

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 298 85 106
UBA-FB 000292

Umweltorientierte Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen

Kurzfassung

Umweltorientierte Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen

(FKZ 298 85 106)

F+E-Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes

mit den Teilberichten

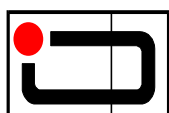
- (A) Ergänzende Methodenvorschläge für die Bewertung von Vorhaben des Wasserstraßenausbaues im Rahmen der Überarbeitung der Bundesverkehrswegeplanung 2002**
- (B) Beispielhafter Vergleich der ökonomischen und ökologischen Wirkungen verschiedener Ausbauszenarien für die Elbe**
- (C) Ökologische Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Bundeswasserstraßenplanungen**
- (D) Schifffahrt auf deutschen Binnenwasserstraßen – Stand, Verkehrsbedeutung, Entwicklungsbedarf, Entwicklungspotentiale**

KURZFASSUNG

Inhalt

1	Einführung	1
2	Methodenvorschläge für die Bewertung von Vorhaben des Wasserstraßenausbaues im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung	2
3	Beispielhafter Vergleich der ökonomischen und ökologischen Wirkungen verschiedener Ausbauszenarien für die Elbe	10
4	Ökologische Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Bundeswasserstraßenplanungen	12
5	Schifffahrt auf deutschen Binnenwasserstraßen – Stand, Verkehrsbedeutung, Entwicklungsbedarf, Entwicklungspotentiale	13

– Hannover, im Juni 2001 –



Planungsgruppe Ökologie + Umwelt GmbH

Prof. Dr. H. Langer, Dr. G. Albert, Dipl.-Ing. A. Hoppenstedt
Kronenstr. 14, 30161 Hannover, Tel.: 0511/348770, Fax: 0511/313291
Email: info@planungsgruppe-hannover.de; Internet: www.planungsgruppe-hannover.de

AUFTRAGGEBER:

UMWELTBUNDESAMT

Fachbegleitung: Petra Röthke (FG I 3.1 Umwelt und Verkehr)

PROJEKTKOORDINATION:

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH

Dietrich Kraetzschmer

BEARBEITUNG:

(A) PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH:

Dietrich Kraetzschmer

(B) PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH:

Dietrich Kraetzschmer

BIOTA – INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GmbH:

Dr. Dietmar Mehl

IWW – Universität Karlsruhe / Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung:

Burkhard Schade

IMS INGENIEURGESELLSCHAFT:

Dr. Manfred Haupt

(C) BIOTA – INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GmbH:

Dr. Dietmar Mehl, Dr. Volker Thiele, Bodo Degen, Anke Wolf

(D) ISM – TU BERLIN / INSTITUT FÜR SCHIFFS- UND MEERESTECHNIK:

Prof. Horst Linde

KONTAKT:

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH, Kronenstr. 14,
30161 Hannover

BIOTA, Am Augraben 2, 18273 Güstrow

IWW – Universität Karlsruhe (TH), Kollegium am Schloß, Bau IV,
76128 Karlsruhe

DR. MANFRED HAUPT, Neue Str. 4, 31675 Bückeburg

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN, INSTITUT FÜR SCHIFFS- UND MEERESTECHNIK,
FG Seeverkehr – Sekr. SG 7, Salzuffer 17-19, 10587 Berlin

1 Einführung

Die *Bundesverkehrswegeplanung* (BVWP) bildet die Rahmenplanung für die Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen in Deutschland. Auf der Grundlage der BVWP werden die Bedarfspläne für die verschiedenen Verkehrsträger, hierunter auch die Bundeswasserstraßen, entwickelt, die per Gesetz beschlossen werden.

Im Verlauf der vorbereitenden Untersuchungen zur Fortschreibung der BVWP ist durch mehrere Arbeiten zur **umweltfachlichen Bewertung** von Ausbauprojekten an Bundeswasserstraßen die Sonderrolle deutlich geworden, die den **Wasserstraßen** gegenüber anderen Verkehrsträgern zukommt (BfG 1997, BOSCH + PARTNER 1998, IWW et al. 1999, BfG 2000).

Vor dem Hintergrund dieser Vorarbeiten hat das Forschungsvorhaben **Umweltorientierte Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen** die generelle Zielsetzung verfolgt, Beiträge zur Einbeziehung der Umweltauswirkungen des Wasserstraßenausbaues in die gesamtwirtschaftliche Bewertung der BVWP zu liefern. Das Gesamtvorhaben ist in vier Teilprojekte aufgegliedert, deren Ergebnisse in separaten Berichten dokumentiert sind:

- Ergänzende Methodenvorschläge für die Bewertung von Vorhaben des Wasserstraßenausbaues im Rahmen der Überarbeitung der Bundesverkehrswegeplanung 2002 (Bearbeitung: PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH);
- Beispielhafter Vergleich der ökonomischen und ökologischen Wirkungen verschiedener Ausbauszenarien für die Elbe (Bearbeitung: PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT GmbH, BIOTA – INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GmbH, UNIVERSITÄT KARLSRUHE / INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSPOLITIK UND WIRTSCHAFTSFORSCHUNG, Dr. MANFRED HAUPT / IMS INGENIEURGESELLSCHAFT);
- Ökologische Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Bundeswasserstraßenplanungen (Bearbeitung: BIOTA – INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GmbH);
- Schifffahrt auf deutschen Binnenwasserstraßen – Stand, Verkehrsbedeutung, Entwicklungsbedarf, Entwicklungspotentiale (Bearbeitung: HORST LINDE – TU BERLIN / INSTITUT FÜR SCHIFFS- UND MEERESTECHNIK).

Wesentliche Ergebnisse der vier Vorhabensteile sind nachfolgend dargestellt. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf den Methodenvorschlägen für die Bewertung von Vorhaben des Wasserstraßenausbaues im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung.

