

Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität

- planen, vergleichen und Entscheidungen unterstützen mit dem Elbe-DSS -

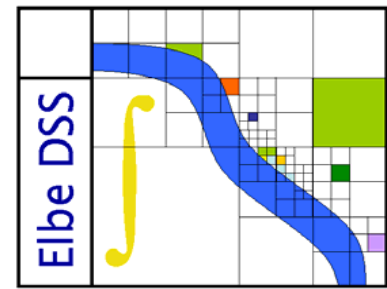


Institut für
Umweltsystemforschung
Universität Osnabrück



Jürgen Berlekamp, Michael Matthies, Sven Lautenbach, Bernhard Hahn, Arian Maas

Inhalt



- Einführung
- Grundkonzept des Elbe-DSS
- Demonstration des Elbe-DSS:
Maßnahmen und externe Szenarien
zur Verbesserung der Gewässerqualität

Einführung

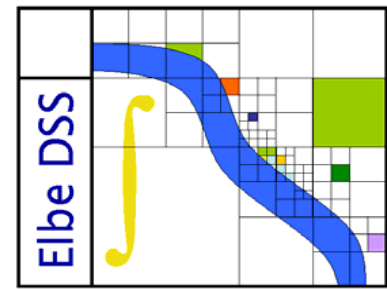
Pilot-Decision Support System (DSS) am Beispiel der Elbe

Ziel: Entwicklung eines Werkzeugs zur Unterstützung eines Integrierten Wassereinzugsgebietsmanagements

Methode: Integration des vorhandenen Wissens (Daten und Modelle) v.a. aus Forschungsverbund Elbe-Ökologie und Elbe-2000 in einem einheitlichen Softwaresystem

Rahmenbedingungen:

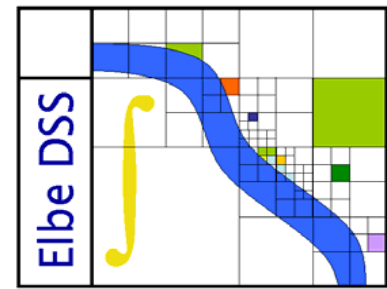
- Problemorientierter Ansatz (System basiert auf Nutzeranforderungen)
- Einfache Benutzeroberfläche
- Lauffähige Pilot-Version nach 3 Jahren (Herbst 2005)



