

Integriertes und nachhaltiges Flussgebietsmanagement –Beispiel Elbe – 8. - 9.11. 2005 in Leipzig



Klimawandel – Herausforderung für das Flussgebietsmanagement

Frank Wechsung & Wolfgang Cramer*

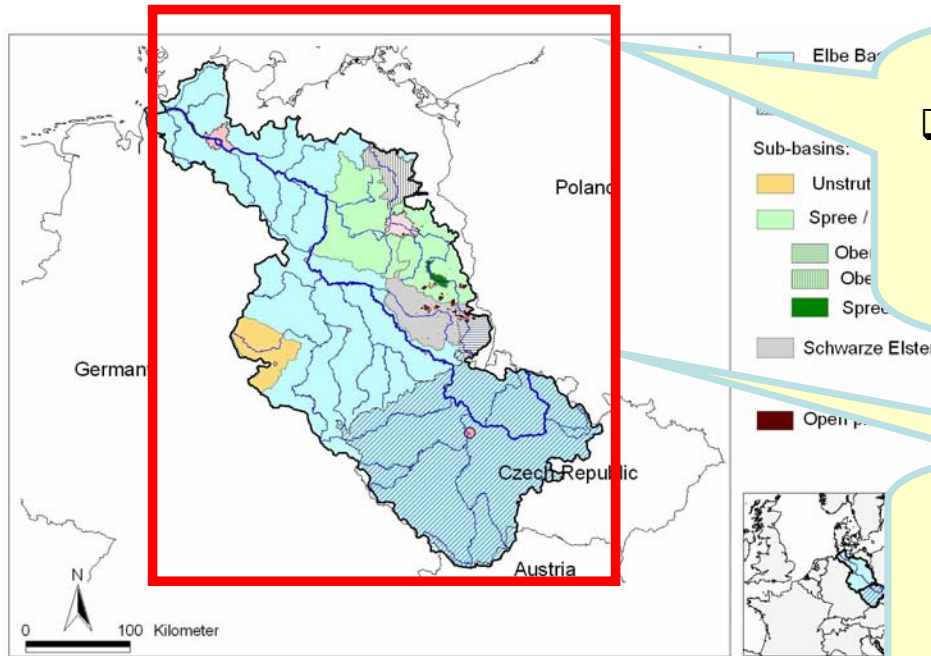
*Potsdam Institut für Klimafolgenforschung



Überblick

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte
2. Integrierter Methodischer Ansatz
3. Szenarien des globalen Wandels
4. Szenarienwirkungen
 - *Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag*
 - *Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel*
5. Anpassungsstrategien
 - *Spree-Havel Einzugsgebiet*

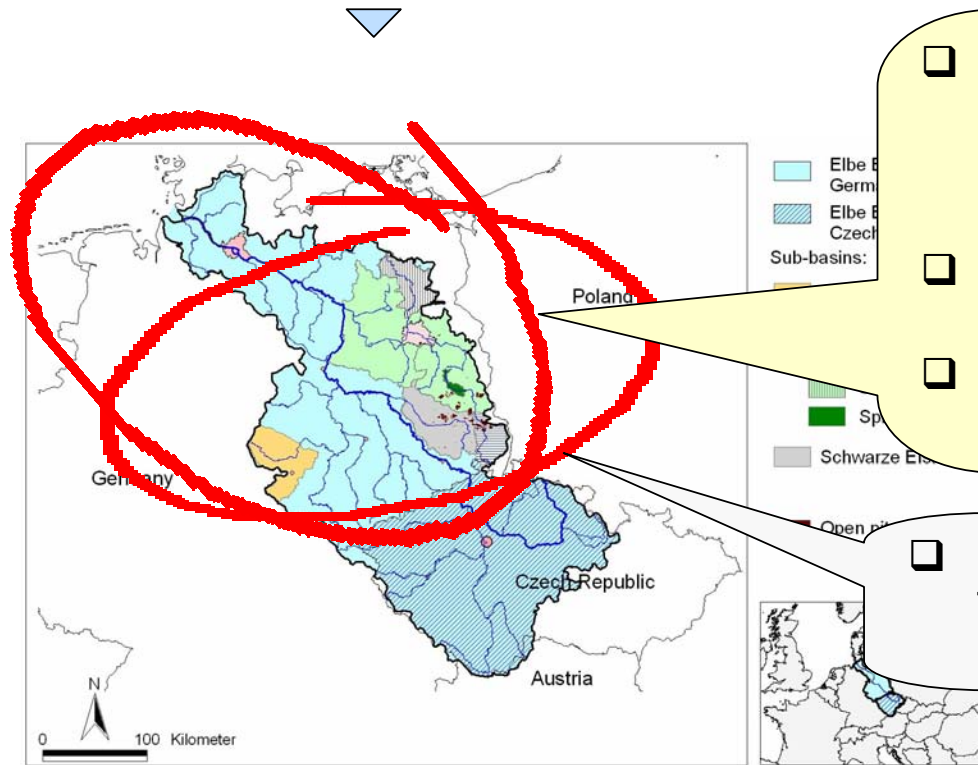
1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte



❑ Ländlich neben städtischen Ballungszentren (Berlin, Prag, Hamburg, Leipzig, Dresden).

❑ Zweitniedrigste Wasserverfügbarkeit in Europa (680 m³/Kopf u. Jahr).

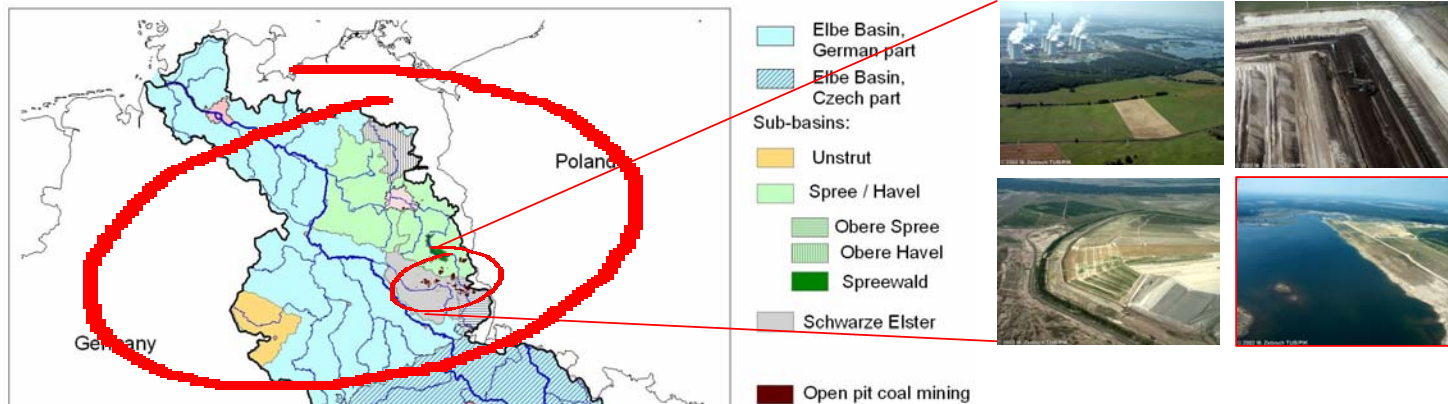
1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte



- ❑ Mildes Klima (8.6°C) mit vergleichsweise niedrigen Jahresniederschlägen (616 mm)
- ❑ Klimatische Wasserbilanz ausgeglichen ($P - E_{\text{pot}}$)
- ❑ Reich an Oberflächengewässern.

- ❑ Gebietsanteil des deutschen Teils an den ostdeutschen Ländern: 88% .

Ostdeutsche Transformation (seit 1989)



Wohlfahrt

- Zunächst starker Anstieg im pro Kopf Einkommen von ca. 10 auf 16 T €.
- Investitionen in die öffentliche Infrastruktur.
- Deindustrialisierung:
 - > Nettoverlust von 3 Mill. Arbeitsplätzen.
- Bevölkerungsabnahme:
 - > Emigration,
 - > Rückgang der Geburtenrate von 1.6 auf 0.77, Wiederanstieg auf nur 1.3.

Wassersektor

- Anstieg der Wasserqualität.
- 12 000 ha Seenfläche in der Lausitz.
- Hoher BSP Anteil des primären Sektors:
 - > Gas-, Energie- & Wasserversorger und Landwirtschaft.
- Übergrosse Wasserinfrastruktur.
- Steigende Wasserpreise.
- Abnehmender Wasserverbrauch (abs./pro Kopf) .