2 Methodenvorschläge für die Bewertung von Vorhaben des Wasserstraßenausbaues im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung

Es wurden drei Schwerpunkte verfolgt:

1. Von besonderer Bedeutung war die Frage, in welcher Weise eine adäquate **Einbeziehung hochrangiger Umweltziele**, insbesondere der Erhaltung und Entwicklung der Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete bzw. des Netzes der Natura 2000 Gebiete, erfolgen kann. So wurden Hinweise zur Berücksichtigung von hochrangigen Umweltzielen mit rechtlicher Bindungswirkung im Rahmen der umweltfachlichen Bewertung von Maßnahmen des Wasserstraßenausbaues erarbeitet. Dies bildet zugleich die Schnittstelle zu dem vorlaufenden Vorhaben der Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte (IWW et al. 1999), das ebenfalls im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführt wurde.
2. Der zweite Schwerpunkt bestand in der Entwicklung eines Methodenvorschlags zur **Integration der durch Beanspruchungen von Natur und Landschaft durch Wasserstraßenausbau zu erwartenden Kosten in die gesamtwirtschaftliche Bewertung der Bundesverkehrswegeplanung**. Das Bewertungsverfahren sollte einerseits der bei IWW et al. (1999) entwickelten Vorgehensweise für die Verkehrsträger Straße und Schiene entsprechen, andererseits eine Anwendung in Kombination mit der vorgesehenen einzelfallbezogenen und vergleichsweise detaillierten umweltfachlichen Bewertung der Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen erlauben.
3. Schließlich wurden Hinweise zur **Bedeutung der Lärmemission** bzw. -immission für die Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen erarbeitet.

2.1 Hinweise zur Berücksichtigung hochrangiger Umweltziele

Für den Ausbau von Flusssystemen als Bundeswasserstraßen ist im Rahmen der Voruntersuchungen zur BVWP eine vergleichsweise differenzierte Betrachtung der raumbezogenen Umweltziele angebracht und auch vorgesehen (BfG 2000). Durch Ausbauvorhaben erfolgen gezielte und weitgehende Modifikationen der natürlichen Bedingungen. Entscheidend ist die grundsätzliche *Nutzungskonkurrenz* zwischen einem *Erhalt der Systemdynamik* als wesentliche und konstituierende Komponente des natürlichen Systems und der *Fahrrinnenstabilität*. Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrrinnenstabilität als entscheidender Faktor für die Schiffbarkeit führen letztlich zu einer dauerhaften *Einschränkung der Systemdynamik*.

Natürliche bzw. naturnahe Flusssysteme sind regelmäßig von hervorragender ökologischer Bedeutung. Dies findet seinen Ausdruck auch in einschlägigen fachrechtlichen oder -planerischen Zielbestimmungen oder Schutzausweisungen. So finden sich die nach der FFH-Richtlinie vorgeschlagenen Gebiete für das euro-

Kurzfassung

päische ökologische Netz „Natura 2000“ sowie Europäische Vogelschutzgebiete gehäuft gerade im Bereich von Flüssen.

Für FFH-Gebiete werden aufgrund des geltenden Rechts erhöhte Anforderungen an die Gewährleistung der festgelegten Erhaltungsziele gestellt. Sind solche Gebiete durch eine Planung möglicherweise betroffen, so wird eine *FFH-Verträglichkeitsprüfung* gem. § 19c BNatSchG erforderlich. Eingriffe in „Natura 2000“-Gebiete stehen somit unter einem besonderen Vorbehalt. Eine wesentliche Aufgabe der FFH-Verträglichkeitsprüfung besteht darin, unnötige Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete zu verhindern. Kann dies nicht erreicht werden, so besteht die Verpflichtung zur Alternativenprüfung im Sinne des Nachweises, dass keine FFH-verträglicheren Alternativen möglich sind. In diesem Fall ist das Vorhaben unzulässig und nur unter bestimmten, restriktiv auszulegenden Voraussetzungen und Bedingungen (Alternativenprüfung und zwingende Gründe) möglich (Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie bzw. § 19c Abs. 2 bis 5 BNatSchG). Diese Regelung gilt auch für Pläne und Entscheidungen im vorgelagerten Verfahren.

Zur Einhaltung des Umweltziels ist es daher für Vorhaben des Wasserstraßenausbaues sinnvoll, bereits auf der Ebene der BVWP eine **FFH-Ersteinschätzung im Vorfeld einer ausführlichen Verträglichkeitsprüfung** durchzuführen. Folgende Vorgehensweise wird für diese Ersteinschätzung vorgeschlagen (vgl. auch Abb. 1):

1. Überprüfung, ob FFH-Vorschlagsgebiete bzw. EU-Vogelschutzgebiete vorhanden sind.
2. Wenn ja: Auswertung der Standard-Datenbögen im Hinblick auf relevante Bestandteile und Schutzziele sowie genaue Ermittlung der räumlichen Lage.
3. Überschlägige Abschätzung, ob das Vorhaben mit den gebietsspezifisch anzulegenden Zielsetzungen voraussichtlich verträglich (Ende der Ersteinschätzung) oder unverträglich sein würde.
4. Sofern erhebliche Beeinträchtigungen erwartet werden: Beurteilung der Auswirkungen möglicher Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen.

FFH-Ersteinschätzung			
Gebietsvorschlag Nr.			
Relevante Bestandteile (Lebensraumtypen, FFH-Arten)	Erhaltungsziele	Mögliche Beeinträchtigungen	Mögliche Vermeidungs- oder Verminderungsmaßnahmen

5. Sofern trotz Vermeidungsmaßnahmen erhebliche Beeinträchtigungen erwartet werden: Alternativenprüfung basierend auf diesen Maßnahmen, um der Frage nachzugehen, ob zumutbare Alternativen ohne oder mit möglicherweise geringeren Beeinträchtigungen von „Natura 2000“-Gebieten möglich sind. In diesem Fall wäre eine zumutbare Alternative in die BVWP einzustellen und der Bedarfsplanung zugrunde zu legen (Ende der FFH-Ersteinschätzung).
6. Soll ein Projekt trotz erwarteter erheblicher Beeinträchtigung von FFH-Gebieten weiterverfolgt werden, so ist die Einstufung im Rahmen der BVWP

Kurzfassung

aufgrund der für eine endgültige Einstufung der FFH-Verträglichkeit nicht ausreichenden Datenbasis mit einem generellen Vorbehalt zu versehen. In diesen Fällen soll eine Rückstellung des Projektes bis zur Durchführung einer umfassenden FFH-Verträglichkeitsprüfung erfolgen.

