

Fachtagung ‚Renaturierung von Hochmooren und Auen – Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und zum Klimaschutz‘

29.03.-30.03.2007, NNA Schneverdingen

Ökonomische Aspekte der Renaturierung und Entwicklung wasserabhängiger Ökosysteme

Alexandra Dehnhardt

Technische Universität Berlin,
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung



Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Erhöhung des Stellenwertes ökonomischer Bewertung in umweltpolitischen Entscheidungssituationen

- Klimawandel und **Klimapolitik**
 - Ø Ökonomische Folgen des Klimawandels (IPCC Report)
 - Ø Kosten & Nutzen des Klimaschutzes (Stern Review)
„Investitionen in den Klimaschutz sind volkswirtschaftlich rentabel, da die Kosten für einen effektiven Klimaschutz erheblich geringer sind als die Kosten des Nicht-Handelns.“ (WBGU 2007)
- Gewässerpolitik: **EU - Wasserrahmenrichtlinie**
 - Ø Einsatz ökonomischer Instrumente & Analysen zur Erreichung der Ziele der WRRL
 - Ø Ökonomische Anreizmechanismen (polluter-pays-principle)
 - Ø Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen (Art. 5)
 - Ø Kostendeckung der Wasserdienstleistungen (Art. 9)
 - Ø Ausnahmetatbestände (Art. 4)

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Integriertes Management natürlicher Ressourcen

- Berücksichtigung ökologischer, sozialer und ökonomischer Ansprüche an Naturressourcen
- Erweiterung des Blickwinkels
 - Ø Management des Ökosystems und seiner gesamten Funktionalität
 - Ø **mehrdimensionale** Zielsysteme: Gewässerschutz, Hochwasserschutz, Klimaschutz

“...In particular, the Water Framework Directive (WFD) is a powerful tool to introduce climate change impacts into water resources management and river basin planning...” (Conference on Climate Change and the European Water Dimension, 2007)

- Abwägung der Kosten UND Nutzen von Politikalternativen
 - Ø Vermiedene künftige Schäden
 - Ø Erhöhte **Bereitstellung ökologischer Leistungen**
 - Ø Einschätzung der **Verhältnismäßigkeit** von Kosten

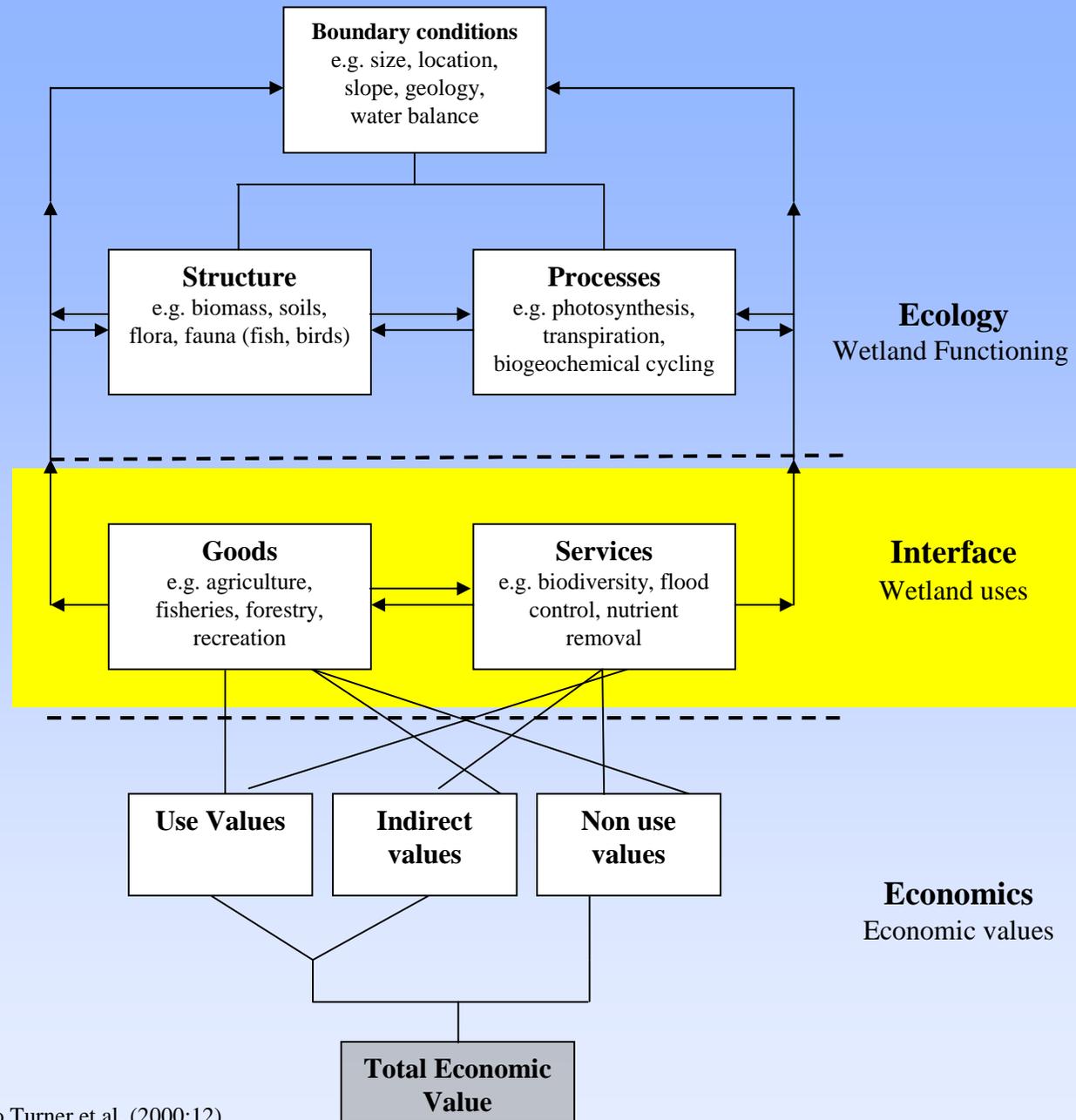
Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Einführung

Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Fallbeispiel: Renaturierung von Elbauen

Fazit



Source:
according to Turner et al. (2000:12)
Ecosystem Functions and Services.
Norwich

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Ökologische Leistungen wasserabhängiger Ökosysteme

- Moore
 - ∅ Indirekter Nutzen: Langfristige Festlegung von CO₂ in intakten Mooren (→ BMBF – Projekt)
 - ∅ Möglichkeiten zur Einsparung von CO₂-**Vermeidungskosten** durch Renaturierung von Mooren? → Ermittlung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses
 - ∅ Beitrag zur Erfüllung von Reduktionsverpflichtungen des Kyoto-Protokolls
- Überschwemmungsaunen
 - ∅ Indirekte Nutzen: Verbesserung der Wasserqualität durch Nährstoffrückhalt
 - ∅ Erhalt und Erhöhung der Biodiversität
 - ∅ Renaturierung von Auen als ‘optimale’ Strategie zur Erreichung der Umweltziele der WRRL? → Ermittlung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses

Monetäre Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung der Stromlandschaft Elbe

BMBF-Forschungsvorhaben im Rahmen des
Forschungsprogramms ‚Elbe-Ökologie‘

Jürgen Meyerhoff, Alexandra Dehnhardt

Einführung

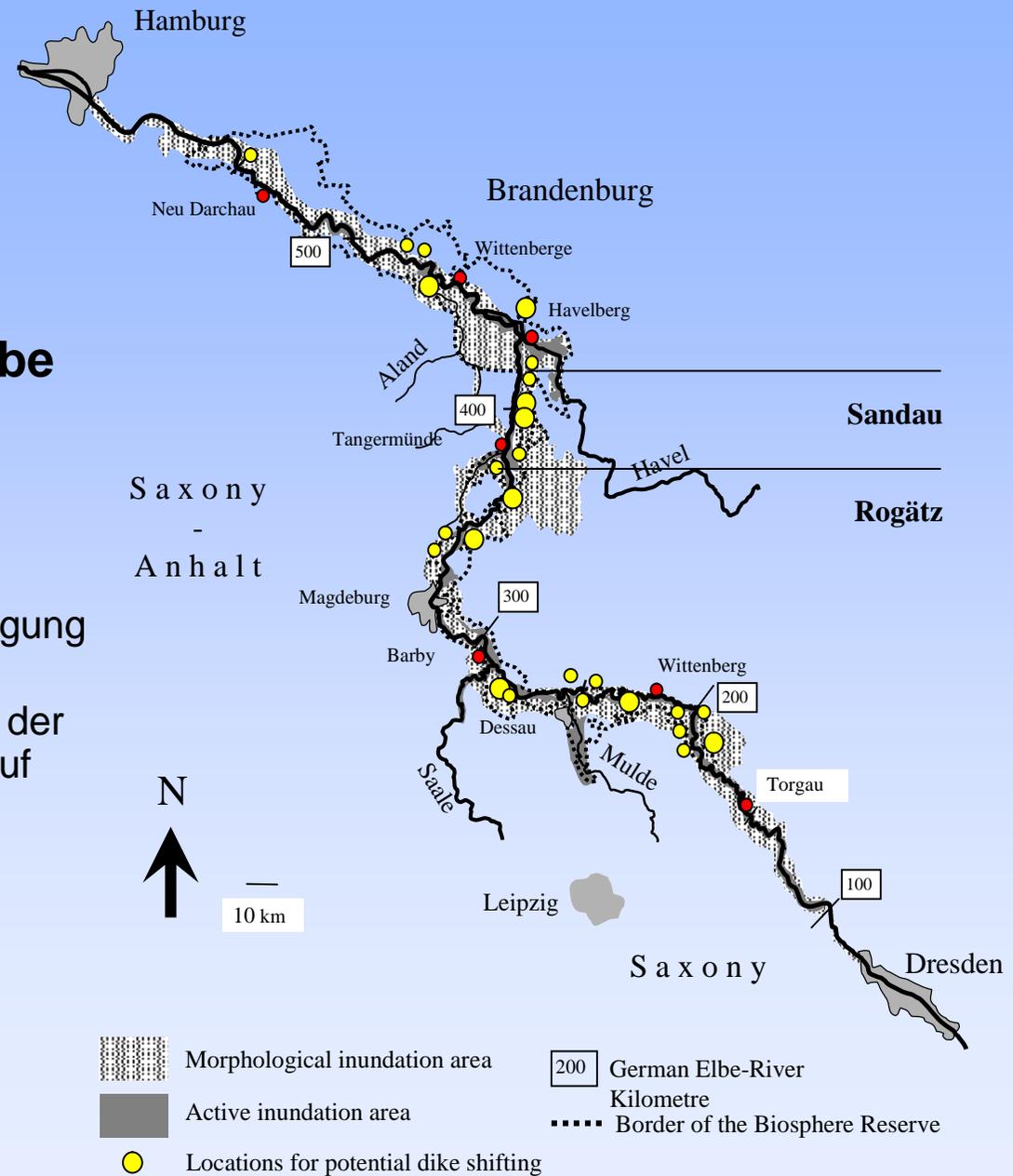
Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Fallbeispiel: Renaturierung von Elbauen

