

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



Klimawandel – Herausforderung für das Flussgebietsmanagement

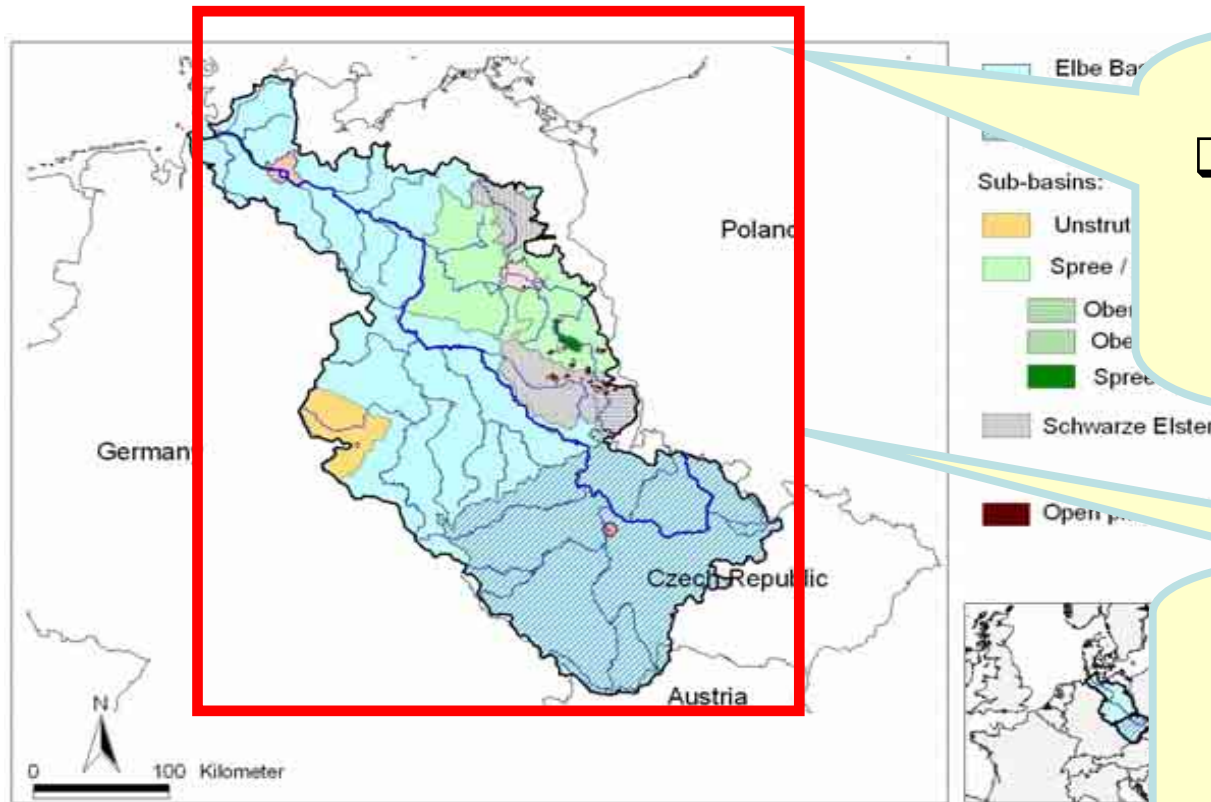
Frank Wechsung & Wolfgang Cramer*

*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*

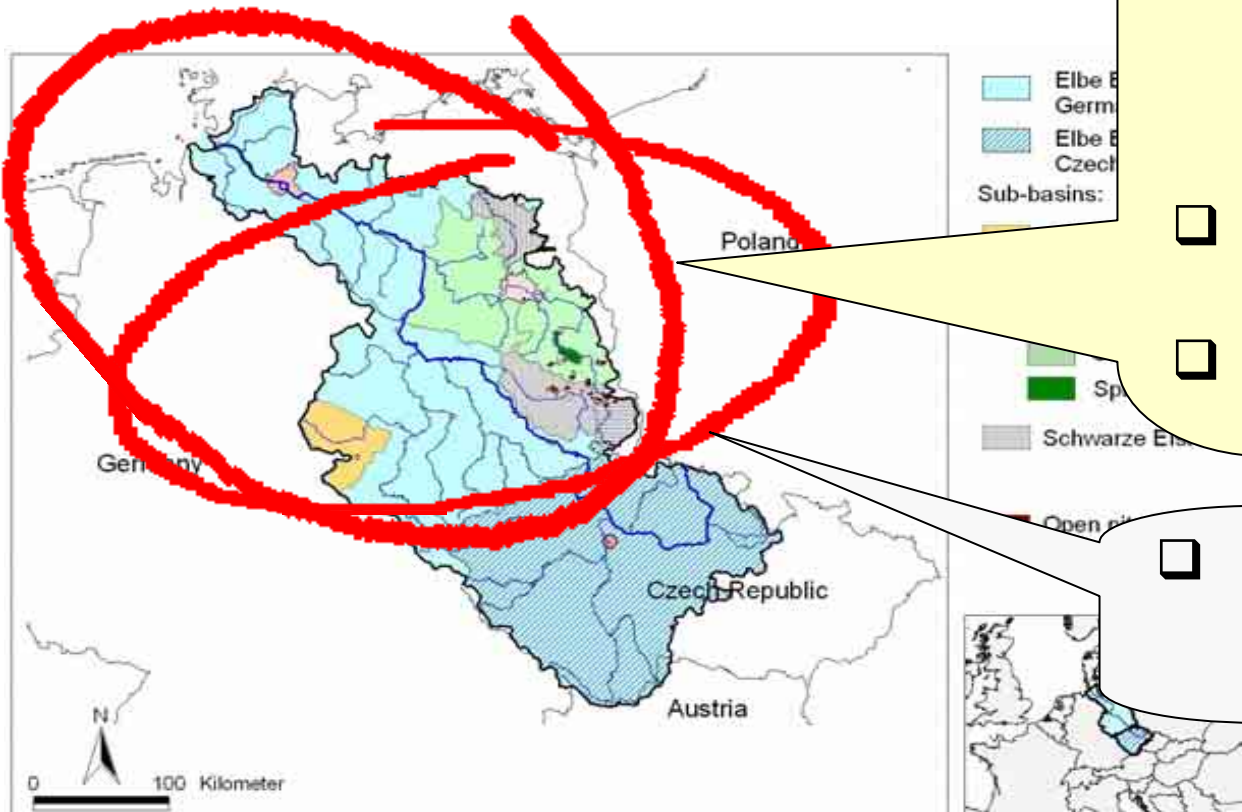