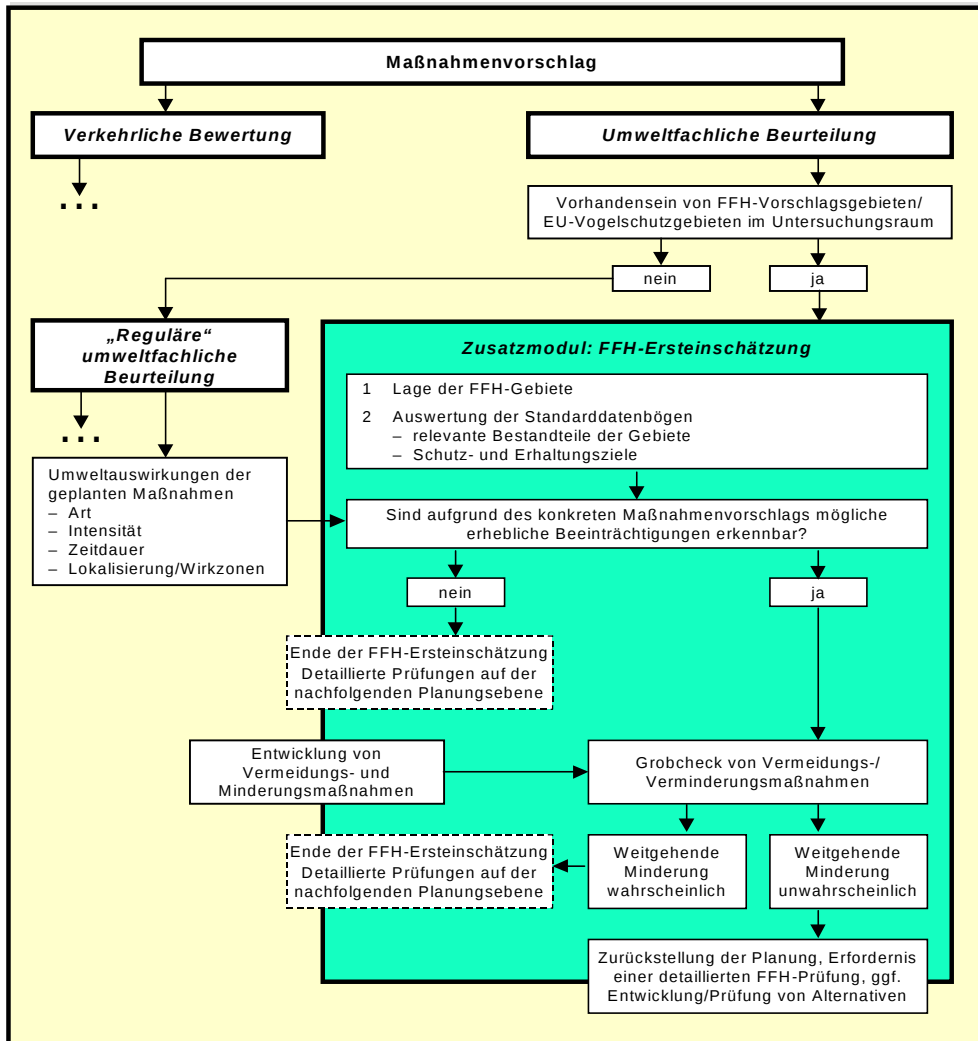


Abb. 1: Ablauf einer FFH-Ersteinschätzung für Ausbauvorhaben an Wasserstraßen im Rahmen der BVWP

2.2 Integration der raumbezogenen Umweltwirkungen des Wasserstraßenausbaues in die gesamtwirtschaftliche Bewertung des BVWP

Ziel der Methodenentwicklung ist eine monetäre Quantifizierung der Beeinträchtigungen betroffener Wertmerkmale des Fließgewässers bzw. betroffener terrestrischer Biotopstrukturen durch den Ausbau von Bundeswasserstraßen.

Die Verhältnisse beim **Neubau von Kanälen** (künstliche Wasserstraßen) können mit dem für die Verkehrsträger Schiene und Straße entwickelten Bewertungsansatz weitgehend abgebildet werden, sofern bei der Festlegung der Mindestwasserführung der für die Wasserhaltung genutzten Gewässer Umweltanforderungen berücksichtigt werden. Anderenfalls sind für hierdurch zu erwartende Beeinträchtigungen die unten erläuterten Bausteine anwendbar. Dies gilt auch für die ggf. zu berücksichtigende Restwertigkeit der entstehenden Strukturen

Daher bezieht sich der Schwerpunkt dieses Abschnittes auf **Ausbauvorhaben an Flüssen**. Die entscheidende Wirkungsdimension des Fließgewässerausbaues besteht in strukturellen bzw. qualitativen Veränderungen im Bereich des Flussschlauches mit folgender Charakteristik:

- Im Hinblick auf die *Reichweite der relevanten Wirkungen* können *lokale (direkte) Wirkungen* im eigentlichen Eingriffsbereich und über den lokalen Rahmen hinausgehende, *mindestens regionale Wirkungen* unterschieden werden.
- Im Hinblick auf den *Wirkungsort* ist es sinnvoll, Wirkungen im Bereich des *Flussschlauches* sowie der *angrenzenden Aue* separat zu betrachten.

Das entwickelte Konzept für eine monetäre Bewertung von Eingriffen durch Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen berücksichtigt diese Unterscheidung der Wirkdimensionen. Die vorgeschlagenen Einzelbausteine (vgl. Abb. 2) verstehen sich als unabhängig voneinander einsetzbare Elemente, deren Anwendung davon abhängt, ob die zugrunde zu legende umweltfachliche Bewertung für die jeweilige Wirkdimension erhebliche Beeinträchtigungsrisiken prognostiziert.