1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte

Wärmer und ...



Klimawandel 1951-2000

Δ Temperatur



+1.1 °C

Δ Niederschlag



-46 mm, Sommer

+50 mm, Winter



Fig. 1 The Elbe basi



Nachhaltige Nutzung von Oberflächengewässern:

- Verminderung des landschaftlichen Abflusses, Erhöhung der Aufenthaltszeit von Oberflächengewässern.
- Weitere Verminderung von Nährstoffemissionen aus Punkt- und diffusen Quellen.

GLOWA-Elbe:

Praktikabilität bei globalem Wandel und notwendige Spezifizierungen.



Überblick

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte

2. **Integrierter Methodischer Ansatz**

3. Szenarien c

4. Szenarienw

Landwirtschaft
Stickstoffeintrag

Wasserverfü

5. Anpassung

Spree-Havel

Partizipation

1

Szenario

2

Indikatoren & Kriterien

3

Wirkungen

4

Bewertung



Überblick

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte
2. Integrierter Methodischer Ansatz
3. **Szenarien des globalen Wandels**
4. Szenarienwirkungen
 - *Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag*
 - *Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel*
5. Anpassungsstrategien
 - *Spree-Havel Einzugsgebiet*

3. Szenarien des globalen Wandels



Wie wahrscheinlich ist eine weitergehende regionale Austrocknung des deutschen Teileinzugsgebietes ?

Global

ECHAM4-OPYC3

Europe

REMO

Deutsche
Elbe

NEURO-FUZZY

STAR

Vergleichsweise wahrscheinlichste
von 100 statistischen Realisierungen

mm K⁻¹

Jahr

-58

-66

Sommer

-36

-14

Winter

-19

-39



Allgemeine sozioökonomische Entwicklung, Perspektiven für Landwirtschaft und Braunkohleabbau

A1/ B2 SRES 'storylines' wurden regional übersetzt

- Allgemeines ökonomisches Wachstum
- Bevölkerungswandel
- Umsatzrenditen einzelner Sektoren (Tourismus) and Sektorpolitiken.

und für ausgewählte Sektoren spezifiziert

Agrarpolitik:

- ‚Partielle Liberalisierung‘ nach A1
- ‚Abgaben auf mineralische N-Düngung nach B2

Braunkohleabbau:

- Keine alternative A1 Politik
- Endend nach 2035 in Übereinstimmung mit B2



Überblick

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte
2. Integrierter Methodischer Ansatz
3. Szenarien des globalen Wandels
4. **Szenarienwirkungen**
 - Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag
 - Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel*
5. Anpassungsstrategien
 - Spree-Havel Einzugsgebiet*

1	Szenario
2	Indikatoren/ Kriterien
3	Wirkung



1 Problem



1 Szenario



2 Indikatoren/Kriterien

betrieblicher
Stickstoffüberschuß

Stickstoffeintrag
in die Elbe

Wasserqualität

Klima

2025-2016 vs. 1990-2000
 $\Delta(P-E_{pot})$: -27 mm

Entwicklungsrahmen

- Status ex. (,business as usua‘)
- partielle Liberalisierung
- Stickstoffabgabe

3 Wirkung



kaum beeinflusst durch
Klimawandel, deutliche
Verminderung durch eine N-
Abgabe

vermindert, wenn (!)
der Stickstoffüberschuss reduziert wird.

4. 1. Szenarienwirkungen: Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag



- 1 Szenario
- 2 Indikatoren/ Kriterien
- 3 Wirkung

1999
status-
quo *

Entwicklungsrahmen

2020

Indikatoren

11651
Hydrotope,
Tagestakt

184
Teileinzugs-
gebiete,
5-Jahrestakt

112
Landkreise,
Jahrestakt

simuliert von ¹⁾ SWIM, Hattermann et al. (2005, Kapitel II-2.2.2), ²⁾ RAUMIS, Gömann et al. (2005, Kapitel I-2.1.1), ³⁾ MONERIS, Behrendt et al. (2005, Kapitel I-2.2)

