

# Das gute ökologische Potenzial von Wasserstraßen

## Methodisches Vorgehen eines maßnahmenorientierten Ansatzes

Tanja Pottgiesser, Jochem Kail (Essen), Ute Mischke, Christian Wolter, Matthias Rehfeld-Klein, Antje Köhler (Berlin) und Klaus van de Weyer (Nettetal)

### Zusammenfassung

Aufgrund der intensiven Nutzung und den damit verbundenen hydromorphologischen Veränderungen ist ein großer Teil der Wasserstraßen vorläufig als erheblich verändert eingestuft worden. Darüber hinaus handelt es sich bei vielen Kanälen um künstliche Wasserkörper. Im Gegensatz zu den natürlichen Oberflächenwasserkörpern gibt es weder bundesweite Arbeiten noch einheitliche Verfahren zur Ermittlung des „guten ökologischen Potenzials“, dem Bewirtschaftungsziel für diese Sonderkategorien der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Deshalb wurde eine Methode zur Herleitung und Bestimmung des guten ökologischen Potenzials gemäß des maßnahmenorientierten Prager Ansatzes erarbeitet, die im Wesentlichen die folgenden vier Arbeitsschritte umfasst: Gruppierung der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet in Fallgruppen, Auswahl spezifischer ökologischer Maßnahmenkombinationen für die Fallgruppen, Prognose der abiotischen Rahmenbedingungen des guten ökologischen Potenzials nach Durchführung dieser Maßnahmen und Beschreibung des guten ökologischen Potenzials für alle biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten und Phytoplankton). Diese exemplarisch für die Wasserstraßen im Elbegebiet entwickelte und angewandte Methode ist grundsätzlich auch in anderen Flussgebieten oder erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern anwendbar.

**Schlagwörter:** Wasserwirtschaft, Gütewirtschaft, Wasserstraße, Künstlicher Wasserkörper, Hydromorphologie, Europäische Wasserrahmenrichtlinie, gutes ökologisches Potenzial, Maßnahmen, Elbe

DOI: 10.3243/kwe2009.09.001

### Abstract

#### Good Ecological Potential of Waterways Methodological considerations in a measures-oriented approach

A large part of waterways is provisionally designated as heavily modified water bodies because of their intensive use and associated hydro-morphological alterations. In addition, many canals are artificial water bodies. Unlike in the case of natural surface water bodies, there is no nation-wide research nor are there uniform methods for identifying good ecological potential, which is the management objective for this specific category under the European Water Framework Directive. That is why a method for deducing and identifying “good ecological potential” pursuant to the measures-oriented Prague approach was developed, which basically comprises the following four steps: grouping the State and Federal waterways in the Elbe River basin into case groups, selecting specific combinations of ecological measures for these case groups, forecasting the abiotic framework for good ecological potential after implementation of these measures, and describing good ecological potential for all biological quality components (macrozoobenthos, fish, macrophytes and phytoplankton). Basically speaking, this method which was specifically developed for and applied to the waterways in the Elbe River basin can be applied to other river basins or to heavily modified or artificial water bodies.

**Key words:** water management, quality management, waterway, artificial water body, hydro morphology, European Water Framework Directive, good ecological potential, ecological, measures, Elbe River

## 1 Einleitung

Wasserstraßen sind einerseits Verkehrswege, vergleichbar mit Straßen und Schienenwegen, und werden wie diese nach Gesichtspunkten des optimierten Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit gebaut und unterhalten. Andererseits erfüllen Wasserstraßen vielfältige Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere und unterliegen wie alle Oberflächengewässer den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Der starke Nutzungsdruck auf diese Gewässer erklärt, warum im Rahmen der ersten Bestandserhebung gemäß WRRL ein Großteil der Wasserstraßen vorläufig als „erheblich verän-

derte Wasserkörper“ (HMWB) identifiziert wurde. Darüber hinaus handelt es sich bei vielen Kanälen um „künstliche Wasserkörper“ (AWB). Für diese Gewässer bzw. Wasserkörper sind gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie das „gute ökologische Potenzial“ (good ecological potential = GEP) als maßgebliches Umwelt- oder Bewirtschaftungsziel sowie entsprechende Maßnahmen zur Zielerreichung zu definieren. Das GEP entspricht der ersten Degradationsstufe des „höchsten ökologischen Potenzials“ (maximum ecological potential = MEP).

Im „HMWB-Leitfaden“ wird ein Verfahren zur Herleitung des höchsten und guten ökologischen Potenzials beschrieben [1]. Die CIS-Arbeitsgruppe ECOSTAT hat 2006 alternativ ein weniger aufwändiges, maßnahmenorientiertes Verfahren entwickelt, den so genannten „Prager Ansatz“ [2].

Im Unterschied zur Herleitung des „guten ökologischen Zustands“ für natürliche Oberflächengewässer gibt es keine bundesweiten Arbeiten oder einheitliche Verfahren zur Herleitung und Bestimmung des guten ökologischen Potenzials. Im Rahmen des von der Berliner Senatsverwaltung beauftragten länderübergreifenden Pilotprojekts „Morphologische und biologische Entwicklungspotenziale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet“ (PEWA) wurde eine Methode zur Operationalisierung des Prager Ansatzes entwickelt und exemplarisch für einige Wasserstraßenabschnitte Berlins angewandt [3]. Das projektbegleitende Monitoring wurde von der Flussgebietsgemeinschaft Elbe finanziert.