Kurzfassung

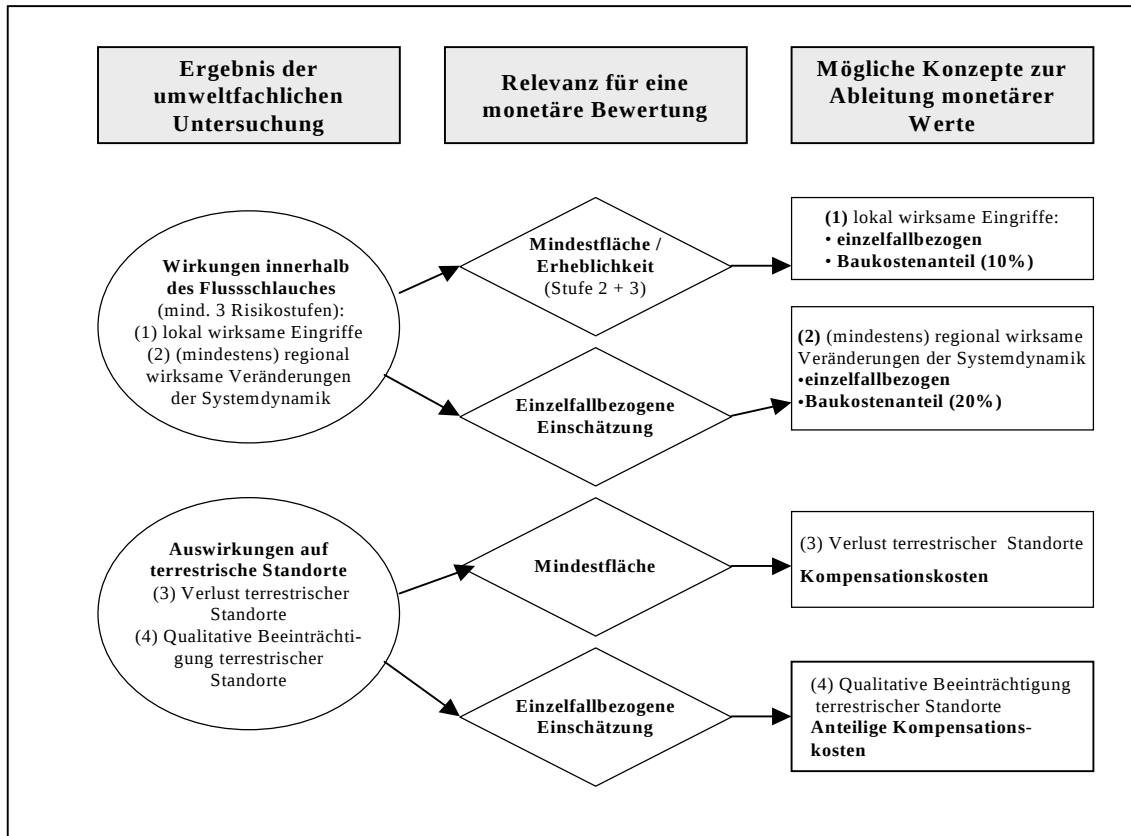


Abb. 2: Konzept und Bestandteile einer monetären Bewertung von Eingriffen durch Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung

(1) Lokal begrenzte Eingriffe im Bereich des Flussschlauches:

Folgewirkungen lokal begrenzter Eingriffe werden berücksichtigt, soweit im Rahmen der umweltfachlichen Bewertung erhebliche und dauerhafte, aber lokal begrenzte Veränderungen der hydro-morphologischen Verhältnisse prognostiziert werden. Auch Konsequenzen für die Lebensräume aquatischer und semiaquatischer Pflanzen und Tiere sind relevant. Ggf. zu erwartende qualitative Veränderungen des Wasserkörpers sollten erst ab einer mindestens regionalen Erheblichkeit in die Bewertung eingestellt werden. Lediglich kleinräumige Veränderungen werden aufgrund der Dynamik des Systems und der natürlichen Bandbreite des Zustands vernachlässigt. (s. u.).

Ansatz zur Kostenableitung	Grundlage	Bestimmung der Kosten
<i>Einzelfallbezogene Kompensation</i> der Wertverluste durch geeignete funktionale Aufwertung des Gewässers.	Im Rahmen oder auf der Grundlage der umweltfachlichen Untersuchung sind <i>einzelfallbezogen</i> geeignete <i>Kompensationsmaßnahmen</i> festzulegen, vorgesehene Minderungsmaßnahmen sind zu berücksichtigen.	Die Kosten der Aufwertungsmaßnahmen sind <i>einzelfallbezogen</i> auf Grundlage der Angaben aus der umweltfachlichen Untersuchung zu bestimmen.

Kurzfassung

(2) Großräumige Beeinträchtigungen des Gewässers

Diese repräsentieren Eingriffsfolgen auf Zustand und Systemdynamik des Gewässers, die in ihrer Ausdehnung über den Bereich einer Maßnahme und deren direktes Umfeld hinaus relevant sind. Unterschiedliche Intensitäten sowie unterschiedliche räumliche und zeitliche Dimensionen der Folgewirkungen sind zu berücksichtigen.

Ansatz zur Kostenableitung	Grundlage	Bestimmung der Kosten
<i>Kompensation der Wertverluste durch geeignete funktionale Aufwertung des Gewässers, entsprechend den lokalen Beeinträchtigungen (für kurzfristige Anwendung vorgeschlagen).</i>	Erforderlich sind Angaben aus der umweltfachlichen Untersuchung: Hinweise für geeignete Maßnahmen oder folgende Grundlagen für deren Konzeption: Maßnahmeprofil, Grobbewertung der hydro-morphologischen Situation sowie Grobprognose der Auswirkungen auf die hydro-morphologische Situation mit Erheblichkeitsstufen bzw. –schwellen und Auswirkungsbe- reich; Gefährdung der Einhaltung festgelegter Umweltziele bzw. Zielqualitäten	Die Kosten der Aufwertungsmaßnahmen sind <i>einzelfallbezogen</i> auf der Grundlage von Angaben aus der umweltfachlichen Untersuchung zu bestimmen.

3) Verlust terrestrischer Standorte

Soweit ein Ausbau zu erheblichen Verlusten terrestrischer Standorte führt – z. B. bei Uferrückverlegung –, kann der *Kompensationskostenansatz auf der Basis von Wiederherstellungskosten*, vergleichbar dem Konzept für die Verkehrsträger Straße und Schiene, angewendet werden. Allerdings ist eine kleinflächigere Betrachtung erforderlich.