1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte



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

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

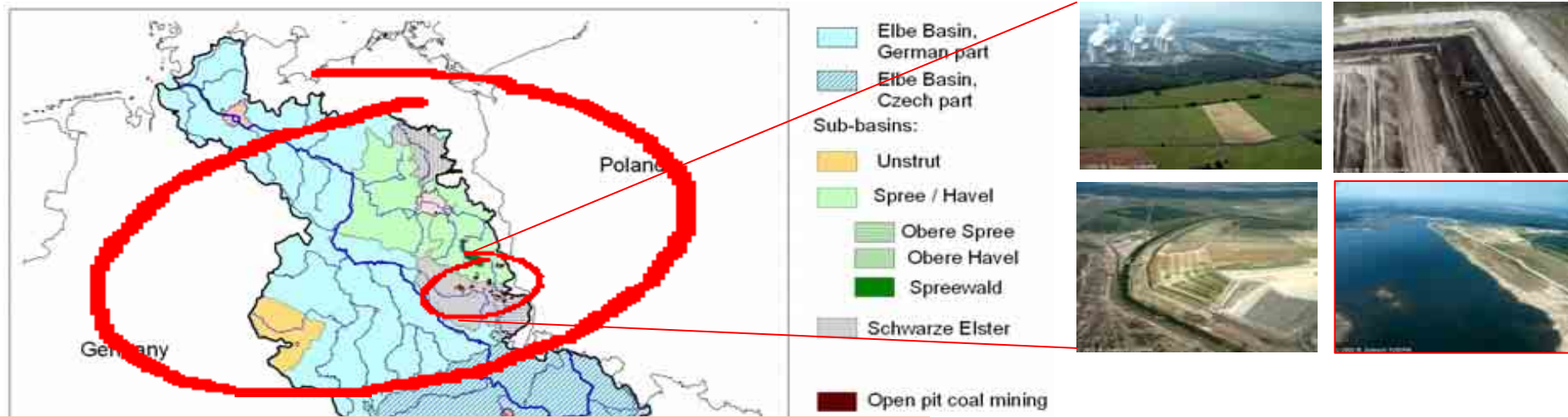
1. Wasserbezogene Fakten, Trends & Konzepte



- 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 ...

