



Uta Sauer, Rainer Marggraf, Ilka Carls und Judith Sprenger  
(Hrsg.)

## **Was kostet der gute Zustand?**

Eine sozioökonomische Betrachtung zur  
Sedimentsanierung an der Elbe

Uta Sauer, Rainer Marggraf, Ilka Carls und Judith Sprenger  
(Hrsg.)

## **Was kostet der gute Zustand?**

Eine sozioökonomische Betrachtung zur Sedimentsanierung an der Elbe

# Ökonomische Forschungsbeiträge zur Umweltpolitik

Herausgeber: Prof. Dr. Rainer Marggraf, Dr. Jörg Cortekar, Dr. Uta Sauer  
und Dr. Katharina Susanne Raupach

ISSN 2194-1149

- 7 *Katherina Grafl*  
Die Ökonomisierung der Umweltpolitik  
Fallstudie EG-Wasserrahmenrichtlinie und Fallstudie Globale Öffentliche Güter  
ISBN 978-3-8382-0770-4
- 8 *Stefan Schüler*  
Ökosystemleistungen – ein Instrument des Umwelt- und  
Ressourcenmanagements in Deutschland?  
Begriffliche Grundlagen, ethische Motive und partizipative Handlungsstrategien  
ISBN 978-3-8382-0927-2
- 9 *Shogik Nickel*  
Die Rolle nichtstaatlicher Umweltorganisationen in der  
Umweltpolitik Russlands am Beispiel Kaliningrads  
ISBN 978-3-8382-1067-4
- 10 *Gerlinde Wiese*  
Computergestützte Planspiele als Methode der Konfliktsimulation  
bei Nutzungskonkurrenzen im ländlichen Raum  
ISBN 978-3-8382-1657-7
- 11 *webod.gbr*  
Die Göttinger Prüfverfahren zur Kosteneffizienz von Maßnahmen  
und Inanspruchnahme von Ausnahmen aufgrund unverhältnismäßig  
hoher Kosten im Rahmen der WRRL – sowie Ergebnisse eines  
Anwendungsfalls  
ISBN 978-3-8382-1868-7
- 12 *Uta Sauer, Rainer Marggraf, Ilka Carls und Judith Sprenger (Hrsg.)*  
Was kostet der gute Zustand?  
Eine sozioökonomische Betrachtung zur Sedimentsanierung an der Elbe  
ISBN 978-3-8382-2175-5

Uta Sauer, Rainer Marggraf, Ilka Carls und  
Judith Sprenger (Hrsg.)

# WAS KOSTET DER GUTE ZUSTAND?

Eine sozioökonomische Betrachtung zur  
Sedimentsanierung an der Elbe

*ibidem*  
Verlag

## Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available on the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

### Auftragnehmer:

**webod.gbr** Beratungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit, Effizienz und ökonomische Bewertung öffentlicher und ökosystemarer Dienstleistungen

### Im Auftrag von:



Behörde für Umwelt,  
Klima, Energie und  
Agrarwirtschaft



Uta Sauer, webod.gbr  
Rainer Marggraf, webod.gbr  
Ilka Carls, Behörde für Umwelt, Klima,  
Energie und Agrarwirtschaft  
Judith Sprenger, Hamburg Port  
Authority

### Impressum

webod.gbr  
Uferweg 1A  
37077 Göttingen  
E-Mail: [info@webod.de](mailto:info@webod.de)

ISBN (Print): 978-3-8382-2175-5

ISBN (E-Book [PDF]): 978-3-8382-8175-9

© *ibidem*-Verlag, Hannover • Stuttgart 2026

Leuschnerstraße 40  
30457 Hannover  
Germany / Deutschland  
[info@ibidem.eu](mailto:info@ibidem.eu)

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und elektronische Speicherformen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without the prior written permission of the publisher. Any person who commits any unauthorized act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Printed in the EU

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	7
Kapitel 1	
Kosten-Nutzen-Analyse im Sedimentmanagement – sozioökonomische Bewertung als Entscheidungshilfe	
<i>Zusammenfassung</i> .....	11
Kapitel 2	
Kosten-Nutzen-Analyse eines Schadstoff- und Sedimentmanagements im Elbeinzugsgebiet – Methodik und Ergebnisse am Beispiel einer fiktiven Maßnahme	
<i>Abschlussbericht</i> .....	49
Kapitel 3	
Was wir aus einer fiktiven Maßnahme lernen können – Erkenntnisse für das Sedimentmanagement an der Elbe	
<i>Maßnahmenbeschreibung</i> .....	165
Kapitel 4	
Wirtschaftliche Risiken für den Hamburger Hafen durch außergewöhnliche Schadstoffeinträge aus dem Oberlauf der Elbe	
<i>Fachbeitrag</i> .....	223



# Einleitung

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene **EG-Wasserrahmenrichtlinie** (WRRL) stellt das gesamte Flusseinzugsgebiet in den Mittelpunkt der gewässerschutzfachlichen Entwicklung. Sie etabliert ein flussgebietsbezogenes, qualitätsorientiertes und planbasiertes Bewirtschaftungsregime. Eingriffe in das Ökosystem ‚Flussgebiet‘ – vor allem Gewässerverschmutzungen – haben oftmals Fernwirkungen über die Grenzen von Verwaltungseinheiten und Staaten hinaus; zum Teil bis in die Meeresumwelt. Ein zentrales Ziel der WRRL liegt darin, die klassische Ober-/Unterlieger-Problematik von Fließgewässern zu überwinden und in der Gemeinschaft der Anrainerländer eine zielgerichtete, abgestimmte, verursachergerechte und kosteneffiziente Bewirtschaftung zu gewährleisten.