Dept. Of Civil Engineering
Technology & Management,
Twente University, Enschede

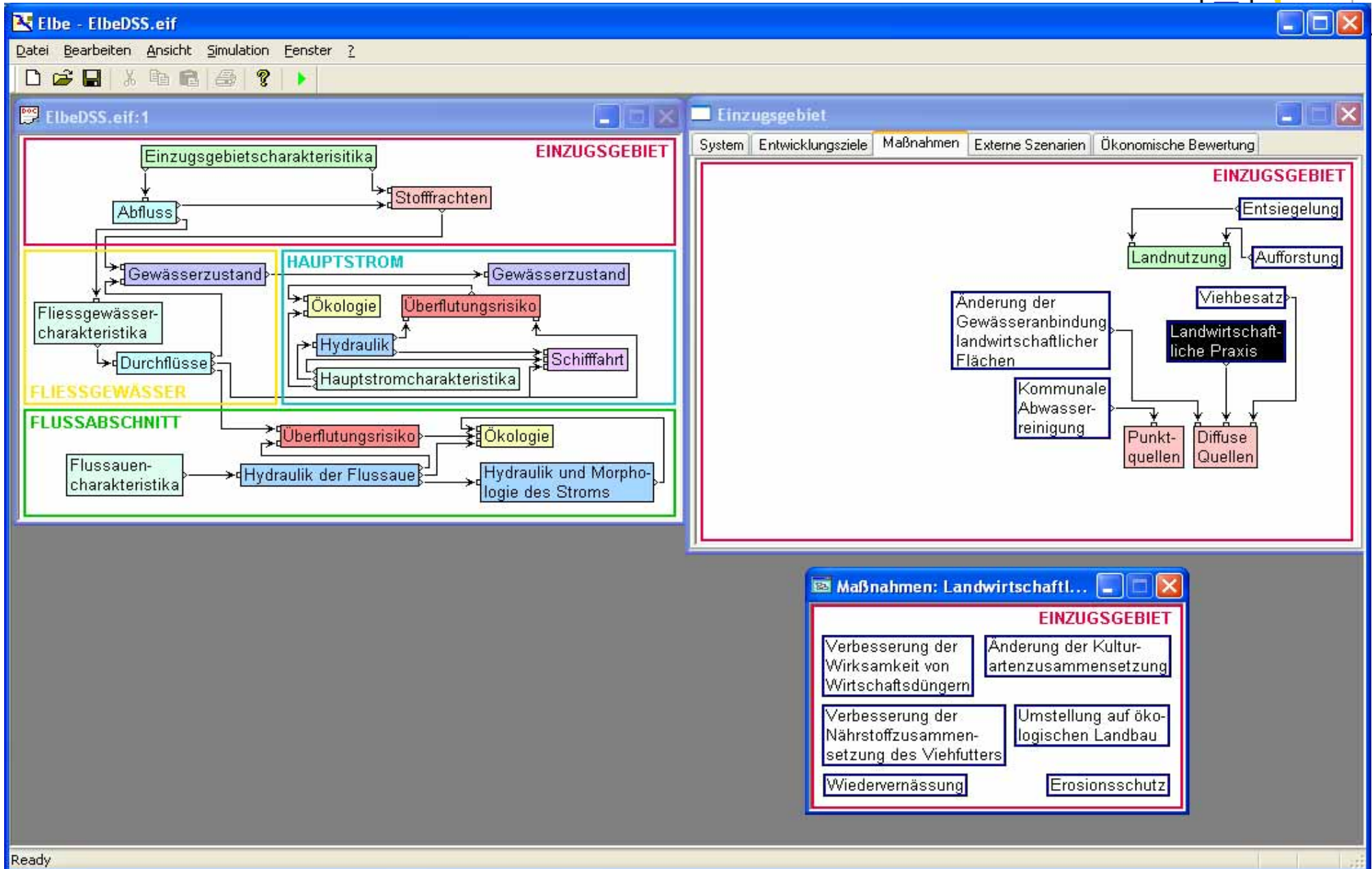
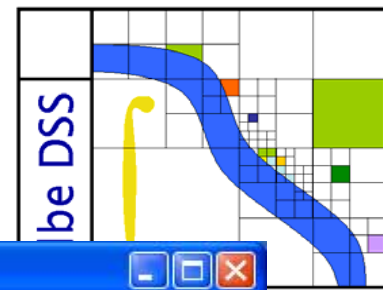


Zweck des Elbe-DSS

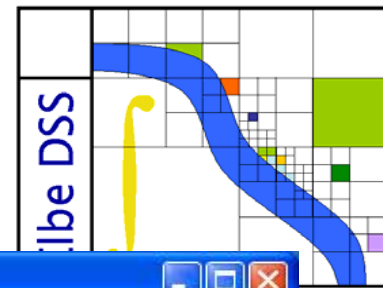


- Ursache-Wirkungsbeziehungen erkennen
- Unterschiedliche Maßnahmen vergleichen
 - hinsichtlich Wirksamkeit und Effektivität
- Strategische Entscheidungsprozesse unterstützen
 - „welche Option ist besser / schlechter?“
 - „wieviel ist die Option besser / schlechter?“ = eingeschränkt

Interaktives Systemdiagramm



Effekt einer Erosionsschutzmaßnahme



Elbe - ElbeDSS.eif

Datei Bearbeiten Ansicht Simulation Fenster ?

