1	mgP/l
P-Konzentration von Kläranlagen > 10000 EWG	0.5-2	mgP/l
P-Konzentration von Kläranlagen < 10000 EWG	1-4	mgP/l
N-Konzentration von Kläranlagen > 100000 EWG	10-15	mgN/l
N-Konzentration von Kläranlagen > 10000 EWG	15-20	mgN/l
N-Konzentration von Kläranlagen < 10000 EWG	15-30	mgN/l
Erhöhung des Speichervolumens in der Mischkanalisation	0-100	%
Effizienz der Speicher in der Trennkanalisation	0-50	%
Umwandlung von versiegelter Flächen in unversiegelte Flächen	0-20	%
Anteil des Transports von Abwasser aus Klärgruben in Kläranlagen	0-100	%

*speziell für das tschechische Teilgebiet der Elbe

6. Vorhaben V. Konfliktbereichsübergreifende Szenarioanalyse

Prof. Bernd Hansjürgens, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
(stellvertretender Verbundprojektleiter, Vorhabensleiter)

Dr. Frank Messner, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

Zuzuordnende Teilprojekte im Vorhaben V

TP	Institution	Teilprojektleiter/ Mitarbeiter	Förderkennzei- chen	Titel der Teilprojekte
1	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.	W. Cramer/ F. Wechsung	01 LW 0304A	Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet – Risiken und Optionen <i>Projektintegration und Koordination – Systemanalyse</i>
5	Umweltforschungszentru- m Leipzig-Halle GmbH	B. Hansjürgens/ F. Messner, T. Ansmann, N. Lienhoop	01 LW 0310	Anwendung des Integrativen Methodischen Ansatzes

Bisherige Arbeiten

Die Arbeiten des Vorhabens V zur Umsetzung des Integrativen Methodischen Ansatzes (IMA) im Gesamtprojekt GLOWA-Elbe und zur konfliktbereichsübergreifenden Bewertung von Handlungsalternativen konzentrierten sich 2005 auf die zwei Teilaufgaben V-1 (IMA) und V-2 (Übergreifende Bewertung), die nachfolgend dargelegt werden.

V-1 IMA

Die besondere Aufgabe dieses Arbeitsbereiches besteht darin, die Umsetzung des IMA in den beiden Konfliktfeldern Wassermengenverfügbarkeit (VH III) und Wassergüte (VH IV) in einheitlicher Weise voranzubringen.

Eine erste Arbeit, die in diesem Zusammenhang erbracht wurde, war eine Konfliktanalyse für diese beiden Konfliktfelder. Die vorliegenden A- und B-Berichte zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Elbegebiet wurden ausgewertet und die derzeitigen „Hot Spots“ wurden identifiziert. Während es im Bereich der mengenmäßigen Wasserverfügbarkeit deutliche räumliche Schwerpunkte in den Braunkohlegebieten und den entsprechenden Unterlieger-Flussgebieten gibt (Spree-Havel, Mulde, Saale), stellt sich das Bild hinsichtlich der Gewässergüte differenzierter dar. Einerseits sind die Gesamteinträge von N und P in die Nordsee höher als in den internationalen Vereinbarungen vorgesehen. Andererseits gibt es diverse lokale Hot Spots mit hohen N- und P-Konzentrationen (z.B. Unstrutgebiet, Gebiet der Weißen Elster u.a.). Diese Ergebnisse zu den heutigen Konfliktkonstellationen stellen wichtige Vorarbeiten für die Arbeiten im Jahr 2006 dar, wenn aufbauend auf den Modellierungsergebnissen zusätzlich auch die Konfliktpotentiale der Zukunft offen gelegt werden sollen.

Ein weiterer wichtiger Arbeitsbeitrag war die Mitarbeit in VH II, in dem ein einheitlicher Entwicklungsrahmen für alle Modellierungsläufe beider Konfliktfelder erarbeitet wird. Aufbauend auf den Arbeiten in GLOWA-Elbe I wurden hier in diversen Workshops mit allen beteiligten sozialwissenschaftlichen Instituten Varianten für Entwicklungsrahmen konkretisiert und entsprechend aufeinander abgestimmte und harmonisierte Annahmen für die verschiedenen Modelle des Modellsystems erarbeitet (s. konkreter in Berichtsteil zu VH II). Ein einheitlicher Entwicklungsrahmen ist essentiell für eine konsistente Umsetzung des IMA für alle Konfliktbereiche und Modellierungsläufe.