Die Realität zeigt jedoch: Es gibt eine große Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Oft bleiben die notwendige Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den Bundesländern sowie zwischen Bund und Ländern unzureichend. Statt einer den Bewirtschaftungszielen der WRRL entsprechenden, abgestimmten und flussgebietsweit koordinierten Sanierungsstrategie, dominieren vielerorts isolierte, regionale Entscheidungen, die nicht selten erhebliche Auswirkungen auf andere Teile des Einzugsgebiets haben. Besonders augenfällig ist dies bei Maßnahmen, deren Nutzen sich erst flussabwärts oder langfristig einstellt – dort, wo sie politisch oder finanziell nicht mehr unmittelbar wirksam sind. Die Folge sind systemimmanente Verlagerungseffekte: Statt zu einer Verbesserung des Gesamtzustands, kommt es zu räumlichen oder zeitlichen Verschiebungen von Problemlagen.

Ein markantes Beispiel sind die anhaltend hohen Schadstoffgehalte in den Sedimenten der Elbe und ihre teilweise weiträumige Umlagerung innerhalb des Systems mit unmittelbaren ökologischen und ökonomischen Konsequenzen, etwa für die Meeresumwelt, den Küstenschutz, die Unterhaltung der Bundeswasserstraße oder die Verwendung von Baggergut. Verschiedene elbetypische Schadstoffe befinden sich auf einem zu hohen, den ökologischen

Zustand und die Nutzung der Elbe mit ihren Auen beeinträchtigenden Niveau. Diese persistente Belastungssituation illustriert exemplarisch, dass ohne eine abgestimmte, flussgebietsweite Sanierungsstrategie keine substantielle Verbesserung der Umweltqualität zu erwarten ist.

Die von der nationalen Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) und der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) entwickelten Sedimentmanagementkonzepte sind eine erste Antwort und bilden eine fachlich fundierte Grundlage der gemeinsamen Flussgebietsbewirtschaftung.

Allerdings haben die Sedimentmanagementkonzepte durchgehend vorbereitenden Charakter und sind auf eine entsprechende Weiterentwicklung sowie **Umsetzung im Rahmen der Maßnahmenprogramme** gemäß § 82 WHG angewiesen. Der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm des laufenden WRRL-Bewirtschaftungszeitraums nehmen lediglich cursorisch auf die Sedimentmanagementkonzepte Bezug und entwickeln daraus keine, den Handlungsempfehlungen entsprechenden, Ziel- und Maßnahmenkonzepte. Auch gab es bislang keine substantielle flussgebietsweite Abstimmung von WRRL-Ausnahmen und Belastungsminierungsmaßnahmen innerhalb der FGG Elbe bzw. IKSE. Bestehende Pflichten zur Verminderung zielrelevanter Belastungsfernwirkungen und zur rücksichtsvollen Koordinierung von Maßnahmen und Ausnahmen gemäß WRRL wurden noch nicht erfüllt.

**Einer der Gründe, die eine flussgebietsübergreifende Betrachtung und eine effektive Maßnahmenpriorisierung sowie eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen bisher verhindert haben, ist der folgende:**

Die Elbe und ihr Einzugsgebiet von der Quelle bis zur Nordsee stellen ein ökologisch wie ökonomisch komplexes System dar. Flussgebietsbezogene Kosten-Nutzen- sowie Kosteneffizienzanalysen für einzelne Maßnahmen und insbesondere Maßnahmenkombinationen müssen dieser Komplexität Rechnung tragen. Für geeignete Methoden bzw. Verfahren liegen bislang auch in anderen europäischen Flusseinzugsgebieten lediglich wenige Erfahrungen vor.

Die Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (BUKEA) hat deshalb mit Mitteln des Projekts „ELSA – Schadstoffsanierung Elbsedimente“ eine Studie in Auftrag gegeben mit dem Ziel der Entwicklung und Erprobung einer Methodik, die eine **flussgebietsweite Kosten-Nutzen-Analyse und eine flussgebietsweite Betrachtung der Kostenunverhältnismäßigkeit** im Kontext des Schadstoff-/Sedimentmanagements ermöglicht.

Auftragnehmer dieser Studie war die Beratungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit, Effizienz und ökonomische Bewertung öffentlicher und ökosystemarer Dienstleistungen (webod.gbr). Die webod.gbr hat bereits im Rahmen der nationalen Umsetzung der EG-Meerestategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) ein Prüfschema für die sozioökonomische Bewertung von Maßnahmen entwickelt und als Hintergrunddokument veröffentlicht.

