2 Berücksichtigung ökologischer Anforderungen beim Ausbau und der Unterhaltung von Binnenwasserstraßen

2.1 Ökologische Besonderheiten beim Ausbau der Wasserstraße Main

Autor: Bauoberrat Dr.-Ing. Christoph Heinzelmann
Bundesministerium für Verkehr, Bonn

Zusammenfassung

Als Teil der transeuropäischen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße (Abb. 2.1.1) wird der Main zwischen Aschaffenburg und Bamberg seit 1984 (Abb. 2.1.2) zur Wasserstraße der Klasse Vb ausgebaut. Der Ausbau umfaßt die Vertiefung und Verbreiterung der Fahrrinne sowie die Anpassung der in diesem Abschnitt zwischen 1921 und 1962 entstandenen Schleusenvorhäfen an die Bedürfnisse der modernen Binnenschiffahrt. In beiden Fällen spielen neben den technischen Aspekten die ökologischen Gesichtspunkte eine entscheidende Rolle.

Der überwiegende Teil der mit den Ausbaumaßnahmen verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft findet im aquatischen Lebensraum statt. Für die Bewertung dieser Eingriffe und die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wurde ein 5-stufiges Bilanzierungsverfahren entwickelt. Bei den Eingriffen werden je nach Wirkungsdauer der Baumaßnahmen vorübergehende und dauerhafte ökologische Beeinträchtigungen unterschieden. Die Bewertung der Eingriffe erfolgt getrennt für die Teillebensräume: Flußstrecke, Wehrabflußbereich, Flachwasserzone und Buhnenfeld anhand von speziell auf die einzelnen Teillebensräume abgestimmten Beurteilungskriterien. Die Eingriffe gelten als ausgeglichen, wenn die Summe der bewerteten Kompensationsflächen bezogen auf die Summe der bewerteten Eingriffsflächen für die dauerhaften Beeinträchtigungen 100 % und für die vorübergehenden Beeinträchtigungen 5 % beträgt.

Zur Kompensation der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum kommen in erster Linie Ufer- (Abb. 2.1.3) und Gewässerstrukturierungen (Abb. 2.1.4) in Betracht. Ziel dieser Begleitmaßnahmen ist es, die Lebensraumvielfalt strukturarmer Ufer- und Gewässerbereiche zu erhöhen. Auf diese Weise werden die Vielfalt der Lebensgemeinschaft und deren Stabilität gegen Umweltstörungen gefördert. Weitere typische Begleitmaßnahmen sind die naturnahe Umgestaltung der Seitenbäche des Mains im Mündungsbereich sowie die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung innerhalb eines mindestens 20 m breiten Uferstreifens.

Als Beispiel für die Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Modernisierung der Schleusenvorhäfen dient der z.Zt. im Ausbau befindliche untere Vorhafen der Schleuse Faulbach. Die Besonderheit dieses Vorhafenausbaus besteht darin, daß zur Schaffung ausreichender Warteplätze in Schleusen-

nähe die zwischen Wehrabflußbereich und Vorhafen gelegene Trennmole um bis zu 30 m zur Flußmitte verschwenkt werden sollte (Abb. 2.1.5), wodurch der Abflußquerschnitt unterhalb des Wehres spürbar eingeengt wird. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung hat dazu geführt, daß der Querschnittsverlust durch ein 900 m langes Nebengerinne (Flutgraben) kompensiert wird (Abb. 2.1.6). Mit dieser Lösung konnten gravierende Eingriffe in den Naturraum vermieden werden. Darüber hinaus fördert der unter landschaftspflegerischen Gesichtspunkten optimierte Flutgraben die Lebensraumvielfalt und paßt sich bestmöglich in das Landschaftsbild ein.

2.1.1 Einleitung

Seit der Eröffnung des Main-Donau-Kanals im Jahr 1992 ist der Main Teil der transeuropäischen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße. Die Bundeswasserstraße Main erstreckt sich von der Mündung in den Rhein bis nach Bamberg auf einer Länge von 384 km; 34 Staustufen überwinden einen Höhenunterschied von 150 m (Abb. 2.1.1). An der Eingangsschleuse Kostheim wurden im Jahr 1996 insgesamt 29.490 Schiffe registriert, die 22,0 Mio. t transportierten. Im gleichen Zeitraum betrug das Güterverkehrsaufkommen in Würzburg und Bamberg 7,7 Mio. t bzw. 5,0 Mio. t. Die Verkehrsprognosen, die dem Bundesverkehrswegeplan 1992 zugrunde liegen, lassen für das Jahr 2010 in Kostheim 29,0 Mio. t, in Würzburg 14,2 Mio. t und in Bamberg 11,9 Mio. t erwarten [40].

Zur Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse wird die Fahrrinne des Mains zwischen Aschaffenburg und Bamberg seit 1984 durch die Wasser- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes vertieft und verbreitert. Die Vertiefung erfolgt von heute 2,50 m (Aschaffenburg - Würzburg) bzw. 2,50 m bis 2,80 m (Würzburg - Bamberg) auf künftig 2,90 m unter hydrostatischem Stauspiegel zuzüglich einer Tiefenreserve für Sedimentablagerungen von 0,20 m. Die Fahrrinnentiefe ist abgestimmt auf den Main-Donau-Kanal und auf die bereits als Wasserstraße der Klasse Vb ausgebaute Untermainstrecke von der Mündung bis Aschaffenburg; sie erlaubt ganzjährig eine Abladetiefe von 2,70 m. Die Fahrrinnenbreite in geraden Streckenabschnitten und Krümmungen mit Radien von mehr als 1.500 m wird von 36 m auf 40 m vergrößert. In engeren Krümmungen wird die Fahrrinne aus fahrdynamischen Gründen aufgeweitet. Bemessungsfall für die Wasserstraßenklasse Vb ist die Begegnung von Schubverband (Länge: 185 m, Breite: 11,40 m) mit Großmotorgüterschiff (Länge: 110 m, Breite: 11,40 m) [52]; im Einzelfall kann dieser Standard reduziert werden, z.B. um Ufereingriffe zu minimieren.

Den gegenwärtigen Stand der Ausbauarbeiten zeigt Abb. 2.1.2. Bereits fertiggestellt sind die Stauhaltungen Kleinostheim bis Eichel sowie Harrbach bis Erlabrunn. Die Haltungen Lengfurt bis Steinbach sollen bis 1998 ausgebaut werden. Nach Abschluß dieser Arbeiten ist die Strecke zwischen der Mündung und der Staustufe Würzburg lückenlos ausgebaut. Die Gesamtstrecke bis nach Bamberg soll bis zum Jahr 2005 fertiggestellt sein.

Neben der Fahrrinne reichen auch die im Zuge der Stauregelung zwischen Aschaffenburg und Bamberg von 1921 bis 1962 entstandenen Schleusenvorhäfen für moderne Binnenschiffe nicht mehr aus. Insbesondere bei tief abgeladenen Schubverbänden kommt es in den teilweise im Grundriß gekrümmt angelegten Vorhäfen regelmäßig zu Anfahrungen der Uferböschung. Darüber hinaus sind die zwischen Fluß und Vorhafen liegenden Trennmolen so kurz, daß die ausfahrenden Verbände bereits von den am Molenkopf herrschenden Querströmungen erfaßt werden, bevor sie die Schleusenkammer vollständig verlassen haben. Ein weiterer Mangel resultiert aus den fehlenden Liegeplätzen in Schleusennähe für die auf Schleusung wartenden Schiffe. Vielfach warten die Schiffe in großer Entfernung, was zu langen Einfahrzeiten führt und damit die Leistungsfähigkeit der Schleusenanlage sowie die Wirtschaftlichkeit des Schiffstransports spürbar herabsetzt. Nicht zuletzt steigt die Zahl der mit Bugstrahlruder ausgestatteten Schiffe, weshalb die Schäden, die durch die großen Strömungsbeanspruchungen des Bugstrahlruders in Verbindung mit dem schlechten baulichen Zustand der gepflasterten Vorhafenböschungen verursacht werden, zunehmen und einen großen Unterhaltungsaufwand zur Folge haben. Aus diesen Gründen werden die Schleusenvorhäfen seit einigen Jahren im Rahmen eines umfangreichen Ausbauprogramms schrittweise den Bedürfnissen der modernen Binnenschiffahrt angepaßt.

Die nachfolgenden Ausführungen befassen sich mit den vielschichtigen ökologischen Aspekten im Rahmen des Fahrrinnen- und Vorhafenausbaus am Main. Zunächst wird das für den Fahrrinnenausbau entwickelte ökologische Bilanzierungsverfahren beschrieben, mit dessen Hilfe die ausbaubedingten Eingriffe erfaßt und der Kompensationsbedarf ermittelt werden. Im Anschluß daran werden Gestaltung und ökologische Funktion der typischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erläutert. Den Abschluß bilden die ökologischen Besonderheiten beim Ausbau des unteren Vorhafens der Schleuse Faulbach. Dieses Beispiel läßt erkennen, wie maßgeblich Umweltaspekte die Planung und Durchführung des Wasserstraßenausbaus beeinflussen können.

2.1.2 Bewertung der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum

Der überwiegende Teil der durch den Fahrrinnenausbau hervorgerufenen Eingriffe in Natur und Landschaft findet in Form von Sohlenbaggerungen im Gewässer statt. Darüber hinaus muß zur Herstellung der erforderlichen Fahrrinnenbreite die bestehende Uferlinie stellenweise landeinwärts versch-

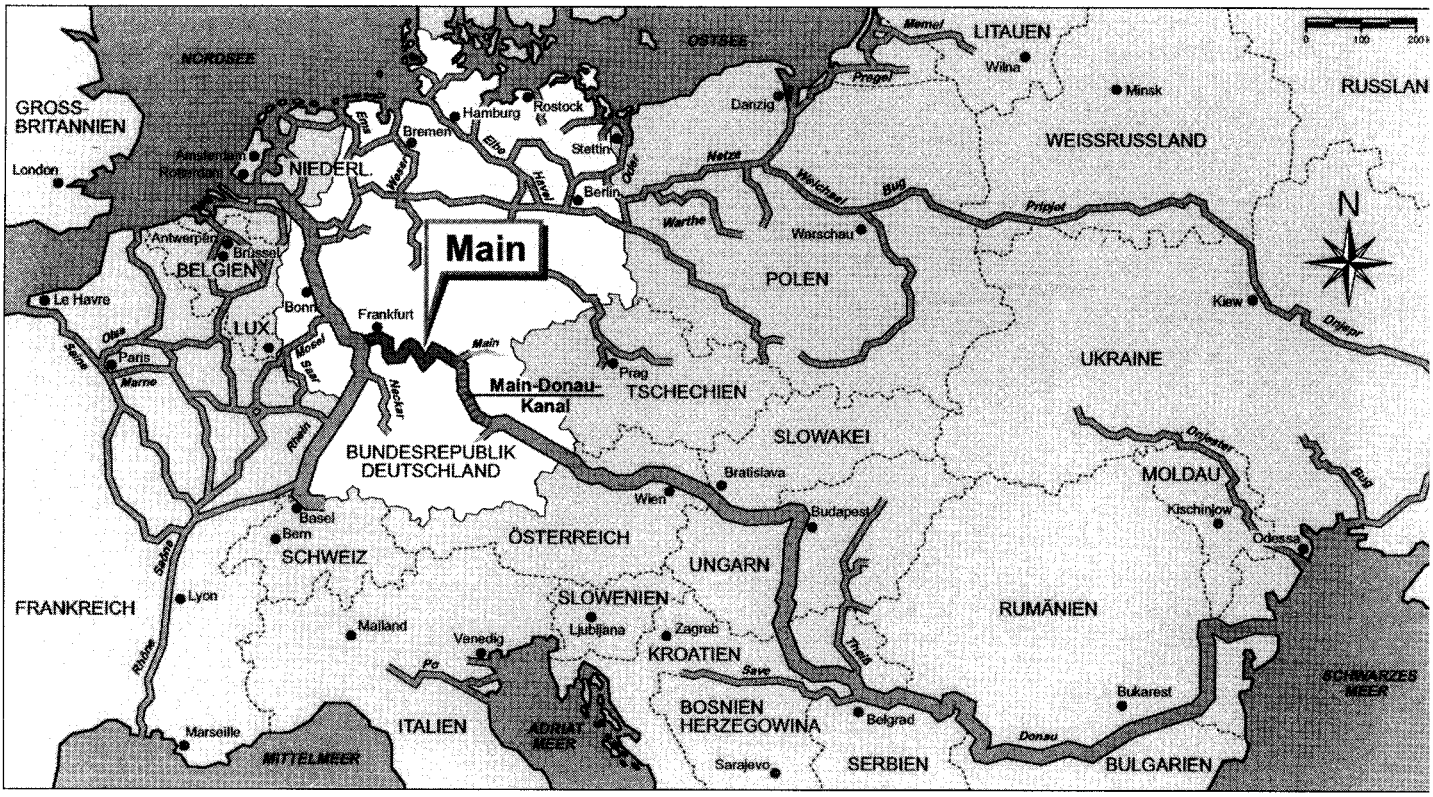


Abb. 2.1.1: Der Main als Teil der transeuropäischen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße.

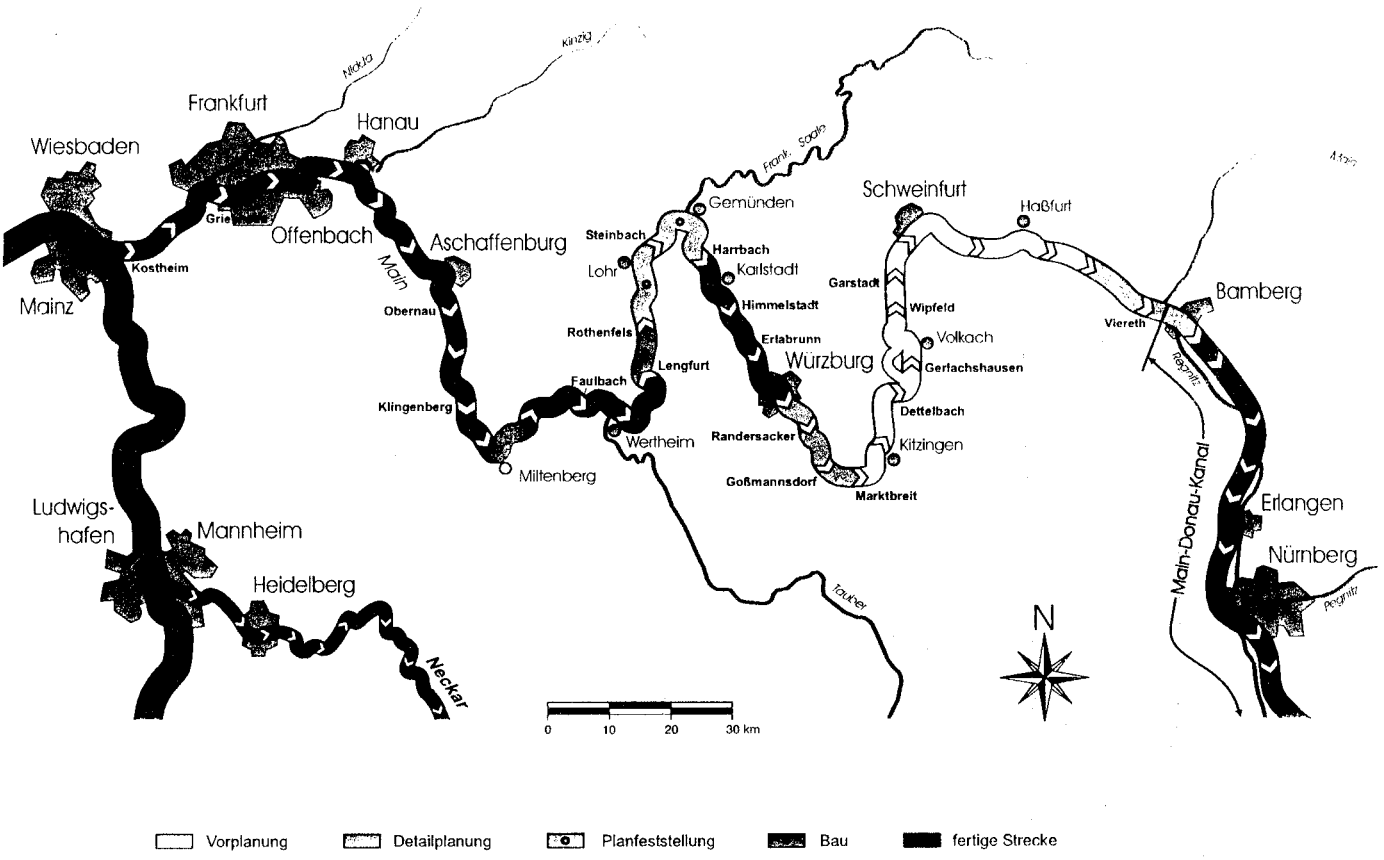


Abb. 2.1.2: Stand des Mainausbaus.

ben werden, wodurch Uferflächen verlorengehen. Für den aquatischen Lebensraum wurde 1995 in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde ein ökologisches Bilanzierungsverfahren entwickelt.