Ansatz zur Kostenableitung	Grundlage	Bestimmung der Kosten
<i>Kompensationskostenansatz, monetäre Inwertsetzung der Beeinträchtigungen auf der Basis von Wiederherstellungskosten (IWW et al. 1999 auf der Grundlage von BOSCH + PARTNER 1993): Kosten für die Erstinstandsetzung der Flächen.</i>	<i>Erfassung der Biotop-Standorttypen im Umfeld der Maßnahmen im Maßstab ca. 1:25.000 erforderlich:</i> – Wenn für Planungsvorhaben bereits detailliertere Untersuchungen erfolgt sind, können die jeweiligen Unterlagen zu Grunde gelegt werden. – Anderenfalls kann der CORINE-Datensatz zur Landnutzung (M – 1:100.000) als Grundlage verwendet werden, ergänzt durch Informationen aus den Biotopkartierungen der Länder.	Vergleichbar dem Konzept für die Verkehrsträger Straße und Schiene, kleinflächigere Betrachtung: HK = F + I + P mit HK Herstellungskosten F Kosten für den Grunderwerb I Kosten der Erstinstandsetzung der Fläche P Barwert der Kosten für Pflegemaßnahmen Ausgangszustand der Wiederherstellung sind intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen. Für die Kosten des Grunderwerbs wird ein Durchschnittswert von 30.000 DM/ha als zu Grunde gelegt, sofern kein Einzelfallbezug möglich ist. Im Vorfeld einer Anwendung ist festzulegen, ob insbesondere für „stabile“ terrestrisch geprägte Biotope ein Funktionsverlust innerhalb der Wiederherstellungszeiträume („time-lag“) als Teil der Erstinstandsetzung in die Berechnung der Herstellungskosten einbezogen werden soll (PÖU 2001). Für die Verkehrsträger Straße / Schiene wurde ein Zeithorizont von 75 Jahren sowie ein Zinsfaktor von 3 % vorgeschlagen. Periodisch erforderliche <i>Pflegemaßnahmen</i> werden als abgezinster Barwert einbezogen.

Kurzfassung

(4) Erhebliche Veränderung terrestrischer Standorte

Erfasst werden sollen erhebliche qualitative Veränderungen, die sich in besonderen Fällen durch Eingriffsfolgen im Bereich des Flussschlauches als indirekte Folge einer erheblichen Beeinflussung der hydrologischen Dynamik in der Aue ergeben. Wesentliche Einflüsse können z. B. in einer Änderung der Überflutungsverhältnisse (Verkürzung, Veränderung der Überflutungszeiträume) oder der Grundwasserstände (Grundwasserabsenkungen, bei Stauregelungen auch Anstieg; Vergleichmäßigung der Grundwasserstände) bestehen.

Ansatz zur Kostenableitung	Grundlage	Bestimmung der Kosten
Berechnung von Kompensationskosten kann auf der Basis von prozentualen Vorabschätzungen der zu erwartenden Wertverluste erfolgen.	Grobprognose der Rückwirkungen hydro-morphologischer Veränderungen auf die Aue (Reichweite, Intensität). Besondere Bedeutung hat die Festlegung von Erheblichkeitsschwellen. Erfassung der Biotop-Standorttypen der betroffenen Bereiche; Quantifizierung der umweltfachlichen Bewertung als Hilfskonstruktion, um die umweltfachlichen, qualitativen Beurteilungen in quantitativ fassbare Wertverluste zu übersetzen.	Die (prozentualen) Wertverluste können mit dem Erfordernis einer Neuanlage von Biotopen gleichgesetzt werden. Auf dieser Grundlage kann schließlich eine Berechnung auf der Basis von <i>Kompensationskosten</i> (s. o.) erfolgen. Sofern die umweltfachliche Untersuchung Angaben über Kompensationserfordernisse enthält, ist eine direkte Ableitung von Kosten möglich.

2.3 Lärmbelastungen an Bundeswasserstraßen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung

Eine gesamtwirtschaftliche Bewertung von Lärmbelastungen an Bundeswasserstraßen wurde weder im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung 1992 noch in den bisherigen Forschungsarbeiten jüngerer Datums (z. B. HEUSCH/BOESEFELD 1997, PLANCO 1995) einbezogen. Ursache war, dass 1992 keine maßgeblichen Differenzen im Planungsfall erwartet worden waren (BMV 1993, S. 192). Obzwar unstrittig sein dürfte, dass Lärmbelastung an Bundeswasserstraßen im Vergleich mit dem durch Straßen- und Schienenverkehr verursachten Lärm von deutlich geringerer Bedeutung ist, wird der bisherige Methodenstand der besonderen Situation an den Bundeswasserstraßen nicht in vollem Umfang gerecht. Vor diesem Hintergrund wurden die Fragen untersucht:

- Wie relevant ist die Lärmbelastung an Bundeswasserstraßen sowohl absolut (Auswertung von Fallbeispielen) als auch im Vergleich mit den Verkehrsträgern Straße und Schiene; wie sind Lärmursachen und Dimension der Emission (bau- und betriebsbedingte Emissionen) zu charakterisieren?
- Welche Orientierungswerte und Grenzwerte für Lärmemission und Immission sind relevant?
- Welche Relevanz kommt der Lärmbelastung durch Binnenschiffe vor dem Hintergrund intermodaler Ansätze zu: Beschreibung aktuell (PLANCO 1999, IWW et al. 1999; JANSEN et al. 2000) vorgeschlagener Verfahren zur Ermittlung und (gesamtwirtschaftlichen) Bewertung der Lärmemission im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung?

Kurzfassung

- Welche Konsequenz ergibt sich daraus für die Bundesverkehrswegeplanung?

Folgende Ergebnisse sind herauszustellen:

Im Sinne einer intermodalen Vergleichbarkeit der Verkehrsträger ist die *betriebsbedingte Lärmemission der Berufsschifffahrt* von Bedeutung. Der durch den *Sportbootverkehr* erzeugte Lärm stellt einen Sonderfall dar, der in vergleichbarer Form für die Verkehrsträger Straße bzw. Schiene nicht auftritt.

Als *schalltechnische Immissionsrichtwerte* sind vornehmlich die auf die bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Schallimmission bezogenen Angaben der DIN 18005 sowie der VDI 2058 anwendbar (BfG 1995)¹.

Bezogen auf die *Lärmemission* der Schiffe legt die VERORDNUNG ZUR RHEIN-SCHIFFS-UNTERSUCHUNGSORDNUNG den Grenzwert für den maximalen Schalldruckpegel fest. Die Maximalpegel dürfen danach 75 dB(A) in einem seitlichen Abstand von 25 m von der Bordwand nicht überschreiten. Da dieser Grenzwert auch für andere Wasserstraßen genutzt wird (BfG 1995), ist eine Anwendung bezogen auf die BVWP möglich.