Entsprechend den ökonomischen Anforderungen der WRRL hat die webod.gbr danach ein standardisiertes Verfahren zur Prüfung der Inanspruchnahme weniger strenger Umweltziele aufgrund der Unverhältnismäßigkeit von Kosten konzipiert. Inzwischen liegen für alle in Art. 4 aufgeführten Ausnahmetatbestände, von der webod.gbr entworfene, eigenständige Göttinger Prüfverfahren zur Bestimmung der Unverhältnismäßigkeit von Kosten vor.

Für die ökonomische Bewertung von Sedimentmanagementmaßnahmen und die Prüfung, ob hier möglicherweise eine Kostenunverhältnismäßigkeit vorliegt und somit eine Ausnahme in Anspruch genommen werden kann, ist das Göttinger Prüfverfahren für weniger strenge Umweltziele relevant. Dabei werden anhand umfassender Prüfkataloge sowohl Daten und Informationen zu den jeweiligen Maßnahmenkosten (einschließlich der Kosten negativer Auswirkungen der Maßnahme) als auch zu deren flussgebietsweisem Nutzen erhoben.

Die vorliegende Studie setzt an dieser Stelle an. Ziel ist es, auf Basis eines fiktiven, aber technisch plausiblen Maßnahmenbeispiels – dem Bau und Betrieb eines Stauwehrs zur gezielten Entnahme schadstoffbelasteter Sedimente – die Anwendbarkeit und Aussage-

kraft eines modifizierten sozioökonomischen Prüfverfahrens zu erproben. Dabei soll insbesondere untersucht werden, inwieweit eine flussgebietsweite Betrachtung von Nutzen und Kosten möglich ist und wie sich diese in die bestehende Bewertungsstruktur der WRRL integrieren lässt.

Insgesamt soll damit eine flussgebietsweite sozioökonomische Bewertung ermöglicht werden, die sämtliche Kosten und Nutzen des zu betrachtenden Raumes berücksichtigt und die Verteilung der Kosten und Nutzen transparent darlegt. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund steigender Anforderungen an die Umweltpolitik, wachsender gesellschaftlicher Sensibilisierung für Gewässerqualität und Biodiversität sowie zunehmender Relevanz von Fluss- und Küstensystemen im Kontext der Klimafolgenanpassung soll diese Zusammenstellung der Wasserwirtschaftsverwaltung und Politik als fachliche Entscheidungshilfe für die Durchführung von Maßnahmen dienen. Und hier insbesondere dazu beitragen, die Legitimation der Inanspruchnahme abweichender Bewirtschaftungsziele aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten für Dritte nachvollziehbar zu machen.

# Kapitel 1

## Kosten-Nutzen-Analyse im Sedimentmanagement – sozioökonomische Bewertung als Entscheidungshilfe

### Zusammenfassung

**Auftragnehmer:**

**webod.gbr** Beratungsgesellschaft für **Wirtschaftlichkeit, Effizienz und ökonomische Bewertung öffentlicher und ökosystemarer Dienstleistungen**

**Im Auftrag von:**



Behörde für Umwelt,  
Klima, Energie und  
Agrarwirtschaft



**AutorInnen:**

Ilka Carls (Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, BUKEA)

Judith Sprenger (Hamburg Port Authority, HPA)

Prof. Dr. Rainer Marggraf (webod.gbr)

Dr. Uta Sauer (webod.gbr)

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	13
Tabellenverzeichnis .....	13
Veranlassung.....	14
Auftrag.....	16
Projektumsetzung.....	18
Das Maßnahmenbeispiel .....	18
Beschreibung des Ansatzes der Kosten-Nutzen-Analyse.....	23
Erfassung der positiven und negativen Auswirkungen der fiktiven Maßnahme .....	25
Darstellung der Kosten und Nutzen für den Betrachtungszeitraum von 56 Jahren.....	32
Diskussion .....	33
Anhang.....	38
Literaturverzeichnis .....	44

## Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Als fiktive Maßnahme zur Sanierung der Elbsedimente wurde ein Wehr mit Stauraum (Sedimentationsbecken) gewählt, in dem sich die in der Elbe mitgeführten, schadstoffbelasteten Schwebstoffe absetzen und dann entnommen, aufbereitet und deponiert werden können. Das Bauwerk könnte dem Wehr und seinen Schleusen in Geesthacht ähneln (hier Luftbild). Hier zu sehen: links Schleusenkanal mit Doppelkammer, rechts Wehr mit vier Wehrverschlüssen und Fischtreppe, Quelle: Bundesanstalt für Wasserbau ..... 19
- Abbildung 2: Übersichtskarte des Einzugsgebiets der Elbe zur räumlichen Einordnung der fiktiven Maßnahme an der „Unteren Mittelbe“, Quelle: BUKEA ..... 21

## Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Vergleich der Sedimentqualitäten in der Tideelbe vor und nach der Maßnahmenumsetzung und sich ergebende Nutzungen, zugrunde liegende Daten: HPA, Quelle: eigene Darstellung ..... 22
- Tabelle 2: Volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen der fiktiven Maßnahmen, Quelle: eigene Darstellung ..... 38
- Tabelle 3: Direkte Maßnahmenkosten für Planung, Bau und Betrieb der Maßnahme zur Reduzierung partikulär gebundener Schadstoffe, Quelle: eigene Darstellung . 42

## Veranlassung

Die Elbe ist ein großes, internationales Flussgebiet mit komplexen Nutzungsanforderungen – etwa aus der Schifffahrt, der Fischerei, dem Naturschutz oder dem Tourismus. Sie ist geprägt durch gravierende historische Belastungen aus ehemaligen Bergbau- oder Industriestandorten. Gleichzeitig hat sie in weiten Teilen eine hohe ökologische Bedeutung, u.a. als Natura 2000 Gebiet und UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) stellt das gesamte Flusseinzugsgebiet in den Mittelpunkt der gewässerschutzfachlichen Entwicklung. Die europäischen Mitgliedstaaten haben damit ein flussgebietsbezogenes, qualitätsorientiertes und planbasiertes Bewirtschaftungsregime für ihre Gewässer zum Ziel erklärt. Insbesondere Gewässerverschmutzungen haben oftmals Fernwirkungen über die Grenzen von Verwaltungseinheiten und Staaten hinaus und können bis in die Meeresumwelt gelangen. Mit der WRRL soll eine zwischen den Ober- und Unterliegern abgestimmte und kosteneffiziente Bewirtschaftung gewährleistet werden.

An die Stelle einer sektoralen und lokalen Sicht ist ein integrierter Erfassungs- und Bewertungsansatz getreten, der eine ganzheitliche Bewirtschaftung fordert, welcher Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands vorsieht, aber auch eine entsprechende Betrachtung der Unverhältnismäßigkeit von Kosten im Falle der Geltendmachung von Ausnahmen (WRRL Art. 3 und 4) miteinschließt.

Ziel ist eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der natürlichen Ressourcen (Art. 1b). Der dazu für alle Oberflächengewässer bis 2027 geforderte Zustand schließt eine gesellschaftlich angestrebte Ausprägung der Gewässer (Umweltziel „guter Zustand/gutes Potenzial“, Art. 4 ii) ebenso ein, wie die Gewährleistung der als relevant anerkannten zivilisatorischen Nutzungen (Art. 2 (39) und Art. 4 (3)).

In dem Rechtsgutachten „Flussgebietsbewirtschaftung im Bundesstaat – Anforderungen und Perspektiven zur kooperativen Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie am Beispiel der

Elbsedimente“ (2018) arbeiteten Reese und Köck heraus, dass aufgrund ihrer Komplexität die WRRL in ihrer Umsetzung in vieler Hinsicht auf eine inhaltliche, regulative und administrative Ausgestaltung in den Mitgliedstaaten und insbesondere Flussgebieten angewiesen bleibt. Das Bewirtschaftungsregime der WRRL ist darauf ausgerichtet, den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial und den guten chemischen Zustand zu erreichen und zu bewahren. Die Umsetzung der flussgebietsweiten integrierten Bewirtschaftung ist ambitioniert und insbesondere die Berücksichtigung ökonomischer Effekte bei der Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen(-kombinationen), Art. 11 in Verbindung mit Anhang III WRRL, sowie die Bestimmung der Kostenunverhältnismäßigkeit von Maßnahmen im Kontext der Art. 4 (4) und (5) WRRL bereiten bis heute Probleme. Es mangelt bislang an der Anwendung geeigneter Methoden und damit auch an Erfahrungen mit deren Einsatz in Europa. In Deutschland ist eine flussgebietsweite Koordinierung von Maßnahmen und Ausnahmen durch die föderalen Strukturen besonders komplex.

Im Elbe-Einzugsgebiet fällt die erforderliche Kooperation sowohl zwischen den zehn Bundesländern als auch zwischen dem Bund und den Ländern bislang schwer. In den ersten beiden Bewirtschaftungszyklen blieb es in der Regel bei dezentralen Bewirtschaftungsentscheidungen, da die Bundesländer entsprechend der geltenden Rechtslage in Deutschland darüber entscheiden können, welche Maßnahmen gemäß WRRL umgesetzt werden. Dies führt zu einer Priorisierung der vor Ort im eigenen Bundesland besonders wirksamen Sanierungsmaßnahmen, während solche, deren positive Wirkung im Flusseinzugsgebiet erst in unterstromig gelegenen Wasserkörpern und dem Meer zum Tragen kämen, von den jeweiligen Ländern gemäß ihrer lokalen Perspektive als „unverhältnismäßig teuer“ eingestuft werden, da den bei ihnen anfallenden Sanierungskosten kein entsprechender lokaler Nutzen gegenübersteht. Dies führt zwangsläufig zu Verlagerungswirkungen im Flussgebiet, die sich u. a. in den anhaltend hohen Schadstoffbelastungen in den Sedimenten des Elbe-Einzugsgebiets und deren Ver-

frachtung bis in die Nordsee abbilden. Schadstoffbelastete Sedimente gefährden sowohl die Zielerreichung der WRRL als auch der MSRL (siehe Reese & Köck, 2018).

