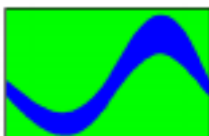


Ökologische Forschung in der Stromlandschaft Elbe  
- eine Fördermaßnahme des Bundesministeriums für  
Bildung und Forschung (BMBF) -

**Nr. 8**

# Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Decision Support Systems (DSS)

**Zusammenfassung des im Auftrag der BfG erstellten Berichts  
Towards a Generic Tool for River Basin Management  
- Feasibility Study –**



PROJEKTGRUPPE ELBE-ÖKOLOGIE  
Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz-Berlin



**MITTELUNG**

**Impressum:**

**Herausgeber:**

Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz - Berlin

**Schriftleitung:**

Projektgruppe Elbe-Ökologie  
Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Außenstelle Berlin  
Schnellerstr. 140  
12439 Berlin  
Tel: 030/63986-438  
Fax: 030/63986-439  
E-mail: PG-ELBE@bafg.de  
Internet: <http://elise.bafg.de>

Die Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Decision Support System (DSS) wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsvorhabens „Fachliche Begleitung und Koordination der Vorhaben im Forschungsverbund Elbe-Ökologie - Projektgruppe Elbe-Ökologie“, Förderkennzeichen 033 95 42.

**Kofalk, S.; Kühlborn, J.; Gruber, B.; Uebelmann, B.; Hüsing, V. (2001): Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Decision Support Systems (DSS). Zusammenfassung des im Auftrag der BfG erstellten Berichts „Towards a Generic Tool for River Basin Management - feasibility study -“. BfG/Projektgruppe Elbe-Ökologie (Hrsg.): Mitteilung Nr. 8  
Berlin 2001**

## Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Decision Support Systems (DSS)

### Zusammenfassung

des im Auftrag der BfG erstellten Berichts

## Towards a Generic Tool for River Basin Management - Feasibility Study -

- **report 1, Problem Definition Phase**  
by M. Verbeek<sup>2</sup>, H. van Delden<sup>1</sup>, H.G. Wind<sup>1</sup> and J.L. de Kok<sup>1</sup>
- **report 2/3, Feasibility Assessment for a Prototype DSS for the Elbe**  
by J.L. de Kok, H.G. Wind, H. van Delden and M. Verbeek,  
with comments by B. Gruber<sup>5</sup>, S. Kofalk<sup>5</sup>, J. Berlekamp<sup>3</sup> and M. Matthies<sup>3</sup>
- **report 4, IT framework report**  
by B. Hahn<sup>4</sup>, G. Engelen<sup>4</sup>, J. Berlekamp and M. Matthies

<sup>1</sup>Dept. of Civil Engineering Technology and Management, Twente University, Enschede

<sup>2</sup>INFRAM bv., Zeewolde, The Netherlands

<sup>3</sup>Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück

<sup>4</sup>Research Institute for Knowledge Systems BV, Maastricht

<sup>5</sup>Bundesanstalt für Gewässerkunde, Projektgruppe Elbe Ökologie

### **Zusammenfassung und Bearbeitung:**

S. Kofalk, J. Kühlborn

unter Mitarbeit von B. Gruber, B. Uebelmann (Übersetzung) und V. Hüsing

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Projektgruppe Elbe-Ökologie

Berlin, Februar 2001



## VORWORT

Im Mittelpunkt des Förderschwerpunktes „Ökologische Konzeptionen für Fluss- und Seenlandschaften“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) steht seit 1994 die Stromlandschaft der Elbe. Auf Basis der im August 1995 veröffentlichten Forschungskonzeption „Elbe-Ökologie“ werden interdisziplinäre Verbundvorhaben zur Ökologie der Fließgewässer und Auen sowie zur Landnutzung im Elbe-Einzugsgebiet gefördert. Durch Aufklärung ökologischer Zusammenhänge und Erarbeitung umwelt-, sozial- und wirtschaftsverträglicher Konzepte soll ein Beitrag für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung geleistet werden. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) wurde vom BMBF mit dem Aufbau der organisatorischen und inhaltlichen Struktur der ökologischen Forschung an der Elbe betraut. Die damit verbundenen Aufgaben werden von der „Projektgruppe Elbe-Ökologie“ wahrgenommen.