Es ermöglicht, die Eingriffe und die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf einer einheitlichen Basis zu bewerten. Die Bilanzierung für den terrestrischen Lebensraum erfolgt in Anlehnung an das in [11] beschriebene Verfahren. In einem weiterem Schritt sollen beide Verfahren miteinander verknüpft werden, da infolge der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Lebensräumen Eingriff und Ausgleich strenggenommen nicht isoliert für einen einzigen Lebensraum betrachtet werden können. Nachfolgend werden für den aquatischen Lebensraum die Grundzüge der Eingriffsbewertung erläutert; das vollständige Bilanzierungsverfahren einschließlich der Bewertung der Kompensationsmaßnahmen ist in [30] dargestellt.

Für die Beurteilung der Eingriffe wird der aquatische Lebensraum in folgende, für den Main typische Teillebensräume eingeteilt:

- Flußstrecke mit Wassertiefen größer als 1,50 m bei Mittelwasserabfluß mit vor Ausbaubeginn geringem oder starkem Schiffahrtseinfluß,
- Wehrabflußbereich, d.h. die Flußstrecke zwischen Wehr und Ende des unteren Schleusenvorhafens,
- Flachwasserzonen, d.h. die Wassertiefen sind kleiner als 1,50 m bei Mittelwasserabfluß,
- Buhnenfelder.

Die Bewertung der Eingriffe erfolgt getrennt für jeden Teillebensraum auf der Grundlage eines 5-stufigen Bewertungsschemas. Hierbei bezeichnet die Stufe 5 die höchste, die Stufe 1 die niedrigste ökologische Wertigkeit. Der Ausgleichsbedarf hängt nicht allein von der Wertigkeit des Teillebensraums und der Größe der Eingriffsfläche ab; maßgebend ist auch, ob der Eingriff dauerhaft erfolgt oder lediglich zeitlich befristet und damit vorübergehend wirksam ist.

2.1.2.1 Vorübergehende Eingriffe

Der flächenmäßig größte Eingriff resultiert aus Baggerungen in den Bereichen der Gewässersohle, in denen die Sohle lediglich um wenige Dezimeter vertieft wird (Teillebensraum: Flußstrecke mit Wassertiefen größer als 1,50 m). Der überwiegende Teil davon befindet sich im Bereich der bestehenden Fahrrinne; für den außerhalb liegenden Teil wird angenommen, daß dort im gegenwärtigen Zustand kein nennenswerter Schiffsverkehr stattfindet. Der Eingriff in den Naturraum besteht darin, daß zusammen mit dem Baggermaterial die Lebensgemeinschaft der Gewässersohle entfernt wird. Dies hat zum einen Auswirkungen auf das Selbstreinigungsvermögen des Gewässers; zum anderen dienen die Organismen auch als Nahrungsgrundlage für Fische und Wasservögel.

Für die Beurteilung der ökologischen Folgen der Sohlenbaggerung ist von entscheidender Bedeutung, daß die Beeinträchtigung lediglich vorübergehend ist. Langjährige Untersuchungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde beweisen, daß die Wiederbesiedlung sofort einsetzt und bereits nach nach drei bis fünf Jahren im wesentlichen abgeschlossen ist [4]. Die Gründe für die schnelle Regeneration des Ökosystems sind:

- Durch den Fahrrinnenausbau werden die Abflußverhältnisse des Mains nur unwesentlich beeinflußt. Folglich bleibt das Feststoffregime unverändert, so daß sich bereits kurz nach Abschluß der Baggerarbeiten die ursprünglichen Substratverhältnisse (= Lebensraumbedingungen) wieder einstellen.
- Durch die Baggerarbeiten werden pflanzliche und tierische Organismen aufgewirbelt, wodurch unmittelbar nachdem die eine Baggerfläche vertieft ist, durch die Baggerung der Nachbarfläche ein intensives „Beimpfen" stattfindet. Zusätzlich führt die Strömung ständig Organismen mit (Drift), so daß auch nach Abschluß der Baggerarbeiten die Gewässersohle permanent beimpft wird.

Als Grundlage für die Bewertung des Eingriffs dient das vor Beginn der Baggermaßnahmen angetroffene Sohlensubstrat [64]. Darüber hinaus ist die ökologische Wertigkeit davon abhängig, in welchem Umfang die Benthosbesiedlung im gegenwärtigen Zustand dem Schiffahrtseinfluß ausgesetzt ist. Das Sohlensubstrat ist einerseits ein geeignetes Maß für die Strukturvielfalt der Gewässersohle, die ihrerseits die Vielfalt der Lebensgemeinschaft und deren Stabilität gegen Umweltstörungen beeinflußt. Andererseits bestimmt das Substrat die Stabilität der Gewässersohle gegen Erosion; Ausmaß, Dauer und Häufigkeit von Erosionsvorgängen haben wiederum entscheidenden Einfluß auf Art und Umfang der Benthosbesiedlung. Die ökologische Wertigkeit wird dort als besonders hoch eingestuft, wo die Gewässersohle zum überwiegenden Teil aus Kies und Steinen besteht. Dieses grobkörnige Substrat gewährleistet zum einen eine hohe Sohlenstabilität und bietet zum anderen die größtmögliche Strukturvielfalt. Typisch für die Besiedlung solcher Lebensräume ist eine individuen- und artenreiche Lebensgemeinschaft, die vor allem aus Schnecken, Kleinkrebsen und Insektenlarven besteht. Besonders niedrig ist die ökologische Wertigkeit dagegen in Bereichen mit feinkörnigem, schluffigem Sohlenmaterial (geringste Strukturvielfalt und Sohlenstabilität), weshalb dort lediglich eine artenarme Lebensgemeinschaft (Würmer, Zuckmückenlarven) anzutreffen ist.

Der Einfluß der Schiffahrt auf die Benthosbesiedlung rührt daher, daß die Gewässersohle im Bereich der Fahrrinne regelmäßig dem Schraubenwasser der Schiffe ausgesetzt ist. Das Schraubenwasser führt zu einem kurzzeitig starken Sohlenangriff, der die Lebensraumbedingungen einschränkt. Die Folge ist eine Reduktion von Artenzahl und Individuendichte. Für die Bewertung bedeutet dies, daß bei gleichem Sohlensubstrat Eingriffe innerhalb der bestehenden Fahrrinne weniger gravierend sind als außerhalb. So wird beispielsweise die ökologische Wertigkeit einer aus Kies und Steinen bestehenden Gewässersohle im Bereich der Fahrrinne in Stufe 3 eingeordnet, während sie außerhalb mit Stufe 5 bewertet wird; für schluffiges Sohlenmaterial ist der Schiffahrtseinfluß dagegen unbedeutend (beide Fälle: Stufe 1).

2.1.2.2 Dauerhafte Eingriffe

Baggermaßnahmen im Wehrabflußbereich, die im Einzelfall zur Verminderung der Querströmungen am unteren Ende des Vorhafens erforderlich sind, sowie Baggerungen im Bereich von Flachwasserzonen und Buhnenfeldern führen zu dauerhaften ökologischen Beeinträchtigungen; sie werden anhand von speziell auf die einzelnen Teillebensräume abgestimmten Beurteilungskriterien bewertet.

Innerhalb einer Stauhaltung stellt der **Wehrabflußbereich** im Regelfall den einzigen Gewässerabschnitt dar, der vergleichsweise große Fließgeschwindigkeiten, ausgeprägte Sohlenstrukturen und grobes Sohlenmaterial aufweist, weshalb sich dort der bevorzugte Lebensraum typischer Fließgewässerorganismen wie z.B. der Fischarten Nase und Barbe befindet. Als Folge der Sohlenvertiefung nehmen Fließgeschwindigkeit und Strukturvielfalt ab. Darüber hinaus können Laichplätze kieslaichender Fische verlorengehen. Für die Beurteilung des ökologischen Eingriffs ist von entscheidender Bedeutung, daß sich die Baggerungen auf maximal 20 % des Wehrabflußbereichs erstrecken. Von daher wird der für den Main seltene Lebensraum nicht vollständig zerstört; vielmehr ist davon auszugehen, daß sich die bevorzugten Aufenthaltsorte strömungsliebender Organismen innerhalb des Wehrabflußbereichs verlagern. Bei der Bewertung wird der Wehrabflußbereich im Fall großer Strömungsgeschwindigkeiten, ausgeprägter Sohlenstrukturen (Bänke, Kolke) und kiesig/steinigen Sohlensubstrats mit Stufe 5 bewertet. Abweichungen vom Idealzustand können dazu führen, daß die Wertigkeit bis auf Stufe 3 herabgesetzt wird.

Flachwasserzonen und **Buhnenfelder** sind wertvolle Lebensräume für Wasserpflanzen und Röhrichte, die ihrerseits günstige Nahrungs- und Brutplätze für eine Vielzahl von Tierarten bieten. Darüber hinaus kommt beiden Lebensräumen auch deshalb eine wichtige ökologische Funktion zu, weil sie Übergangszonen zwischen dem aquatischen und dem terrestrischen Lebensraum darstellen. Ökologisch besonders wertvoll sind Flachwasserzonen mit sandig/kiesiger Gewässersohle und sehr unregelmäßig verlaufender Uferlinie (z.T. Uferabbrüche). Für die Einstufung in Stufe 5 ist es darüber hinaus erforderlich, daß die Flachwasserzone eine Breite von mehr als 30 m hat und natürliche Wasserpflanzen- und Röhrichtbestände sowie Stand- und Laichplätze von Fischen aufweist. Im Gegensatz dazu werden schmale und strukturarme Flachwasserzonen als ökologisch geringwertig eingestuft (Stufe 1).

Auch für die Bewertung von Buhnenfeldern spielen die Kriterien Lebensraumgröße, Fisch- und Vegetationsbestand eine entscheidende Rolle. Als weitere Kriterien dienen das Sohlensubstrat und das Ausmaß der Buhnenfeldverlandung. Im Idealfall (Stufe 5) beträgt die Länge des Querbauwerks (Buhnenlänge) mindestens 20 m, das Buhnenfeld ist nicht verlandet und weist sandig/kiesiges Substrat, dichte Wasserpflanzenbestände sowie Stand- und Laichplätze von Fischen auf. Bei Abweichungen von diesem Idealzustand kann die Wertigkeit bis auf Stufe 3 herabgesetzt werden.

2.1.2.3 Ausgleichsbedarf

Für die Ermittlung des Ausgleichsbedarfs wird die Summe der bewerteten Eingriffsflächen gebildet, und zwar getrennt für die dauerhaften und die vorübergehenden Eingriffe. Der Umrechnungsfaktor zwischen zwei Wertigkeitsstufen beträgt 2, d.h. eine Fläche der Wertigkeit 4 geht - bezogen auf die Wertigkeitsstufe 3 - mit der doppelten Flächengröße, eine Fläche der Wertigkeit 2 mit der halben Flächengröße in die Bilanz ein. Die Eingriffe gelten als ausgeglichen, wenn die Summe der bewerteten Kompensationsflächen für die dauerhaften Beeinträchtigungen 100 % und für die vorübergehenden Beeinträchtigungen 5 % der jeweiligen Summe der bewerteten Eingriffsflächen beträgt.

2.1.3 Gewässerbiologische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Den Schwerpunkt der gewässerbiologischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bilden Ufer- und Gewässerstrukturierungen. Ziel dieser Maßnahmen ist es, die Lebensraumvielfalt strukturarmer Ufer- und Gewässerbereiche zu verbessern, um auf diese Weise die Vielfalt der Lebensgemeinschaft und deren Stabilität gegen Umweltstörungen zu fördern.

Uferstrukturierungen umfassen die naturnahe Gestaltung des Uferbereichs einschließlich der Schaffung von zusätzlichen, den natürlichen Gewässeraltarmen nachempfundenen Wasserflächen. Hierdurch wird zum einen der häufig geradlinige Uferverlauf unterbrochen und die Uferlinie verlängert. Zum anderen entstehen in den mit unterschiedlichen Wassertiefen hergestellten Seitengewässern, deren Uferböschungen wechselnde Neigungen erhalten und nach Möglichkeit ungesichert bleiben, wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzen-

arten. Eine weitere wichtige Funktion besteht darin, daß im Bereich von Uferstrukturierungen die ökologisch bedeutsamen Übergangszonen zwischen dem aquatischen und dem terrestrischen Lebensraum wirksam verbessert werden. Ein Beispiel für Uferstrukturierungen ist das seit 1989 bestehende „Biotop Neuer Hafen Würzburg" (Abb. 2.1.3). Das Kernstück der ca. 4 ha großen, ursprünglich landwirtschaftlich genutzten Uferfläche bilden Flach- und Stillwasserzonen, die teilweise mit dem Main verbunden sind. Die Vegetation besteht aus Röhrichten und Schwimmblattpflanzen, Hochstauden sowie Gehölzen der Weich- und Hartholzaue. Zwei als Brutplatz für Eisvögel gestaltete Steilufer werden während der Brutzeit regelmäßig bewohnt.

Als **Gewässerstrukturierungen** werden aus groben Wasserbausteinen geschüttete Längswälle bezeichnet, deren Krone bis maximal 50 cm über den Mittelwasserstand reicht (Abb. 2.1.4). Im Regelfall werden hierzu Parallelwerke, die ursprünglich der Mittelwasserregulierung dienten und seit dem Staustufenbau überstaut sind, aufgehöht. Die ökologische Funktion von Gewässerstrukturierungen besteht darin, daß sie die dahinterliegenden Wasserbereiche (häufig Flachwasserzonen) und die Ufer vor dem Wellenschlag der vorbeifahrenden Schiffe schützen. So können sich beispielsweise an den besonders beruhigten Stellen dichte Bestände von Röhricht- und Schwimmblattpflanzen entwickeln, die ihrerseits günstige Nahrungs- und Brutplätze für eine Vielzahl von Tierarten bieten. Zusätzlich zu der Schutzfunktion entstehen durch das Aufschütten der Wasserbausteine stabile und hohlraumreiche Siedlungsräume, die insbesondere aquatischen Makrozoen sowie Fischbrut und Jungfischen als bevorzugte Lebensräume dienen. Die über dem Wasserspiegel liegenden Kronen werden auf natürliche Weise durch Pflanzen besiedelt und bieten Wasservögeln geeignete Rast- und Brutplätze.

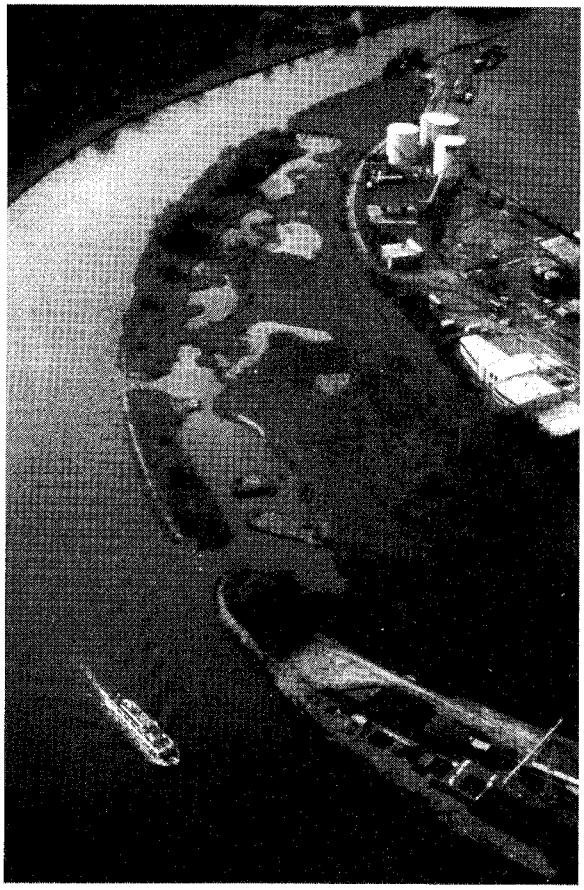


Abb. 2.1.3: „Biotop Neuer Hafen Würzburg" als Beispiel für Uferstrukturierungen.

Weitere typische Begleitmaßnahmen sind die naturnahe Umgestaltung der in den Main mündenden Seitenbäche (Bachrenaturierung) sowie die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung in unmittelbarer Ufernähe (Gewässerrandstreifen).

Im Rahmen der **Bachrenaturierung** erhalten Seitenbäche im Mündungsbereich eine unregelmäßige Linienführung, ungleichmäßige Wassertiefen sowie natürlich gesicherte Ufer mit wechselnden Böschungsneigungen. Beidseitig des Bachs angelegte Randstreifen mit standortgerechter Vegetation sorgen für einen wirksamen Schutz des Gewässers. Die ökologische Vernetzung zwischen den Gewässern bewirkt, daß die naturnahe Umgestaltung von Bachmündungen das Ökosystem des Mains nachhaltig fördert.