ElbeDSS.eif: 1

Einzugsgebietscharakteristika EINZUGSGEBIET

Entwicklungsziele - Pfadbezogene Nährstoffeinträge (mittlere Jahresfrachten)

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Gebietsauswahl: Havel, Mittel-Elbe, Mulde-Elbe-Schwarze Elster, Tideelbe

Substanz: Substanzauswahl: Phosphor

Auswertung Indikator

direkte atmosph. Deposition [t/a]:	11,48
künstliche Dränagen [t/a]:	31,46
Grundwasser [t/a]:	115,65
Wasser-Erosion [t/a]:	749,34
Abschwemmung gel. Stoffe [t/a]:	74,34
Punktquellen [t/a]:	1.272,90
Siedl.- und Verkehrsflächen [t/a]:	604,76
Summe Einträge [t/a]:	2.859,93

Eintragungsmengen

0,4 % Atmosphärische Direkteintrag
4 % Grundwasser
1,1 % Dränage Flächen
2,6 % Oberflächenabfluss
44,5 % Punktquellen
26,2 % Erosion
21,1 % Urbane Flächen

Maßnahmen - Erosionsschutz

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Erosionsschutz

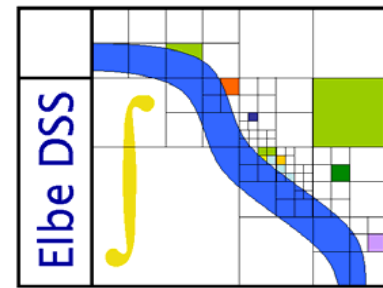
Konservierende Bodenbearbeitung [%]: 0% 50% (Slider at 20)

Streifennutzung [%]: 0% 50% (Slider at 20)

Konturnutzung [%]: 0% 50% (Slider at 20)

Mittlere Kamhöhe bei der Konturnutzung [%]: > 12,5 cm

Erosionsschutzmaßnahme: Vergleich zur Referenzsituation



Referenz

Erosionsschutz

Elbe - ElbeDSS.eif

Entwicklungsziele - Pfadbezogene Nährstoffeinträge (mittlere Jahresfrachten)

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Substanz: Phosphor

Gebietsauswahl: Havel, Mittlere Elbe, Müde-Elbe-Schwarze Elster, Talsperre

Auswertung	Indikator	Wert
direkte atmosph. Deposition [t/a]:		11,40
künstliche Dränagen [t/a]:		33,52
Grundwasser [t/a]:		121,71
Wasser-Erosion [t/a]:		1.009,32
Abschwemmung gel. Stoffe [t/a]:		75,81
Punktquellen [t/a]:		1.272,99
Siedl. - und Verkehrsflächen [t/a]:		599,90
Summe Einträge [t/a]:		3.124,73

Eintragswege

- 0,4 % Atmosphärische Direktbeitrag
- 3,9 % Grundwasser
- 1,1 % Dränage Flächen
- 2,4 % Oberflächenabfluss
- 40,7 % Punktquellen
- 32,3 % Erosion
- 19,2 % Urbane Flächen

Elbe - ElbeDSS.eif

Entwicklungsziele - Pfadbezogene Nährstoffeinträge (mittlere Jahresfrachten)

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Substanz: Phosphor

Gebietsauswahl: Havel, Mittlere Elbe, Müde-Elbe-Schwarze Elster, Talsperre

Auswertung	Indikator	Wert
direkte atmosph. Deposition [t/a]:		11,40
künstliche Dränagen [t/a]:		33,52
Grundwasser [t/a]:		121,71
Wasser-Erosion [t/a]:		815,69
Abschwemmung gel. Stoffe [t/a]:		75,81
Punktquellen [t/a]:		1.272,99
Siedl. - und Verkehrsflächen [t/a]:		599,90
Summe Einträge [t/a]:		2.931,30

Eintragswege

- 0,4 % Atmosphärische Direktbeitrag
- 4,2 % Grundwasser
- 1,1 % Dränage Flächen
- 2,6 % Oberflächenabfluss
- 43,4 % Punktquellen
- 27,8 % Erosion
- 20,5 % Urbane Flächen

Maßnahmen: Landwirtschaftl...