Fazit

Maßnahmenprogramm entlang der Elbe

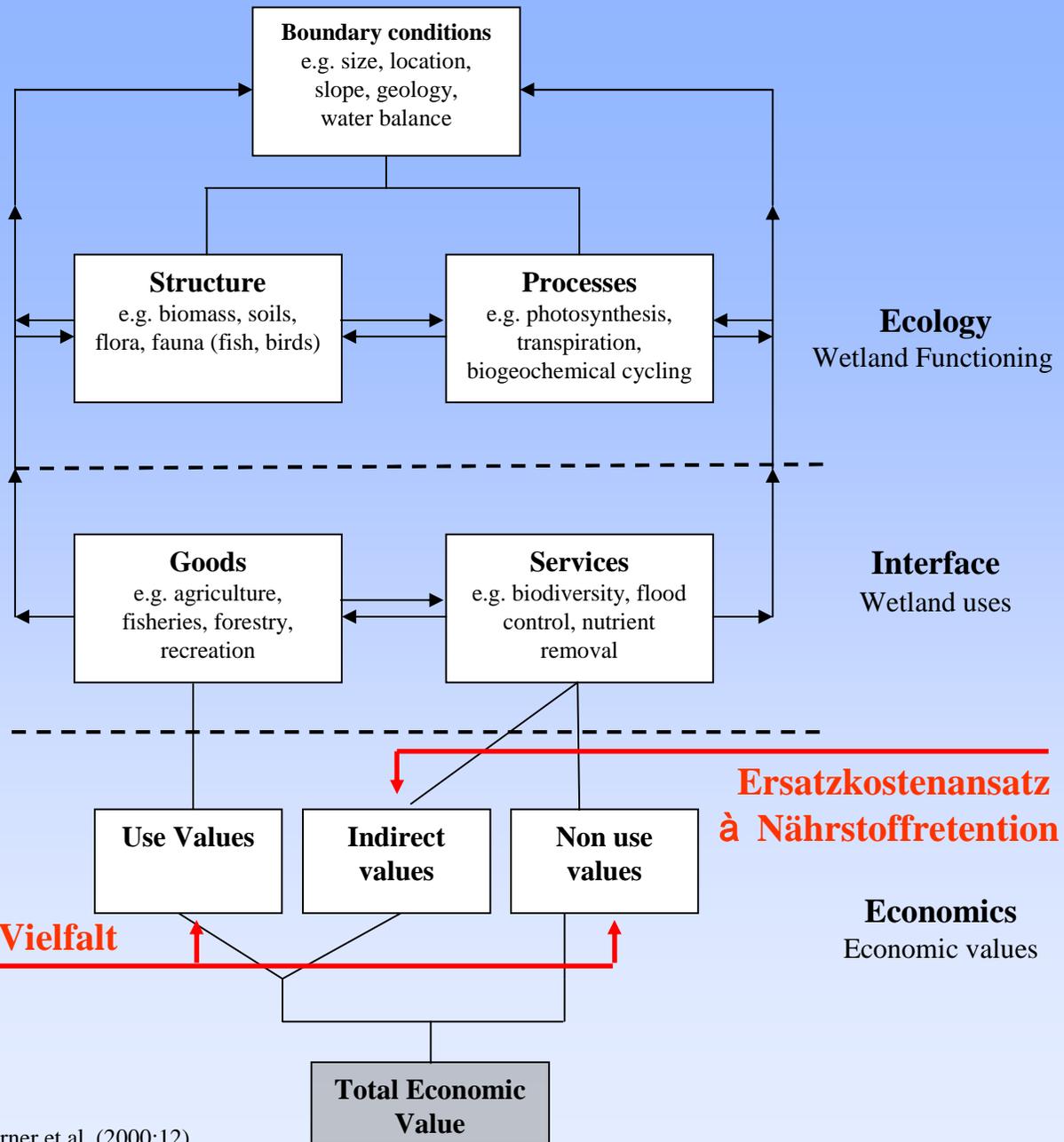
- ∅ Deichrückverlegung auf 15.000 ha
- ∅ Extensivierung der Landnutzung auf 40.000 ha