Gewässerrandstreifen, die in einer Mindestbreite von 20 m erworben werden, fördern die natürliche Vegetationsentwicklung; vorhandene Biotope werden miteinander vernetzt. Die aquatische Bedeutung besteht vor allem im Schutz des Mains vor Beeinträchtigungen aus der Landwirtschaft (Düngemittel, Pflanzenschutzmittel).

Für ausgewählte Begleitmaßnahmen werden regelmäßig Kontrolluntersuchungen durchgeführt. Im Mittelpunkt stehen dabei faunistische und vegetationskundliche Erhebungen. Darüber hinaus werden mit Hilfe von Peilungen morphologische Veränderungen der Gewässersohle erfaßt. Die Ergebnisse bestätigen die ökologische Wirksamkeit der ausgeführten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Hervorzuheben ist wiederum das „Biotop Neuer Hafen Würzburg", dessen Wertigkeit bereits nach kurzer Entwicklungszeit so hoch eingestuft wird, daß es auf Betreiben der Stadt Würzburg kürzlich als geschützter Landschaftsbestandteil ausgewiesen wurde. Die Untersuchungsergebnisse für die Gewässerstrukturierungen zeigen, daß diese Maßnahmen das Lebensraumspektrum des Mains spürbar erweitern und ein Refugium für zahlreiche pflanzliche und tierische Organismen darstellen. Neben dem Nachweis der ökologischen Wirksamkeit liefern die Kontrolluntersuchungen wichtige Grundlagen für die Planung von Begleitmaßnahmen in den weiteren Ausbauabschnitten und für die Aufstellung der nachfolgend beschriebenen Unterhaltungspläne.

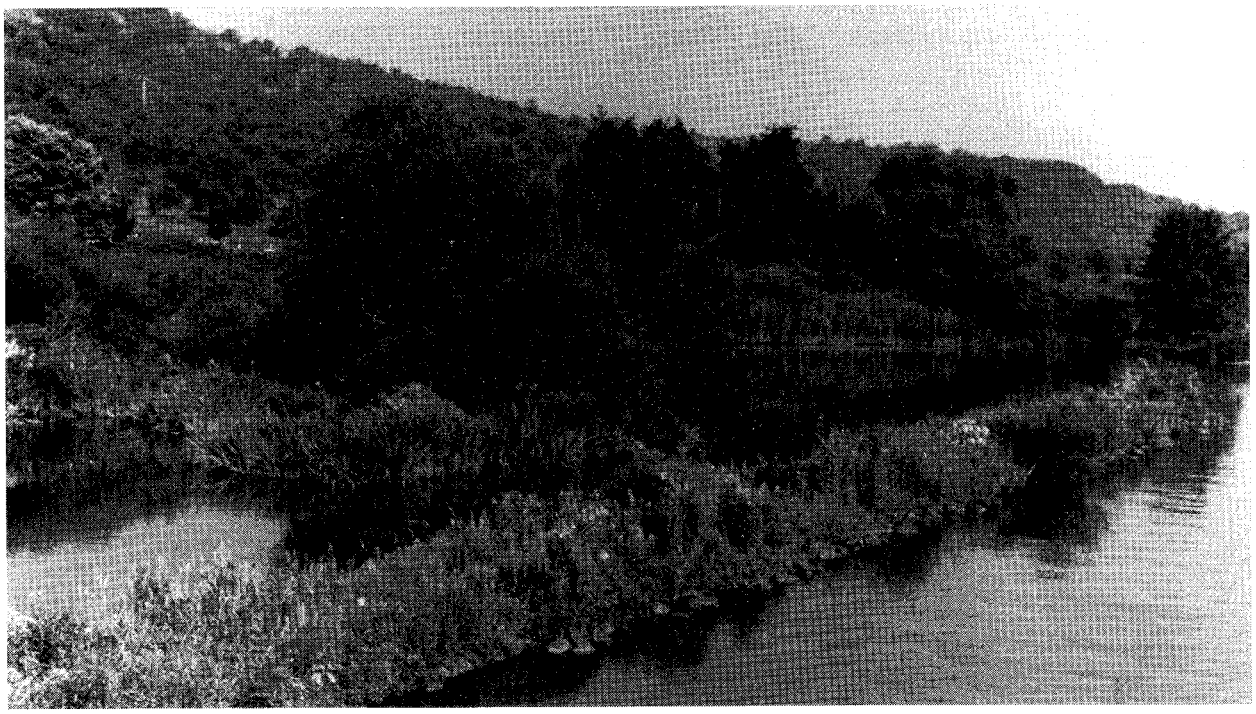


Abb. 2.1.4: Gewässerstrukturierung.

Unterhaltungspläne bilden eine wichtige Grundlage für die gesetzlich vorgeschriebene Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen (s.a. Kap. 2.4). Einen Schwerpunkt der Unterhaltungspläne am Main, mit deren Aufstellung die Bundesanstalt für Gewässerkunde kürzlich begonnen hat, bildet die Pflege der im Rahmen des Ausbaus durchgeführten Begleitmaßnahmen. Konkrete Pflegeanweisungen an die zuständigen Wasser- und Schiffahrtsämter sollen sicherstellen, daß sich die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen entsprechend ihrer im Begleitplan formulierten ökologischen Ziele entwickeln.

2.1.4 Ausbau des unteren Schleusenvorhafens in Faulbach

Wie bereits in Kap. 2.1.1 erläutert, werden im Zuge des Fahrrinnenausbaus die Schleusenvorhäfen schrittweise den Bedürfnissen der modernen Binnenschiffahrt angepaßt. Ein Vorhafen mit besonders hoher Priorität ist der untere Vorhafen der in den Jahren 1933 bis 1935 errichteten Staustufe Faulbach. Während im Regelfall die Liegeplätze der auf Schleusung wartenden Schiffe ausschließlich auf der Uferseite angeordnet werden, sollte im vorliegenden Fall die zwischen Wehrabflußbereich und Vorhafen gelegene Trennmole zur Flußmitte verschwenkt und entlang der Mole ein zusätzlicher, für Schubverbände geeigneter Warteplatz geschaffen werden.
Das Ergebnis der ausführlich in [31] beschriebenen Vorhafenplanung zeigt Abb. 2.1.5 anhand des Lageplans und eines ausgewählten Querschnitts. Auf der Uferseite entstehen Warteplätze in Spundwandbauweise auf einer Länge von insgesamt 300 m. Unterhalb davon schließen sich weitere 150 m Fußspundwand mit gepflasterter Uferböschung an. Die Trennmole, die ebenfalls in Spundwandbauweise hergestellt wird, erhält eine Gesamtlänge von 280 m (Warteplatz: 185 m) und wird verschwenkt. Gegenüber der Achse der 120 m langen alten Mole ist der neue Molenkopf um 30 m zur Flußmitte verschoben. Hierdurch werden der Abflußquerschnitt unterhalb des Wehres spürbar eingeengt und die durch die plötzliche Querschnittsaufweitung unterhalb des Molenkopfes auftretenden Querströmungen verstärkt.

Die ursprüngliche Planung sah vor, den Querschnittsverlust hydraulisch dadurch zu kompensieren, daß der Wehrabflußbereich vertieft und das Ufer im Innenbogen zurückgenommen wird. Diese Lösung hätte gravierende Eingriffe in den Naturraum zur Folge gehabt. Der Wehrabflußbereich der Staustufe Faulbach ist durch flach überströmte Kiesbänke geprägt und bietet damit strömungsliebenden Fischarten einen für den staugeregelten Main besonders seltenen Lebensraum. Durch die flächenhafte Vertiefung der Gewässersohle um durchschnittlich 1,50 m wäre dieser Lebensraum weitgehend zerstört worden, ohne daß der Eingriff funktional hätte ausgeglichen werden können. Die sichelförmige, ca. 700 m lange und maximal 27 m breite Uferzurücknahme hätte in eine Uferböschung eingegriffen, die sich bei den umfangreichen faunistischen Bestandserhebungen der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE [9] durch eine besonders artenreiche Besiedlung auszeichnete. Bemerkenswert hoch war dabei die Zahl der Rote-Liste-Arten mit insgesamt sieben. Während sechs dieser Arten in größerem Umkreis durchaus häufig angetroffen wurden, waren von der vom Aussterben bedrohten Flußkahnschnecke (*Theodoxus fluviatilis*) am Main bis dahin (1987) lediglich punktuelle Einzelfunde bekannt,

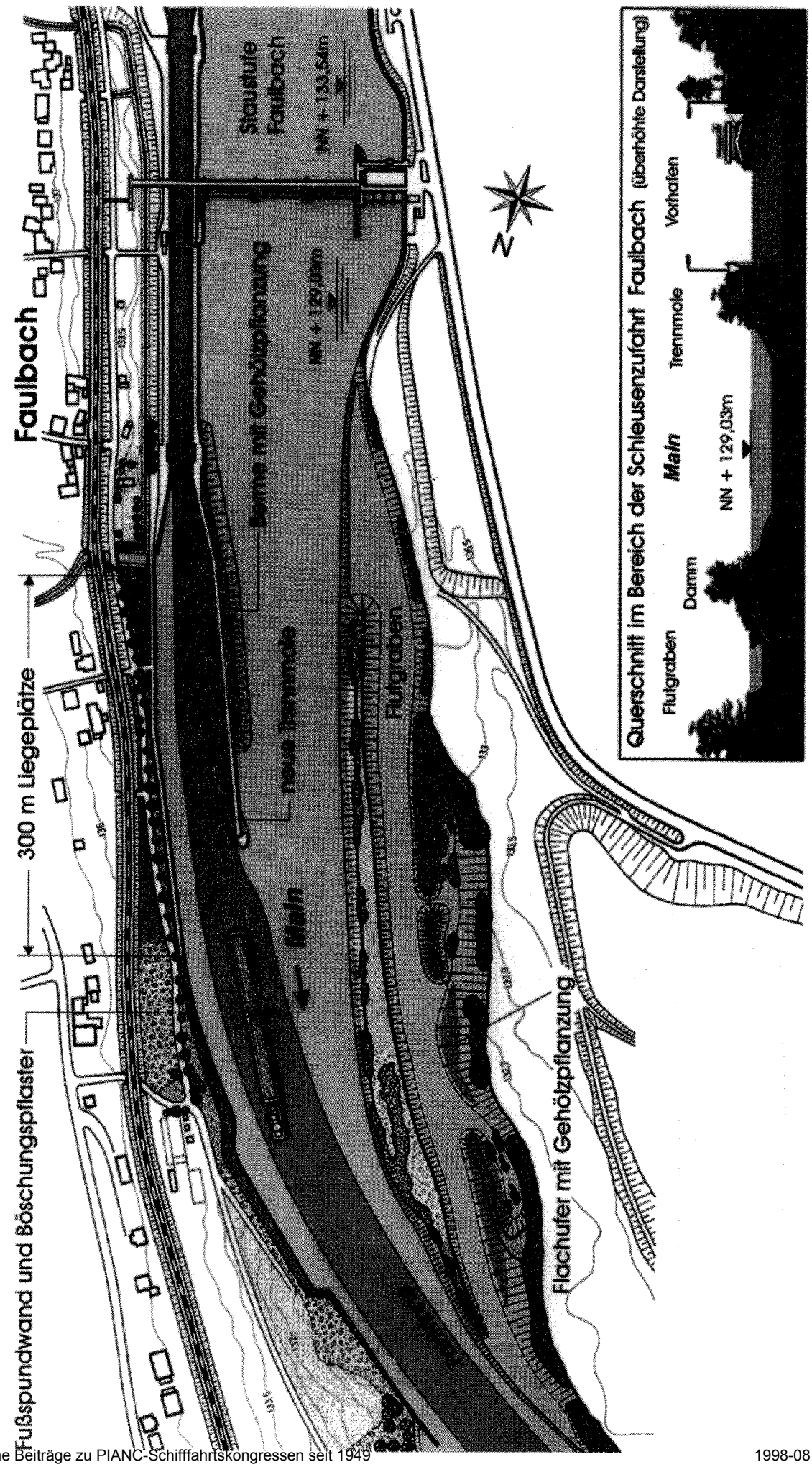


Abb. 2.1.5: Gesamtkonzept für den Ausbau des unteren Vorhafens Faulbach

so daß das im Bereich der geplanten Uferzurücknahme vorgefundene, individuenreiche Vorkommen als besonders schützenswert eingestuft werden mußte. Darüber hinaus konnten Prognosen über eine mögliche Wiederbesiedlung nach Abschluß der Baumaßnahme nicht gestellt werden, da die speziellen Lebensraumansprüche der Flußkahnschnecke bis heute noch weitgehend unbekannt sind. Aus diesen beiden Gründen empfahl der Gutachter, auf die Uferzurücknahme zu verzichten und den Querschnittsverlust statt dessen durch eine umweltverträglichere Lösung zu kompensieren.

Die Untersuchungsergebnisse haben zu einem grundlegend geänderten Planungskonzept geführt. Anstelle der Sohlenbaggerungen im Wehrabflußbereich und der Uferzurücknahme erfolgt die Vergrößerung des Abflußquerschnitts nun durch ein im Ufervorland verlaufendes Nebengerinne (Flutgraben). Die Abmessungen des ca. 900 m langen Flutgrabens wurden in einem aufwendigen wasserbaulichen Modellversuch der BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU [15] ermittelt. Die Versuchsergebnisse beweisen zum einen, daß sich die Wasserspiegellagen bei Hochwasserabfluß durch den Vorhafenausbau nicht erhöhen. Zum anderen gewährleistet die hydraulisch optimierte Gestaltung der Trennmole, daß die unterhalb des Molenkopfes herrschenden Querströmungen auf ein nautisch verträgliches Maß begrenzt werden.
Ausgangspunkt der Modellversuche für den Flutgraben war ein weitgehend technisch geprägtes Gerinne mit Trapezquerschnitt und tangential zum Main angeordnetem Zu- und Ablauf. Auf diese Weise sollten die hydraulischen Mindestabmessungen ermittelt werden. Bei einer um 1,00 m unter den hydrostatischen Stauspiegel abgesenkten Sohle und Böschungsneigungen von einheitlich 1 : 2,5 ergab sich eine erforderliche Sohlenbreite von 18,50 m. Im Anschluß daran wurde der Flutgraben in Zusammenarbeit zwischen der BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU und der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE unter ökologischen Gesichtspunkten optimiert [10, 15], wobei insbesondere das landseitige Ufer für Gestaltungsmaßnahmen zur Verfügung stand. Abb. 2.1.5 zeigt die vielfältig strukturierte Uferlinie mit Buchten und überwiegend flach geneigten, ungesicherten Böschungen. Kies- und Geröllflächen, zellenartige Sumpf- und Röhrichtbereiche sowie Hochstauden- und Gehölzpflanzungen ergänzen die landschaftspflegerische Gestaltung. Abb. 2.1.6 zeigt den Flutgraben ca. 18 Monate nach Abschluß der Bauarbeiten. Bereits zu diesem Zeitpunkt steht fest, daß er sich bestmöglich in das Landschaftsbild einpaßt. Regelmäßige Kontrollpeilungen sollen sicherstellen, daß die hydraulisch notwendige Abflußleistung jederzeit gewährleistet ist. Das zur Überprüfung der ökologischen Wirksamkeit des Flutgrabens vorgesehene Untersuchungsprogramm ist auf zehn Jahre angelegt und umfaßt Erhebungen des Makrozoobenthos und der Fischfauna sowie Untersuchungen verschiedener terrestrischer Tiergruppen und der Vegetation. Die im Jahr 1996 begonnenen fischbiologischen Untersuchungen bestätigen die Bedeutung des Flutgrabens für die Fischfauna. Insgesamt wurden 15 Fischarten angetroffen, darunter die im Main seltenen strömungsliebenden Arten: Nase, Barbe, Hasel und Gründling. Von acht Arten wurde Fischbrut gefunden, was den Flutgraben als geeigneten Fischlaichplatz ausweist.

Die kurz nach Fertigstellung durchgeführten Makrozoenerhebungen haben bewiesen, daß das vor Beginn der Baumaßnahmen im Bereich der ursprünglich geplanten Uferzurücknahme vorgefundene, individuenreiche Vorkommen der Flußkahnschnecke erhalten geblieben ist [24].