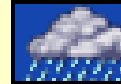
Klimawandel 1951-2000

Δ Temperatur



+1.1 °C

Δ Niederschlag



-46 mm, Sommer

+50 mm, Winter



Fig. 1 The Elbe basin





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

4. Szenarienw

Landwirtschaft

Wasserverfüg

5. Anpassungs

Spree-Havel

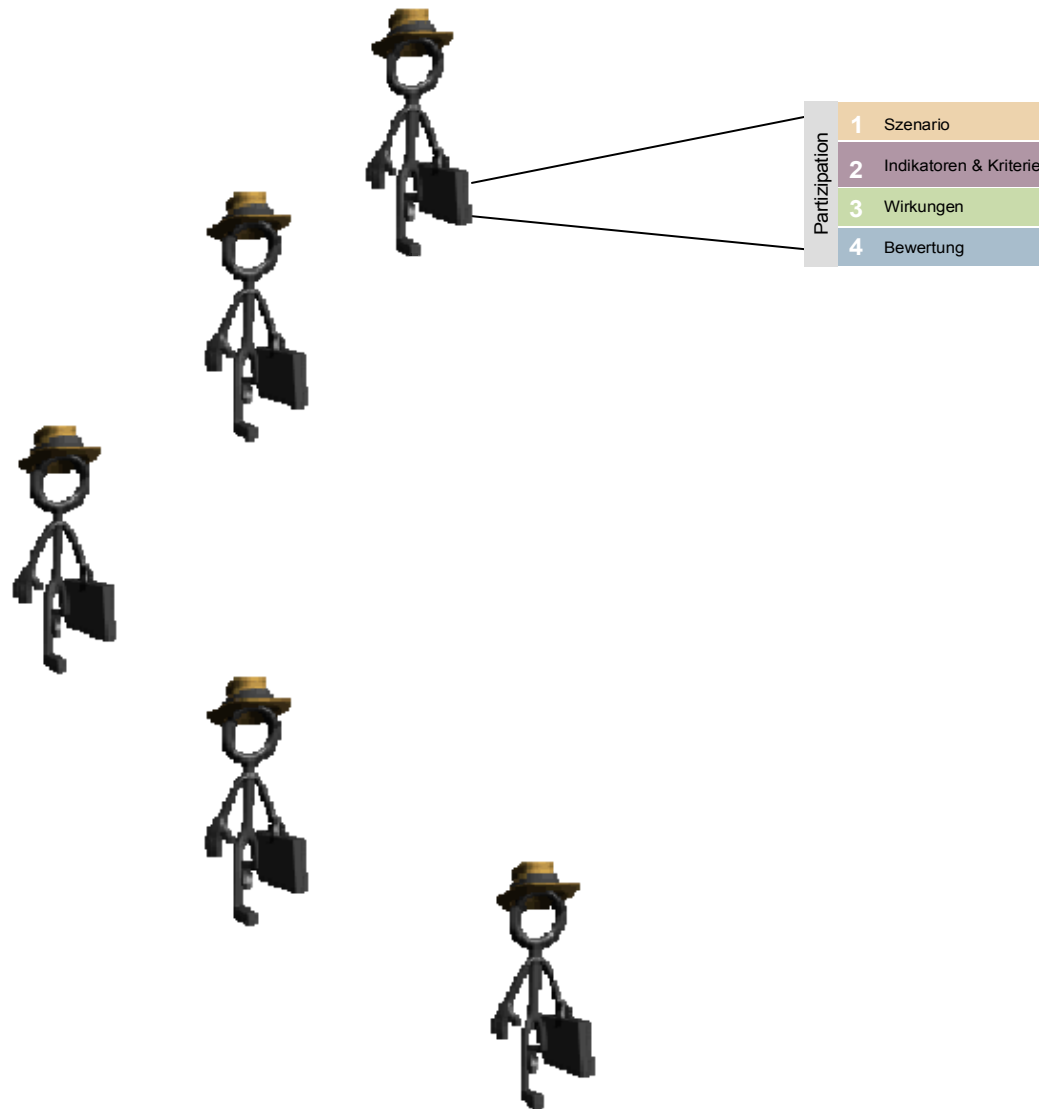
Partizipation

1 Szenario

2 Indikatoren & Kriterien *Feintrag*

3 Wirkungen

4 Bewertung



IMA-Allgemein:

- Bezugssystem zur Strukturierung von Forschung.