## 2 Methodische Ansätze zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials

Beim Prager Ansatz werden zunächst alle Maßnahmen ausgewählt, die keine signifikanten Auswirkungen auf die spezifizierten Nutzungen oder die Umwelt im weiteren Sinne besitzen (Abbildung 1, Schritt 1) [2]. Dies entspricht dem Maßnahmenpaket zur Erreichung des höchsten ökologischen Potenzials gemäß HMWB-Leitfaden [1]. In einem zweiten Schritt entfallen beim Prager Ansatz alle Maßnahmen, von denen in Kombination nicht mehr als eine geringfügige Verbesserung der ökologischen Verhältnisse zu erwarten ist. Im Gegensatz zum Verfahren gemäß HMWB-Leitfaden erfolgt die Abstufung vom GEP zum MEP also nicht auf Ebene der Biologie (Schritt 4 des HMWB-Leitfadens), sondern auf der Maßnahmenebene durch die Reduktion der Maßnahmenliste. Dies bedeutet nicht, dass pauschal alle Einzelmaßnahmen mit geringer ökologischer Wirksamkeit entfallen. Sofern diese in Summe eine erhebliche Verbesserung der ökologischen Verhältnisse bewirken,

sind auch einzelne der weniger wirksame Maßnahmen für die Herleitung des GEP mit zu berücksichtigen (Schritt 2). In einem dritten Schritt wird die Wirkung der verbleibenden, für das GEP relevanten Maßnahmen auf die abiotischen (hydromorphologischen und chemisch-physikalischen) Rahmenbedingungen abgeschätzt. Auf Grundlage der abiotischen Rahmenbedingungen des GEP werden dann die biologischen Verhältnisse im GEP prognostiziert (Schritt 4).

Wesentlicher Vorteil des Prager Ansatzes ist, dass das GEP nicht auf Grundlage eines prognostizierten biologischen Referenzzustandes (MEP) hergeleitet wird. Jede Abschätzung oder Prognose abiotischer oder biologischer Bedingungen ist grundsätzlich mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Da die Anzahl solcher Prognose-Schritte beim Prager Ansatz geringer ist, wird dieses als weniger fehlerbehaftet eingestuft. Zudem ist der Prager Ansatz wegen seines direkten Maßnahmenbezugs pragmatischer: Die Maßnahmen zur Erreichung des GEP ergeben sich nicht indirekt aus den Habitatansprüchen der biologischen Qualitätskomponenten im MEP bzw. GEP sondern dienen direkt selbst der Herleitung des GEP.

## 3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst den gesamten deutschen Teil des Elbeinzugsgebietes mit einem vergleichsweise dichten Wasserstraßennetz. Mit Ausnahme der Elbe wurden alle Wasserstraßen im Untersuchungsgebiet betrachtet (Fließgewässer und Seen). Es handelt sich um rund 100 Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, die in sechs Bundesländern liegen. Das Bundeswasserstraßennetz im Elbeinzugsgebiet hat eine Gesamtlänge von rund 1 830 Kilometern. Hinzu kommen Verbindungskanäle, Stichkanäle sowie die Landeswasserstraßen mit einer Lauflänge von rund 530 Kilometern. Im Rahmen des Projektes wurden davon rund 1 500 Fließkilometer näher untersucht, von denen knapp 70 Prozent vorläufig als „erheblich verändert“ oder „künstlich“ identifiziert worden sind.

## 4 Methode zur Operationalisierung des Prager Ansatzes

Die im Rahmen des PEWA-Projekts entwickelte Methodik zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials für Wasserstraßen [3] orientiert sich an den zentralen Arbeitsschritten des Prager Ansatzes und gliedert sich in:

- die Auswahl ökologisch sinnvoller Maßnahmenkombinationen (Schritt 1 und 2 des Prager Ansatzes ),
- Prognose der nach Durchführung der Maßnahmen zu erwartenden abiotischen Rahmenbedingungen (Schritt 3 des Prager Ansatzes ) und
- Prognose des guten ökologischen Potenzials der biologischen Qualitätskomponenten (Schritt 4 des Prager Ansatzes, Abbildung 2).

Um diese zentralen Arbeitsschritte durchführen zu können, war es notwendig einige Grundlagen einmalig zu erarbeiten (in Abbildung 2 in grauer Schrift dargestellt). Die Ergebnisse dieser Arbeitsschritte können bei der Anwendung der Methodik an Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet direkt genutzt werden und müssen lediglich bei der Herleitung des GEP an anderen Gewässern modifiziert bzw. überarbeitet werden.