Daher wurden bereits 2013 integrierte Sedimentmanagementkonzepte erarbeitet (FGG Elbe, 2013, IKSE, 2014), die, basierend auf einer teileinzugsgebietsübergreifenden Frachtbilanzierung, kohärente Maßnahmen zur Erreichung überregionaler Handlungsziele aufzeigen. Die Bedeutung eines erfolgreichen Sedimentmanagements für die Erreichung der Umweltziele der WRRL – aber auch vieler anderer EU-Politiken – wurde durch die EU-Kommission jüngst bestätigt (CIS, 2022). Die Umsetzung über das Maßnahmenprogramm der WRRL gemäß § 82 WHG bleibt jedoch eine Herausforderung.

Die FGG Elbe, die zwar für die Gesamtkoordinierung der Maßnahmenprogramme sowie deren spätere Zusammenführung in einen Bewirtschaftungsplan für den deutschen Teil der Elbe zuständig ist, und über eine gemeinsam finanzierte Geschäftsstelle verfügt, kann an dieser Stelle keine Verantwortung für die Durchführung überregional bedeutender Maßnahmen übernehmen, da sie lediglich mit begrenzten Finanzmitteln ausgestattet ist und keine hoheitlichen Befugnisse hat.

## **Auftrag**

Ein Umweltschaden im Falle des Nicht-Handelns muss in Bezug zu den Kosten von Sanierungsmaßnahmen gesetzt werden. Gemäß WRRL ist es erforderlich, Maßnahmen auch unter sozioökonomischen Gesichtspunkten zu priorisieren, um die effektivsten und kosteneffizientesten Maßnahmen oder deren Kombinationen auszuwählen. Jedoch mangelt es an flussgebietsweit akzeptierten sozioökonomischen Ansätzen, die dieses ermöglichen würden.

Die Beratungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit, Effizienz und ökonomische Bewertung öffentlicher und ökosystemarer Dienstleistungen (webod.gbr) hat bereits im Rahmen der nationalen Umsetzung der MSRL ein Prüfschema für die sozioökonomische Bewertung von Maßnahmen entwickelt und als Hintergrund-

dokument 2015 veröffentlicht (BLANO, 2021). Das MSRL-Prüfschema beinhaltet die von der Richtlinie geforderte Kosten-Wirksamkeitsanalyse und die Folgenabschätzung inklusive einer Kosten-Nutzen-Analyse.

Entsprechend den ökonomischen Anforderungen der WRRL hat die webod.gbr von 2015 bis 2017 ein standardisiertes Verfahren zur Prüfung der Inanspruchnahme weniger strenger Umweltziele aufgrund der Unverhältnismäßigkeit von Kosten konzipiert. Inzwischen liegt für jeden der in Art. 4 aufgeführten Ausnahmetatbestände ein von der webod.gbr entworfenes eigenständiges Göttinger Prüfverfahren (webod.gbr, 2023) zur Bestimmung der Unverhältnismäßigkeit von Kosten vor.

Für die ökonomische Bewertung von Sedimentmanagementmaßnahmen und die Prüfung, ob hier ggf. eine Kostenunverhältnismäßigkeit vorliegt und somit eine Ausnahme in Anspruch genommen werden kann, ist das Göttinger Prüfverfahren für weniger strenge Umweltziele relevant. Dabei werden anhand umfassender Prüfkataloge sowohl Daten und Informationen zu den jeweiligen Maßnahmenkosten (einschließlich der Kosten negativer Auswirkungen der Maßnahme) als auch zu deren flussgebietsweitem Nutzen erhoben.

Die Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg (BUKEA) hat mit Mitteln des Projekts „ELSA - Schadstoffsanierung Elbsedimente“ die webod.gbr beauftragt, die zutreffenden Prüfkataloge (Kosteneffizienz und Kostenunverhältnismäßigkeit) des Göttinger Prüfverfahrens speziell für die an der Elbe bestehenden Fragestellungen im Kontext einer flussgebietsweiten Bewirtschaftung gemäß WRRL im Zusammenhang mit den Schadstoffbelastungen in den Elbsedimenten anzupassen.

Ziel dieser Studie ist daher, die Entwicklung und Erprobung einer Methodik, die eine flussgebietsweite Kosten-Nutzen-Analyse und eine flussgebietsweite Betrachtung der Kostenunverhältnismäßigkeit im Kontext des Schadstoff-/Sedimentmanagements zulässt.