IMA-Verteilter Modus

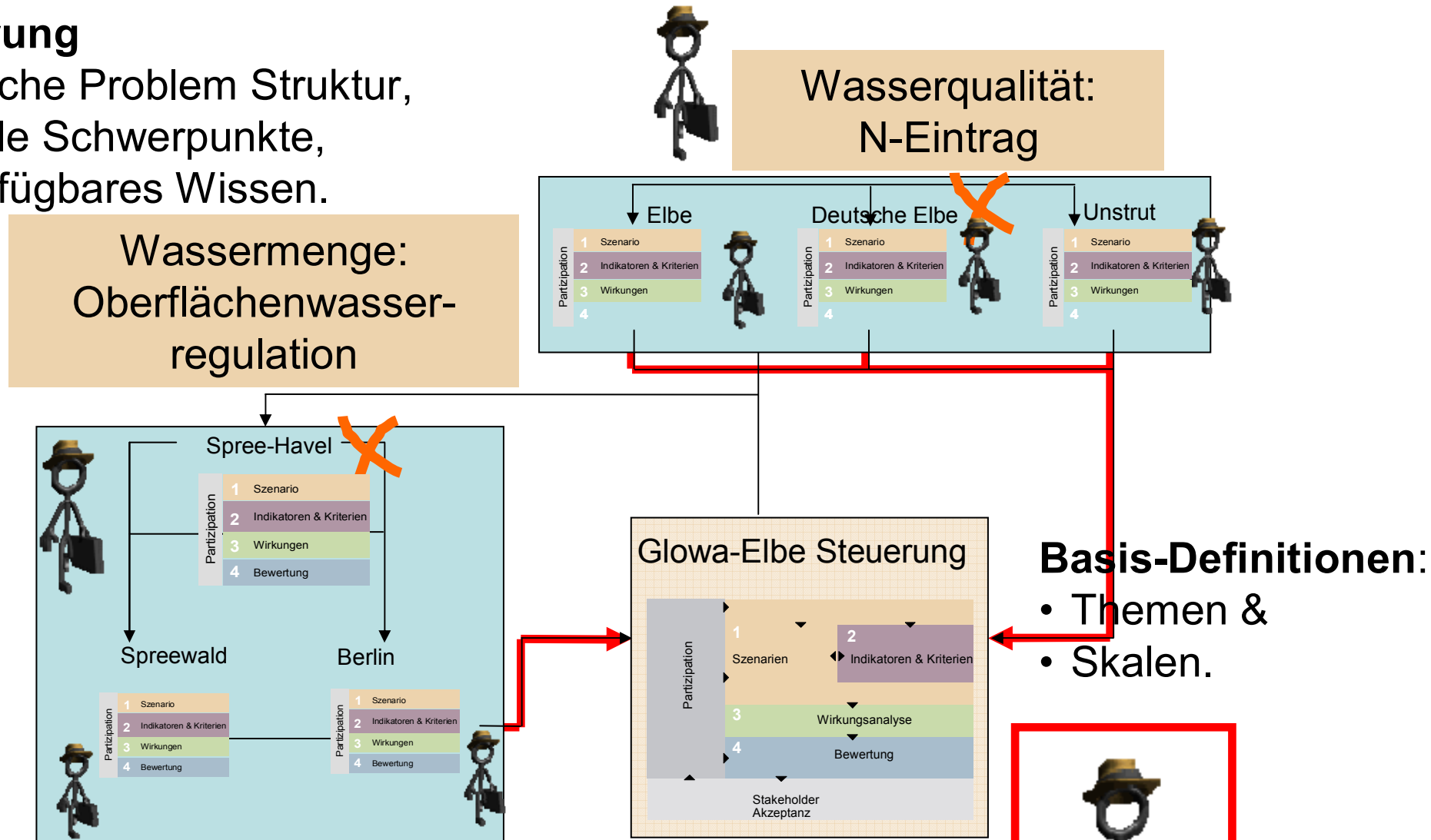
- Anpassung an spezielle Erfordernisse
- Ausrichtung
- Harmonisierung und
- Synchronisierung von Forschung.

2. Integrierter Methodischer Ansatz



Präzisierung

- spezifische Problem Struktur,
- regionale Schwerpunkte,
- und verfügbares Wissen.



Harmonisierung: Szenarios, Indikatoren.

Querprüfung: Simulationen.

Finale Integration: Extra- and Interpolation, Aggregation.