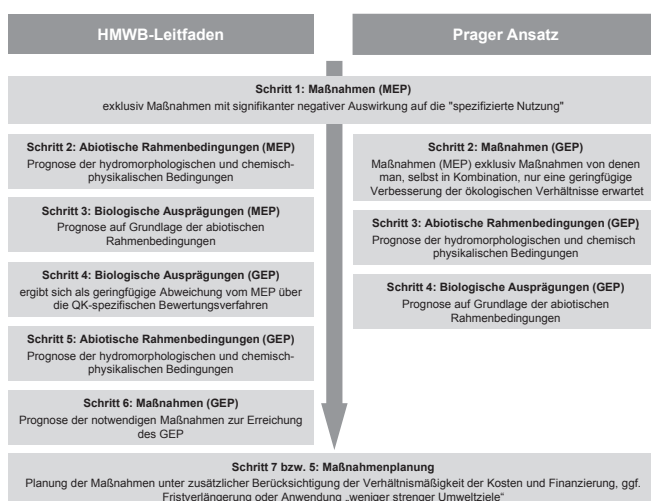


Abb. 1: Vergleich der Vorgehensweise zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials (GEP) und der Auswahl der Maßnahmen zur Erreichung des GEP gemäß HMWB-Leitfaden [1] und des Prager Ansatzes [2]. Darüber hinaus ist die Maßnahmenplanung zur Erreichung des Umweltqualitätsziels GEP, wie sie im Maßnahmenprogramm erfolgt, als letzter Schritt im Planungsprozess dargestellt.

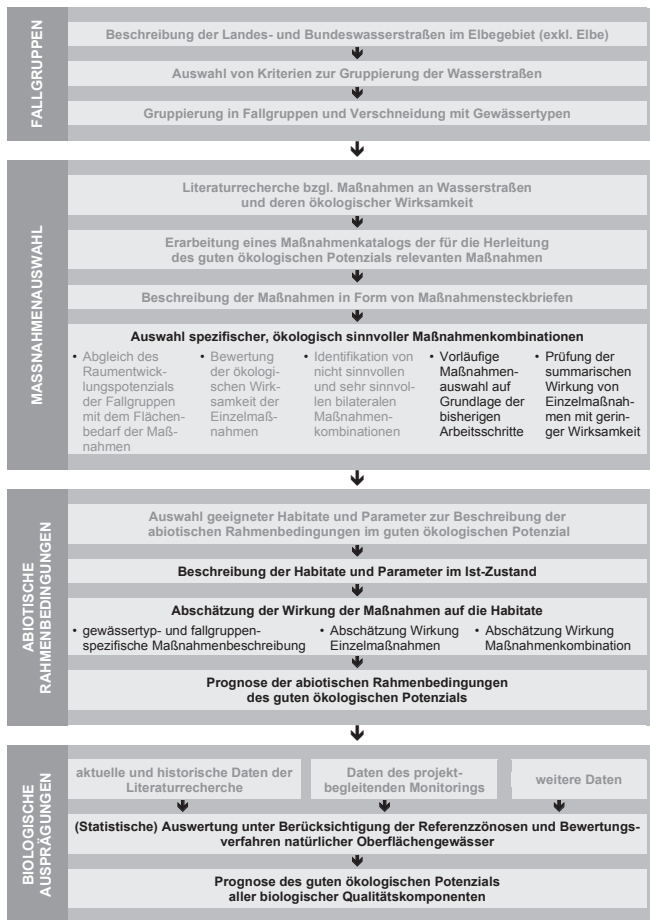


Abb. 2: Methodische Vorgehensweise zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials

Vor der Durchführung der oben genannten drei Arbeitsschritte wurden Fallgruppen gebildet, das heißt die Herleitung des guten ökologischen Potenzials erfolgte nicht auf Ebene der einzelnen Wasserkörper sondern für Gruppen von Wasserkörpern, die sich aufgrund ihrer charakteristischen Kombinationen von natürlichen und nutzungsspezifischen Rahmenbedingungen zu Fallgruppen zusammenfassen ließen.

### 4.1 Arbeitsschritte und exemplarische Anwendung der PEWA-Methodik

#### 4.1.1 Bildung von Fallgruppen

Die Durchführbarkeit von Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands wird in erster Linie durch die Nut-

zung bzw. die Flächenverfügbarkeit am und im Gewässer bestimmt. Daher wurden die Wasserstraßen vorrangig nach dem so genannten Raumentwicklungspotenzial gruppiert. Das terrestrische Raumentwicklungspotenzial wurde im urbanen Raum als fehlend bzw. gering und im nicht-urbanen Raum (zum Beispiel bei land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung) als hoch eingestuft. Das aquatische Raumentwicklungspotenzial ergibt sich aus dem Verhältnis von Gewässerbreite zu Fahrrinnenbreite. Je geringer die Fahrrinnenbreite im Vergleich zur Gewässerbreite, desto höher ist das aquatische Raumentwicklungspotenzial. Darüber hinaus wurden die Gewässergröße und die Stauregelung (staugeregelt oder frei fließend) als Kriterien für die Bildung der Fallgruppen herangezogen.