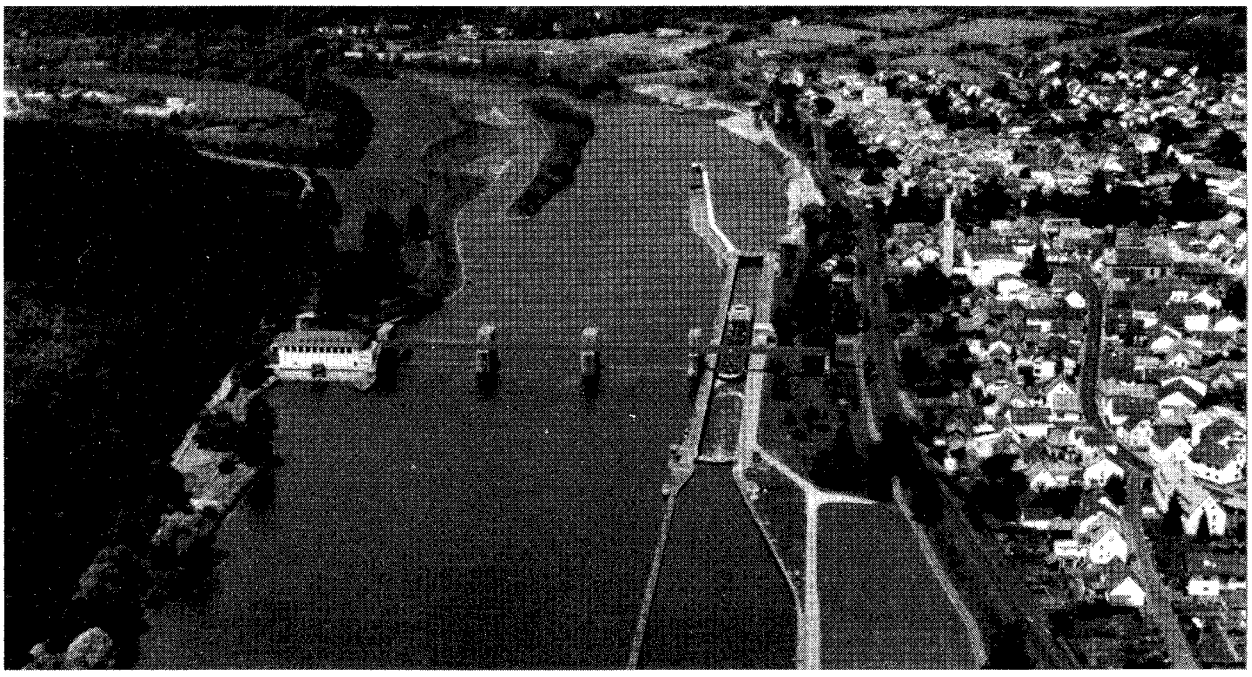


Abb. 2.1.6: Vorhafen nach Fertigstellung von Flutgraben und Trennmole (Blick von oberstrom).

2.2 Effizienter Naturschutz durch Wasserbau am Beispiel des Ausbaus der Bundeswasserstraßen im Land Brandenburg (Projekt 17)

Autoren und Autorin:
Dipl.-Biol. Andreas Ness
Institut für Umweltstudien
Weiser & Ness GmbH, Heidelberg,
Dipl.-Ing. Ingrid Hanke,
Baudirektor Dipl.-Ing. Detlef Aster
Wasserstraßen-Neubauamt Berlin

Zusammenfassung

Große Infrastrukturprojekte wie der Wasserstraßenausbau treffen üblicherweise auf erhebliche Widerstände und Gegnerschaft. Für das länderübergreifende Wasserstraßennetz Deutschlands ist die Wasser- und Schiffahrtsverwaltung (WSV) zuständig, für den Naturschutz dagegen die Landesnaturschutzverwaltungen. Die WSV ist gesetzlich verpflichtet, bei ihren Bauvorhaben den natürlichen Ausgangszustand möglichst wenig zu verändern bzw. die naturschutzrechtlich vorgeschriebenen Kompensationsmaßnahmen durchzuführen (Konservierung). Wenn einzelne Maßnahmen des Kompensationskonzepts die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllen, führt dies jedoch zu einer Verschlechterung der ökologischen Situation.

Die Definition von Leitbildern und Zielen des Naturschutzes als Landesaufgabe zielt auf die Verbesserung und Optimierung der Naturhaushaltsfunktionen sowie der Umweltbedingungen. Effizienter Naturschutz durch Wasserbau ist nur möglich, wenn die Naturschutzverwaltungen der Länder ihre weitergehenden Naturschutz- und Landesplanungsinstrumentarien nutzen und gemeinsam mit der Bundeswasserstraßenverwaltung die naturschutzspezifischen Chancen nutzen. In der Praxis stehen der Umsetzung einer dynamischen, kooperativen Naturschutzstrategie durch Bund und Land Hindernisse im Weg, da Naturschutzziele nicht immer verbindliche Zielsetzung des Landes sind oder dem Wasserstraßenprojekt entgegenstehen.

Mit dem Projekt 17 der „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit" werden die Wasserstraßen zwischen Hannover und dem Raum Berlin für die moderne Binnenschiffahrt ausgebaut und mit dem westdeutschen Wasserstraßennetz verknüpft (Abb. 2.2.1). Im Land Brandenburg sind Abschnitte der Unteren Havel-Wasserstraße, des Havelkanals, der Potsdamer Seen und des Teltowkanals durch Ausbaumaßnahmen direkt betroffen. Die Mittlere Havel als Abschnitt der Unteren Havel-Wasserstraße ist ein seit Jahrhunderten staureguliertер Flachlandfluß (Abb. 2.2.2). Die Kulturlandschaft Mittlere Havel erstreckt sich beiderseits der Unteren Havel-Wasserstraße. Der Havelkanal umgeht als künstliche Wasserstraße Berlin. Da von den Naturschutzbehörden und -verbänden des Landes Brandenburg sowie von der Bevölkerung ausbaubedingte irreparable Schäden für die Kulturlandschaft der Mittleren Havel befürchtet wurden, führte die Landesbehörde ein Raumordnungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung durch, die die Umweltverträglichkeit des Ausbaus der Wasserstraße nachgewiesen hat (Abb. 2.2.3). Die geplanten Maßnahmen bieten die Möglichkeit, den unentbehrlichen Wasserweg wirtschaftlich zu machen und gleichzeitig im Rahmen der Eingriffsregelung die ökologischen Beziehungen von Gewässer und Umland zu renaturieren oder naturnäher zu gestalten. Durch die Untersuchung von Ausführungsvarianten müssen technische Zielstellungen und ökologische Aspekte optimal aufeinander abgestimmt werden. Der Nachweis der grundsätzlichen Kompensierbarkeit der projektbedingten Eingriffe wurde im Raumordnungsverfahren durch ein zweistufiges Verfahren in Form einer Defizitflächenstudie geführt, die Kompensationsflächenbedarf (1000 ha) und ökologisch aufwertungswürdige Flächen einander gegenüberstellt. Aus den theoretisch denkbaren naturschutzförderlichen Maßnahmen wurden die wichtigsten in einem Prioritätenkatalog (3000 ha) hervorgehoben, an dem sich die WSV bei der Variantenauswahl und der Kompensationsmaßnahmenplanung orientieren kann. Verbindliche naturschutzfachliche Leitbilder wurden für die gesamte Kulturlandschaft Mittlere Havel vom Landesumweltamt Brandenburg entwickelt.

Im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens soll eine neue Strategie zur Umsetzung der Naturschutzziele am Beispiel der Kulturlandschaft Mittlere Havel erprobt werden (Abb. 2.2.4). Durch die Koordination von Naturschutzmaßnahmen der Naturschutzverwaltung und Kompensationsmaßnahmen von Vorhabensträgern soll der angestrebte naturschutzfachliche Zielzustand möglichst effizient erreicht werden (Abb. 2.2.5). Um die Voraussetzungen zur Vermeidung von Eingriffen schon auf der Ebene der Variantenwahl zu schaffen, soll durch das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben modellhaft ein Konzept für eine Projektbegleitung mit flankierenden Maßnahmen des Naturschutzes geschaffen werden. Kompensationsmaßnahmen sollen gebündelt und auf der Grundlage einer den Gesamtraum umfassenden Zielplanung als ein Instrument der naturschutzfachlich orientierten Raumentwicklung genutzt werden. Durch eine Flächenagentur soll ein Kompensationsflächenpool aufgebaut werden, der die zügige Umsetzung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen mit fachlich-methodischer Sorgfalt bei gleichzeitig verbesserter Flächenverfügbarkeit und vorgezogene Kompensationsmaßnahmen ermöglichen soll. Flächenumwidmungen sollen entsprechend den Vorgaben der Landesplanung „verträglich" realisiert werden. Am Beispiel des Havelkanals wird das geplante Ineinandergreifen der WSV mit dem Erprobungs- und Entwick-

lungsvorhaben erläutert (Abb. 2.2.6). Ein erfolgreiche Umsetzung dieses Konzeptes wird dazu beitragen, die Akzeptanz des Wasserstraßenausbaus in den Ländern Brandenburg und Berlin wesentlich zu verbessern.

2.2.1 Einführung

2.2.1.1 Ausgangssituation

Den Verkehrswasserbau als effizientes Naturschutzinstrument zu bezeichnen, provoziert sowohl in den Kreisen der Wasserbauingenieure als auch bei Naturschützern. Große Infrastrukturprojekte wie der Wasserstraßenausbau treffen üblicherweise auf erhebliche Widerstände und Gegnerschaft. Wenn von Kritikern aus dem Umweltbereich überhaupt umweltbezogene Chancen mit dem Ausbau der Wasserstraßen in Verbindung gebracht werden, betrifft dies meist nur die günstige CO_2-Bilanz sowie die geringen Lärmemissionen der Schiffahrt. Für den Arten- und Biotopschutz wie auch für das Landschaftsbild werden in der Regel erhebliche Verschlechterungen infolge des Wasserstraßenausbaus unterstellt. Ignoriert man die in der bundesdeutschen Öffentlichkeit diskutierten Beispiele und orientiert sich nur an den rechtlichen Vorschriften, so dürfte eigentlich kein Widerspruch zwischen den Umwelt- und Naturschutzzielen auf der einen Seite sowie dem Wasserstraßenausbau auf der anderen Seite bestehen.

Artikel 89 Abs. 3 des Grundgesetzes verpflichtet, „...bei der Verwaltung, dem Ausbau und dem Neubau von Wasserstraßen die Bedürfnisse der Landeskultur und der Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit den Ländern zu wahren". Im Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) ist in § 12, Abs. 7 festgelegt: „Beim Ausbau oder dem Neubau einer Bundeswasserstraße sind die Linienführung und Bauweise, Bild und Erholungseignung der Gewässerlandschaft sowie die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens des Gewässers zu beachten. Die natürlichen Lebensgrundlagen sind zu bewahren". Im Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) [29, 61] ist detailliert geregelt, wie die Umweltbelange zu analysieren und das Wasserstraßenvorhaben aus Umweltsicht zu bewerten sind (vgl. a. Kap. 1.1). Die Richtlinie für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen, Teil B, Abschn. 2.2, verpflichtet die Wasser- und Schiffahrtsverwaltung (WSV) zur Prüfung von Vorhabensalternativen, bei der eine Abwägung der Auswahlgründe erfolgt: „... unter besonderer, jedoch nicht alleiniger Berücksichtigung der Umweltauswirkungen des Vorhabens" ([20] Teil B, Abschn. 2.2.1 und 2.2.2). Nachteilige Eingriffe in den Naturhaushalt und Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) zu vermeiden oder weitestgehend zu vermindern. Sollte es dennoch zu unvermeidbaren Eingriffen in den Naturhaushalt kommen, so sind diese durch im Rahmen der Landespflegerischen Begleitplanung festzulegende Maßnahmen geeignet zu kompensieren. Theoretisch scheint alles optimal geregelt, so daß zumindest bei neueren Wasserstraßenplanungen die Bedenken der Kritiker unbegründet oder zumindest überzogen sein müßten.

2.2.1.2 Grundlegende Probleme bei der Berücksichtigung der Naturschutzbelange beim Wasserstraßenausbau

Im Grundgesetz sind entsprechend der föderalen Struktur Deutschlands die Zuständigkeiten des Bundes und der Länder geregelt. Für das länderübergreifende Wasserstraßennetz ist die dem Bundesminister für Verkehr unterstehende Wasser- und Schiffahrtsverwaltung (WSV) zuständig. Naturschutz dagegen ist Ländersache und untersteht der jeweiligen Landesnaturschutzverwaltung. Aus dieser Aufteilung der Zuständigkeiten ergibt sich eine auf Bundes- wie auf Landesebene signifikant unterschiedliche Sicht der Naturschutzbelange.

Vereinfacht dargestellt, ist die WSV gesetzlich verpflichtet, bei ihren Bauvorhaben den natürlichen Ausgangszustand möglichst wenig zu verändern. Ist dies nicht möglich, so richten sich die naturschutzrechtlich vorgeschriebenen Kompensationsmaßnahmen an der Wiederherstellung der ursprünglich vorhandenen Naturhaushaltsfunktionen aus.

Unabhängig davon, ob die ökologische Ausgangssituation gut oder schlecht ist, bleibt im naturschutzrechtlich günstigsten Fall die ökologische Qualität nach Realisierung der Baumaßnahmen gleich dem Ausgangszustand. Werden durch den Wasserstraßenausbau jedoch negative Veränderungen der Ausgangssituation hervorgerufen, so orientieren sich die Kompensationsmaßnahmen an der Wiederherstellung und Rekonstruktion der ursprünglichen Situation.

Eine signifikante Aufwertung der ökologischen Qualitäten gegenüber dem Ausgangszustand liegt nicht in der Verwaltungskompetenz der WSV, da

- sie gesetzlich nicht dazu verpflichtet ist, beim Ausbau der Bundeswasserstraßen als Verkehrsweg die ökologischen Verhältnisse zu verbessern, sondern lediglich zu beachten und zu bewahren,
- weitergehende Maßnahmen, die auf eine Verbesserung gegenüber dem Ausgangszustand zielen und zu Mehrausgaben führen können, aufgrund der haushaltsrechtlichen Bestimmungen keine Finanzierungsgrundlage haben und
- Verbesserungen der ökologischen Qualitäten definitionsgemäß Naturschutzmaßnahmen sind und

damit in der Kompetenz der Bundesländer liegen. Hier kann die WSV prinzipiell nicht und die Naturschutzverwaltung des Bundes nur stark eingeschränkt und im Einvernehmen mit den Ländern tätig werden.

Ohne auf die umfangreiche Fachdiskussion, ob Eingriffe im naturschutzfachlichen, naturschutzrechtlichen und naturwissenschaftlichen Sinne kompensierbar sind, detailliert einzugehen, erweist sich für die Betrachtungsebene „effizienter Naturschutz durch Wasserbau" in der Praxis, wie auch in vielen anderen Lebensbereichen, das Wirken der Regel, daß ein Ziel, das durch eine Vielzahl knapp gesetzter, komplex wirkender Maßnahmen gerade so erreicht werden soll, oft verfehlt wird. Die Zielsetzung, mit der Kompensation die Naturhaushaltsfunktionen vollständig oder weitgehend wiederherzustellen, führt dazu, daß, selbst wenn nur einzelne Maßnahmen des Kompensationskonzeptes die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllen, dies zu einer Verschlechterung der ökologischen Situation führt. Diese skeptische Betrachtung der durch Kompensationsmaßnahmen möglichen positiven Einflußnahme wird durch eine Vielzahl von Untersuchungen zur Effizienz solcher Maßnahmen gestützt und ist einer der fachlichen Hintergründe des in der Naturschutzgesetzgebung festgeschriebenen Vorrangs der Vermeidung und Verminderung von Eingriffen gegenüber ihrer Kompensation. Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die Regelungen des UVPG und des BNatSchG einschließlich der entsprechenden Landesgesetze und Ausführungsbestimmungen für die WSV ein auf die Sicherung und Wiederherstellung der Ausgangssituation ausgerichtetes Verhalten, und damit eine konservative Behandlung der Naturschutzbelange vorschreiben.

Stünde diese Betrachtungsweise alleine, wäre der Titel des Kapitels 2.2 eine Übertreibung, denn effizient kann Naturschutz nur sein, wenn er sich an der Optimierung der Naturhaushaltsfunktionen orientiert und nicht ausschließlich an der Sicherung des wie auch immer gearteten Status quo. Effizienter Naturschutz durch Wasserbau ist nur möglich, wenn die Naturschutzverwaltungen der Länder ihre weitergehenden Naturschutz- und Landesplanungsinstrumentarien nutzen und gemeinsam mit der Bundeswasserstraßenverwaltung die naturschutzspezifischen Chancen, die der Wasserstraßenausbau in vielen Fällen bietet, erkennen, entwickeln und nutzen. Die verfassungsrechtliche Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern läßt aber den Weg dahin offen, daß Bundes- und Landesaufgaben unter entsprechender Kostenaufteilung integriert durchgeführt werden, wenn ein solches Vorgehen sinnvoll ist und hierfür eine Regelung getroffen wird.