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
 $\Delta(P-E_{\text{pot}})$: -27 mm

Entwicklungsrahmen

- Status ex. („business as usual“)
- 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 [Name], Hattermann et al. (2005, Kapitel II-2.2.2),
Gömann et al. (2005, Kapitel I-2.1.1), [Name], 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

Indikatoren	1999 status- quo *	Entwicklungsrahmen			
		2020			
		Status-ex *	partielle Liberalis.*	N- Abgb.*	STAR 32**
• 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		▽	▽	▽	N

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

simuliert von , Hattermann et al. (2005, Kapitel II-2.2.2),
 Gömann et al. (2005, Kapitel I-2.1.1), , 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

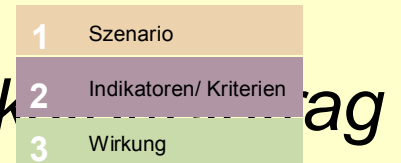
4. **Szenarienwirkungen**

Landwirtschaftliche Landnutzung und Stickstoff

Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel

5. Anpassungsstrategien

Spree-Havel Einzugsgebiet



4. 2. Szenarienwirkungen: Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel



1 Problem



1 Szenario



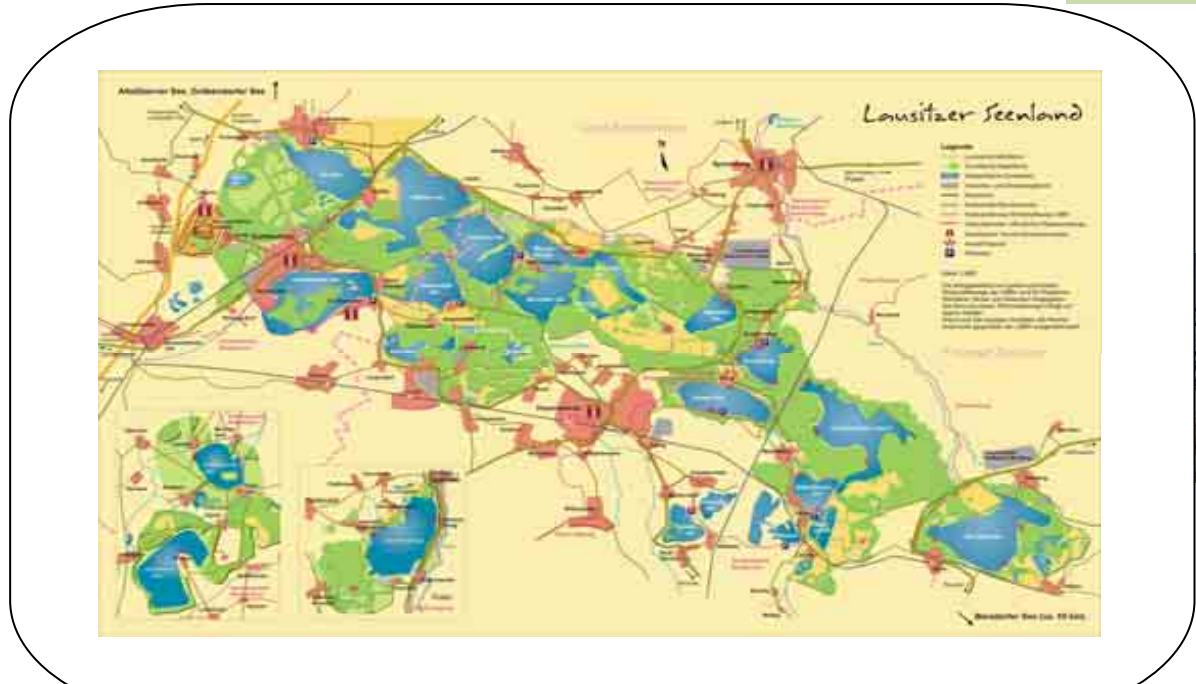
2 Indikatoren/ Kriterien

Berlin Zufluss

Flutung der Tagebaurestlöcher

Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel

1	Szenario
2	Indikatoren/ Kriterien
3	Wirkung



...ent 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

Wasserverfügbarkeit in Spree-Havel



1 Szenario

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)