Für die Untersuchungsgewässer wurden insgesamt 17 Fallgruppen ausgewiesen: Sieben Gruppen für die im Elbegebiet relevanten Bundeswasserstraßen, acht für die Landeswasserstraßen sowie zwei für die Seen. In Verbindung mit den neun im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fließgewässertypen [4] ergaben sich daraus 48 verschiedene Typausprägungen der Fallgruppen. Für zwei dieser Varianten wurde die PEWA-Methodik exemplarisch angewandt (Tabelle 1).

#### 4.1.2 Maßnahmen

Auf Grundlage einer umfangreichen Literaturrecherche wurde ein Maßnahmenkatalog zur ökologischen Verbesserung von Wasserstraßen erstellt. Er umfasst überwiegend Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie. Daneben sind auch einige Maßnahmen zur Verbesserung der Hydrologie aufgeführt. Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität, wie zum Beispiel die Ertüchtigung von Kläranlagen, wurden nicht berücksichtigt.

Die 27 für die Bundes- und Landeswasserstraßen im Elbegebiet relevanten Maßnahmen wurden in Form von „Maßnahmensteckbriefen“ beschrieben. Diese Steckbriefe enthalten neben einer allgemeinen Beschreibung der jeweiligen Einzelmaßnahme unter anderem auch Angaben zu deren Auswirkungen auf die Hydromorphologie, die physiko-chemischen und biologischen Qualitätskomponenten sowie auf die Nutzungen oder die Umwelt im weiteren Sinne.

Die Auswahl spezifischer ökologischer Maßnahmenkombinationen erfolgte fallgruppenspezifisch gemäß des Prager Ansatzes und in Anlehnung an das Handbuch des Umweltbundesamtes [5] in folgenden Bearbeitungsschritten:

#### Abgleich des Raumentwicklungspotenzials der Fallgruppen mit dem Flächenbedarf der Maßnahmen:

Charakterisierung	Fallgruppe: BW1 15_g	Fallgruppe: BW6 15_g
Wasserstraße	Bundeswasserstraße	Bundeswasserstraße
terrestrisches Raumentwicklungspotenzial	fehlend oder gering	fehlend oder gering
aquatisches Raumentwicklungspotenzial	gering	hoch
Gewässerbreite	10-25 m, >25-40 m, >40-70 m	>100-250 m
Fahrrinnenbreite	rd. 30 m oder rd. 40 m	rd. 30 m oder rd. 40 m
Stauregelung	staugeregelt und/oder Kanalstrecke	staugeregelt und/oder Kanalstrecke
Gewässertyp	Typ 15_g: Große Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	Typ 15_g: Große Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Tabelle 1: Übersicht über die exemplarisch ausgewählten Fallgruppen und Typausprägungen

Gewässerbereiche und Maßnahmen		BW1	BW6	ökolog. Wirksamkeit
<b>Förderung eigendynamischer Entwicklung</b>				
2.1.2	Ufersicherung modifizieren	x	x	gering
<b>Verbessern der Durchgängigkeit</b>				
3.3.2	Fischwanderhilfen	x	x	gering
<b>Verbessern der Habitatqualität von Sohle und Ufer</b>				
4.1.2	Gewässerprofil naturnah umgestalten		x	hoch
4.3.1	Totholz einbringen, belassen	x	x	mittel
4.3.3	Zulassen von Längs- und Uferbänken		x	hoch
4.3.4	Förderung gewässertypischer Vegetation	x	x	hoch
4.4.2	Bau oder Umbau von Parallelbauwerken		x	hoch
4.4.3	Erhalten, entwickeln strömungsberuhigter Flachwasserzonen	x	x	hoch
4.6.1	Ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung	x	x	hoch
4.6.2	Ökologisch verträgliche Binnenschifffahrt	x	x	mittel
<b>Verbessern der Habitatqualität von Ufer und Umfeld (Aue)</b>				
Keine geeignete Maßnahme bei gegebenem Raumentwicklungspotenzial				
<b>Förderung des natürlichen Hochwasserrückhalts</b>				
Keine geeignete Maßnahme bei gegebenem Raumentwicklungspotenzial				

Tabelle 2: Maßnahmenauswahl für die Fallgruppen BW1 und BW6

men wurde deren Flächenbedarf abgeschätzt und festgelegt, bei welchem Raumentwicklungspotenzial sie grundsätzlich anwendbar sind. Über den Vergleich mit dem Raumentwicklungspotenzial wurden die in den jeweiligen Fallgruppen grundsätzlich anwendbaren Maßnahmen identifiziert.

**Bewertung der ökologischen Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen:** Auf Grundlage der in den Maßnahmensteckbriefen aufgeführten Wirkungen auf die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten wurde die Gesamtwirkung der Einzelmaßnahmen in vier Klassen bewertet (hohe, mittlere, geringe, keine ökologische Wirksamkeit).

**Identifikation von aus fachlich-ökologischer Sicht nicht sinnvollen und besonders sinnvollen bilateralen Maßnahmenkombinationen:** Einige Maßnahmenkombinationen sind aus fachlicher Sicht nicht sinnvoll, weil sie sich entweder ausschließen oder es sich um alternative Maßnahmen handelt. Andere Maßnahmenkombinationen sind besonders sinnvoll, weil sie sich in ihrer Wirkung unterstützen oder aufeinander aufbauen. Aus diesem Grund konnten auch Einzelmaßnahmen mit keiner oder geringer Einzelwirkung berücksichtigt werden, wenn sie in Maßnahmenkombinationen notwendig oder sinnvoll sind.