2.2.1.3 Instrumentarien der Länder und die Schwierigkeit, sie bei Wasserstraßenausbauprojekten für den Naturschutz effizient zu nutzen

Als nach dem Grundgesetz für Naturschutz zuständige Ebene verfügen die Länder über umfassende Rechte und ein ausgefeiltes Instrumentarium zur Umsetzung von Naturschutzzielen. Im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung des Kapitels 2.2 ist die Zuständigkeit für die Definition von Leitbildern und Zielen des Naturschutzes von besonderer Bedeutung. Dies zielt auf die Verbesserung und Optimierung der Naturhaushaltsfunktionen sowie der Umweltbedingungen und ist damit weitreichender und zunehmend dynamischer als die konservierende Betrachtung der Eingriffsregelung. Deutlich manifestiert sich diese Landesaufgabe bei der Definition, Ausweisung sowie Pflege und Entwicklung von Schutzgebieten. Bei der Umsetzung der Naturschutzziele kommt der Renaturierung der natürlichen Standortbedingungen im Zusammenhang mit Wasserstraßenprojekten, besonders des Wasserhaushaltes der Gewässer und Auen (Überflutung und Grundwasser), eine zentrale Bedeutung zu. Die gezielte Veränderung des Wasserhaushaltes zur Sicherung vor Überschwemmungen oder zur Intensivierung der Nutzung wasserstraßennaher, tiefliegender Flächen (Melioration) war bei den Bauprojekten früherer Jahrzehnte und Jahrhunderte oftmals gewichtiger als die Schiffbarmachung. Wasserstraßenbau und Landeskultur waren eine untrennbare Einheit. Die Variantenauswahl orientierte sich an der Realisierung beider Ziele. Aufgrund der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen der letzten Jahrzehnte, insbesondere im landwirtschaftlichen Bereich, und der veränderten Wertschätzung des Natur- und Umweltschutzes, werden viele der durch den Wasserstraßenausbau erst möglich gewordenen Veränderungen des Wasserhaushaltes heute neu und kritisch bewertet. Viele der vor Jahrzehnten gemeinsam mit dem Wasserstraßenbau umgesetzten landeskulturellen Ziele werden von den Ländern heute aus Naturschutzsicht als Fehlentwicklungen negativ bewertet.

Effizienter Naturschutz, der unter den geänderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen oft auf eine Renaturierung der Standortbedingungen, zum Beispiel auf die Renaturierung des Wasserhaushaltes in meliorierten Auen hinzielt, kann oft auch heute wie in früherer Zeit mit Hilfe von Wasserbaumaßnahmen durch eine von Bund und Land gemeinsam festgelegte Strategie der gezielten Veränderung (Renaturierung) der Umweltbedingungen erreicht werden.

In der Praxis stehen der Umsetzung einer dynamischen, kooperativen Naturschutzstrategie durch Bund und Land aber oft Hindernisse im Weg. Zum einen sind die Naturschutzziele möglicherweise in-

nerhalb der Naturschutzfachverwaltung umstritten oder nicht mit den Betroffenen, wie z.B. der Landwirtschaft, abgestimmt und deshalb nicht als verbindliche Zielsetzung des Landes festgelegt. Damit ist eine Berücksichtigung der landeskulturellen (naturschutzfachlichen) Ziele in Verbindung mit einem Wasserstraßenprojekt des Bundes meist unmöglich oder zumindest erschwert. Zum anderen verfolgt das Land als Träger öffentlicher Belange - zumindest in Teilen der Landesverwaltung - möglicherweise Ziele, die dem Wasserstraßenprojekt entgegenstehen. In diesem Fall ist eine kooperative Umsetzungsstrategie nur unter großen Schwierigkeiten realisierbar, da die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, daß eine Verwaltung Strategien entwickelt, wie mit einem Projekt konkrete Ziele kooperativ erreicht werden können, wenn man es eigentlich verhindern will.

Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, am Beispiel des Projekts 17 der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit in Brandenburg zu zeigen, wie effizienter Naturschutz durch ein Wasserbauprojekt erreicht werden könnte und welche Instrumente und strategischen Weichenstellungen dies voraussetzt.

2.2.2 Ausbau der Verkehrswege im vereinten Deutschland

2.2.2.1 Verkehrsprojekte Deutsche Einheit

Im Vorgriff auf den Bundesverkehrswegeplan 1992 hat die Bundesregierung 17 Verkehrsprojekte Deutsche Einheit beschlossen, um die Verkehrsinfrastruktur in den fünf neuen Bundesländern schnell zu verbessern. Der vom Bundestag und Bundesrat beschlossene Bundesverkehrswegeplan 1992 verkörpert ein gesamtdeutsches integriertes Verkehrskonzept, das darauf abzielt, bei gleichzeitiger Senkung der gesamtwirtschaftlichen Kosten die umweltfreundlicheren Verkehrsträger Bahn und Binnenschiffahrt stärker als in der Vergangenheit am Verkehrswachstum zu beteiligten. Die in dem Bundesverkehrswegeplan ausgewiesenen 17 „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit" stellen mit sieben Straßenprojekten, neun Schienenprojekten und einem Wasserstraßenprojekt eine wesentliche Voraussetzung für die innere Einheit Deutschlands und den wirtschaftlichen Aufschwung in den neuen Bundesländern dar.

2.2.2.2 Projekt 17 - Ausbau der Wasserstraßen Ost-West-Verbindung

Der Wasserweg vom Raum Hannover nach Berlin wird als Projekt 17 zur Wasserstraßenklasse Vb ausgebaut. Dadurch sollen die Räume Magdeburg-/Berlin durch eine leistungsfähige Wasserstraße mit den wichtigsten Nordseehäfen und den westdeutschen Industriezentren verbunden werden.

Die Achse Mittellandkanal - Elbe-Havel-Kanal - Untere Havelwasserstraße - Havelkanal hat darüber hinaus eine herausragende Bedeutung in einem transeuropäischen Wasserstraßennetz bis hin zu den Einzugsgebieten von Oder, Weichsel und Bug.

Das Projekt 17 beinhaltet den Ausbau der Wasserstraßenverbindung zwischen Hannover und dem Raum Berlin auf einer Gesamtlänge von etwa 270 km. Vom Ausbau betroffen sind der Mittellandkanal bis zur Elbe, der Elbe-Havel-Kanal, die Untere Havel-Wasserstraße, der Teltowkanal sowie Teilstrecken des Havelkanals und der Spree (s. Abb. 2.2.1). Durch den Ausbau des südlichen Havelkanals wird ein Güterverkehrszentrum angeschlossen, an dem alle drei Verkehrsträger beteiligt sind. Endpunkte der Strecke in Berlin sind der West- und der Osthafen.

Kernstück des Vorhabens ist die Elbeüberquerung bei Magdeburg zur unmittelbaren Verbindung von Mittellandkanal (vgl. Kap. 2.3.1) und Elbe- Havel- Kanal, die den Schiffsverkehr unabhängig von den Wasserständen der Elbe macht.

Der derzeitige Ausbauzustand der Wasserwege östlich der Elbe entspricht überwiegend dem planerischen Stand der 20er- und 30er -Jahre dieses Jahrhunderts, dem Zeitalter der Schleppschiffahrt.

Mit dem Projekt 17 wird an die schon seit vielen Jahren laufenden Ausbaumaßnahmen im westdeutschen Wasserstraßennetz angeknüpft. Der Wasserweg soll für die moderne Binnenschiffahrt mit Großmotorgüterschiffen von 110 m Länge und Schubverbänden von 185 m Länge, 11,40 m Breite und 2,80 m Abladetiefe mit Tragfähigkei-

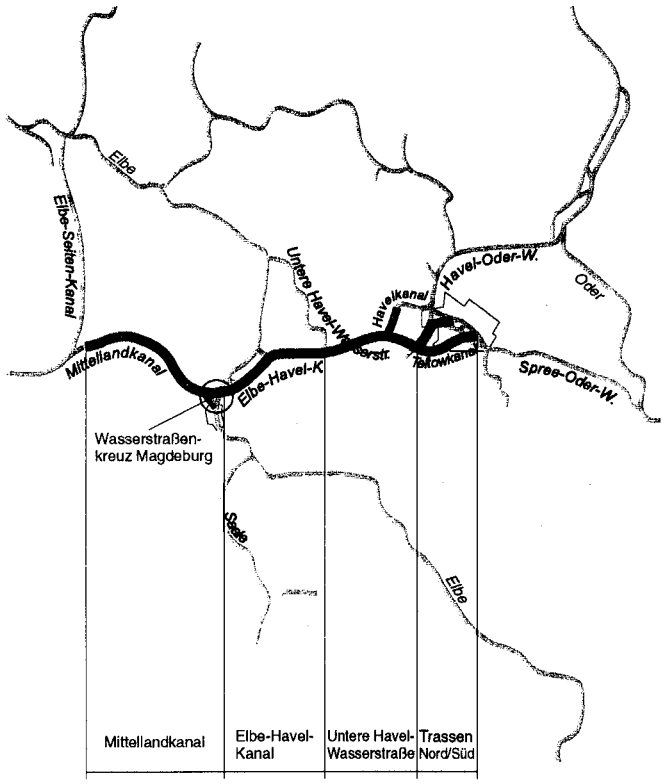


Abb. 2.2.1: Die Einbindung der Wasserstraßen des Projekts 17.

ten von bis zu 2.000 t bzw. 3.500 t ausgebaut werden.

Diese bundespolitische Planvorgabe steht im Spannungsfeld sowohl naturschutzfachlicher Interessen als auch regionaler Verwaltungszuständigkeiten in den vier betroffenen Bundesländern Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Berlin.

2.2.2.3 Projekt 17 im Land Brandenburg

Im Land Brandenburg sind Abschnitte der Unteren Havel-Wasserstraße, des Havelkanals, der Potsdamer Seen und des Teltowkanals durch Ausbaumaßnahmen direkt betroffen.

Die Mittlere Havel als Abschnitt der Unteren Havel-Wasserstraße im Raum Potsdam-Brandenburg Stadt ist ein seit Jahrhunderten staureguliertes Flachlandfluß mit geringer Dynamik und kleinen Fließgeschwindigkeiten, ein traditioneller Wasserweg in dieser alten Kulturlandschaft (s. Abb. 2.2.2). Die Abflußmengen bewegen sich zwischen 5 und 220 m³/s, die Wasserspiegelschwankungen erreichen maximal 2 m. Die Fließgeschwindigkeiten sind in Seenstrecken kaum meßbar und erreichen selbst in Kanalstrecken bei Hochwasser höchstens 1 m/s. Alle angrenzenden und abzweigenden Gewässer unterliegen den Schwankungen der Havel.

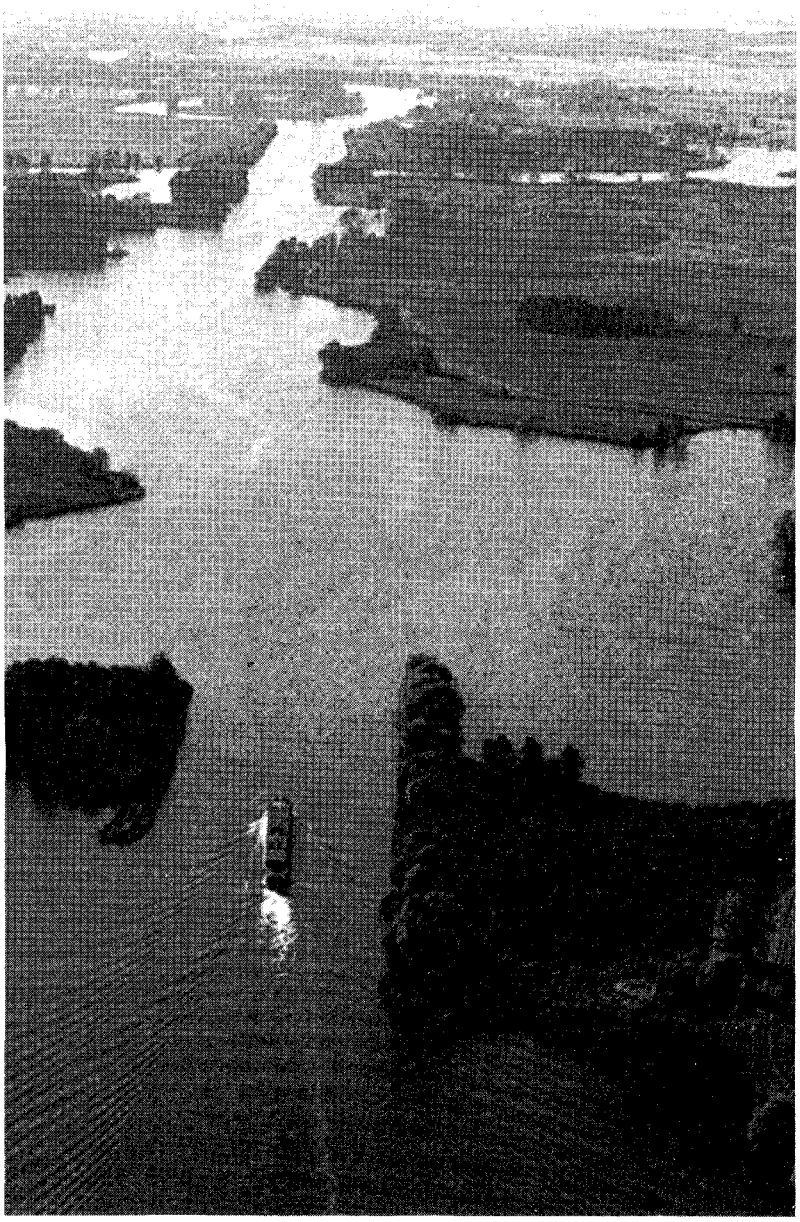


Abb. 2.2.2: Typischer Wechsel von gestauten Flußstrecken, Seen und Kanalabschnitten an der Unteren Havel-Wasserstraße.

Der Havelkanal, der als künstliche Wasserstraße Berlin umgeht, ist die jüngste Wasserstraße in diesem Raum. Er verbindet die Obere Havel mit der Mittleren Havel mit einer Staustufe und ist, abgesehen vom Schleusungswasser, ein stehendes Gewässer, das der Wasserstandsdynamik der Havel folgt. Der auszubauende Südteil des Kanals läuft in der Niederung der Wublitz, einem einstmaligen Nebenfluß der Havel, gekennzeichnet durch weitreichende Torf- und Moorstrecken, die durch Meliorationsmaßnahmen stark geschädigt sind.

Da sowohl von den Naturschutzbehörden und -verbänden des Landes Brandenburg als auch von einem Großteil der Bevölkerung irreparable Schäden für die über Jahrhunderte durch Menschenhand geformte Kulturlandschaft der Mittleren Havel befürchtet wurden, führte die Landesbehörde von Amts wegen in den Jahren 1995 und 1996 ein Raumordnungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung durch.

Auf der Grundlage umfangreicher Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß der Ausbau der Wasserstraße umweltverträglich ausführbar ist.

Die geplanten Maßnahmen bieten die Möglichkeit, den unentbehrlichen Wasserweg wirtschaftlich zu machen und gleichzeitig im Rahmen der Eingriffsregelung die ökologischen Beziehungen von Gewässer und Umland, Fluß und Aue zu renaturieren oder naturnäher zu gestalten. Dabei kommt der Untersuchung von Ausführungsvarianten besondere Bedeutung zu, um technische Zielstellungen und ökologische Aspekte optimal aufeinander abzustimmen.

2.2.3 Raumordnungsverfahren in Brandenburg

2.2.3.1 Wesentliche Beeinträchtigungen der Umwelt durch den geplanten Ausbau - Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsstudie

Zusammenfassend sind die in der Umweltverträglichkeitsstudie zum Raumordnungsverfahren untersuchten Umweltauswirkungen in Abbildung 2.2.3 dargestellt. Neben den bei Wasserstraßenprojekten üblichen Beeinträchtigungen der Umwelt durch die Anlage von Ufersicherungen, Betriebswegen und den Auswirkungen des Schiffsverkehrs, sind im Bereich der Unteren Havel-Wasserstraße die Änderungen der Abflußbedingungen infolge der Querschnittsvergrößerungen von besonderer Bedeutung. Sie führen zu einer erneuten Beeinträchtigung des Fließverhaltens der seit langem gestauten Havel, verbunden mit einer abermaligen Reduzierung der Gewässerdynamik im Dezimeterbereich. Die überwiegend in Kanalstrecken erforderlichen Querschnittsaufweitungen bedingen eine Steigerung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und in Verbindung mit der Zunahme der Abflüsse im Sacrow-Paretzer-Kanal zu Lasten der Potsdamer Havel ein Absinken der Wasserspiegellagen bei höheren Abflüssen. Dies wirkt sich besonders im östlichen Abschnitt des Gebietes aus. Durch die hydraulischen Abhängigkeiten sind von den Absenkungen nicht nur die unmittelbar im Bereich der Ausbauabschnitte gelegenen Ufer und Auen betroffen, sondern auch weit von den Baumaßnahmen entfernte großflächige Bereiche wie z.B. die Potsdamer Havel und eine Vielzahl weiterer mit der Wasserstraße in Verbindung stehender Gewässer.