Auf mehreren Sitzungen und Workshops der sozialwissenschaftlichen Arbeitsgruppen in den VH II, III und IV wurden Diskussionen über die Verwendung von Indikatoren zu Messung von Effekten und als Basis zur Bewertung geführt. Es wurde ein Konsens herbeigeführt, dass hinsichtlich ökonomischer Effekte bei Wasserverwendern im Elbegebiet der monetäre Nettonutzen auf Basis von Schätzungen der Konsumenten- und Produzentenrente erfolgen soll. Maßgeblich bei der Wahl dieses Indikators/Kriteriums war die Messbarkeit/Erfassbarkeit kurz- und mittelfristiger Effekte. Entsprechend werden derzeit Bewertungsalgorithmen erstellt, die diesem Ansatz folgen und daher aggregierbare Ergebnisse hervorbringen werden. Einhelligkeit bestand allerdings bei allen Wissenschaftlern auch darüber, dass nicht alle Effekte im Rahmen von GLOWA-Elbe monetär abgebildet werden können. So wird der ökologische Mindestabfluss weiterhin ein bedeutsamer Indikator sein, auf dessen Basis auch ein eigenes Bewertungskriterium erstellt werden wird. Auch andere ökologische Effekte werden teils nur qualitativ oder quantitativ nicht-monetär abbildbar sein und somit als eigenes Kriterium in die multikriterielle Gesamtbewertung eingehen.

Hinsichtlich der sozioökonomischen Wirkungen verschiedener Wassermengen- und Wassergütekonzellationen im Elbegebiet wurden in den VH III und IV für alle Typen von Wassernutzern Vulnerabilitätsanalysen durchgeführt, um die Wirkungsschwellen bei diesen Nutzern zu ermitteln und auf dieser Grundlage Bewertungsalgorithmen abzuleiten. Die unterschiedlichen Ansätze und Ergebnisse wurden gemeinsam diskutiert und im Hinblick auf einen aufeinander abgestimmten Forschungsansatz erörtert. Daraus resultierte ein einheitliches Verständnis von Wirkungsschwellen und ihrer Quantifizierung.

V-2 Übergreifende Bewertung

Im Kontext der VH III und IV wurden immer wieder Handlungsfelder thematisiert, die zur Überwindung der bestehenden Konflikte bedeutsam sind. Wichtige Handlungsfelder bei der Wassermengenverfügbarkeit (VH III) sind u.a. wasserwirtschaftliche Maßnahmen (z.B. Optimierung der Wassernutzung oder Wasserüberleitungen aus anderen Flussgebieten), Verteilung bzw. Priorisierung von Wasserrechten und Wassersparen (sowohl aufgrund von Managementüberlegungen bei den jeweiligen Nutzern als auch durch politisch gewollte Wassernachfragesteuerung). Im Konfliktfeld Wassergüte (VH IV) beziehen sich die wichtigsten Handlungsfelder auf Maßnahmen zur Reduzierung von diffusen Einträgen aus der Landwirtschaft (regionale agrarpolitische Maßnahmen), Maßnahmen zum weiteren Ausbau der Kläranlageninfrastruktur (kommunale

Politik) und Maßnahmen zur Erhöhung der ökologischen Retentionsfunktion von Auen und naturnahen Gewässern (Renaturierung). Da die Gewässergüte in Form der N- und P- Konzentrationen in den einzelnen Gewässern sowohl von den Stoffeinträgen als auch von der Wassermengensituation abhängt, ist eine strikt getrennte Analyse der beiden Konfliktfelder prinzipiell kaum sinnvoll. Während allerdings eine isolierte Analyse der Wassermengenverfügbarkeit zur Beantwortung von mengenspezifischen Teilfragen möglich ist, benötigt eine Analyse der Wassergüte für spezielle Gewässerkörper immer auch den Input hinsichtlich der Wassermengenverfügbarkeit. Insofern sind insbesondere für VH IV alle oben genannten Handlungsfelder relevant, während VH III auch Analysen durchführen kann, die die Handlungsfelder von VH IV vernachlässigt. Alle Handlungsfelder, die VH III betreffen sind daher als übergreifende Handlungsfelder zu begreifen.