* rezentes Klima 1996-1999, ** Szenario Klima 2016-2025

4. 1. Szenarienwirkungen: Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag



1 Szenario	2 Indikatoren/ Kriterien	3 Wirkung	Entwicklungsrahmen			
			1999	2020		
			status-quo *	partielle Status-ex *	N-Liberalis.*	STAR Abgb.* 32**
	Indikatoren					
	• P-E _{pot} [mm]		2	2		
	• Ertrag ¹ [dt/ha]					
	Getreide		6.2	8.2		
	Ölsaaten		3.4	5.2		
	• Ackerland ² [million ha]		4.1	4.1		
	• betrieblicher N-Übersch. ²		74	69		
	• N-Eintrag ³			▽		

... in der gleichen Größenordnung wie die STAR 32 Wirkung auf E_t und Run off

simuliert von ¹⁾ SWIM, Hattermann et al. (2005, Kapitel II-2.2.2), ²⁾ RAUMIS, Gömann et al. (2005, Kapitel I-2.1.1), ³⁾ MONERIS, Behrendt et al. (2005, Kapitel I-2.2)

* rezentes Klima 1996-1999, ** Szenario Klima 2016-2025



Überblick

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte
2. Integrierter Methodischer Ansatz
3. Szenarien des globalen Wandels
4. **Szenarienwirkungen**
 - Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag*
 - Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel**
5. Anpassungsstrategien
 - Spree-Havel Einzugsgebiet*

1	Szenario
2	Indikatoren/ Kriterien
3	Wirkung

4. 2. Szenarienwirkungen: Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel



1 Problem



1 Szenario



2 Indikatoren/ Kriterien

Berlin Zufluss

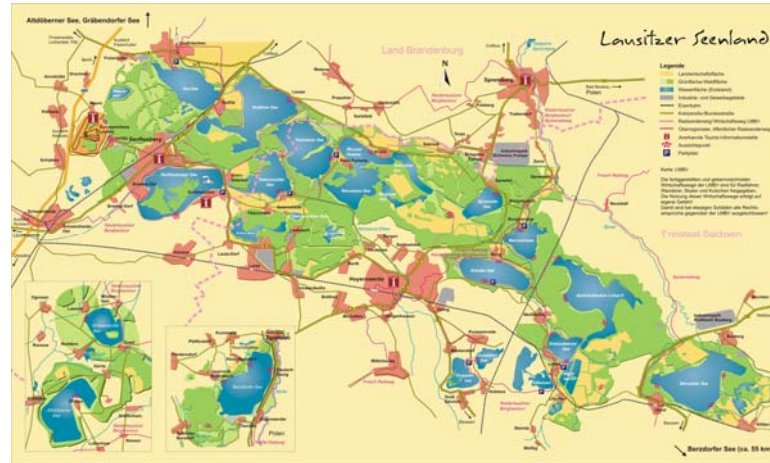
Flutung der Tagebaurestlöcher

Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel

1 Szenario

2 Indikatoren/ Kriterien

3 Wirkung



... mit mehr garantiert werden in trockenen Sommern

Zeitdauer erhöht sich um 6 Monate, zusätzlich 1000 t Kalkhydrat werden für die Neutralisierung benötigt.



Overview

1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte
2. Integrierter Methodischer Ansatz
3. Szenarien des globalen Wandels
4. Szenarienwirkungen
 - Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoffeintrag*
 - Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel*
5. **Anpassungsstrategien**
 - Spree-Havel Einzugsgebiet**

1	Szenarien
2	Indikatoren/Kriterien
3	Wirkungen
4	Bewertung

5. Anpassungsstrategien: Spree-Havel Einzugsgebiet



1 Problem



1 Szenario

Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel



Klima:

Entwicklungsrahmen:

Alternative Handlungsstrategien in der oberen Spree:

- Rezent
- STAR100



- SRES A1
- SRES B2



- Basis
- Prioritäre Flutung
- Oderwasser Brandenburg (über Malxe in den Spreewald)
- Oderwasser Berlin (Oder-Spree Kanal)



2 Indikatoren/ Kriterien

- Nettonutzen diskontiert mit 2% für Wasserversorgung, Fischerei, Kläranlagen & Tourismus an den Tagebauseen
- Wasserverfügbarkeit für Industrie und Ökosysteme
- Zufluss zum Spreewald and Berlin

5. Anpassungsstrategien: Spree-Havel Einzugsgebiet



Abhängig von der Diskontrate !