EINZUGSGEBIET

- Verbesserung der Wirksamkeit von Wirtschaftsdüngern
- Änderung der Kulturartenzusammensetzung
- Verbesserung der Nährstoffzusammensetzung des Viehfutters
- Umstellung auf ökologischen Landbau
- Wiedervermässung
- Erosionsschutz

Maßnahmen: Erosionsschutz

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Erosionsschutz

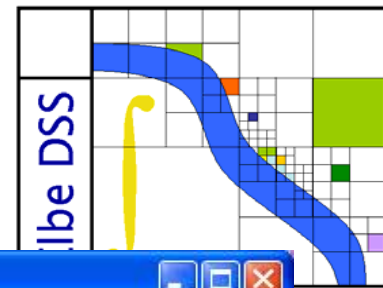
Konservierende Bodenbearbeitung [%]: 0% -> 50%

Streifennutzung [%]: 0% -> 50%

Konkumulation [%]: 0% -> 50%

Mittlere Kanthöhe bei der Konkumulation [%]: > 12,5 cm

Effekt einer Erosionsschutzmaßnahme pro Teil-EZG



Elbe - ElbeDSS.eif

Datei Bearbeiten Ansicht Simulation Fenster ?

ElbeDSS.eif:1

Einzugsgebietscharakteristika **EINZUGSGEBIET**

Entwicklungsziele - Pfadbezogene Nährstoffeinträge (mittlere Jahresfrachten)

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Gebietsauswahl:

Havel
Mittel-Elbe
Mulde-Elbe-Schwarze Elster
Tideelbe

Saale

Substanz: Substanzauswahl: Phosphor

Karte

Auswahl löschen Auswahl über Karte... Alle auswählen

Auswertung Indikator

alle Pfade	direkte atmosph. Deposition	Wasser-Erosion	Grundwasser	Abschwemmung gel. Stoffe	künstliche Dränagen
Absolute Abweichung [t/a]:		-259,98			
Referenz Wert		1.009,32			
Modell Resultat		749,34			
Mittlere absolute Abweichung [t/a]:		-7,03			
Varianz der absolute Abweichung [t/a]:		31,85			
Absolute Abweichung [kg/(ha·a)]:		-4.043,99			
Referenzwert [kg/(ha·a)]:		15.346,18			
Modellresultat [kg/(ha·a)]:		11.302,19			
Mittlere absolute Abweichung [kg/(ha·a)]:		-109,30			
Varianz der absolute Abweichung [kg/(ha·a)]:		3.039,38			
Relative Abweichung [%]:		-0,26			
Mittlere relative Abweichung [%]:		-0,01			
Varianz der relative Abweichung [%]:		0,02			

Abweichung pro Teileinzugsgebiet

Maßnahmen - Erosionsschutz

Wirkungsbereich: Gesamtes Einzugsgebiet Koordinierungsräume Teileinzugsgebiete

Gebietsauswahl:

Alle Auswählen Auswahl über Karte... Auswahl löschen

Erosionsschutz

Konservierende Bodenbearbeitung [%]: 0% 50% (slider at 20)