2.2.3.2 Behandlung der Eingriffsregelung

Der Nachweis der grundsätzlichen Kompensierbarkeit der projektbedingten Eingriffe wurde im Raumordnungsverfahren durch ein zweistufiges Verfahren geführt. Das Ziel war eine Gegenüberstellung des zur Realisierung der Kompensationsmaßnahmen maximal erforderlichen Flächenbedarfs (Grobbilanz) mit dem Flächenanteil, der im gesamten Untersuchungsgebiet aus naturschutzfachlicher Sicht einer Aufwertung bedarf und mit der Wasserstraße in funktioneller Einheit steht (Defizitflächenstudie). In der Grobbilanz des Kompensationsflächenbedarfs wurde ein maximaler Kompensationsflächenbedarf von 1000 ha ermittelt.

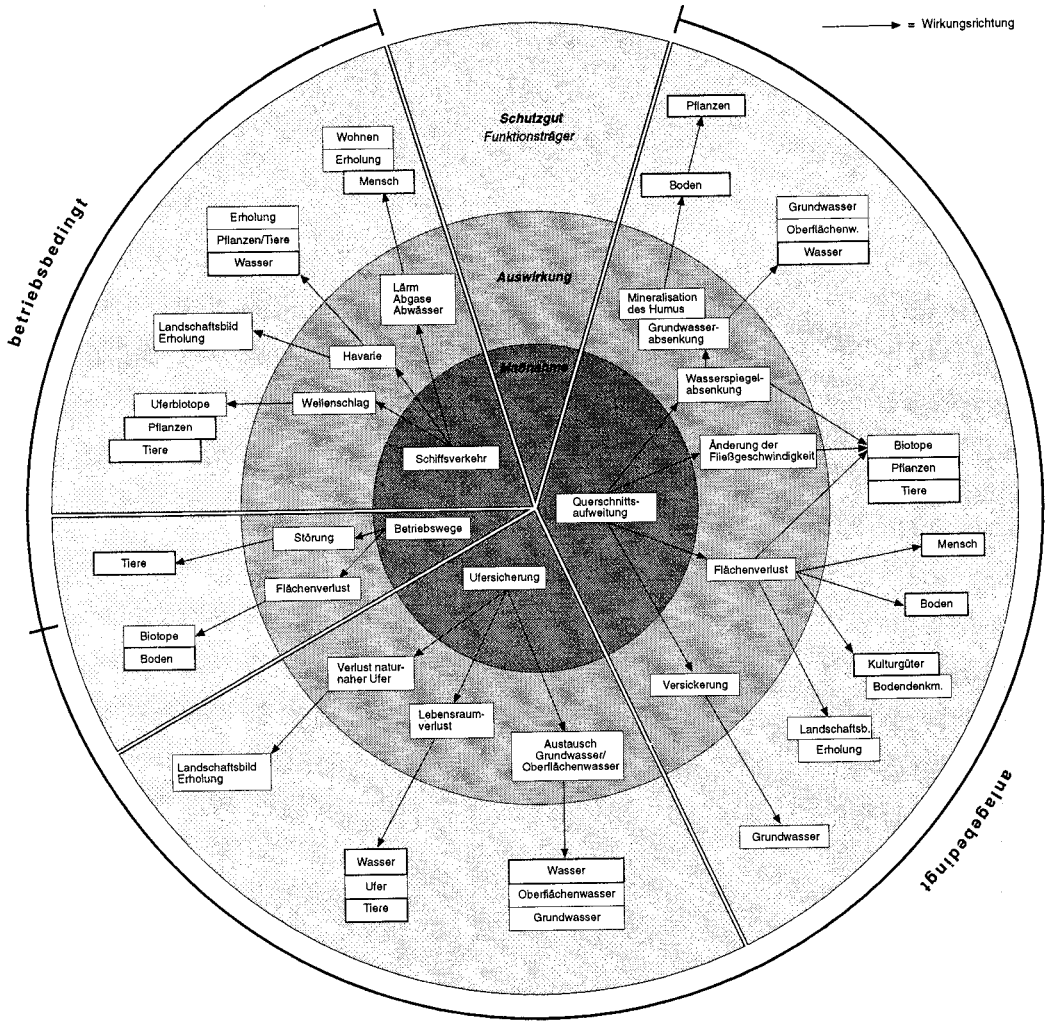


Abb. 2.2.3: Darstellung der wichtigsten Projekmaßnahmen mit ihren Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Bei der Erstellung der Defizitflächenstudie zur Abschätzung des Umfangs der Flächen, die sich für Kompensationsmaßnahmen eignen, wurde von der WSV methodisches Neuland beschritten. In ihr wurden die im Umfeld der Wasserstraße gelegenen, aus naturschutzfachlicher Sicht besonders entwicklungsfähigen Flächen unabhängig von der konkreten Kompensationsplanung mit einer neuentwickelten Methodik ermittelt und bewertet.

Aufgrund der Komplexität naturschutzfachlicher Zieldefinitionen wurden in der Defizitflächenstudie drei sehr unterschiedliche Szenarien der naturräumlichen Entwicklung (Wald, Offenland, kombiniertes Szenario) dargestellt, die die Bandbreite der aus naturschutzfachlicher Sicht denkbaren zukünftigen Entwicklungen repräsentieren. Alle Szenarien gehen davon aus, daß die Standortbedingungen im Gesamtgebiet unter Beachtung besonderer Zwangspunkte, wie z.B. Siedlungen, weitgehend renaturiert werden. So wird z.B. davon ausgegangen, daß wasserstraßenbegleitende Dämme im Bereich großflächiger Meliorationsvorhaben entfallen und künstliche Absenkungen der Grundwasserstände als Grundlage bisheriger Nutzungen zukünftig unterbleiben. Aus der Fülle der theoretisch denkbaren naturschutzförderlichen Maßnahmen wurden die wichtigsten in Form eines Prioritätenkatalogs hervorgehoben. Das Ergebnis der Defizitflächenstudie kann als ein „Füllhorn" dienen, gefüllt mit einer Vielzahl unterschiedlicher naturschutzfachlich sinnvoller Maßnahmen, an denen sich die WSV bei der Variantenauswahl und der Kompensationsmaßnahmenplanung orientieren kann. Insgesamt wurden über 3.000 ha ermittelt, die sich für Naturschutzmaßnahmen besonders eignen.

Die Ergebnisse der Grobbilanz und der Defizitflächenstudie zeigen, daß zur Kompensation der Eingriffe des Projekts 17 in Brandenburg maximal ein Drittel der aus ökologischer Sicht prioritär aufwertungsbedürftigen Flächen erforderlich wären. Damit war die grundsätzliche Machbarkeit der Kompensationsmaßnahmen außer Frage gestellt.

2.2.3.3 Umsetzungsstrategie der Kompensationsmaßnahmen

Um eine hohe Effizienz zu erzielen, sollen die Kompensationsmaßnahmen extensiv und auf großer Fläche realisiert werden. Der Aufwertung geringwertiger Flächen wird Vorrang vor der Aufwertung mittel- bis höherwertiger Areale gegeben. Die Initiierung naturnaher Standortbedingungen und die Förderung natürlicher Sukzessionsprozesse hat Vorrang vor intensiven Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. Maßnahmen, die Lücken in der Biotopvernetzung schließen, haben Vorrang vor anderen Aktivitäten.

2.2.4 Kulturlandschaft Mittlere Havel

2.2.4.1 Naturschutzfachliches Potential

Die Kulturlandschaft Mittlere Havel erstreckt sich beiderseits der Unteren Havel-Wasserstraße zwischen der Stadt Brandenburg im Westen und Potsdam im Osten. Obwohl diese Landschaft schon derzeit eine bedeutende Funktion für den Arten- und Biotopschutz aufweist, liegen aus Naturschutzsicht noch großflächig unerschlossene Entwicklungspotentiale brach. Die Chancen einer denkbaren naturschutzorientierten Entwicklung wurden für die wasserstraßennahgelegenen Bereiche durch die Defizitflächenstudie der WSV offengelegt. Verbindliche naturschutzfachliche Leitbilder wurden für die gesamte Kulturlandschaft Mittlere Havel vom Landesumweltamt Brandenburg entwickelt. Dabei plante das Landesumweltamt Brandenburg weit über die Grenzen der Defizitflächenstudie hinaus, die biolgische Vielfalt der Kulturlandschaft Mittlere Havel voll einbeziehend.

Parallel zum Raumordnungsverfahren zu Projekt 17 in Brandenburg reifte in der Naturschutzverwaltung des Landes der Entschluß, die naturschutzfachlichen Potentiale der Kulturlandschaft Mittlere Havel möglichst umfassend zu entwickeln. Bei der Umsetzung der dazu erforderlichen Maßnahmen sollen neue Wege erprobt werden. Beim Bundesumweltministerium wurde mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesministerium für Verkehr ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben Kulturlandschaft Mittlere Havel beantragt und 1997 genehmigt. Derzeit wird in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz eine Studie für dieses Vorhaben beauftragt. In ihr sollen fachplanerische, organisatorische und juristische Vorarbeiten geleistet werden. Ab 1999 ist die praktische Umsetzung vorgesehen, wobei einige wichtige Elemente und Instrumente schon früher etabliert werden sollen.

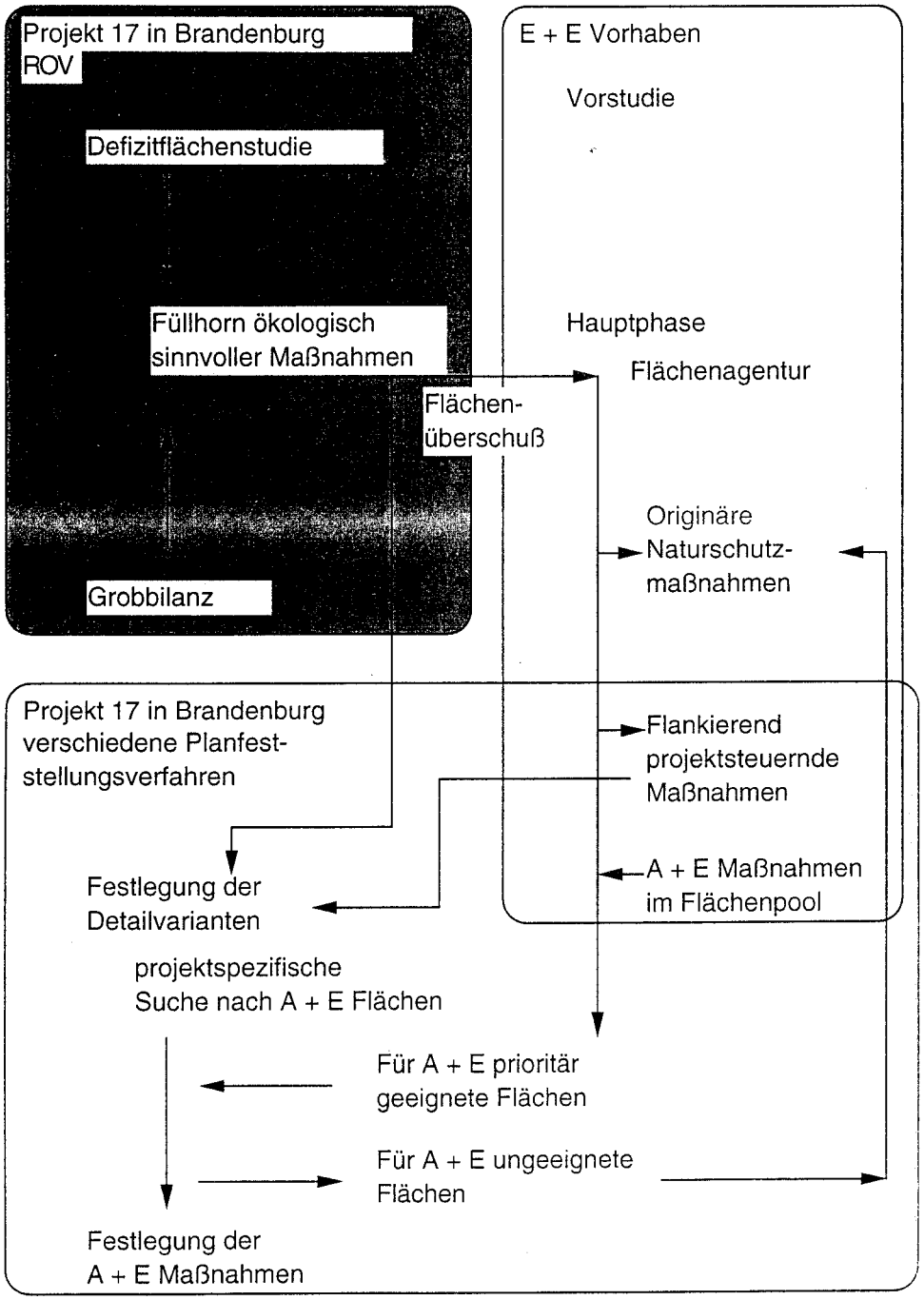
2.2.4.2 Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben Kulturlandschaft Mittlere Havel

Der Zweck des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens ist die Erprobung einer neuen Strategie zur Umsetzung der Naturschutzziele am Beispiel der Kulturlandschaft Mittlere Havel. Das Ziel ist die Entwicklung und modellhafte Umsetzung einer regionalen Konzeption zur Bewältigung von Eingriffsfolgen. Durch die modellhafte Kombination traditioneller und neuer Naturschutzinstrumente soll die ökologische Raumentwicklung effizient vorangetrieben werden.

Für den Erfolg dieses Vorhabens ist es entscheidend, daß die umgesetzten Maßnahmen durch eine Gesamtstrategie zur Entwicklung der Kulturlandschaft Mittlere Havel so aufeinander abgestimmt werden, daß aus der Vielzahl der Einzelmaßnahmen ein na-

turschutzfachlich sinnvolles Ganzes erwächst. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Gesamtstrategie der Koordination der Kompensationsmaßnahmen für eingriffsverursachende Projekte zu. Im 400 km² großen Bereich des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens werden neben Projekt 17 noch eine Vielzahl weiterer Maßnahmen geplant (Straßen, Bahn, Magnetschwebebahn, touristische Großprojekte, kommunale Entwicklungsvorhaben usw.). In den nächsten 15 Jahren wird der Kompensationsflächenbedarf im Vorhabensgebiet auf 3.000 ha geschätzt. Mit 1.000 ha entfällt ein Drittel auf Projekt 17. Gelingt es, diese Maßnahmen sinnvoll zu koordinieren, so kann damit ein wesentlicher Beitrag zur ökologischen Gesamtentwicklung des Raumes geleistet werden.

Durch das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben soll den Trägern eingriffsverursachender Projekte bei der Umsetzung ihrer Eingriffsverpflichtung praktisch geholfen werden. Die Verfügbarkeit praktikabler Zielvorstellungen für die Raumentwicklung erhöht die Planungssicherheit. Für die Praxis sind die Hilfen bei der Schaffung der Flächenverfügbarkeit für die Kompensationsflächen besonders wertvoll. Im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens soll frühzeitig durch eine zu gründende Flächenagentur ein Kompensationsflächenpool aufge-



Zuständigkeit für ROV und Planfeststellung liegt bei der WSV
Zuständigkeit für das E + E Vorhaben bei der Naturschutzverwaltung

Abb. 2.2.4: Einbindung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens in die Wasserstraßenplanung.

baut werden, der von den Eingriffsverursachern zur Umsetzung ihrer Kompensationsverpflichtung genutzt werden kann.

Ein weiteres Ziel des Vorhabens ist es, die Flächenumwidmungen entsprechend den Vorgaben der Landesplanung „verträglich" zu realisieren. So sollen Härtefälle, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft, die den überwiegenden Teil der Flächen zur Verfügung stellen muß, vermieden und eine die Flächenverfügbarkeit letztendlich mindernde Konkurrenz verschiedener Eingreifer um die Kompensationsflächen ausgeschlossen werden. Eine kontinuierlich arbeitende, dem Gemeinwohl verpflichtete Flächenagentur kann gerade auf dieser Ebene effizienter agieren als der einzelne Eingreifer.

Die WSV unterstützt das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben inhaltlich und finanziell auf der Grundlage einer gemeinsamen Verwaltungsvereinbarung mit dem Land Brandenburg. Die Einbindung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens zeigt Abbildung 2.2.4.