Einführung
 Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Fallbeispiel:
 Renaturierung von Elbauen

Kontingente Bewertung
 à Erhalt der biologischen Vielfalt



Source:
 according to Turner et al. (2000:12)
 Ecosystem Functions and Services.
 Norwich

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Das Instrument der Kontingenten Bewertung

- Grundlegende Idee: Schaffung eines **hypothetischen Marktes** für das Umweltgut mit Hilfe von Interviews
- Ermittlung der **Wertschätzung** von Individuen für Veränderungen in der Bereitstellung des Umweltgutes in Form einer Zahlungsbereitschaft
- Vorteil: Erhebung von a) **zukünftigen** Veränderungen und b) von einer Nutzung **unabhängigen** Wertschätzungen
- Nachteil: ermittelt wird lediglich die hypothetische Zahlungsbereitschaft

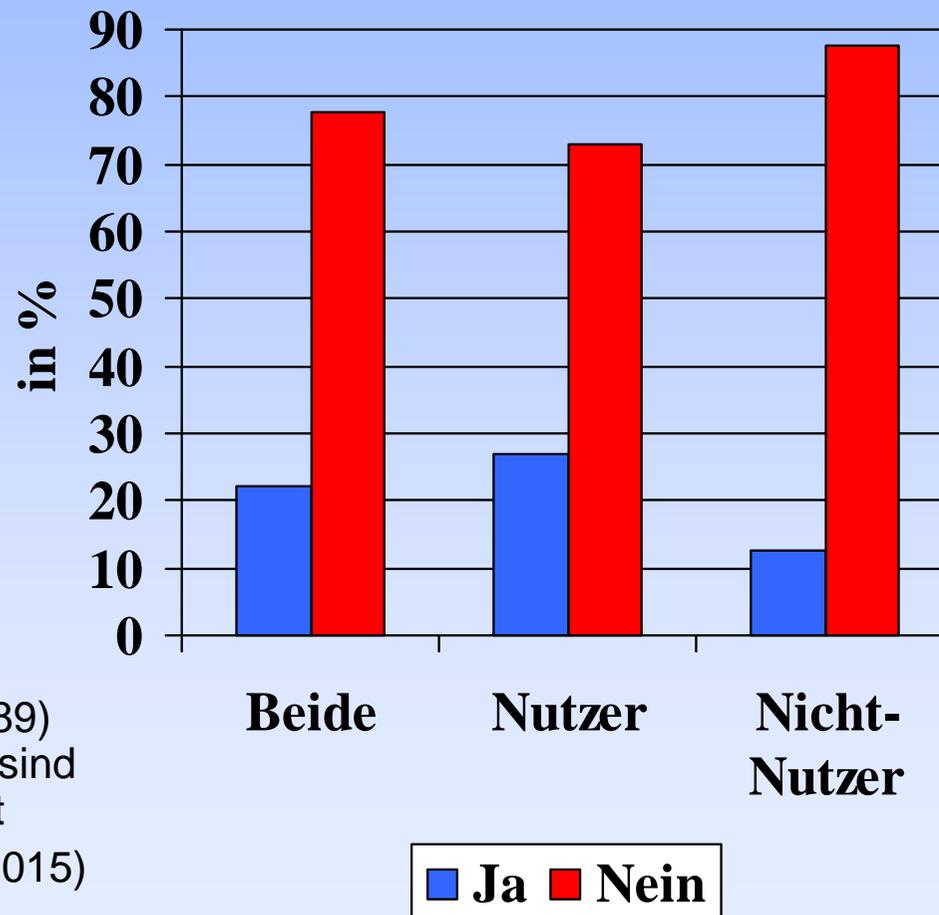
Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Anzahl zahlungsbereiter Personen



- Ø 22,2 % (N = 289) der Befragten sind zahlungsbereit
- Ø 77,8 % (N = 1.015) sind nicht zahlungsbereit