Die in diesem F+E-Vorhaben *augewerteten Beispiele* (Umweltverträglichkeitsuntersuchungen zur Vertiefung der Fahrrinne am Neckar und zum Wasserstraßenkreuz Magdeburg sowie Gutachten zur schiffahrtsbedingten Lärmimmission am Sacrow-Paretzer-Kanal) zeigen, dass an Wasserstraßen kaum eine erhebliche Überschreitung der von IWW et al. sowie JANSEN et al. für die Verkehrsträger Straße bzw. Schiene zugrundegelegten Zielpegel zu erwarten sein wird. Dies könnte allenfalls kleinflächig der Fall sein, wenn erhebliche Verkehrsmengen im Nachtbetrieb abgewickelt würden, soweit Raumnutzungstypen der höchsten Empfindlichkeitsstufe direkt angrenzen und die strengeren Orientierungswerte der DIN 18005 zugrundegelegt werden.

Folgende **Empfehlungen** zur Berücksichtigung der Lärmemission durch den Schiffsverkehr auf Bundeswasserstraßen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung werden gegeben:

- Aufgrund der untergeordneten Bedeutung der von der Binnenschifffahrt ausgehenden Lärmemissionen im Vergleich mit den Verkehrsträgern Straße und Schiene kann die Lärmproblematik für die Wasserstraßen in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der Maßnahmen für den BVWP unberücksichtigt bleiben, soweit nicht im Prognosefall mit erheblicher Zunahme von Verkehren in den Nachtstunden gerechnet wird.
- Für diesen Fall wird ein Zielpegel von 45 dB(A) nachts als Richtwert für die Berücksichtigung von Lärmimmissionen an Bundeswasserstraßen vorgeschlagen. Der Vorschlag berücksichtigt die Charakteristik der Lärms durch

¹ Die Werte der VDI 2058 entsprechen weitgehend den in der TA LÄRM enthaltenen Immissionsrichtwerten.

Kurzfassung

Binnenschiffe und den bei PLANCO (1999) vorgeschlagenen Zielpegel von 37 dB(A) für Straßenverkehrslärm und 42 dB(A) für Schienenverkehrslärm.

- Sofern Nachtverkehre im Prognosefall keinen erheblichen Anteil aufweisen, wären ggf. die Zahlungsbereitschaften für wenig Lärm (tagsüber) zugrunde zu legen. Nach WEINBERGER et al. (1991), zit. in PLANCO (1999), ergibt sich für Straßenverkehrslärm ein Zielpegel von 43 dB(A). Die Festlegung eines Zielpegels für die Binnenschifffahrt würde bei einer Vorgehensweise analog zur Situation nachts zu einem Zielpegel von 51 dB(A) führen. Dies liegt im Bereich der Vorsorgewerte der DIN 18005.
- Soweit relevante Wirkungen erwartet werden, sollte aufgrund der Vorhabenscharakteristik ein Berechnungs- und Bewertungsverfahren gewählt werden, mit dem gewässerabschnittsbezogene Ergebnisse berechnet werden können. Die Ermittlung der Kosten kann auf Basis der von WEINBERGER et al. ermittelten Zahlungsbereitschaften (PLANCO 1999, S. 115 ff) erfolgen.
- Für intermodale Betrachtungen im Rahmen von Güterverkehrsprognosen kann bei Verlagerung von Verkehren von der Straße oder der Schiene auf die Wasserstraße insgesamt mit einer Entlastung bezüglich der Lärmemission gerechnet werden. Dies wird sich aufgrund des maßnahmenbezogenen Bewertungsansatzes in aller Regel nicht als erhebliche Entlastung bemerkbar machen. Gesamtnetzbezogene, intermodale Bewertungsansätze könnten diesbezüglich durchaus zu anderen Ergebnissen kommen.

3 Beispielhafter Vergleich der ökonomischen und ökologischen Wirkungen verschiedener Ausbauszenarien für die Elbe

Aufgabe des Teilgutachtens war, beispielhaft für die Elbe verschiedene Ausbauszenarien mit ihren ökonomischen und ökologischen Wirkungen mit einer an die Verfahrensweise der BVWP angelehnten Methodik durchzuspielen, um die damit verbundenen ökonomischen Kosten und Nutzen und die ökologischen Risiken eines weiteren Ausbaues der Elbe zu beleuchten und die Diskussionsbasis zu verbessern. Die Bearbeitung umfasste folgende Schwerpunkte:

- Eine beispielhafte Überprüfung der Einflüsse eines Ausbaues der unteren Mittel-elbe auf hochrangige Umweltziele, wie sie hier besonders als Vorschlagsgebiete für das EU-weite Netz Natura 2000 (FFH-Gebiete) in großer Dichte vorhanden sind. Untersucht wurde die sogenannte „Reststrecke Dömitz“, ein Teilabschnitt, der angesichts des bislang fehlenden Niedrigwasser-ausbaues einen wesentlichen Engpass für die Binnenschifffahrt zwischen Magdeburg und der Staustufe Geesthacht darstellt (BfG 1997).
- Eine Überprüfung der ökonomischen Auswirkungen eines Ausbaues der Elbe zwischen Hamburg und der Grenze zu Tschechien bzw. einer Rückstufung der unteren Mittel-elbe im Rahmen einer modellhaften gesamtwirtschaftlichen Bewertung gemäß der BVWP-Methodik.

Folgende Ergebnisse sind hervorzuheben:

1. Die Untersuchung der **Beeinträchtigung von Umweltzielen** zeigt:

- Im Falle einer strombaulichen Regelung der Reststrecke Dömitz wäre die zu erwartende erhebliche Beeinträchtigung von Umweltzielen angesichts der Bedeutung für die Kohärenz des Europäischen Netzes „Natura 2000“ nicht an anderer Stelle durch Schaffung geeigneter Naturräume kompensierbar, so dass eine Verletzung der Umweltziele nicht vermieden werden kann.
- Das Entsprechende würde aufgrund der Kumulation der Wirkungen verschiedener Eingriffsmaßnahmen um so mehr für einen Ausbau der gesamten unteren Mittelelbe zu Wasserstraße Klasse Vb gelten.
- Das Rückstufungszenario (Rückstufung der Wasserstraßenklasse für die untere Mittelelbe zwischen Magdeburg und Einmündung ESK) und das Referenzszenario (keine Veränderung / Nullvariante) führen nicht zu einer Verletzung der definierten Umweltziele.