Insgesamt soll damit eine flussgebietsweite sozioökonomische Bewertung ermöglicht werden, die sämtliche Kosten und Nutzen des zu betrachtenden Raumes berücksichtigt und die Verteilung

der Kosten und Nutzen transparent darstellt. Diese Zusammenstellung soll der Wasserwirtschaftsverwaltung und Politik als fachliche Entscheidungshilfe für die Durchführung von Maßnahmen dienen und hier insbesondere dazu beitragen, die Legitimation der Inanspruchnahme abweichender Bewirtschaftungsziele aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten für Dritte nachvollziehbar zu machen.

## **Projektumsetzung**

Im Rahmen dieser Studie soll das seinerzeit zunächst im Kontext der MSRL entwickelte sozioökonomische Prüfschema (BLANO, 2015), das später unter dem Titel „Göttinger Prüfverfahren“ für die Anforderungen der WRRRL angepasst wurde (Marggraf et al., 2017), dahingehend modifiziert werden, dass es auch für flussgebietsweite Kosten-/Nutzen- sowie Kostenunverhältnismäßigkeitsbetrachtungen anwendbar ist.

Die Anpassung der Methodik und der Nachweis der Anwendbarkeit sollen anhand einer Beispielmaßnahme aus dem Flussgebiet Elbe erfolgen. Um möglichen Vorbehalten und Widerständen gegenüber realen Maßnahmenbeispielen aus dem Weg zu gehen, wurde entschieden, die Methodenentwicklung anhand eines fiktiven Maßnahmenbeispiels durchzuführen.

## **Das Maßnahmenbeispiel**

Unter diesen Vorgaben fiel die Wahl auf den fiktiven Bau eines Stauwehrs mit einem Stauraum/Sedimentationsbecken im Bereich der „Unteren Mittelelbe“.

Um den Planungsaufwand für die fiktive Maßnahme überschaubar zu halten, wurde auf bestehende ähnliche Planungen zurückgegriffen. Hierbei konnte insbesondere auf eine Machbarkeitsstudie aus den 1980er Jahren für den Ausbau des Stauraums des Wehres Geesthacht zum Sedimentfang (Führböter, 1988) zurückgegriffen werden. Diese detaillierten Planungen wurden, so weit möglich, mit Hilfe von ExpertenInnen auf die fiktive Maßnahme

übertragen (siehe WSA Staustufe, Vattenfall Fischtreppe, IMS Ingenieurgesellschaft MBH, GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH & Führböter, 1988, BAFG Messstation).

### Funktionsweise:

In dem Stauraum (Sedimentationsbecken) verringert sich die Fließgeschwindigkeit so weit, dass sich die in der Elbe mitgeführten, schadstoffbelasteten Schwebstoffe absetzen und dann aus dem Stauraum entnommen, aufbereitet und deponiert werden können. Dadurch würde eine Reduzierung der Schadstoffeinträge in die Bereiche der Unteren Mittelelbe, Tideelbe und Nordsee erfolgen.



**Abbildung 1:** Als fiktive Maßnahme zur Sanierung der Elbsedimente wurde ein Wehr mit Stauraum (Sedimentationsbecken) gewählt, in dem sich die in der Elbe mitgeführten, schadstoffbelasteten Schwebstoffe absetzen und dann entnommen, aufbereitet und deponiert werden können. Das Bauwerk könnte dem Wehr und seinen Schleusen in Geesthacht ähneln (hier Luftbild). Hier zu sehen: links Schleusenkanal mit Doppelkammer, rechts Wehr mit vier Wehrverschlüssen und Fischtreppe, Quelle: Bundesanstalt für Wasserbau

Der Standort „Untere Mittelelbe“ hat sich aus den Zielsetzungen ergeben, einerseits mit der fiktiven Maßnahme möglichst so weit stromab anzusetzen, dass die Stoffeinträge aus den großen Zuläufen (Tschechische Republik, Schwarze Elster, Mulde, Saale, Havel) miterfasst werden, und andererseits so weit stromauf anzusetzen, dass noch ein vergleichsweise großer Abschnitt der Elbe von der maßnahmenbedingten Schadstoffentfrachtung profitieren kann.

Als Daten zur Ermittlung der Belastungssituation im Bereich des fiktiven Stauwehrs (Schwebstofffracht und Schadstoffgehalte) werden die der Gütemessstelle Schnackenburg (Strom-km 474,5)<sup>1</sup> verwendet.

Sowohl für die Schwebstofffracht als auch für die Schadstoffgehalte wurde ein langjähriges Mittel (Daten aus 2000-2018) betrachtet.

Da es sich um eine fiktive Maßnahme handelt, wird von folgenden fiktiven Errichtungs- und Betriebszeiträumen ausgegangen: Planungszeit: 1 Jahr, Bauzeit: 5 Jahre, Anlagenlaufzeit: 50 Jahre.

Die fiktive Maßnahme ist derart ausgelegt, dass bei einem mittleren Abfluss der Elbe ca. 68 % der Schwebstoffe im Stauraum zurückgehalten werden, was einer Menge von durchschnittlich 240.000 t/a (Trockenmasse) entspricht.