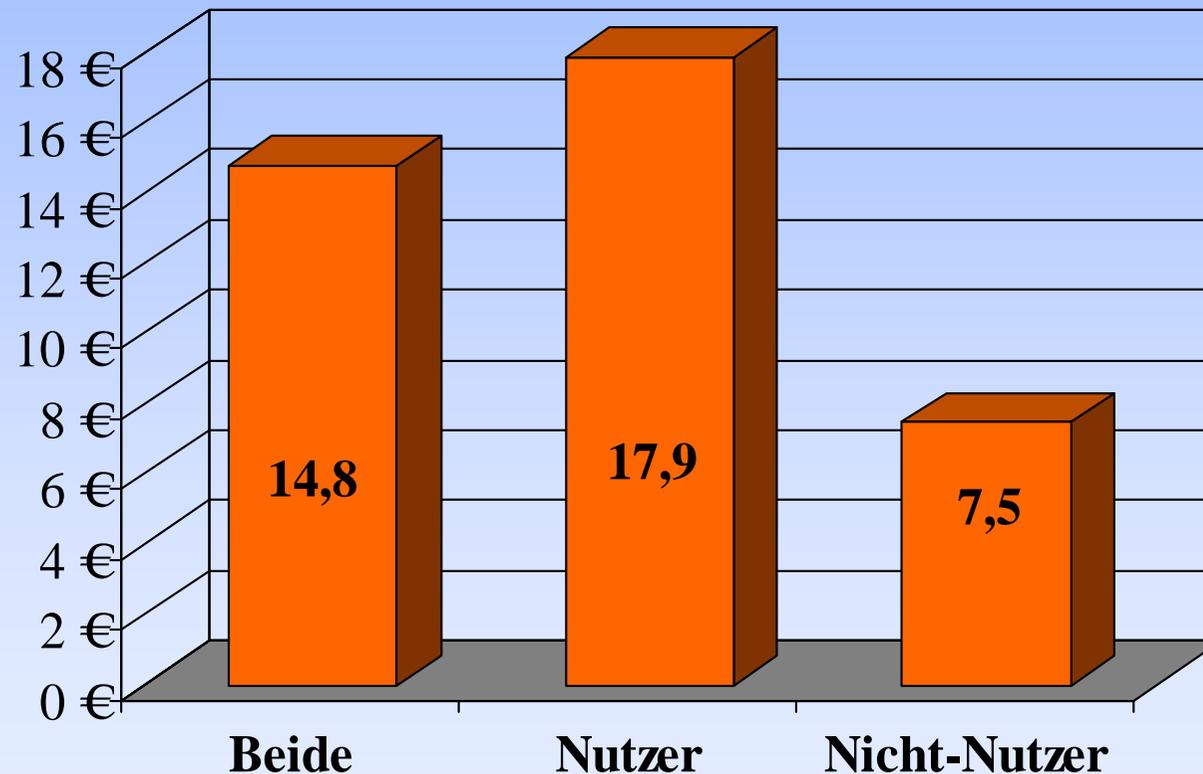
Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Mittlere Zahlungsbereitschaft in € nach Nutzer-Status



Einführung

Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Fallbeispiel: Renaturierung von Elbauen

Fazit

Der monetäre Wert der Elbauen als Nährstoffsенke

- Ermittlung der Effekte einer Auenrenaturierung auf die Bereitstellung ökologischer Leistungen: Nährstoffretention
- Einschätzung des monetären Wertes dieser Leistung mit Hilfe des **Ersatzkostenansatzes**
 - ∅ Können spezifische Funktionen eines Ökosystems alternativ auch durch technische Substitute übernommen werden, dann können die Kosten für den technischen Ersatz als ökonomischer Wert der Leistung angesehen werden
 - ∅ Fokussierung auf einzelne Funktionen eines Ökosystems möglich → Erhöhung der Transparenz
- Voraussetzung
 - ∅ Existenz eines technischen Substitutes, dass **äquivalente Funktionen** zur Verfügung stellt
 - ∅ Beziehungen zwischen ökologischem und ökonomischem System müssen bekannt sein → Bewertung stellt hohe Anforderungen an Identifikation und Quantifizierung physischer Beziehungen

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Ersatzkostenansatz: Bewertungsschritte I

1. Identifizierung und Quantifizierung der Stickstoffreduktionseffekte (*Ökosystemfunktion*)
 2. Bestimmung des technischen Substitutes und der Grenzkosten
 3. Ökonomische Bewertung (*Ökosystemleistung*)
- Quantifizierung der **Stickstoffretention**
 - ∅ Höhe ist abhängig von der ‚aktiven‘ Überflutungsfläche (à beeinflusst durch die Geländemorphologie & Überschwemmungsdynamik) und der Denitrifikationsrate
 - ▶| ∅ Bestimmung für zwei Standorte (Datenverfügbarkeit)
 - ∅ Nutzung eines statistischen Modells (nach Behrendt et al. 1999) zur Quantifizierung der Retention als Resultat verminderter Fließgeschwindigkeit
 - ▶| ∅ Ergebnis: sehr starke Variabilität in Abhängigkeit von den Standortbedingungen (à Übertragbarkeit?!)