¹⁾ Eine Strategie ist um so besser je geringer ihr Rang (1- beste, 5-schlechteste)

²⁾ Analyse über alle 100 Realisierungen des Szenarios

Schlussfolgerungen für die aktuelle Forschungsphase II



Projekt I: Integration und Koordination

Integrativer Methodischer Ansatz GLOWA-Elbe (IMA)

Globaler Wandel

Entwicklungsrahmen

Project II: Reg

IMA praktikables Konzept für vernetzte Forschung zum globalen Wandel.

- Regionale Austrocknung wird sich wahrscheinlich fortsetzen.

Project IV: Oberflächenwasserqualität

ebene

Handlungs-

Abflussregulation

Stoffeintrag

Wasserknappheit in Berlin nach 2030 während der Sommermonate.

Anpassung:

- Prioritäre Flutung der Tagebaurestlöcher,
- Frühere Einführung wassersparender Technologien,
- Zeitliche Ausdehnung des Braunkohlen-Tagebaus (?).

Sozio-ökonomische Indikatoren

SWOT Analyse

Konfliktanalyse

- **Stickstoffeintrag** in die Elbe und schließlich in die Nordsee reagiert

- **Vattenfall Europe** (für die Wasserverfügbarkeit) und
- die **Landwirtschaft** (für die Wasserqualität) sind Schlüsselakteure für eine nachhaltige Entwicklung bei globalem Wandel !

Regionale Akteure und Entscheidungsgremien



Band 6

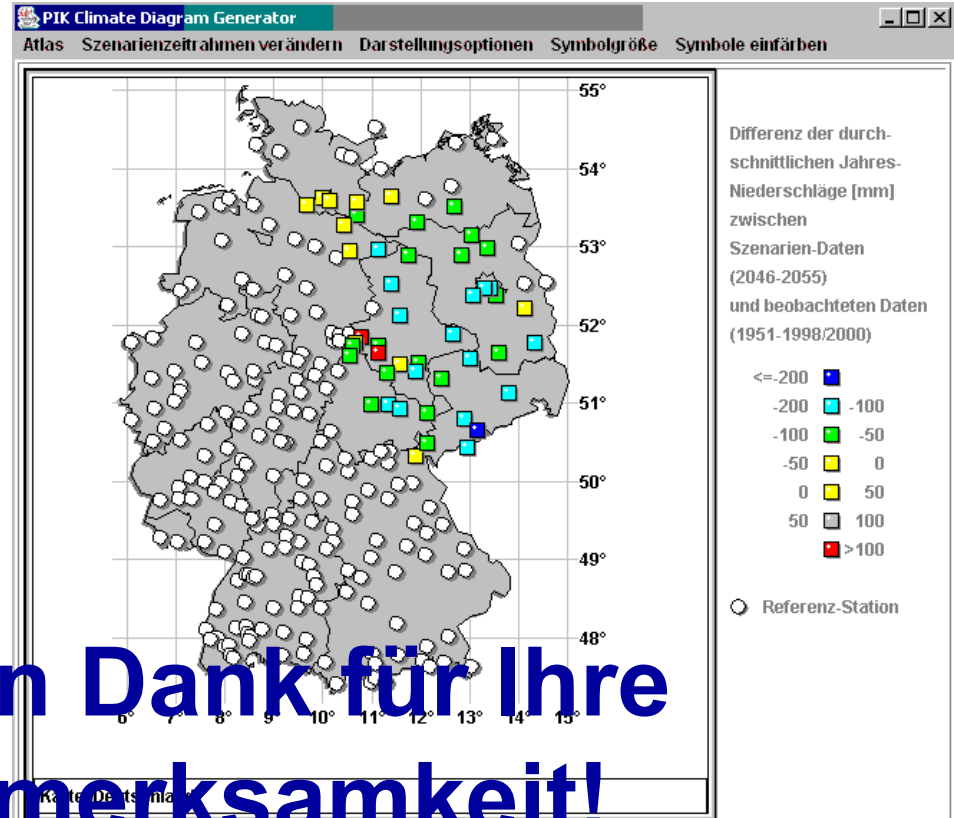
Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft



Frank Wechsung/Alfred Becker/Peggy Gräfe (Hrsg.)

Auswirkungen des globalen Wandels auf Wasser, Umwelt und Gesellschaft im Elbegebiet

Weißer Verlag **ökologie**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Lat / Lon (ca.):

Gebiet:

Mausknopf links :