Ein Hauptanliegen des BMBF mit der Fördermaßnahme Elbe-Ökologie ist es, Entscheidungsgrundlagen für die vollziehende Praxis zu schaffen. Um die gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen auch über das Ende der einzelnen Projekte der genannten Forschungsvorhaben hinaus zu sichern, besteht eine wichtige Aufgabe darin, ein Konzept für die übergreifende Auswertung und Präsentation der Forschungsergebnisse zu erarbeiten. Ziel der Ergebniszusammenführung ist es dabei u. a., die zum Teil sektoralen oder regionalen Ergebnisse für die Gesamtelbe nutzbar zu machen und nach Möglichkeit auf andere große Fließgewässer zu übertragen.

Aufgrund der technischen Entwicklung bieten sich neue effektive und innovative Möglichkeiten, späteren Nutzern und einer breiteren Öffentlichkeit die Ergebnisse zugänglich zu machen. Der Aufbau eines computergestützten Entscheidungsunterstützungssystems (*Decision Support System* - DSS) stellt sicherlich sowohl für Wissenschaftler als auch für Ergebnisnutzer eine der attraktivsten Varianten dieser modernen Instrumente dar und trägt zur Erfüllung der gesetzten Ziele bei. Die BfG initiierte daher zunächst die Durchführung einer Machbarkeitsstudie, um zu prüfen, welche Daten und Modelle aus den Forschungsvorhaben „Elbe-Ökologie“ und „Leitprojekt Elbe 2000“ verfügbar sind und vor allem welche Nutzer ein Interesse an der Entwicklung eines solchen Systems haben.

Die vorliegende Studie gibt einen Überblick über den Wissensstand bei DSS-Systemen sowie deren Einsatzmöglichkeiten am Beispiel der Stromlandschaft Elbe. Sie stellt den Ausgangspunkt für weitere Arbeiten dar, mit denen das anspruchsvolle Ziel der Forschungskonzeption erfüllt werden soll, regionale Summationswirkungen von geplanten Eingriffen auf die Fließgewässer und Auen besser abzuschätzen zu können.

Bei der Durchführung der Machbarkeitsstudie haben viele Personen und Institutionen, durch ihre Bereitschaft und das Interesse Fragen zu formulieren und Informationen bereitzustellen, mitgearbeitet. Für deren Unterstützung sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Ebenso danken wir den Verfassern der Teilberichte der Machbarkeitstudie für die sorgfältige Erarbeitung. Die vorliegende Veröffentlichung fasst die Teilberichte zusammen und kann bei der Projektgruppe Elbe-Ökologie angefordert werden. Sie kann ebenso wie die vollständigen Teilberichte unter <http://elise.bafg.de/?3473/> aus dem Internet bezogen werden.

Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz - Berlin, Februar 2001

Projektgruppe Elbe-Ökologie



## Inhaltsverzeichnis

- 1 Ausgangssituation** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
  - 1.1 Forschungsverbund „Elbe-Ökologie“ ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 1.2 Leitprojekt „Elbe 2000“ ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 1.3 Ziele..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
- 2 Grundlagen zum DSS** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
  - 2.1 Definition und Grundlagen zum Thema DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 2.2 Vorgehensweise beim Aufbau eines DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 2.3 Stand des Wissens auf nationaler und internationaler Ebene **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 2.4 Weitere Beispiele für DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 2.4.1 GREAT-ER ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 2.4.2 WadBOS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
- 3 Durchführung einer Machbarkeitsstudie für ein Elbe-DSS** Fehler! Textmarke nicht definiert.
  - 3.1 Phase 1: Definition der Anforderungen an das DSS .. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 3.2 Phase 2: Entwicklung eines Systemdiagramms ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 3.3 Phase 3: Recherche bezüglich der verfügbaren Modelle und Daten **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 3.4 Phase 4: Auswahl eines informationstechnologischen Rahmens **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 3.5 Phase 5: Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
- 4 Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für ein Elbe-DSS** .... Fehler! Textmarke nicht definiert.
  - 4.1 Anforderungen an das Pilot-DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.1 Nutzer und Fragestellungen..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.2 Handlungsziele und Kriterien..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.3 Themen und Maßnahmen..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.4 Szenarien..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.5 Umfang und Funktion ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.6 Zeitlicher und räumlicher Maßstab ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.1.7 Entscheidungsmodelle..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 4.2 Qualitative Beschreibung..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.2.1 Modulare Struktur ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.2.2 Modul 1 (Einzugsgebiet): Landnutzungsänderung/Abfluss im Elbeeinzugsgebiet **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.2.3 Modul 2 (Fluss): Schiffbarkeit, Hochwasser und Gewässerqualität entlang der Elbe **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.2.4 Modul 3 (Flussabschnitt): Hydromorphologie und Ökologie der Elbe, ihrer Uferbereiche und Auen..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.2.5 Verbindung der drei Module ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 4.3 Recherche der verfügbaren Modelle und Daten..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.3.1 Empfehlungen für die quantitative Systemgestaltung **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.3.2 Koordination mit dem Elbe 2000 Programm..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 4.3.3 Offene Fragen ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
- 5 Empfehlungen für eine Elbe-DSS Pilotphase** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.
  - 5.1 Umfang und Ziel einer Pilotphase ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 5.2 Struktur des DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 5.3 Auswahl eines Beispielgebiets ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 5.4 Empfehlungen zur Abbildung des Wasserqualitätsmanagements im DSS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
  - 5.5 Verfügbarkeit von Modellen und Daten..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
    - 5.5.1 Modelle für hydrologische, hydraulische und hydromorphologische Prozesse **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