**Vorläufige Maßnahmenauswahl:** Aufbauend auf den letzten drei genannten Arbeitsschritten wurden für die zwei exemplarisch bearbeiteten Fallgruppen alle Maßnahmen ausgewählt, die aufgrund des gegebenen Raumentwicklungspotenzials grundsätzlich anwendbar sind, mindestens eine mittlere ökologische Wirksamkeit besitzen und auch in Kombination aus fachlich-ökologischer Sicht sinnvoll sind. Die Auswahl erfolgte für verschiedene Gewässerbereiche bzw. -funktionen (vergleiche Tabelle 2). Wenn für einen Gewässerbereich keine Maßnahmen mit mittlerer oder hoher ökologischer Wirksamkeit zur Verfügung standen, wurden auch Maßnahmen mit geringer Wirksamkeit berücksichtigt, da diese zum Beispiel in Hinblick auf einzelne biologische Qualitätskomponenten eine sehr hohe

Wirksamkeit besitzen, wie beispielsweise Wanderhilfen für Fische.

**Prüfung der summarischen Wirkung der Einzelmaßnahmen, die aufgrund ihrer geringen ökologischen Wirksamkeit entfallen:** Gemäß des Prager Ansatzes ist zu prüfen, ob die entfallenen Einzelmaßnahmen mit geringer ökologischer Wirksamkeit auch in Kombination nur zu einer geringfügigen Abweichung des guten ökologischen Potenzials vom höchsten ökologischen Potenzials führen. Sofern die Gesamtwirkung der entfallenen Einzelmaßnahmen gemäß der oben erwähnten Klassifizierung als hoch einzustufen ist, wurden nach einem festgelegten Verfahren auch einige der Maßnahmen mit geringer ökologischer Wirksamkeit in die Maßnahmenauswahl mit aufgenommen.

4.1.3 Abiotische Rahmenbedingungen (GEP)

Aufbauend auf den spezifischen ökologischen Maßnahmenkombinationen für die jeweiligen Fallgruppen wurden die abiotischen Rahmenbedingungen des guten ökologischen Potenzials prognostiziert, die sich nach Durchführung der Maßnahmen einstellen (Abbildung 1 Schritt 3). Für die Beschreibung der abiotischen Rahmenbedingungen wurden Habitate bzw. Parameter ausgewählt, die von besonderer Bedeutung für die biologischen Qualitätskomponenten sind und durch morphologische Maßnahmen beeinflusst werden können. Diese umfassten die Substratverhältnisse der ufernahen Sohle und der Ufer, die Strömungsgeschwindigkeit und Wassertiefe bei mittlerem Niedrigwasser, besondere Sohl-, Ufer- und Auestrukturen sowie die Durchgängigkeit. Darüber hinaus wurde der für Wasserstraßen spezifische Parameter „hydraulische Belastung durch Wellenschlag, Sunk und Schwall“ aufgenommen. Diese Parameter wurden in drei groben deskriptiven Klassen erfasst. Je nachdem, ob der Parameter das flächige Vorkommen (zum Beispiel Substrat) oder die Anzahl (zum Beispiel Sohlstrukturen) beschreibt, wurden die Begriffe „vereinzelt, untergeordnet, vorherrschend“ bzw. „selten, mehrfach, häufig“ verwendet



Fallgruppe BW1 Parameter und Ausprägungen		Vorkommen im Ist-Zustand, Wirkung Einzelmaßnahmen, Vorkommen GEP							
		Ist-Zustand	Einzelmaßnahmen						
	Uferverbau modifizieren		Fischwander- hilfen	Totholz einbringen	Gewässertyp- Vegetation	Flachwasser- zonen	ökolog. vertr. Unterhaltung	ökolog. vertr. Schiffahrt	
<i>Substrate (differenziert für Sohle ufernah und Ufer)</i>									
<i>Substratausprägung Sohle ufernah</i>									
natürlich	Aquatische Röhrichte	vereinzelt				✓	✓	✓	untergeordnet
	Aquatische Makrophyten	vereinzelt				✓	✓	✓	untergeordnet
	Totholz				✓				vereinzelt
	CPOM / FPOM (Falllaub, Detritus)				✓		✓		vereinzelt
	Ton, Schluff, Lehm								
	Sand	vorherrschend							vorherrschend
	Kies, Grus								
	Steine, Schotter								
	Blöcke								
Anstehender Fels									
unnat.	Feinsediment / Faulschlamm	vorherrschend							vorherrschend
	Steinschüttung / Pflaster, Steinsatz unverfugt								
<i>Substratausprägung Ufer</i>									
natürlich	Terrestrische Ufervegetation (z.B. Wurzelflächen, Äste)	vereinzelt							vereinzelt
	Totholz								
	CPOM / FPOM (Falllaub, Detritus)								
	Ton, Schluff, Lehm								
	Sand								
	Kies, Grus								
	Steine, Schotter								
	Blöcke								
Anstehender Fels									
unnatürlich	Feinsediment / Faulschlamm								
	Ersatzstrukturen (z.B. Gabionen, Totholz-Kästen, Kokosmatten)		✓						untergeordnet
	Ingenieurbiologische Materialien zur Ufersicherung (Holzpflöcke, Faschinen, Kokosmatten)								
	Steinschüttung / Pflaster, Steinsatz unverfugt	vorherrschend							vorherrschend
	Beton, Mauerwerk, Pflaster, Spundwand	vorherrschend							vorherrschend
<i>Strömung bei MNQ (differenziert nach Sohle ufernah und Ufer)</i>									
<i>Strömung Sohle ufernah</i>									
	Stagnierend / nahezu stehend (ca. 0 - 0,1 bzw. 0,05 m/s)	vorherrschend							vorherrschend
	Langsam fließend (ca. 0,1 - 0,3 m/s)								
	Schnell fließend (> 0,3 m/s)								
<i>Strömung Ufer</i>									
	Stagnierend / nahezu stehend (ca. 0 - 0,1 m/s)	vorherrschend							vorherrschend
	Langsam fließend (ca. 0,1 - 0,3 m/s)								
	Schnell fließend (> 0,3 m/s)								