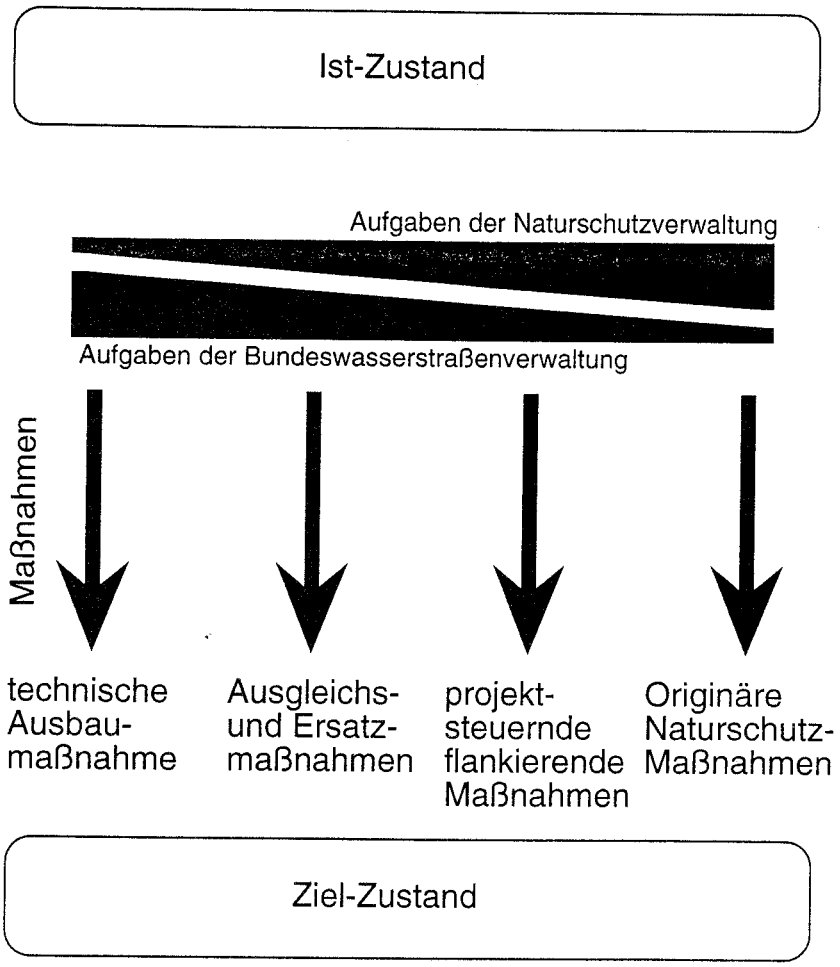


Abb. 2.2.5: Gliederung der für eine nachhaltige Raumentwicklung erforderlichen Maßnahmen und Differenzierung der Zuständigkeiten zwischen Bundeswasserstraßen- und Naturschutzverwaltung.

Bei der praktischen Umsetzung des Vorhabens kommt es zentral auf eine gute Koordination und insgesamt auf ein kooperatives Handeln der unterschiedlichen Akteure an. Dabei darf es aufgrund der hochgesteckten Ziele nicht zu einer Überlastung einzelner kommen. Das Vorhaben kann nur dann erfolgreich und als Beispiel für andere Regionen hilfreich werden, wenn:

- das übergeordnete Ziel einer naturschutzfachlich orientierten Gesamtraumentwicklung entsprechend der festgelegten Leitbilder erreicht wird,
- dabei die Kompensationsverpflichtung fachlich und methodisch korrekt durchgeführt wird und nicht der Anschein eines „Ablaßhandels" entsteht,
- dennoch die Eingreifer bei der Umsetzung ihrer Kompensationsverpflichtungen substantielle Hilfe erfahren und so im Vergleich zur herkömmlichen Vorgehensweise effizienter und schneller ihr Ziel erreichen.

Bei der praktischen Umsetzung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens sind folgende Instrumente von besonderer Bedeutung (Abb. 2.2.5):

- klassische (originäre) Naturschutzmaßnahmen der Naturschutzverwaltung,
- flankierende projektsteuernde Maßnahmen der Naturschutzverwaltung und
- Kompensationsmaßnahmen (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) der Träger eingriffsverursachender Projekte.

Diese Instrumente sollen so eingesetzt werden, daß der angestrebte naturschutzfachliche Zielzustand möglichst effizient erreicht wird.

2.2.4.3 Instrumente der Umsetzung

2.2.4.3.1 Originäre Schutzmaßnahmen

Unter originären Naturschutzmaßnahmen werden alle juristischen und administrativen Aktivitäten der Naturschutzverwaltung verstanden, die wertvolle Gebiete und Naturhaushaltsfunktionen vor Beeinträchtigungen schützen und entwickeln. Alle beson-

ders bedeutsamen Elemente sollten entsprechend ihres Stellenwertes durch eine konkrete Schutzverordnung gesichert sein. Bei der Planung von eingriffsverursachenden Projekten garantiert dies eine angemessene Berücksichtigung gemäß dem besonderen Stellenwert.

2.2.4.3.2 Projektsteuernde flankierende Maßnahmen

Projektträger wie auch die Genehmigungsbehörden sind verpflichtet, dem Abwägungsgebot, das sich aus dem Wesen einer rechtsstaatlichen Planung ableitet, bei allen durch eine Fachplanung berührten öffentlichen und privaten Belangen durch objektive Wichtung gerecht zu werden. Oft wird bei Projekten deshalb eine umweltunverträglichere Variante bevorzugt, weil im Abwägungsprozeß eine Entlastung einzelner oder mehrerer Nichtumweltbelange (z.B. Betroffenheit privater Grundstückseigentümer) durch eine geringere Gewichtung der Umweltbelange die Realisierungschancen erhöht.

Um die Voraussetzungen zur Vermeidung von Eingriffen schon auf der Ebene der Variantenwahl zu schaffen, soll durch das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben modellhaft an konkreten Planungsbeispielen ein Konzept für eine Projektbegleitung mit flankierenden Maßnahmen des Naturschutzes geschaffen werden. Diese flankierenden Maßnahmen sind reine Naturschutzmaßnahmen. Sie dürfen nicht in Zusammenhang mit der Kompensationsverpflichtung gesehen werden, da es sich um Maßnahmen handelt, an deren Umsetzung die Projektträger kein direktes eigenständiges Interesse haben.

Flankierende Maßnahmen versprechen bei der Berücksichtigung und Umsetzung von Naturschutzzielen bei größeren eingriffsverursachenden Projekten eine neue Dimension der Einflußnahme, indem nicht wie bei der Eingriffsregelung die Wiederherstellung des Status quo im Vordergrund steht, sondern die Projekte so gesteuert werden, daß schon bei der Variantenvorauswahl die umweltverträglichste, eingriffsärmste Variante gewählt wird und in enger Kooperation der Naturschutzverwaltung mit den Planungsträgern eine qualifizierte Aufwertung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes angestrebt wird.

2.2.4.3.3 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind Teil der eingriffsverursachenden Projekte. Daran kann und soll das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben nichts ändern. Alles, wozu die Projektträger durch die Fachgesetze bei der Berücksichtigung der Umweltbelange verpflichtet sind, bleibt unverändert. Dies gilt vor allem für den Vorrang von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vor Ausgleich und Ersatz. In einem regionalen Verbund wird ein Konzept erstellt, das bei der Konzentration der Kompensationsmaßnahmen verschiedener Eingreifer gleichermaßen den fachlichen und methodischen Anforderungen wie auch den praktischen Belangen bei der Umsetzung der Eingriffsregelung entsprechend der gesetzlichen Regelungen genügt.

Mit der Organisation des Flächenpools und -managements soll die zügige Umsetzung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen mit fachlich-methodischer Sorgfalt bei gleichzeitig verbesserter Flächenverfügbarkeit erfolgen.

Neu ist der Ansatz des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens, die Kompensationsmaßnahmen zu bündeln und auf der Grundlage einer den Gesamtraum umfassenden Zielplanung als ein Instrument der naturschutzfachlich orientierten Raumentwicklung zu nutzen. Da die Kompensationsmaßnahmen extensiv und auf großer Fläche realisiert werden sollen, bietet die durch die Flächenagentur geplante koordinierte Entwicklung zusammenhängender Flächen verschiedener Eingreifer neue Chancen für die Pflege und naturverträgliche Nutzung der Kompensationsflächen. Dabei werden durch Förderung der Flächenverfügbarkeit auch vorgezogene Kompensationsmaßnahmen möglich gemacht.

2.2.5 Beispiel Havelkanal

Am Beispiel des Havelkanals soll das geplante Ineinandergreifen der WSV mit dem Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben erläutert werden.

2.2.5.1 Göttinsee - Güterverkehrszentrum Wustermark, Projekt 17

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurde von der WSV ein Variantenvergleich durchgeführt, bei dem folgende Kriterien beurteilt wurden: Beeinträchtigung von Natur und Landschaft, private Betroffenheit (Flächeninanspruchnahme, Existenzgefährdungen), Übereinstimmung mit der Landesplanung, Ausgaben (Bau und Unterhaltung), Bauausgaben bei Erweiterung zur Vollschiffigkeit. Drei Varianten wurden untersucht, die wie folgt charakterisiert sind:

Variante A: 1 : 3-geneigte mit Steinschüttung befestigte Ufer. Trassierung innerhalb der bestehenden Dämme und Uferwälle.

Variante B: 2/3 der Uferlänge 1 : 7 geneigte Flachufer. Aufgrund der Flachheit ist keine Sicherung mit Schüttsteinen erforderlich. Durch das aufgeweitete Profil müssen die Uferwälle und -dämme abgetragen und an anderer Stelle wieder aufgebaut werden.

Variante C: Die Ufer sind wie bei Variante B

überwiegend flach. Auf einem Teil der Strecke wird auf den Neubau der Uferwälle und -dämme verzichtet. Dadurch entstehen Überschwemmungsflächen von ca. 200 ha Größe.

Aus Sicht der Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs sind alle Varianten gleichwertig. Bei den Kosten inklusive Unterhaltungsaufwand und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind die Unterschiede nur relativ gering. Die günstigste Variante C liegt bei einem Barwert von ca. 250 Mio., Variante A ist ca. 5 Mio. DM, Variante B rund 15 Mio. DM teurer. Sehr unterschiedlich sind die Varianten in ihrem Flächenbedarf und den Auswirkungen auf die Umwelt. Damit kommt diesen Kriterien für die Abwägung besondere Bedeutung zu.

Zentralen Einfluß auf den Variantenvergleich aus Umweltsicht haben die Projektwirkungen auf die landesweit bedeutsame Biotopvernetzungsfunktion des Havelkanals - er verbindet z.B. die Fischotter- und Biberpopulationen des östlichen und westlichen Brandenburg - und die Veränderungen der aquatischen und terrestrischen Lebensraumfunktionen. Abbildung 2.2.6 zeigt die Veränderungen der Lebensraumqualität im Uferbereich der Varianten. Besonders ungünstig schneidet Variante A ab. Sie behindert die Vernetzungsfunktion am stärksten. Günstiger als der Ist-Zustand wird die zukünftige Entwicklung der Variante C bewertet. Durch die Schaffung großflächiger Überschwemmungsflächen gilt diese Prognose auch für die Auelebensräume. Aus Umweltsicht ergibt sich eine klare Rechnung der Varianten. Variante C ist mit weitem Abstand die günstigste. Ihr Entwicklungspotential geht sogar deutlich über die ökologische Qualität des Ist-Zustands hinaus. Es folgt Variante B, deren Entwicklungspotential leicht unterhalb des Ist-Zustands angesiedelt ist.

Genau entgegengesetzt ist die Bewertung aus Sicht der zur Realisierung erforderlichen Flächenverfügbarkeit und damit des Aufwands, der zum Erwerb der Flächen erforderlich ist. Hier schneidet Variante A beim Flächenbedarf für die technische Planung günstig ab. Aufgrund der starken Auswirkungen auf die Ökologie werden jedoch umfangreiche Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Variante C hat den größten Flächenbedarf, da die durch den Wegfall der Dämme nicht mehr im bisherigen Umfang nutzbaren landwirtschaftlichen Flächen von der WSV erworben werden müßten. Der Flächenbedarf bei Variante B ist relativ moderat.

Nach Abwägung aller entscheidungsrelevanten Kriterien hat sich das Wasserstraßen-Neubauamt Berlin für Variante B entschieden. Eine endgültige Entscheidung der WSV steht z.Zt. (1997) noch aus. Variante B sichert langfristig die Naturhaushaltsfunktionen bei moderatem Flächenbedarf und damit moderater Betroffenheit privater Grundstückseigentümer. Die umweltverträglichere Variante C, die zu einer deutlichen Aufwertung der Lebensräume gegenüber dem Ist-Zustand führen würde, könnte aufgrund der hohen Betroffenheit privater Grundstückseigentümer aus Sicht des Wasserstraßen-Neubauamts nicht zur Vorzugsvariante werden.

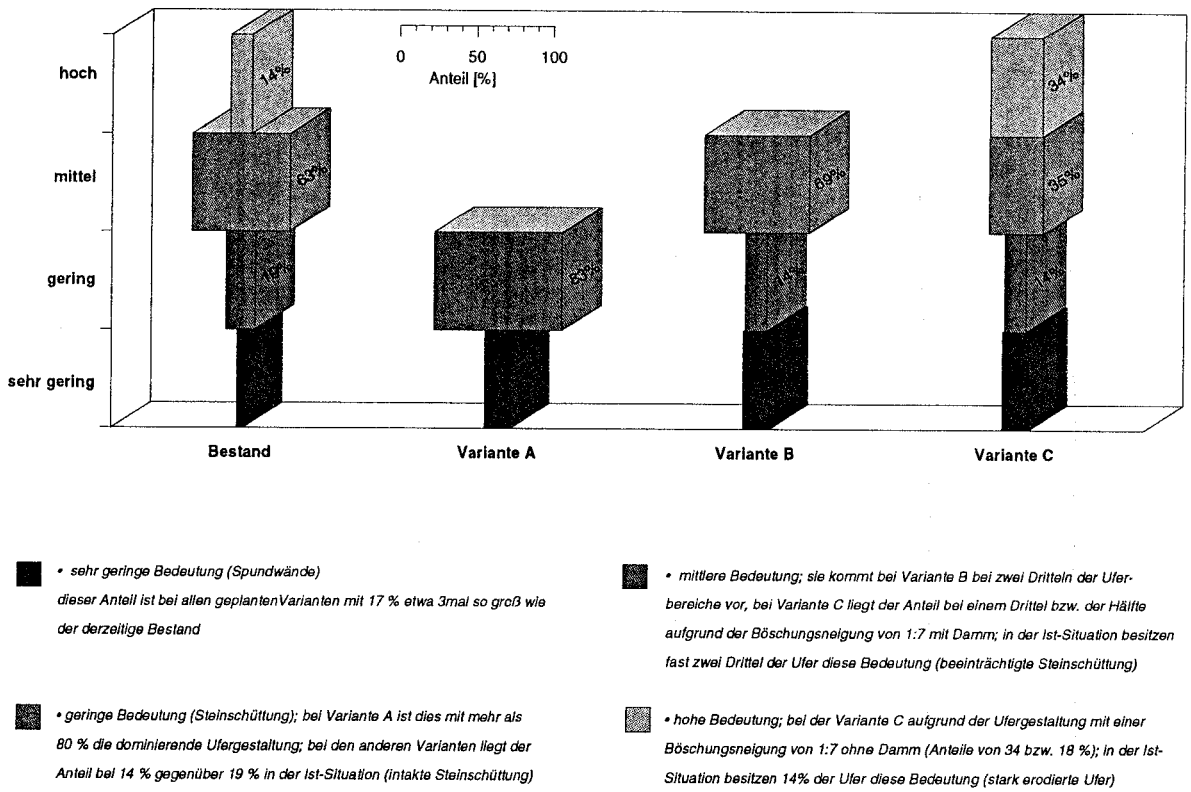


Abb. 2.2.6: Ökologisches Entwicklungspotential der Ufer bei unterschiedlichen Ausbauvarianten am Havelkanal im Vergleich zum Ist-Zustand.

An diesem Punkt könnte nun das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben einsetzen. Wenn die Naturschutzverwaltung die Flächenverfügbarkeit der potentiellen Überschwemmungsflächen herstellen und diese Flächen als flankierend-projektsteuernde Maßnahme bereitstellen würde, könnte die WSV bei der Ausführung der Variante B auf die neuen Dämme verzichten und so letztendlich doch die Variante C mit der deutlichen Aufwertung der Lebensraumqualität (die die WSV nicht zum Ziel haben kann) realisieren.

Ein weiterer Weg wäre denkbar: im Rahmen des Flächenpools der Flächenagentur werden die Überschwemmungsflächen, die Variante B von Variante C unterscheiden, für Kompensationsmaßnahmen zur Verfügung gestellt. So könnte mit Hilfe der projektsteuernd-flankierenden Maßnahmen möglicherweise ein Teil der Kompensationsverpflichtung eines anderen Planfeststellungsabschnitts realisiert werden.

2.2.6 Ausblick

Das Erprobungs- und Entwicklungskonzept für die Kulturlandschaft Mittlere Havel, getragen und unterstützt von Bund und Land, nimmt langsam Konturen an. Der Ausbau der Wasserstraßen des Projekts 17 hat begonnen. Erste Bauabschnitte am Mittellandkanal sind fertiggestellt, weitere im Bau. Am 19.06.97 erfolgte der erste Spatenstich für ein neues Abstiegsbauwerk bei Magdeburg. 1998 beginnen u.a. erste Brückenneubauten im Zusammenhang mit dem Wasserstraßenausbau im Land Brandenburg und der erste Schleusenneubau im Land Berlin.