5.5.2 Modelle zum Wasserqualitätsmanagement ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
5.5.3 Verfügbare Daten ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
5.6 Auswahl eines informationstechnologischen Rahmens **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
5.6.1 Funktionale Komponenten eines DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
5.6.2 Systemarchitekturvarianten ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
**6 Zusammenfassung** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.  
**7 Literatur und relevante Veröffentlichungen** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.  
**8 Anhang** ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.

**Verzeichnis der Abbildungen:**

Abbildung 1: Übersicht über Vorhaben im Forschungsverbund „Elbe-Ökologie“ und die Lage von Untersuchungsgebieten ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 2: Entscheidungsfindungsprozess und dessen Unterstützung mit Hilfe eines DSS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 3: Modularer Aufbau von GREAT-ER ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 4: Systemdiagramm und Benutzeroberfläche von WadBOS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 5: Berücksichtigung der unterschiedlichen Skalen durch Module im DSS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 6: Entwurf eines Systemdiagramms für die Elbe, basierend auf Inhalten des Elbe-Ökologie- und des Elbe 2000-Programms. .... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 7: Entwurf für die Struktur eines Pilot-DSS für die Elbe mit den Institutionen, die Beiträge zu den einzelnen Elementen leisten können **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 8: Teildarstellung des Designs und funktionaler Beziehungen eines Pilot-DSS für das Einzugsgebiet der Elbe ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 9: Funktionale Komponenten eines DSS ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 10: Möglichkeiten der Integration von Teilmodellen in ein DSS-System **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 11: Empfehlung für die Struktur des Pilot-DSS .. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 12: Daten des Leitprojektes „Elbe 2000“ ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Abbildung 13: Messprogramm der ARGE Elbe ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

**Verzeichnis der Tabellen:**

Tabelle 1: Nutzer und Fragestellungen für ein Pilot-DSS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 2: Handlungsziele und Kriterien für ein Pilot-DSS **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 3: Themen und Maßnahmen für ein Pilot-DSS . **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 4: Minimales Set von Systemvariablen für Modul 1 **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 5: Minimales Set von Systemvariablen für Modul 2 **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 6: Minimales Set von Systemvariablen für Modul 3 **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 7: 1D Modelle und Daten für die Pilotphase und Modelle für einen detaillierteren Systemaufbau ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 8: Beispiele für an der Elbe vorhandene Managementprobleme und geplante/ durchgeführte Maßnahmen ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 9: Orte einiger Modellentwicklungen und verfügbarer Daten **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 10: Kriterien und Bewertung von DSS-Systemarchitekturen **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 11: Übersicht über Vorhaben im Forschungsverbund Elbe-Ökologie **Fehler! Textmarke nicht definiert.**  
Tabelle 12: Im Forschungsverbund verfügbare oder in Entwicklung befindliche Modelle und Daten ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**



Verzeichnis der Abkürzungen:

ARGE Elbe	Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BÜK	Bodenübersichtskarte
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DWD	Deutscher Wetterdienst
ELBIS	Internetbasiertes <b>Elbe Informations System</b> (der ARGE Elbe)
ELISE	Internetbasiertes <b>Elbe Informations System</b> des Forschungsverbundes Elbe-Ökologie
F&E	Forschung und Entwicklung
GIS	Geographisches Informations-System
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IÖW	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung GmbH
N	Stickstoff
P	Phosphor
RIVA	Forschungsprojekt „Übertragung und Weiterentwicklung eines <b>R</b> obusten <b>I</b> ndikationssystems für ökologische <b>V</b> eränderungen in <b>A</b> uen“ des UFZ
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
StaBUA	Statistisches Bundesamt
StaLÄ	Statistisches Landesämter
UBA	Umweltbundesamt
UFZ	Umweltforschungszentrum Halle-Leipzig