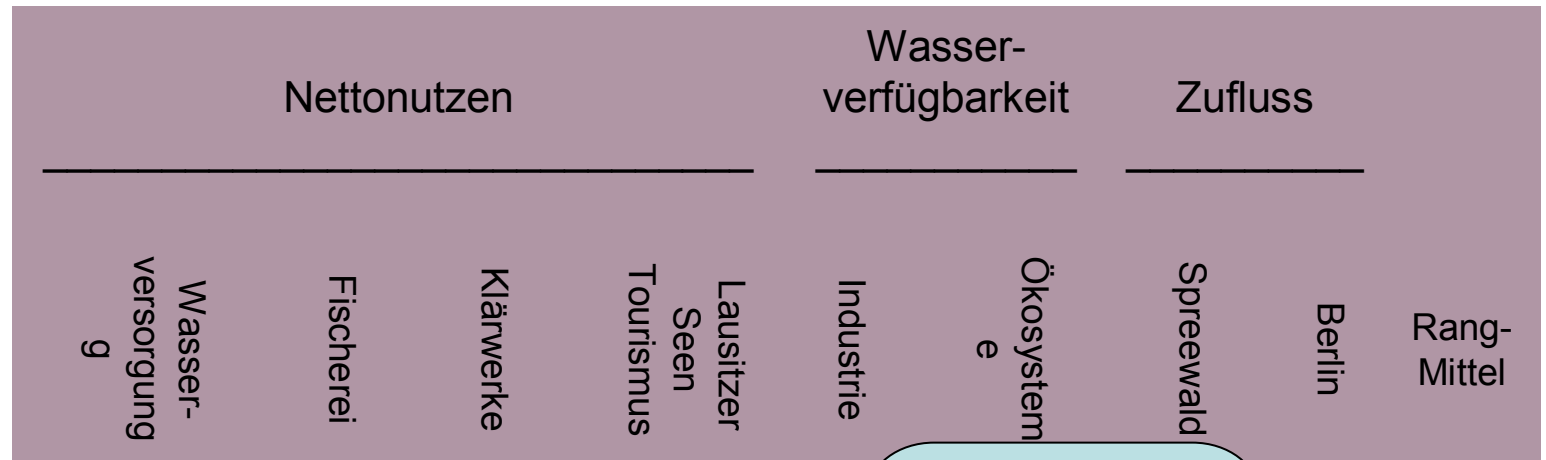
2 Indikatoren/ Kriterien

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

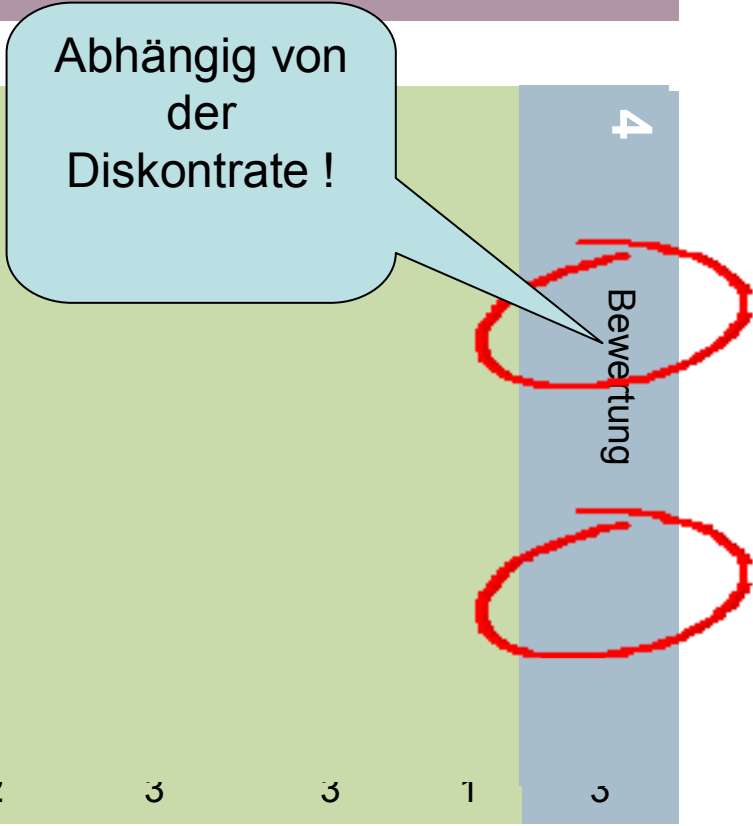
5. Anpassungsstrategien: Spree-Havel Einzugsgebiet



- 1 Szenarien
- 2 Indikatoren/ Kriterien
- 3 Wirkungen
- 4 Bewertung



Ranking¹⁾



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

2) Analyse über alle 100 Realisierungen des Szenarios



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.

ebene

- Regionale Austrocknung wird sich wahrscheinlich fortsetzen.

Project IV: Oberflächenwasserqualität

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

in 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



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