2. Werden die Ergebnisse der **verkehrsökonomischen Betrachtung** parallel betrachtet, so zeigt sich, dass

- ein Ausbau der unteren Mittelelbe gesamtwirtschaftlich nicht sinnvoll ist, da mit der Strecke über den Mittellandkanal und den Elbe Seitenkanal eine leistungsfähige Alternativroute für die Binnenschifffahrt besteht,
- das Rückstufungszenario und das Referenzszenario gesamtwirtschaftlich sinnvolle Alternativen darstellen,
- ein Ausbau der Elbe oberhalb Magdeburgs nur einen geringen wirtschaftlichen Nutzen ergibt, der durch die Kosten deutlich übertroffen wird und daher ökonomisch nicht sinnvoll ist.

Insgesamt zeigt sich, dass sich ein **Ausbau der unteren Mittelelbe** wegen der voraussichtlich unumgänglichen Verletzung der Umweltziele und des schlechten Ergebnisses aus der BVWP-Bewertung nicht rechtfertigen lässt. Zudem ist zu erwarten, dass angesichts der vorhandenen Alternativstrecke ein Ausbau generell nicht möglich sein wird, soweit damit eine erhebliche Beeinträchtigung von Erhaltungszielen eines oder mehrerer entlang der unteren Mittelelbe vorhandenen FFH-Vorschlagsgebiete verbunden ist. Einem Ausbau der unteren Mittelelbe sind von daher enge Grenzen gesetzt.

Das **Rückstufungszenario für die untere Mittelelbe** ist wegen der Nicht-Verletzung von Umweltzielen, der Möglichkeit einer positiven Entwicklung der Umweltqualität und einer maßgeblichen günstigen Auswirkung auf die FFH-Ziele bei einer gleichzeitig im Vergleich zu einem Ausbau positiveren gesamtwirtschaftlichen Bewertung empfehlenswert, nicht zuletzt, da keine Schwerpunkte des Güterumschlags direkt betroffen wären.

Oberhalb von Magdeburg dürfte ein Ausbau der Elbe, soweit mit einer erheblichen Beeinträchtigung von Erhaltungszielen vorhandener FFH-Schutzgebietsvorschläge verbunden, nur unter Anwendung der Ausnahmeregelung (§ 19c (2-5) BNatSchG) und nach Einbeziehung einer Stellungnahme der EU-Kommission

möglich sein. Angesichts fehlender ökonomischer Kriterien für einen Ausbau wird für die obere Mittelelbe die Beibehaltung des Status-Quo empfohlen.

4 Ökologische Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Bundeswasserstraßenplanungen

Im Rahmen einer vertieften methodenorientierten Untersuchung mit dem Schwerpunkt auf den ökologischen Wirkungsanalysen wurden vor dem Hintergrund der vorhandenen wissenschaftlich-methodischen Erkenntnisse folgende Bearbeitungsschwerpunkte behandelt (*BIOTA*):

- Begründung wissenschaftlicher Ansätze zur (Fließgewässer-) Ökosystemanalyse mit folgenden Schwerpunkten:
 - Inhalte von Systemtheorie und -analyse
 - Forschungsmethodik: Systemhierarchien
 - Problematik der Wirk-Dimensionen (Raum-Zeit-Skalen)
 - Erfassung der Dynamik von Ökosystemen
- Aufstellung eines hierarchischen gewässerökologischen System- und Prozeßgefüges als analytisches Modellkonzept,
- Aufdeckung der ökologischen und umwelterheblichen Auswirkungen des Verkehrsweges Bundeswasserstraßen, mit Differenzierung in Vorhabens- bzw. Eingriffstypen und Unterscheidung nach Maßnahmengruppen.

Die Ergebnisse wurden in drei Komplexen zusammengefasst:

1. Vorhandene Vorschläge für die umweltfachliche Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung werden vor dem Hintergrund der auf nachgeordneten Planungsstufen angewendeten Methoden (Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen) sowie von allgemeinen Hinweisen zu naturschutzfachlichen Bewertungsverfahren aus dem Zusammenhang der Eingriffsregelung dargestellt.
2. Stand und Methoden der nationalen und internationalen Fließgewässerbewertung u. a. nach physiko-chemischen, ökomorphologischen, biotischen Kriterien, integrierte Verfahren, mit Indikatoren arbeitende Verfahren werden dargestellt; auch die sich durch Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie ergebenden Trends werden berücksichtigt.
3. Darauf aufbauend werden die Grundlagen für eine differenzierte ökologische Wirkungsanalyse von Eingriffen durch Ausbauvorhaben an Binnenwasserstraßen gelegt:
 - a) Einerseits erfolgt eine differenzierte Systembeschreibung für die großen Flüsse und Ströme, bei der das Fließgewässersystem in seiner räumlichen und zeitlichen Dimension als hierarchisches *gewässerökologisches System- und Prozessgefüge* beschrieben wird.
 - b) Zum anderen erfolgt eine Systematisierung der umweltrelevanten Auswirkungen von Bau und Betrieb der Bundeswasserstraßen.

5 Schiffahrt auf deutschen Binnenwasserstraßen – Stand, Verkehrsbedeutung, Entwicklungsbedarf, Entwicklungspotentiale

In einem weiteren Schwerpunkt des Gesamtvorhabens sind Hinweise zu Stand, Verkehrsbedeutung, Entwicklungsbedarf und -potentialen der Binnenschifffahrt zusammengetragen worden (PROF. LINDE, ISM) mit dem Ziel, erforderliche Grundlageninformationen für eine objektive Beurteilung der Binnenschifffahrt zu vermitteln und bereitzustellen. Im Einzelnen werden

- der derzeitige Stand und die absehbaren Perspektiven der Schiffbarkeit, der verkehrstechnischen Leistungsfähigkeit und der Verkehrsbelastung der deutschen *Binnenwasserstraßen* deutlich gemacht,
- die *Gütermärkte* der deutschen Binnenschifffahrt (Art, Mengen, Relationen) beleuchtet,
- das Zusammenwirken der Komponenten *Binnenwasserstraße* und *Binnenschiff* innerhalb des Gesamtsystems Binnenschifffahrt präzisiert,
- vor diesem Hintergrund die verkehrstechnische und verkehrswirtschaftliche Relevanz von Ausbau- und Weiterentwicklungsmaßnahmen der Binnenschifffahrt unter den bestehenden Rahmenbedingungen dargelegt, wobei differenziert wird in die technischen, organisatorischen, operativen, logistischen, unternehmerischen Entwicklungspotentiale.