Relevante Handlungsoptionen bzw. Politiken sind für die einzelnen Handlungsfelder im vorhergehenden Absatz in Klammern genannt. Im Rahmen der Diskussionen in den interdisziplinären Arbeitsgruppen der VH II, III und IV wurden jedoch noch zusätzliche Handlungsoptionen thematisiert, die sich auf Veränderungen im Flussgebiet beziehen, auf die politische Entscheidungen (teilweise auf höheren Politikebenen: national und EU) einen Einfluss haben können und die üblicherweise im Entwicklungsrahmen abgebildet sind. Wichtige diesbezügliche Handlungsoptionen beziehen sich auf migrationspolitische Maßnahmen, energiepolitische Entscheidungen zur Beeinflussung von Standortentscheidungen für neue Kraftwerke oder zur Weiterbetriebsung alter AKWs oder Braunkohlekraftwerke, wasserpolitische Strategien bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (z.B.: 1:1-Strategie versus Vorreiterstrategie bei der Umsetzung, wobei erstere Strategie deutlich sanftere Maßnahmen z.B. bei der Umsetzung kostendeckender Wasserpreisen nach sich ziehen dürfte) oder auch wirtschafts- und arbeitsmarktpolitische Maßnahmen zur Stimulierung des Wirtschaftsgeschehens (und damit auch der Wassernutzung). Sofern sich bei den weiteren Arbeiten in GLOWA-Elbe II zeigen sollte, dass rein regionale Politikmaßnahmen nicht ausreichen, um die bestehenden und zukünftigen Konflikte aufzulösen, wird auch auf nationale Politikfelder einzugehen sein.

Mit diesen Arbeiten wurden wichtige übergreifende Aspekte der Handlungsfelder und -optionen identifiziert. Sie bilden einen wichtigen Input, wenn im Anschluss an die Modellierungen und Konfliktanalysen für die Zukunft in 2006 die wichtigsten Handlungsmaßnahmen mit übergreifendem Charakter zu wählen sind.

V-3 Handlungsempfehlungen

In diesem Bereich wurden 2005 noch keine Arbeiten geleistet.

Anlage 1: Übersicht der Aktivitäten 2005 GLOWA-Elbe II

Datum	Aktivität	Inhalt	Ergebnis	Ort/Protokoll, Organisation
14.01.2005	2. AG GLOWA-Elbe Treffen	1. Berichte zum Projektfortschritt 2. Veröffentlichungen und Integration in GLOWA-Elbe II 3. Kooperationsvertrag 4. Projektbeirat 5. Statuskonferenz 18./19.05.1005 in Köln 6. Termine	Protokoll_2_AG.doc	PIK/Gräfe
21.02.2005	AG Sozio/Menge	1.) Zielgrößen der Bewertung 2.) Bewertung des ökologischen Mindestabflusses 3.) Extremklima in GLOWA 2 4.) Ökonomische Analyse der Wassernutzungen	P_AG Sozio_Menge_21-02-05.doc	TUB/Messner
03.03.2005	AG Sozio/Güte	TOP 1: Bewertungsmethodik TOP 2: Modellverbund für ländwirtschaftliche Landnutzung & möglich Maßnahmen TOP 3: Modelverbund für Siedlungsbereiche & möglich Maßnahmen	P_AG Sozio_Güte_03-03-05.doc	TUB/Grossmann
03.03.2005	AG Sozioökonomie	Berichte aus den AG's Erstellung und Sammlung von Datenblättern zur Erfassung der benötigten und vorhandenen Datensätzen	P_AG-Sozioöko_03-03-05.doc	TUB/Borgwardt
17.03.2005	AG Güte	Aktueller Stand der Arbeiten	Kein Protokoll	PIK/Behrendt
17.03.2005	3. AG GLOWA-Elbe Treffen	Keine separate Tagesordnung, gemeinsames Treffen mit PB	kein Protokoll	PIK/Hauf
17.03.2005	1. PB Sitzung	Konstituierung TN: Liebau, Schulz, Kroiss, Kujath	kein Protokoll Schreiben an PB am 08.04.05	PIK/Hauf
17.03.2005	1. GLOWA-Elbe Verbundprojekttreffen	Vorstellung der Präsentationen für die Statuskonferenz, Diskussion	Generalprobe der Präsentationen am 11.05.05 in Leipzig (UFZ)	PIK/Hauf
21.04.2005	Einladung bei AG Flussgebietsbewirtschaftung Spree/Schwarze Elster	Vorstellung des Projektes GLOWA-Elbe im Regierungspräsidium Dresden, Aussenstelle Bautzen, vor Stakeholdern Brandenburg/Sachsen, LMBV, LUA, SenStadt Berlin	positive Bereitschaftserklärung zur Bereitstellung von Daten insbesondere für KB Wassermenge C:/GLOWA-Elbe II/Stakeholder/Bautzen 21_04_05	Bautzen/TN: Kaden, Koch, Wechsung, Gräfe
27.04.2005	AG Sozio/Menge	1. Analyse der Verwundbarkeit von Wassernutzern (Wasserwerke, Energie etc.), 2. Format der Outputdaten WBALMO 3. Diskussion der Nutzerlisten (noch zu schicken von WASY), 4. sonstiges	P_AG Sozio_Menge_27-04-05.doc	TUB/Messner
11.05.2005	Generalprobe für Statuskonferenz	TN: AG GLOWA-Elbe, Diskussion und Präsentation der Vorträge zur Statuskonferenz		UFZ/Messner
17.05.05	Pressekonferenz	GLOWA-Elbe wurde durch B. Hansjürgens vertreten		Uni Köln, Hansjürgens, Wechsung, Gräfe