Tabelle 3: Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen exemplarisch für die Fallgruppe BW1 (Auszug). Maßnahmen mit einer Wirkung auf die Parameter sind mit einem Häkchen gekennzeichnet

(vergleiche Tabelle 3). Eine differenziertere Beschreibung ist auf der Ebene der generalisierten Fallgruppen nicht notwendig und beim derzeitigen Stand des Wissens über die Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen nur sehr eingeschränkt möglich.

Die vor allem für die floristischen Qualitätskomponenten relevanten Angaben zur Trophie sowie zur Saprobie wurden ebenfalls als Teil der abiotischen Rahmenbedingungen prognostiziert [6].

**Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen:** Ausgehend von der Beschreibung der Parameter und Habitate im Ist-Zustand wurde die Wirkung der ausgewählten Maßnahmen abgeschätzt. In den oben erwähnten Steckbriefen wurden die Maßnahmen generell beschrieben, ihre konkrete Umsetzung sowie die Auswirkungen sind jedoch abhängig vom Gewässertyp (beispielsweise Art der zu verwendenden ingenieurbioologischen Ufersicherung, sich einstellende Korngrößen-Sortierung an Strömungshindernissen wie Totholz).

Daher war für die Abschätzung der Maßnahmenwirkung eine detaillierte, über die Angaben in den Steckbriefen hinausgehende, gewässertyp- und fallgruppenspezifische Beschreibung notwendig. Die Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen beruht im Wesentlichen auf einer Experteneinschätzung und ist damit zu einem gewissen Teil subjektiv. Gestützt wurde sie allerdings durch das umfangreiche projektbegleitende Monitoring (Fische, Makrozoobenthos, Phytoplankton) im Berlin-Brandenburger-Raum. Um eine möglichst transparente Herleitung des GEP zu ermöglichen, wurden die Ergebnisse in tabellarischer Form dargestellt (Tabelle 3). Nach der Auflistung der Parameter und Habitate wurde der Ist-Zustand beschrieben. In den folgenden Spalten wurde vermerkt, ob die aufgeführten Maßnahmen Auswirkung auf das Vorkommen bzw. die Ausprägung der Habitate und Parameter im Ist-Zustand besitzen und in der letzten Spalte wurde die summarische Wirkung der Einzelmaßnahmen abgeschätzt. In dieser tabellarischen Form ist es leicht möglich weitere Maßnahmen oder abweichende Einschätzungen der Wirkung von Maßnahmen zu integrieren.

#### 4.1.4 Ausprägung der biologischen Qualitätskomponenten (GEP)

##### *Makrozoobenthos*

Grundlage für die Prognose des GEP für das Makrozoobenthos war eine Gesamtartenliste von rund 510 Taxa großer Flüsse und Wasserstraßen im Elbegebiet. Jedes Taxon ist einem eindeutigen Habitat zugeordnet worden, zum Beispiel Sand in langsam fließenden Bereichen. Die Häufigkeit dieses Habitats im GEP ist abgeschätzt und dem Taxon die entsprechende Häufigkeit zugewiesen worden. Durch elektronisches „subsampling“ wurden 50 Artenlisten generiert [7], die in Bezug auf Taxazahl und Abundanz mit einer realen Probenahme vergleichbar sind. Diese wurden mit PERLODES, dem Bewertungsverfahren für die natürlichen Fließgewässer, berechnet [8]. Die Ergebnisse und Bewertungen der so ermittelten Scores, Core-Metrics und weiterer Indices gingen in die Beschreibung des guten ökologischen Potenzials ein.