Einführung

Der ökonomische Wert von Ökosystemen

Fallbeispiel: Renaturierung von Elbauen

Fazit

Ersatzkostenansatz: Bewertungsschritte II

- Auswahl des **technischen Substitutes** und Quantifizierung der Grenzkosten alternativer Maßnahmen
- Betrachtung alternativer Referenzszenarien
 - Ø Szenario ‚Kläranlage‘: stoffbezogene Kosten der Abwasserreinigung
 - Ø Szenario ‚Politik‘: Maßnahmen zur Vermeidung der diffusen Stickstoffbelastung aus der landwirtschaftlichen Produktion
- Alternativen beziehen sich auf verschiedene Quellen und funktionale Prozesse, aber resultieren beide in derselben Leistung ‚Erhöhung der Wasserqualität‘
- Grenzkosten
 - Ø Kläranlage: 7,7 €/ kg N
 - Ø Politik: 2,5 €/ kg N
- **Monetäre Bewertung** über die Ersatzkosten für Bereitstellung der selben Leistung Nährstoffretention in kg N-Reduktion/Jahr

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Kosten-Nutzen-Analyse: Eingangswerte

- Ökonomischer Gesamtwert der Maßnahmen an der Elbe

Ökosystemleistung	Ökonomischer Wert (in Mio. €)	
	niedrig	hoch
Biodiversität (ZB)	153,0	252,0
Nährstoffretention	8,7	26,0
gesamt	161,7	278,0

- Kosten: Deichneubau, Landnutzungsänderungen auf existierenden und renaturierten Auenflächen

Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Kosten-Nutzen-Analyse: Varianten und Ergebnisse

	Varianten							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
10.000 ha neue Retentionsfläche	û		û		û		û	
15.000 ha neue Retentionsfläche		û		û		û		û
Kosten Deichneubau hoch	û	û	û	û				
Kosten Deichneubau niedrig					û	û	û	û
Kosten Landnutzungsänderung hoch	û	û					û	û
Kosten Landnutzungsänderung niedrig			û	û	û	û		
Net Present Value (Mio. €)	955	854	1.062	972	1.074	986	967	876
Nutzen-Kosten-Verhältnis	3,1	2,5	4,1	3,2	4,2	3,3	3,2	2,6