Von besonderer Bedeutung für den Ausbaubedarf der Wasserstraßen sind die Interdependenzen zwischen Schiffstypen und Wasserstraßen. Entscheidend ist besonders der Tiefgang der eingesetzten Schiffstypen sowie deren Breite, die die Anforderungen an die nutzbare Breite und Tiefe des Fahrwassers bedingen. Die Länge der Einheiten spielt lediglich für Aufweitungen des Fahrwassers im Bereich von Kurven eine Rolle. Die Fixpunkthöhe ist nicht relevant. Allerdings spielt die Fahrgeschwindigkeit eine erhebliche Rolle.

Für die Leistungsfähigkeit des Systems Binnenschiff – Wasserstraße bilden die bislang nicht stauregulierten Abschnitte der großen Flüsse ein besonderes Problem. Angesichts der bei einem Ausbau oftmals zu erwartenden schwerwiegenden Umweltprobleme muss gerade für diese Fälle die Frage nach der Optimierbarkeit der Fahrzeuge bzw. der Betriebsbedingungen gestellt werden:

- Für die Kapazität des Systems Binnenschiff – Wasserstraße ist die durchgängige Mindesttauchtiefe entscheidend. Über die Beladung der Schiffe kann der Tiefgang dem aktuellen Wasserstand angepasst werden.
- Die Breite der Schiffe ist nicht variabel; bestehende bzw. unter Umweltgesichtspunkten erforderliche Engpässe in der Breite des Fahrwassers können aber für begrenzte Streckenabschnitte und begrenzter Auslastung durch Einrichtungsverkehre entschärft werden.
- Die Optimierbarkeit der Schiffe mit dem Ziel, den Tiefgang zu begrenzen, hängt damit zusammen, ob spezifisch schwere Güter wie Massenschüttgüter, Flüssigkeiten oder spezifisch leichte Güter (Container, Ro/Ro) transportiert

Kurzfassung

werden. Für die Letzteren ist ohnehin eher die Höhe der Ladung in Bezug zu den Durchfahrtshöhen von Brückenbauwerken der begrenzende Faktor. Aber auch für spezifisch schwere Güter besteht begrenzt die Möglichkeit, ökonomisch tragfähige Fahrzeugkonzepte über größere Breiten umzusetzen („Flachgehendes Vielzweck-Motorgüterschiff“).

- Einsatz von Schubleichtern ist aufgrund günstigerer hydrodynamischer Eigenschaften unter Flachwasserbedingungen sinnvoller als Selbstfahrer.
- Durch eine Kombination von Langsamfahrstellen und Ein – Richtungsverkehr mit modernen, satellitengestützten Navigationssystemen lässt sich der Betrieb auch unter Berücksichtigung von lokalen Engpässen optimieren.

Kurzfassung

Quellen

- BfG (1995): Schifffahrtsbedingte Lärmimmission an Bundeswasserstraßen am Beispiel des Sacrow-Paretzer Kanals. BfG - 0920
- BfG (1997): Ökologische Risikoeinschätzung zu Projekten des Bedarfsplanes „Ausbau der Bundeswasserstraßen“. Bericht Nr. 0955. I. A. d. BMV
- BfG (2000): Weiterentwicklung der Methode zur Ökologischen Risikoeinschätzung für Projekte an Bundeswasserstraßen (Arbeitspapier) sowie Ökologische Risikoeinschätzung Dortmund-Ems-Kanal km 138,3 – 212,5 (Entwurf; unveröff. Gutachten)
- BMV [Hrsg.] (1993): Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen – Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1992. In Schriftenreihe, H. 72. Bonn
- BOSCH + PARTNER (1993): Faktische Grundlagen für die Ausgleichsabgabenregelung. Forschungsvorhaben i. A. d. BFANL (BfN)
- BOSCH + PARTNER, ARSU, TU FREIBERG (1998): Beurteilungskriterien für die Auswirkungen des Bundeswasserstraßenausbaues auf Natur und Landschaft. - F+E-Vorhaben 809 01 001 i. A. d. BfN. Veröff. In BfN (Hrsg.): Angewandte Landschaftsökologie, H. 28. Bonn 1999
- BOSCH + PARTNER (2000): Risikoeinschätzung Dortmund-Ems-Kanal km 138,3 – 212,5 (Entwurf; unveröff. Gutachten)
- HEUSCH/BOESEFELD (1997): Ergänzung und Aktualisierung der Verfahren zur Bewertung von Fernstraßenprojekten für die Bundesverkehrswegeplanung. Schlussbericht. I.A. d. BMV. Aachen
- IWW, IFEU, KuP, PÖU, PTV (1999): Entwicklung eines Verfahrens zur Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte als Beitrag zur Bundesverkehrswegeplanung. In: UBA (Hrsg.): Berichte 4/99. Berlin
- JANSEN; P.; WAGNER, D.1: (2000): Lärmbewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan – Verfahrensvorschlag für die Bewertung von Geräuschen im Freiraum. Unveröff. Forschungsvorhaben i. A. d. UBA
- PLANCO (1995:) Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritte im Umweltschutz in der Bundesverkehrswegeplanung. I. A. d. BMV. Essen
- PLANCO (1999): Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaftlichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung. I. A. d. BMVBW (F+E Nr. 96 487/97, unveröff.)
- PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT – PÖU (2001): Weiterentwicklung der naturschutzfachlichen Bewertungsgrundlagen und -methoden im Rahmen der Umweltrisikoeinschätzung (URE) – Teil Kompensationskosten Straße/Schienenwege. Schlußbericht (Entwurf). I. A. d. Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – FE-Nr. 96.498/1999