---

<sup>1</sup> Daten abrufbar unter: <http://www.elbe-datenportal.de>

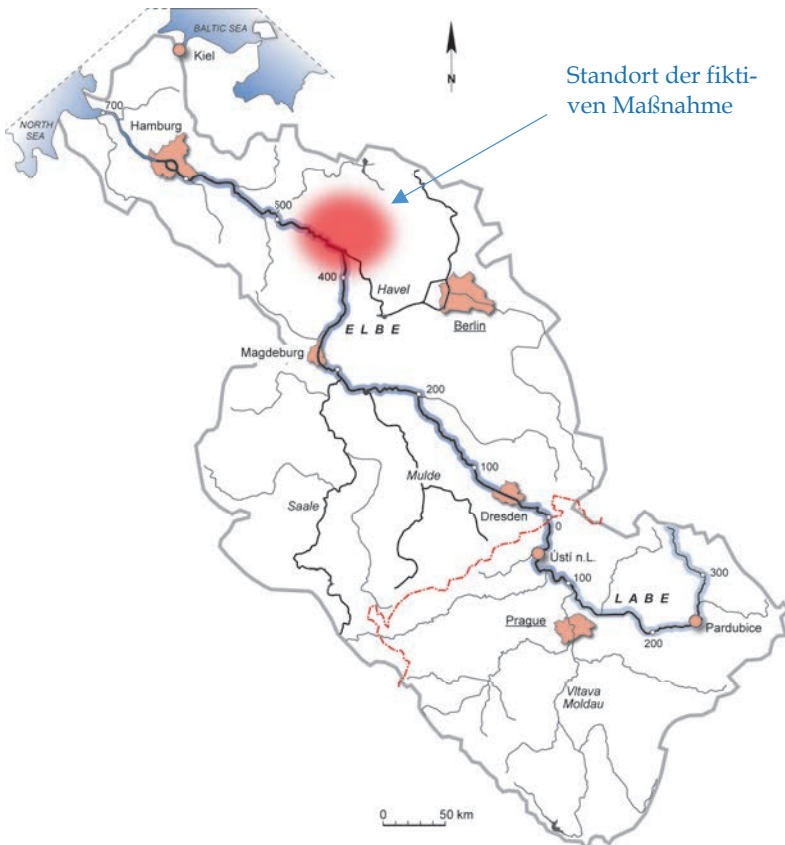


Abbildung 2: Übersichtskarte des Einzugsgebiets der Elbe zur räumlichen Einordnung der fiktiven Maßnahme an der „Unteren Mittelelbe“, Quelle: BUKEA

### Wirkungsgrad:

Durch die Reduktion der Schadstofffracht um 68 % ergeben sich unterhalb der Maßnahme bis in die Tideelbe hinein neue stoffliche Qualitäten (s. Tabelle 1), die einen größeren Freiheitsgrad im Umgang mit Sedimenten ermöglichen, beispielsweise die Zulässigkeit von Umlagerung und Verbringung von Baggergut in die Küstenregion.

**Tabelle 1: Vergleich der Sedimentqualitäten in der Tideelbe vor und nach der Maßnahmenumsetzung und sich ergebende Nutzungen, zugrunde liegende Daten: HPA, Quelle: eigene Darstellung**

		Hamburger Hafen (Mittelwerte 2014- 2018)	Neue Gehalte nach Maßnah- menumset- zung	Nutzung im Bereich Küst- enschutz
<b>Schwermetalle</b>				
Quecksilber	mg/kg	1,2	0,5	zulässig
Cadmium	mg/kg	2,1	0,8	zulässig
Blei	mg/kg	82	40	zulässig
Zink	mg/kg	520	202	zulässig
Kupfer	mg/kg	60	33	zulässig
Nickel	mg/kg	40	33	zulässig
Arsen	mg/kg	31	13	zulässig
Chrom	mg/kg	76	81 <sup>2</sup>	zulässig
<b>Organische Schadstoffe</b>				
α-HCH	µg/kg	0,6	0,2	zulässig
β-HCH	µg/kg	1,4	0,4	
γ-HCH	µg/kg	0,2	0,1	zulässig
p,p'-DDT	µg/kg	4,0	1,3	zulässig
p,p'-DDE	µg/kg	3,8	1,2	zulässig
p,p'-DDD	µg/kg	11,6	3,7	zulässig
Summe 7 PCB	µg/kg	17,1	5,5	zulässig
Pentachlorbenzen	µg/kg	1,3	0,4	zulässig
HCB	µg/kg	6,4	2,0	zulässig
Summe 16 PAK	µg/kg	1,76	0,6	zulässig
Tributylzinn Kation*	µg/kg	46	20	zulässig

**Legende:**

Fall 1 nach GÜBAK	≤ RW 1: Dieses Material entspricht dem Belastungszustand im Küstennahbereich.
Fall 2 nach GÜBAK	Zwischen RW 1 und RW 2: Dieses Material gilt als mäßig höher belastet als Sedimente des Küstennahbereichs.
Fall 3 nach GÜBAK	≥RW 2: Dieses Material gilt als deutlich höher mit Schadstoffen belastet als Sedimente des Küstennahbereichs.