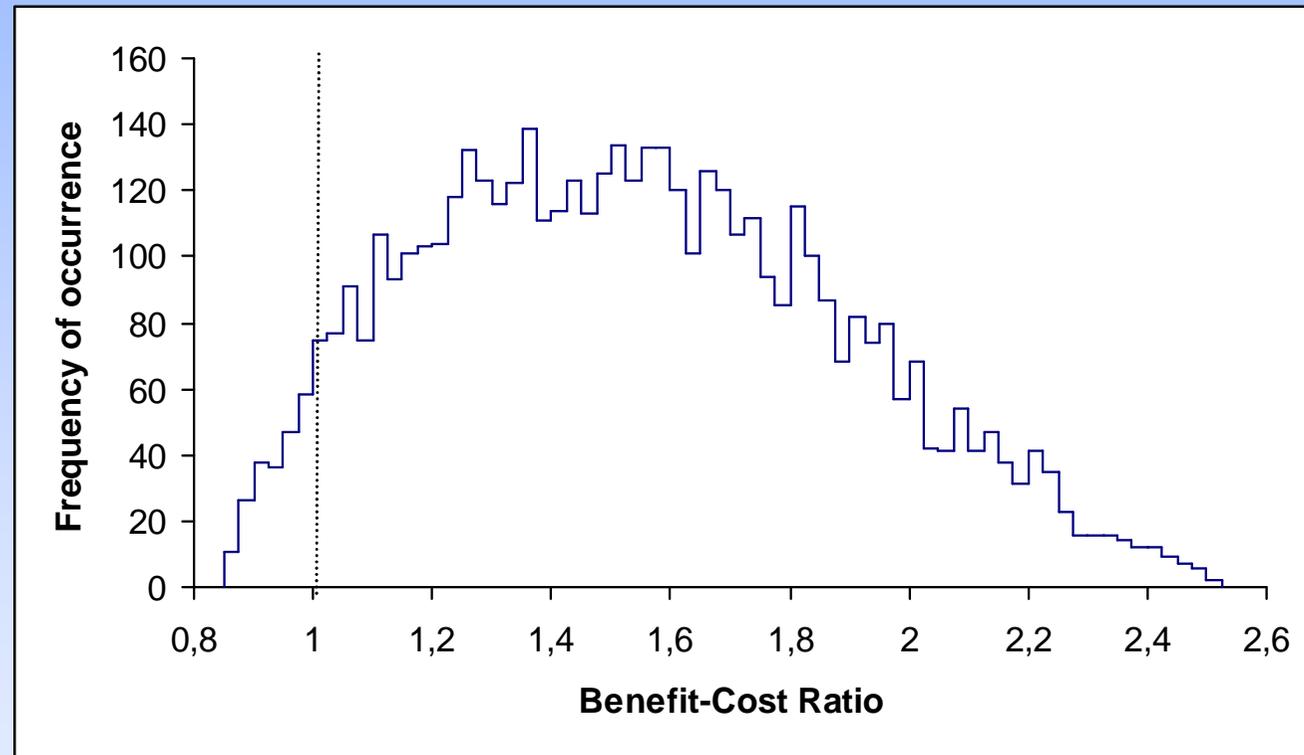
Einführung

Der
ökonomische
Wert von
Ökosystemen

Fallbeispiel:
Renaturierung
von Elbauen

Fazit

Kosten-Nutzen-Analyse: Sensitivitätsanalyse



Einführung

Der ökonomische Wert von Ökosystemen

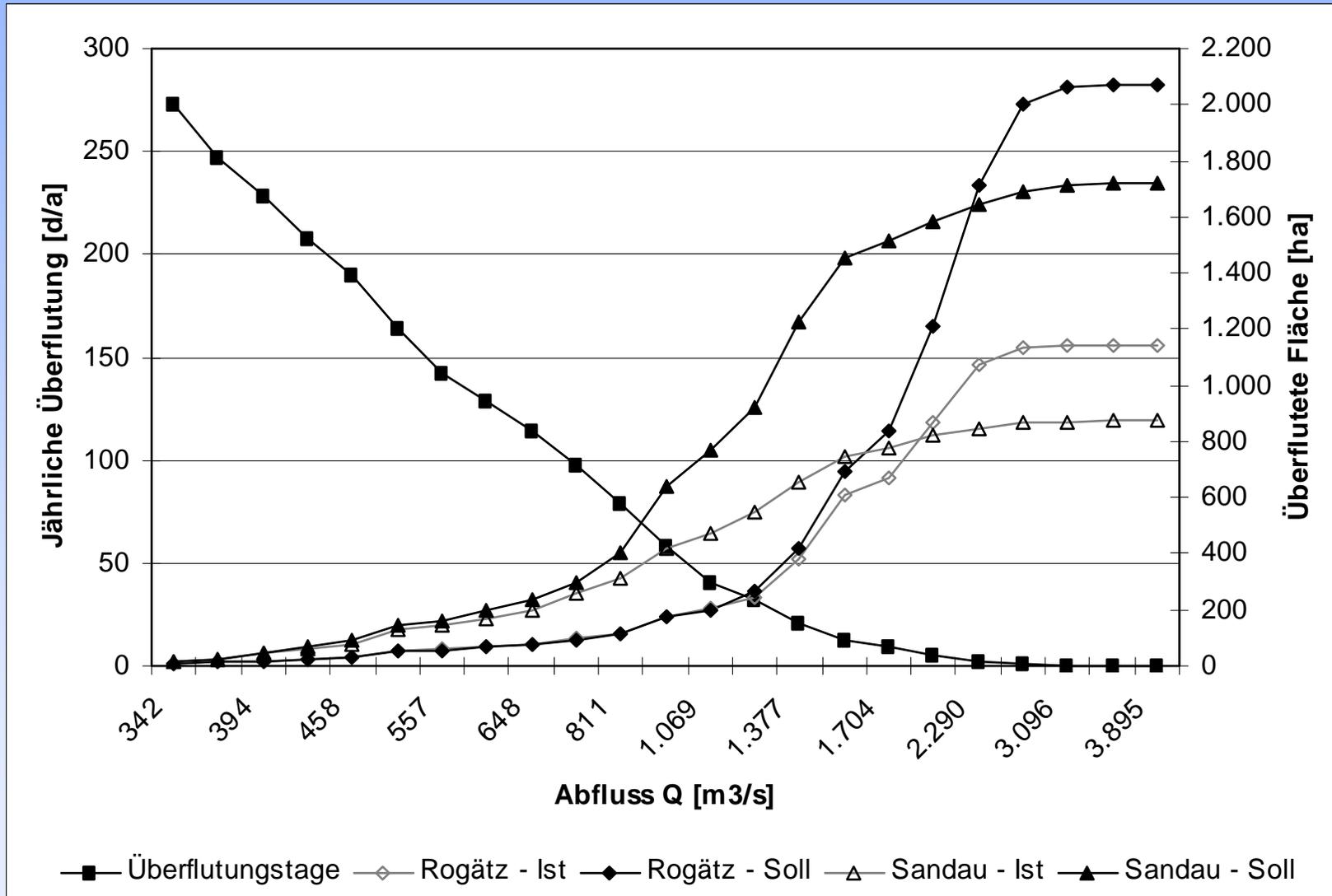
Fallbeispiel: Renaturierung von Elbauen

Fazit

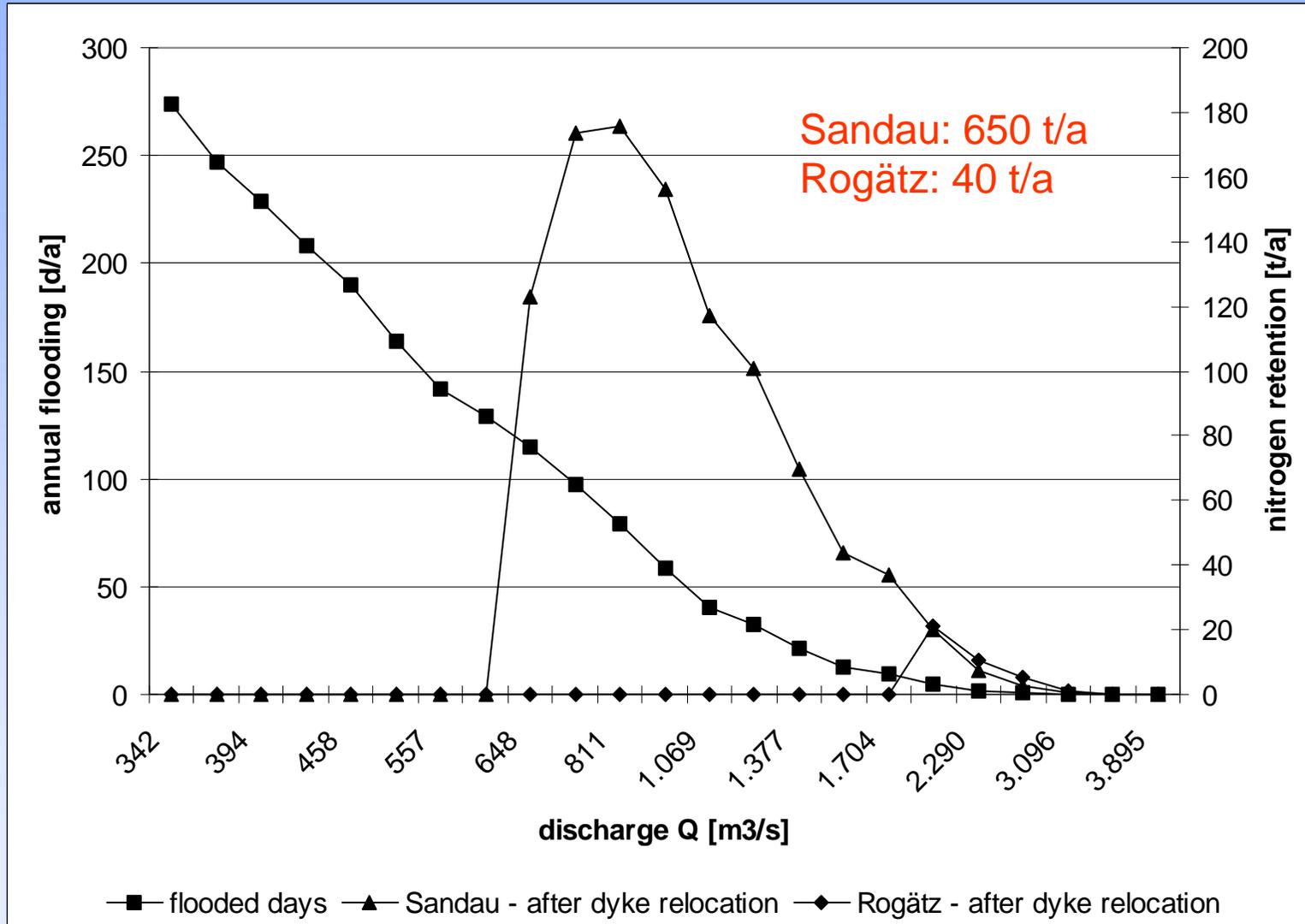
- Ergebnisse der ökonomischen Bewertung belegen beträchtlichen Nutzen der Auenrenaturierung
- Ergebnisse müssen mit Vorsicht interpretiert werden (u.a. Einstellungen gegenüber Bewertung, Unsicherheiten bei Ursache-Wirkungs-Einschätzung, Übertragbarkeit)
- Ergebnis der Kosten-Nutzen-Analyse: in allen Szenarien überwiegen die Nutzen die Kosten & Ergebnisse sind stabil (Sensitivitätsanalyse) → Renaturierung stellt ökonomisch sinnvolle Strategie dar

- Beitrag zur Umsetzung der WRRL: Einbeziehung von Feuchtgebieten und nicht-marktfähiger Werte des Flussökosystems zur Erreichung der Umweltziele wichtig
- Ökonomische Bewertung kann Beitrag zum Schutz gefährdeter Ökosysteme leisten und effiziente Politikstrategien aufzeigen
- Aber: Entwicklung einfach anwendbarer Methoden entscheidend (→ benefit transfer)

Jährlich überschwemmte Fläche nach Deichrückverlegung



Jährliche Stickstoffretention nach Deichrückverlegung



Monetärer Wert der Stickstoffretentionsleistung renaturierter Auen an der Elbe

Szenario		Sandau	Rogätz	Übrige Standorte
Retentionsfläche (insg.15.000 ha)	[ha]	830	860	13.310
(a) Kläranlage	[1000 €]	5.136	293	20.497
(b) Maßnahmen Landwirtschaft	[1000 €]	1.734	99	6.921
Wert je ha				
(a) Kläranlage	[€/ha]	6.188	340	1.540
(b) Maßnahmen Landwirtschaft	[€/ha]	2.089	115	520