Datum	Aktivität	Inhalt	Ergebnis	Ort/Protokoll, Organisation
18.- 19.05.2005	GLOWA- Statuskonferenz	GLOWA-Elbe Vorträge von: W. Cramer, F. Wechsung, V. Hartje, S. Kaden, H. Behrendt, B. Hansjürgens Postersession	Positive Resonanz der Gutachter über den PT, Ende Juli wird Empfehlungsschreiben zum weiteren Projektverlauf erwartet	Uni Köln/Org. GLOWA-Elbe Teil Gräfe
19.05.2005	GLOWA-Elbe Meeting	Resümee zur Statuskonferenz von W. Cramer, F. Wechsung und Ansprache von Sven Schulz als Vertreter des Projektbeirates	Positive Darstellung des Verbundes	Uni Köln/ Gräfe
19.05.2005	Gespräch mit FGG Elbe	Probleme mit Datenanforderung über die Länder, weitere Vorgehensweise	Schreiben von W. Cramer an die Vertreter der Länder (=Elberat) (Schreiben an Elbe-Rat.doc) WS am 23.November 2005 AG GLOWA-Elbe u. Elberat Überarbeitung und drastische Reduzierung der Datenabfrage	ICE Köln-Berlin, TN Schulz, Wechsung, Gräfe, Hauf
03.06.2005	AG Sozio/Menge	WBalMo-Nutzerlisten und die Neu-Definition von Nutzern in WBalMo-Teilmodellen, die eine ökonomische Bewertung ermöglichen sollen.	P_AG Sozio_Menge_03-06-05.doc	TUB/Mutafoglu
06.06.2005	AG Sozio/Güte	TOP 1. Allgemeine Bewertungsmethodik TOP 2. Modellverbund für Urbane Pfade & mögl. Maßnahmen TOP 3. Modellverbund für Landnutzung & mögl. Maßnahmen	P_AG Sozio_Güte_06-06-05.doc	TUB/Grossmann
17.06.2005	4. AG GLOWA-Elbe	TOP 1. Statuskonferenz TOP 2. Meilensteine, Daten TOP 3. ökonomische Bewertung Spree/Havel TOP 4. Stakeholder TOP 5. Termine	protokoll_4_ag.rtf	TUB/Gräfe
21.06.2005	IKSE, 10. AG Sitzung HWS	Vortrag GLOWA-Elbe (F. Wechsung)	Unterstützung über IKSE-Sekretariat zugesagt	Magdeburg/ Wechsung, Kaltoven, Gräfe
23./24.06.2005	2. Flussgebietskonferenz der Bundesregierung	Vortrag GLOWA-Elbe (W. Cramer)		Berlin/W. Cramer
20.07.2005	Schlauchbootfahrt	Elbetour mit BUND Vertretern		Roßlau-Aken
28.7.2005	Vorhaben III Treffen mit tschechischen Kooperationspartnern (Povodi Vltava, Labe, Ohre)	Abstimmung der Kooperationsinhalte und Datenanforderungen auf Grundlage des Kooperationsvertrages	Protokoll	WASY Kaden, Kaltoven / BTU Koch
26.08.2005	AG Sozio/Menge	Top 1: Inhalt und Termin für Workshop zur Integration von GLOWA Elbe I-Ergebnissen Top 2: GIS Grundlagen Top 3: Stand der Nutzeridentifizierung TOP 4: Aktuelle Anforderungen der AG Menge/Sozioökonomie an VH III TOP 5: Nächster Termin: 6.10.05 UFZ	Protokoll: P_AG Sozio_Menge_26-08-05.doc	TUB/Messner, Grossmann Protokoll: Mutafoglu