Durch die Schaffung strömungsberuhigter Flachwasserbereiche werden die Makrozoobenthoszönosen der ausgewählten Fallgruppen im GEP von limnophilen Phythalbesiedlern des Littorals dominiert. Auch die Besiedler von Feinsedimenten und

organischen Substraten (zum Beispiel Sand, Totholz etc.) können so einen Teil der Lebensgemeinschaft stellen. Im Gegensatz dazu dominieren im Ist-Zustand aufgrund des Ausbaustands sowie der schiffahrtsbedingten Belastung durch Wellenschlag, Sunk und Schwall die in Bezug auf die Strömung indifferenten Lithalbesiedler der Steinschüttungen oder Spundwände. Besiedler weiterer mineralischer und organischer Substrate fehlen fast völlig. Sowohl im Ist-Zustand als auch im GEP kommen gewässertypische rheophile Arten nur vereinzelt vor. Zur Aufrechterhaltung der Nutzung Schifffahrt ist auch im GEP eine Stauregelung notwendig, die als Superfaktor die gesamte Biozönose überprägt.

##### *Fische*

Alle größeren Fließgewässer Mitteleuropas sind deutlich von Menschen beeinflusst bis erheblich degradiert, so dass Referenzstellen weitgehend fehlen. Für die Prognose des guten fischökologischen Potenzials wurden deshalb unterschiedlich beeinträchtigte Wasserstraßen vergleichend befischt. Die insgesamt 27 untersuchten Wasserstraßen umfassten jeweils künstliche und regulierte Gewässer im urbanen bzw. ländlichen Raum und repräsentierten einen breiten Gradienten von 30 bis 100 Prozent künstlicher Uferbefestigung, 0-1 m/s Fließgeschwindigkeit, variierenden Anteilen an Nebengewässern, Flachwasserzonen oder Makrophyten-Beständen sowie unterschiedlichen Landnutzungen im Umland.

Ungeachtet der Einflüsse von Flussregion, Einzugsgebiet, biogeographischer Region oder Ökoregion auf die Fischgemeinschaft, umfasst das gute ökologische Potenzial (selbst künstlicher) Wasserstraßenabschnitte mindestens 16, bei großen Flüssen >>20 sich natürlich rekrutierende Fischarten. Es wird von umwelttoleranten Arten dominiert, mit einem Anteil von etwa 50 bis 60 Prozent Barsch und Plötze, aber auch nennenswerten Häufigkeiten typischer Flussfischarten, die 10 bis 20 Prozent des Bestandes ausmachen.

##### *Phytoplankton*

Als trophische Randbedingung werden im GEP Gesamtposphorkonzentrationen unter  $90\mu\text{g/l TP}$  wie in vergleichbaren natürlichen Fließgewässern, erwartet. Die für die Trophie relevanten Bedingungen beider Fallgruppen wurden hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit mit natürlichen Fließgewässertypen [9] geprüft.

Für die Fallgruppe BW1 in der Typausprägung Typ15\_g wird für das Phytoplankton eine Bewertung nach einem Typwechsel in den Phytoplankton-Typ 20.2 Sandgeprägte Ströme mit geringer Abflusspende [9] favorisiert. Die stark verlängerte Wasserverweilzeit in der Fallgruppe BW1 Typ 15\_g ermöglicht eine deutlich höhere Biomasseausprägung als im natürlichen Fließgewässertyp 15\_g. Allerdings lassen die von den natürlichen Sandströmen abweichenden Rahmenbedingungen, so die nur unregelmäßige Durchmischung des Wasserkörpers in der Fallgruppe BW1 Typ15\_g, etwas andere Indikatortaxa und einen höheren Anteil an Blaualgen erwarten.

Für die Fallgruppe BW6 in der Typausprägung 15\_g wird für das Phytoplankton eine Bewertung entsprechend des Phytoplankton-Typs 15.2 favorisiert, aufgrund der Typähnlichkeit hinsichtlich der Trophie relevanten Rahmenbedingungen im GEP [9]. Durch die beidseitig aufgestellten Spundwände zur Schaffung von durchströmten Flachwasserzonen wird im GEP die Verweilzeit in der Fahrinne im Mittel reduziert und damit günstige Bedingungen für typische Planktonorganismen der

sandgeprägten größeren Tieflandflüsse geschaffen. Ein Entwicklungspotenzial und damit einen Typwechsel hin zu einem Wasserkörper ähnlich wie in Flusseen mit einem Makrophyten dominierten Zustand wird für diese Fallgruppe im GEP nicht gesehen.

#### *Makrophyten*

Für die Bearbeitung der Makrophyten wurden alle verfügbaren Daten aus dem Projektgebiet ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass einige Gewässerabschnitte sich durch flächige wuchsformenreiche Schwimmblattgesellschaften auszeichnen. Außerdem kommen anspruchsvolle aquatische Makrophyten und aquatische Röhrichte vor, was weitgehend den Referenzbedingungen der Fließgewässertypen entspricht.