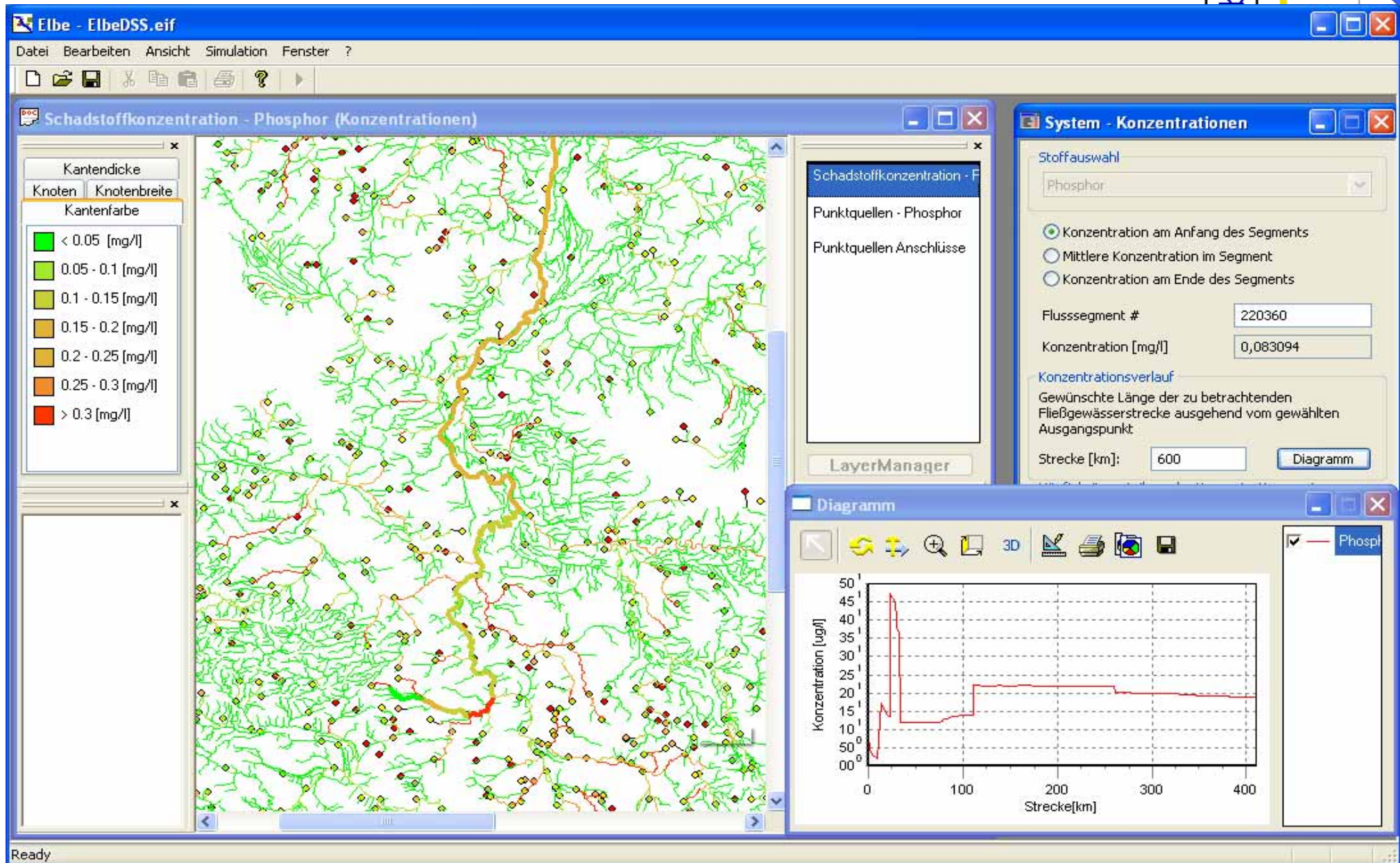
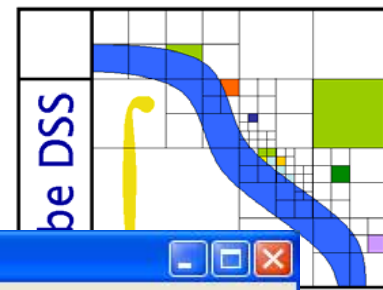
Streifennutzung [%]: 0% 50% (slider at 20)

Konturnutzung [%]: 0% 50% (slider at 20)

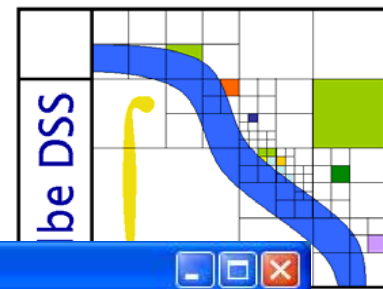
Mittlere Kamhöhe bei der Konturnutzung [%]: > 12,5 cm

Ready

Errosionsschutzmaßnahme: Konzentrationen im Gewässernetz



Maßnahme: Verbesserung der Fischdurchgängigkeit



Elbe - ElbeDSS.eif

Datei Bearbeiten Ansicht Simulation Fenster ?