Um das Belastungsniveau des Hamburger Baggerguts einzustufen, werden die Richtwerte nach den Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstengewässern –

<sup>2</sup> Der geogene Hintergrundgehalt, der den Berechnungen zugrunde liegt, ist geringfügig höher als die mittlere Konzentration bei Schnackenburg. Konzentrationsunterschiede innerhalb der Schwankungsbreite der natürlichen Variabilität sind normal.

GÜBAK (2009) herangezogen. Die GÜBAK dient zur Minimierung der Umweltauswirkungen bei der Unterbringung von Baggergut im Bereich des Meeres und der Küstenregion. Im Ergebnis wäre das Hamburger Baggergut durch die fiktive Maßnahme dauerhaft gesichert als Fall 2 nach der GÜBAK einzustufen, d. h. für keinen der Schadstoffe wird ein mittlerer Gehalt verzeichnet, der höher liegt als die dreifachen Schadstoffgehalte in Wattenmeer- und küstennahen Sedimenten der Nordsee. Da die aufgeführten GÜBAK-Werte im Gegensatz zu rechtsverbindlichen Grenzwerten lediglich als Richtwerte zu verstehen sind, bedeutet eine Unterschreitung jedoch nicht automatisch die Zulässigkeit einer Einbringung, ebenso wie die Überschreitung kein grundsätzliches Verbot der Einbringung darstellt. Die Richtwerte sind als Bestandteil einer Auswirkungsprognose und des daraus resultierenden Überwachungsprogramms zu werten. Grundsätzlich wäre jedoch das nach der Maßnahmenumsetzung erreichte Schadstoffniveau als vertretbar für eine Umlagerung und Verbringung des Baggergutes einzustufen.

**Buchkapitel 3** enthält eine detaillierte Maßnahmenbeschreibung, in der die wichtigsten Rahmenbedingungen zum **Bau und Betrieb** sowie zum **Wirkungsgrad** der fiktiven Maßnahme dargestellt sind. Da für die fiktive Maßnahme teils vereinfachende Annahmen getroffen werden mussten, wird in diesen Fällen auf **Erläuterungen und weiterführende Informationen**) verwiesen.

## **Beschreibung des Ansatzes der Kosten-Nutzen-Analyse**

Zur Ermittlung der Kosten und des Nutzens sollte die Maßnahme zur Schadstoffrückhaltung technisch umsetzbar und möglichst realitätsnah sein, denn es müssen deren Bau- und Unterhaltungskosten sowie die auftretenden positiven und negativen Umweltauswirkungen erfasst und die daraus resultierenden – so weit ermittelbar – positiven und negativen ökonomischen Effekte umfassend abgebildet werden.

Für die hier vorliegende Modifizierung werden insbesondere Differenzierungen bezüglich Nah- und Fernwirkungen der Maßnahmenumsetzung (da die WRRL eine flussgebietsweite Betrachtung vorsieht), die Darstellung aller potentiell betroffenen Sektoren und eine Ergänzung um den erweiterten volkswirtschaftlichen Nutzen sowie vermiedenen Umweltschadenskosten (in Anlehnung an Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten (UBA, 2018)) durchgeführt. Neben den positiven Umweltwirkungen, die bei Durchführung der Maßnahme zu identifizieren und darzustellen sind, sind daher auch die vermiedenen bzw. reduzierten Umweltschadenskosten von Bedeutung, die gemäß UBA (2018) als Indikator für Nutzenverluste dienen. Diese Nutzenverluste resultieren aus einer Verschlechterung des Umweltzustands infolge der Nichtdurchführung von Maßnahmen.

Eine wesentliche Grundlage zur Berechnung des volkswirtschaftlichen Nutzens der Maßnahmen ist die vorherige Quantifizierung der ökologischen Umweltwirkungen. Sind bestimmte Umweltwirkungen nicht quantifizierbar, werden die daraus entstehenden volkswirtschaftlichen Nutzen qualitativ beschrieben. Bei einer erfolgten Quantifizierung der Umweltwirkungen wird nach übertragbaren ökonomischen Bewertungsstudien recherchiert, die eine Monetarisierung des volkswirtschaftlichen Nutzens ermöglichen. Außerdem werden vermiedene Umweltschadenskosten als Teil des volkswirtschaftlichen Nutzens ermittelt.

Um auch nutzungsunabhängige (nicht-wirtschaftliche) Werte der Gesellschaft wie Vererbungswerte und Existenzwerte der Umweltverbesserung zu monetarisieren und in der Gesamtbetrachtung zu berücksichtigen, wird im Rahmen dieser Studie auf die Methode der Zahlungsbereitschaftsanalyse zurückgegriffen. Daraus werden Bewertungsstudien für einen möglichen Benefit-Transfer ermittelt. Für einen Benefit-Transfer werden die Zahlungsbereitschaftsergebnisse bereits vorliegender und vergleichbarer Studien an die Bezugsgröße der Belastungsreduktion, das aktuelle Jahr und an die Nationaleinkommen für das Land, auf das sie übertragen werden sollen, angepasst.