Das gute ökologische Potenzial wurde auf Grundlage der abiotischen und trophischen Rahmenbedingungen prognostiziert. Danach entspricht das GEP der exemplarisch ausgewählten Fallgruppen BW1 und BW6 in der Typausprägung 15\_g „Flachwasserzonen mit Schwimmblattgesellschaften und Röhrichten“. Parameter für die Bewertung sind die Gesamtdeckung der Helophyten, die Gesamtdeckung aquatischer Makrophyten, die Wuchsformenzahl und die Artenzahl von aquatischen Makrophyten mit Schwerpunkt in oligo- bis schwach eutrophen Fließgewässern („Gütezeiger“). Das GEP der Fallgruppen BW1 und BW6 unterscheidet sich hierbei in der Gesamtdeckung aquatischer Makrophyten, das in der Fallgruppe BW6 höher liegt als in der Fallgruppe BW1. Für das vorliegende Projekt wurde eine Bewertungsmatrix zur Ermittlung des guten ökologischen Potenzials entwickelt.

## **5 Resümee**

Im Rahmen des PEWA-Projekts ist in Anlehnung an den maßnahmenorientierten Prager Ansatz eine Methode zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials erarbeitet worden. Um die oben beschriebenen zentralen Arbeitsschritte durchführen zu können, war es notwendig einige Grundlagen einmalig zu erarbeiten. Diese Ergebnisse können bei der Anwendung der Methodik an Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet direkt genutzt werden und müssen lediglich bei der Herleitung des GEP an anderen Gewässern modifiziert bzw. überarbeitet werden. Die hier exemplarisch an zwei Fallgruppen im Elbegebiet angewandte Methode zur Herleitung des guten ökologischen Potenzials ist daher grundsätzlich auch in anderen Flussgebieten mit erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern anwendbar.

Die Anwendung des PEWA-Verfahrens ersetzt dabei nicht eine detaillierte Prüfung der Umsetzbarkeit und Nutzungsverträglichkeit von Maßnahmen vor Ort. So ist im Rahmen einer konkreten Planung die Prüfung und Anpassung der als grundsätzlich umsetzbar eingestuften Maßnahmen in die vorliegende Gebietskulisse unter Einbeziehung vielfältiger Prüfkriterien (unter anderem Schifffahrt, Landschaftsbild, Denkmalpflege) erforderlich, zudem die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Verwaltungsverfahren, Benehmens- und Einvernehmensregelungen.

Die Einbindung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSD-Ost, BfG, BAW, WSA Berlin) in die Projektsteuerung und -beratung in schifffahrtstechnischen und verkehrswasserbaulichen Fragen hat maßgeblich zum Erfolg des Projektes beigetragen.

## **Literatur**

- [1] CIS-Arbeitsgruppe 2.2 (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper (HMWB).
- [2] ECOSTAT (2006): Alternative Methodology for defining Good Ecological Potential (GEP) for Heavily Modified Water Bodies (HMWB) and Artificial Water Bodies (AWB). Annex I. In: Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive”, 4th Version, 23. Oktober 2006.
- [3] T. Pottgiesser, J. Kail, M. Halle, U. Mischke, A. Müller, S. Seuter, K. van de Weyer, K., C. Wolter (2008): Das gute ökologische Potenzial: Methodische Herleitung und Beschreibung – Morphologische und biologische Entwicklungspotenziale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet (Endbericht PEWA II). Umweltbüro essen im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin (SenGUmV). Essen, 234 Seiten, [www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/wrrl/de/potenziale.shtml](http://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/wrrl/de/potenziale.shtml).
- [4] T. Pottgiesser, M. Sommerhäuser (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). Begleittext, Steckbriefe, Anhang. [www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net).
- [5] Umweltbundesamt (UBA, Hrsg., 2004): Grundlage für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie – Handbuch. *UBA-Texte* 02/04, S. 250.
- [6] M. Rehfeld-Klein, H. Behrendt (2002): Die Eutrophierung – das Hauptproblem für die Gewässergüte der unteren Spree – Analyse und Lösungsansätze. In: J. Köhler, J. Gelbrecht, M. Pusch (Hrsg.): Die Spree. Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten. *Limnologie aktuell* 10, 272-278.
- [7] A. Lorenz, L. Kirchner, D. Hering (2004): “Electronic subsampling“ of macrobenthic samples: how many individuals are needed for a valid assessment result? *Hydrobiologia* 516, 299-312.
- [8] C. Meier, P. Haase, P. Rolaufts, K. Schindehütte, F. Schöll, A. Sundermann, D. Hering (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung – Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de) (Stand Mai 2006).
- [9] U. Mischke, H. Behrendt (2007): Handbuch zum Praxistest eines Bewertungsverfahrens von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Weisensee Verlag Berlin, S. 88.

## **Autoren**

*Tanja Pottgiesser, Dr. Jochem Kail*  
Umweltbüro essen (ube)  
Rellinghauser Straße 334 f, 45136 Essen

*Matthias Rehfeld-Klein, Antje Köhler*  
Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin (SenGUV)  
Brückenstraße 6, 10179 Berlin

*Dr. Ute Mischke, Dr. Christian Wolter*  
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin (IGB)  
Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

*Dr. Klaus van de Weyer*  
Lanaplan  
Lobbericher Straße 5, 41334 Nettetal

E-Mail: [tanja.pottgiesser@umweltbuero-essen.de](mailto:tanja.pottgiesser@umweltbuero-essen.de)