ElbeDSS.eif: 1

Einzugsgebietscharakteristika EINZUGSGE

Verbesserung der Fischdurchgängigkeit (Verbesserung der Fischdurchgä

Kantendicke
Knoten Knotenbreite
Kantenfarbe

- Nicht bekannt
- Passierbar
- Bedingt passierbar
- Weitgehend unpassierbar
- Unpassierbar

Betrachtetes Flusseinzugsgebiet

Gewässer 2. Ordnung
Mulde

Gewässer 3. Ordnung
Freiberger Mulde

Durchgängigkeitskriterium

Suche nach dem 1. Querbauwerk, dessen Passierbarkeit
Weitgehend unpassierbar oder schlechter ist.

Dabei "nicht bekannte" Bauwerke einbeziehen.

und dessen Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegshilfe
Selektiv wirkend oder schlechter ist.

Dabei "nicht bekannte" Bauwerke einbeziehen.

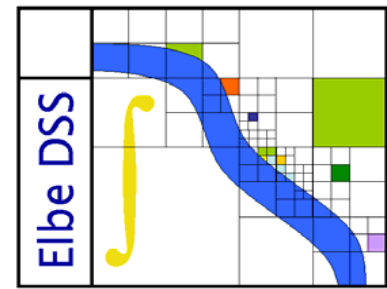
Auswertung

Gewässername	Durchgängige Fließstrecke von Mündung [km]	Von Mündung nicht Erreichbares Gewässernetz [km]
Bobritzsch	2	114
Floeha	2	510
Freiberger_Mulde	17	1.915
Gimmlitz	1	38
Gross_striegis	17	123
Grosse_Loessnitz	1	57
Pohlbach	1	49
Pressnitz	1	113
Schwarze_Pockau	1	94
Willisch	1	49
Zschopau	2	1.227

Zoom Werkzeuge
Anwenden
Raster Werkzeuge
Netzwerk Werkzeuge
Auswähle
Verbindung ersteller
Farbeigenschaften:

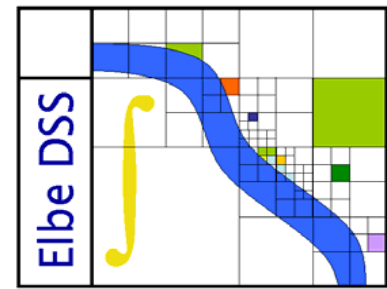
Ready

Fazit



- Elbe-DSS stellt Werkzeug zur Unterstützung komplexer Entscheidungsprozesse zur Verfügung
- Pilot-Version des Elbe-DSS ermöglicht a-priori-Einschätzung der Effekte von Maßnahmen und externen Szenarien
- Sie sind herzlich eingeladen, das Elbe-DSS für Ihre Fragen einzusetzen und auf seine Praxiseignung zu testen !

Pilot-DSS für das Flusseinzugsgebiet der Elbe



Besonderer Dank gilt den Modell- und Datenlieferanten...

- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (Dr. V. Krysanova, Dr. L. Menzel),
- Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig (Dr. H. Gömann),
- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Dr. H. Behrendt),
- Gesellschaft für Boden- und Gewässerschutz e.V. (Dr. M. Bach),
- Landschaftsplaner Dipl. Ing. C. Spierling (Berlin),
- Universität Karlsruhe - Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik (B. Büchele),
- Dr. M. Dirksen (Darmstadt),
- TU Berlin – Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung (M. Grossmann),
- BRUECKE-Potsdam Partnergesellschaft (Dr. P. Werner),
- RWTH Aachen - Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (Ch. Schweim),
- Delft Hydraulics (A. Verwey),
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe,
- Deutscher Wetterdienst,
- Bundesanstalt für Gewässerkunde
(Referat: Ökol. Wirkungszusammenhänge, A. Hettrich, St. Rosenzweig;
Referat: Wasserhaushalt, Vorhersageverfahren, GRDC, P. Krahe).

... und Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!