Datum	Aktivität	Inhalt	Ergebnis	Ort/Protokoll, Organisation
23.09.2005	5. AG GLOWA-Elbe	Gutachterschreiben, Vorbereitung WS November Elberat, GLOWA-Elbe Symposium im März 2006		IGB/Gräfe
6.10.2005	AG Sozio/Menge	TOP 1: Konflikte TOP 2: GIS TOP 3: Bewertungsfunktionen	P_AG Sozio_Menge_06-10-05.doc	UFZ Leipzig/ Protokoll: Lienhoop
12.-14.10.05	NeWater WS Nova Louka	NeWater Stakeholder WS, GLOWA-Elbe Präsenz		Nova Louka/Cz Krysanova, Gräfe
20.10.05	AG Sozio/Menge	Zusammenführung der GLOWA I - Teileinzugsgebietsbetrachtungen	P_AG Sozio_Menge_20-10-05.doc	TN Frank W.
1.11.2005	Pressemitteilung idw	Einladung zur Pressekonferenz anlässlich der Tagung „Integriertes und nachhaltiges Flussgebietsmanagement- Beispiel Elbe -“	8 Teilnehmer zur Pressekonferenz	PIK/Gräfe, Boysen BfG/Kofalk, Hommes
8.-9.11.2005	"Integriertes und nachhaltiges Flussgebietsmanagement – Beispiel Elbe. Herausforderungen für die Flusspolitik und Lösungsansätze aus der Flussforschung"	Tagung der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Kooperation mit der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) und der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe)	Vortrag F. Wechsung (8.11.05)	Leipziger KUBUS
8.11.2005	Pressekonferenz und anschließende Interviews	Pressekonferenz anlässlich der Tagung „Integriertes und nachhaltiges Flussgebietsmanagement- Beispiel Elbe -“	8 Vertreter der Presse: faz, Spiegel, Mitteldeutsche Zeitung, freie Journalisten, Radio Mephisto Artikel in faz vom 13.11.05, Volksstimme 3.12.05 Spiegel 50/2005	PIK/Gräfe BfG/Kofalk, Hommes
8.11.2005	Buchpräsentation	Öffentliche Präsentation des Buches: „Auswirkungen des globalen Wandels auf Wasser, Umwelt und Gesellschaft im Elbegebiet“ Wechsung et al. 2005 gemeinsam mit dem Weißensee-Verlag		PIK/Gräfe
9.11.2005	6. AG GLOWA-Elbe Sitzung	Antwort zum Gutachterschreiben		UFZ/Gräfe
10.11.2005	Umweltbezogene nationale und internationale Forschungsaktivitäten im Flusseinzugsgebiet der Elbe	Symposium der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) und des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle (UFZ) in Kooperation mit der BfG (Projektgruppe Elbe-Ökologie)	Vortrag F. Wechsung	Leipziger KUBUS TN: Wechsung, Gräfe,
11.11.2005	SAB Meeting	Präsentation der GLOWA-Elbe Arbeiten		PIK/Gräfe
23.11.2005	7. AG GLOWA-Elbe Sitzung	Antwort zum Gutachterschreiben		PIK/Gräfe
23.11.2005	WS mit Elberat	Präsentation GLOWA-Elbe II c:\GLOWA-Elbe II\Stakeholder\elberat\WS November 05	Weitere Zusammenarbeit	PIK/Gräfe
01.12.2005	Abgabe der Antwort auf Gutachterschreiben beim PT DLR	Absenden der Beantwortung des Gutachterschreibens in mehrfacher Ausführung an Frau v. Witsch	Sitzung der Gutachter am 10. Januar 2006	PIK/Wechsung, Gräfe

Datum	Aktivität	Inhalt	Ergebnis	Ort/Protokoll, Organisation
3.12.2005	Vorhaben III, Treffen mit tschechischen Kooperationspartn ern (Povodi Vltava, Labe, Ohre)	Vorstellung der ersten Ergebnisse zum Aufbau der WBAIMo Teilmodelle im tschechischen Teil des Elbe- Einzugsgebiets	Protokoll	WASY Kaden / BTU Koch