Aufgrund der allgemeinen Finanzsituation in der Bundesrepublik Deutschland wird sich der Ausbau der Wasserstraßen jedoch gegenüber der ursprünglichen Planung verzögern. Prioritäten müssen geprüft und neu gesetzt werden, um die Leistungsfähigkeit der Wasserstraße schrittweise gezielt zu verbessern.

Der Widerstand in den Ländern Brandenburg und Berlin gegen Projekt 17 ist noch nicht gebrochen. Ein erfolgreiche Umsetzung des Erprobungs- und Entwicklungskonzeptes Mittlere Havel wird jedoch dazu beitragen, die Akzeptanz des Wasserstraßenausbaus wesentlich zu verbessern.

Effizienter Naturschutz durch Wasserbau ist objektiv möglich und sollte gemeinsames Ziel werden. Dieses Ziel ist jedoch nur erreichbar, wenn es von allen Verwaltungsebenen, den Naturschutzverbänden und den Betroffenen verstanden, akzeptiert und mehrheitlich gewollt wird.

2.3 Ökologisch verträgliche Einbindung des Ausbaus des Mittellandkanals am Beispiel des Drömlings

Autorin und Autor :

Dr.-Ing. Manuela Osterthun,
Baudirektor Dipl.-Ing. Winfried Reiner
Wasser- und Schiffahrtsdirektion Mitte,
Hannover

Zusammenfassung

Der Ausbau der 80 km langen Osthaltung des Mittellandkanals stellt einen zentralen Abschnitt des Projekts 17 dar und gewinnt zusätzliche Bedeutung durch die Nutzung der Dreiecksverbindung über den Elbe-Seitenkanal und die Oststrecke des Mittellandkanals für die Binnenschiffahrt auf der Strecke Hamburg - Magdeburg - Tschechien. (Abb. 2.3.1). Mit den Planungen für den Ausbau der Osthaltung wurde unmittelbar nach der Wiedervereinigung im Jahr 1991 begonnen. Technische Planungsvorgaben (Abb. 2.3.2) werden unter Wahrung des Vermeidungs- und Minimierungsprinzips umgesetzt. Durch ein Verbringungskonzept für den anfallenden, überwiegend aus unbelasteten Sanden bestehenden Bodenaushub wurde erreicht, daß ein großer Teil des Baggergutes in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt wird und die damit verbundenen ökologischen Belastungen auf ein Minimum reduziert werden. Die rechtliche Absicherung des Gesamtprojekts zwischen Sülfeld und Magdeburg erfolgt schrittweise in insgesamt 29 Rechtsverfahren.

Um im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitpläne für die Gesamtstrecke zu nachvollziehbaren Kompensationsbilanzierungen mit vereinheitlichten Bewertungskriterien zu kommen, wurde ein gemeinsames Bilanzierungsverfahren ausgearbeitet, mit dem eine naturraumbezogene Bewertung des Bestands, des Eingriffs und der flächenhaften Funktionen ermöglicht wird. Im Vergleich zu anderen bekannten Verfahren wurden zusätzlich die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft rechnerisch berücksichtigt. Auf der Grundlage der beeinträchtigten Flächengrößen ergeben sich die erforderlichen Kompensationsflächen. Neben der Flächenbilanz ist zur Erlangung des funktionalen Ausgleichs die Planung der Kompensationsmaßnahmen an den naturräumlichen, ökologischen Gegebenheiten und den ökologischen Zielbildern für den Planungsraum zu orientieren.

Der Drömling an der Landesgrenze Niedersachsen / Sachsen-Anhalt stellt einen sensiblen und schützenswerten Niedermoor-Naturraum dar (Abb. 2.3.3). Große Teile seiner Fläche sind als Vogelschutz- oder Landschafts- bzw. Naturschutzgebiet ausgewiesen mit Zielsetzungen, die in der Verordnung des Naturparks Drömling festgelegt wurden. Der sachsen-anhaltinische Drömling wurde als Naturschutzgroßprojekt anerkannt. Wesentliches Ziel

Abb. 2.3.1: Der Mittellandkanal als Ost-West-Achse.

aller Schutz- und Entwicklungsprogramme ist die Sicherung der Arten– und Formenvielfalt der naturnahen Ökosysteme der Naß– und Feuchtstandorte.

Die Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in die Biotoptypen infolge des Ausbaus des Mittellandkanals werden aus dem ökologischen Leitbild und den zugehörigen Umweltqualitätszielen für den Naturpark Drömling abgeleitet, wobei der Förderung von Feuchtstandorten besondere Bedeutung zukommt. Da im Rahmen des Naturparkmanagements dieselben Zielvorgaben umgesetzt werden sollen, kann es zwangsläufig zu Überschneidungen bei der Auswahl geeigneter Entwicklungsflächen durch die Naturparkverwaltung und den Vorhabensträger, das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Helmstedt, kommen. Um Interessenkonflikte zu vermeiden, wurde die Konzeption der Kompensationsmaßnahmen in den Pflege- und Entwicklungsplan des Naturschutzgroßprojekts eingebunden bzw. diese Planungen sinnvoll ergänzt. Der Ausbau in diesem sensiblen Bereich stellt einen besonders hohen Anspruch an Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie an Art und Umfang der Ausgleichs- (Abb. 2.3.4, Abb. 2.3.5, Abb. 2.3.6) und Ersatzmaßnahmen.

Zur Sicherstellung angestrebter Kompensationsziele durch entsprechende Pflegekonzepte wird von seiten der Naturschutzbehörden und -verbände zunehmend ein begleitendes Untersuchungsprogramm gefordert, das zwischen dem Vorhabensträger und den zu beteiligenden Naturschutzbehörden abgestimmt wurde.

Um einer mangelnden Akzeptanz des Ausbaus des Mittellandkanals seitens der Naturschutzbehörden entgegenzuwirken, wurde die Naturparkverwaltung bereits in einem sehr frühen Planungsstadium durch den Vorhabensträger sowohl in die Abstimmung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch in die Konzeption der Kompensationsmaßnahmen eingebunden. Am bisherigen zügigen Projektfortschritt wird deutlich, daß sich der vorangehende intensive Abstimmungsprozeß auch für den Vorhabensträger ausgezahlt hat.

2.3.1 Ausbau der Osthaltung des Mittellandkanals

Der Ausbau der 80 km langen Osthaltung des Mittellandkanals östlich der Schleuse Sülfeld bis zum künftigen Wasserstraßenkreuz Magdeburg stellt einen weiteren zentralen Abschnitt des Projekts 17 (Abb. 2.3.1) (vgl. Abb. 1.1.1, Abb. 2.2.1 und Kap. 2.2.2) dar.

Prognosen unabhängiger Wirtschaftsinstitute sagen bis zum Jahr 2010 bezogen auf das Basisjahr 1993 eine allgemeine Steigerung der Binnenschiffstransporte um etwa 60 % und für die Osthaltung des Mittellandkanals einen Verkehr an der Schleuse Sülfeld von 33 Mio. t voraus.

Der Ausbau der Osthaltung hat darüber hinaus eine zusätzliche Bedeutung durch die gemeinsame Erklärung des Bundesministeriums für Verkehr und der Umweltdachverbände vom 05.09.1996 gewonnen, gemäß der die Zukunft der Binnenschiffahrt auf der Strecke Hamburg - Magdeburg - Tschechien in der Nutzung der Dreiecksverbindung über den Elbe-Seitenkanal und die Oststrecke des Mittellandkanals liegt.

Mit den ersten Planungen für den Ausbau der Osthaltung wurde unmittelbar nach der Wieder-

vereinigung im Jahr 1991 begonnen. Inzwischen ist der Ausbau so weit fortgeschritten, daß er im wesentlichen planmäßig bis zum Jahr 2002 abgeschlossen werden kann [56].

Westlich von Hannover wurde der Ausbau des Mittellandkanals bis zur Einmündung in den Dortmund-Ems-Kanal bereits seit 1965 zu mehr als 90 % fertiggestellt.

2.3.2 Technische Vorgaben

Festlegung der Regelquerschnitte

In den „Richtlinien für Regelquerschnitte von Schiffahrtskanälen" [21] werden für die Wasserstraßenklasse Vb die Hauptabmessungen des Kanalquerschnitts im Rechteck (R)-, Trapez (T)- und im kombinierten Rechteck-Trapezprofil (KRT) (Abb. 2.3.2) sowie die Mindestanforderungen an die Trassierungselemente festgelegt [21, 59, 60].

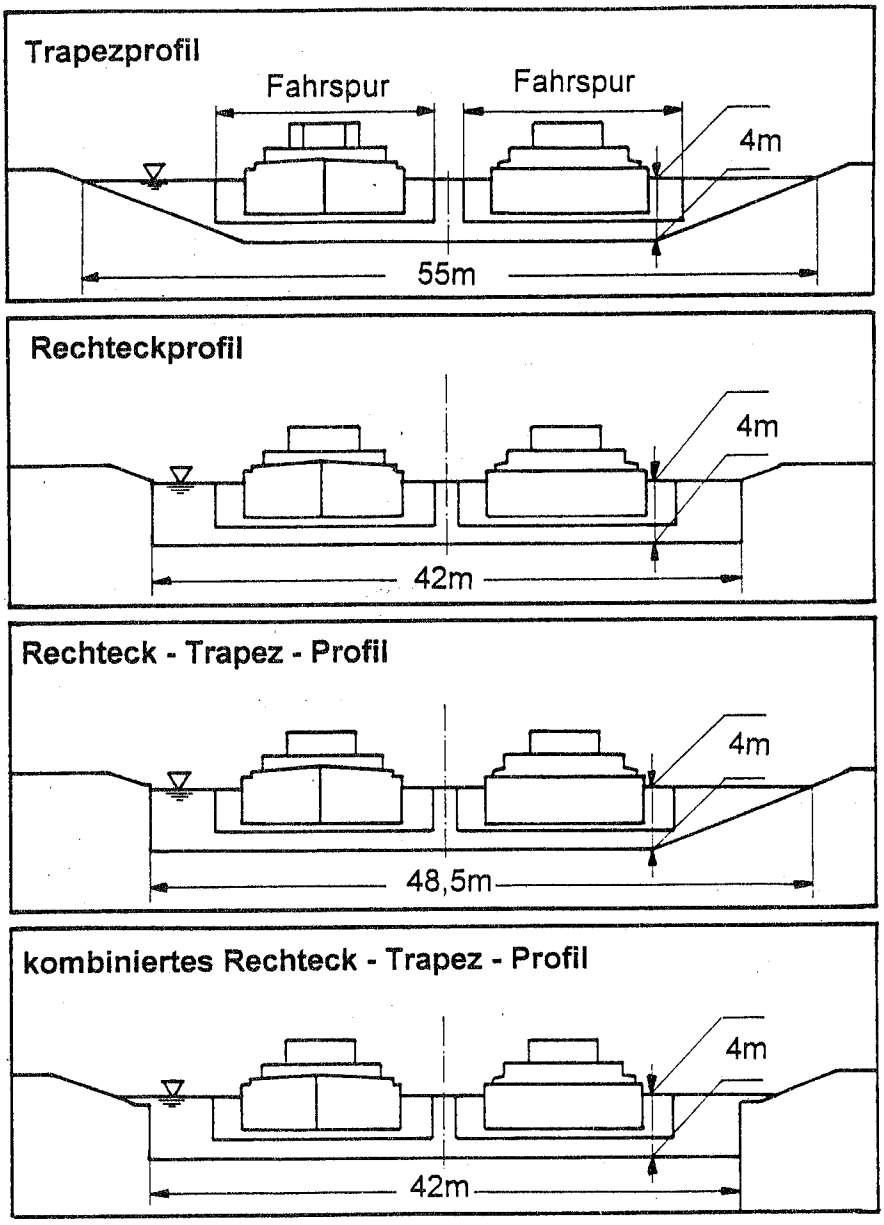


Abb. 2.3.2: Regelquerschnitte für den Ausbau.

Gemäß [21] stellt das T-Profil i.d.R. das ökologisch verträglichste und das wirtschaftlichste Kanalprofil dar. Das T-Profil wird auch überwiegend in den einzelnen Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) für die Osthaltung gefordert. Nur dort, wo besondere Randbedingungen (z.B. städtische Bereiche) die raumsparendere Spundwandbauweise erforderlich machen, kommt das R- bzw. das KRT-Profil zur Anwendung.

Beim KRT-Profil liegt die Spundwandoberkante überwiegend 30 cm unter, zur Orientierung für die Schiffahrt streckenweise auch 10 cm über dem Normalwasserstand.

Das KRT-Profil bietet in ökologischer Sicht insbesondere folgende Vorteile:

- optisch „weniger Spundwand" als beim R-Profil,
- verbesserte Begrünung der seitlichen Flachwasserbereiche vor allem in den Strecken, in denen die Spundwand über Wasser liegt.

Das R-Profil (Oberkante Spundwand 70 cm über dem Normalwasserstand) wird ausnahmsweise in der UVS gefordert, wenn ökologisch besonders wertvolle Randbereiche oder denkmalgeschützte Anlagen sonst nicht zu bewahren sind. In der 3,5 km langen hohen Dammstrecke im Elbetal mit Wasserspiegelhöhen von 14 m über Gelände konnte durch Wahl des R-Profils erreicht werden, daß die vorhandenen Dämme in ihrer äußeren Geometrie erhalten bleiben.

Maßgebliche Wasserstände

Für die Osthaltung des Mittellandkanals werden folgende maßgebliche Wasserstände definiert:

a) Normaler Wasserstand NWSt

Der NWSt entspricht in den nicht gedichteten Strekken weitgehend dem mittleren Grundwasserstand des umliegenden Geländes. Insbesondere im Bereich des Naturparks Drömling ist in Trockenzeiten eine Zuwässerung von Kanalwasser und in Hochwasserzeiten ein Abschlag von Wasser in den Kanal aus ökologischer Sicht erwünscht.

b) Unterer Betriebswasserstand BWu

Dieser Wasserstand wird definiert durch anteilige Berücksichtigung

- der Toleranzen bei der Wasserbewirtschaftung,
- des Windsunks und der Sunkwellen der geplanten Schleusen am Abstieg zur Elbe (Schleuse Rothensee) und am Abstieg zum Elbe-Havel-Kanal (Schleuse Hohenwarthe).

BWu ist der maßgebende Wasserstand für die Festlegung der

- Sollsohle des neuen Kanalprofils von 4,00 m unter BWu,
- Wasserspiegelbreite im Trapezprofil von 55,00 m.

c) Oberer Betriebswasserstand BWo

Dieser Wasserstand wird errechnet durch anteilige Berücksichtigung

- der Toleranzen bei der Wasserbewirtschaftung,
- des notwendigen Fließgefälles bei Hochwasser,
- des Windstaus.

Kurzzeitige Wasserspiegelschwankungen aus dem Schleusenbetrieb - Schwallwellen der Schleusen Sülfeld, Rothensee und Hohenwarthe - müssen zusätzlich bei der Festlegung des Lichtraumprofils der Brücken berücksichtigt werden (lichte Durchfahrtshöhe unter Brücken mindestens 5,25 m).

Anlage von Betriebswegen

Auf beiden Kanalufern sollen durchgehende Betriebswege angeordnet werden, um eine landgestützte Unterhaltung und Noteinsätze der Feuerwehr zu ermöglichen [21].

Grundsätzlich wird die Kanalverbreiterung möglichst nur nach einer Seite und auf dem ökologisch weniger wertvollen Ufer vorgenommen. Im Bereich des Drömlings werden dabei auf rd. 20,5 km Länge Spundwand-Ufer durch geböschte Ufer ersetzt. Das gegenüberliegende, ökologisch wertvollere geböschte Ufer wird mit einem neuen Deckwerk versehen, bleibt aber im übrigen unangetastet. Auf dieser Seite wird im Bereich des Drömlings ausnahmsweise auch auf den Ausbau bzw. Neubau des Betriebsweges verzichtet, um die Eingriffsbreiten zu minimieren, wertvolle Altbestände der Vegetation zu schonen und um lenkend auf die Besucherströme im Naturpark einwirken zu können. Dieser Verzicht hat zur Folge, daß im Drömling auf 24,4 km Länge künftig nur noch ein Betriebsweg vorhanden sein wird.

In den übrigen Strecken muß aber weiterhin auf zwei Betriebswege bestanden werden.

Deckwerke

Mehrere Merkblätter [14, 16, 17] enthalten grundsätzliche Aussagen zur Bemessung und Herstellung von Deckwerken - lose oder (teil)vergossene Deckschichten aus Wasserbausteinen mit Kornfiltern oder geotextilen Filtern -.

In der Osthaltung des Mittellandkanals werden sowohl lose als auch teilvergossene Deckschichten gebaut. Die Dicken der Deckschichten betragen unter Berücksichtigung der feinsandigen Böden in Abhängigkeit von den Trockenrohdichten des Steinmaterials bei der losen Deckschicht zwischen 60 cm und 80 cm und bei der teilvergossenen Deckschicht zwischen 40 cm und 65 cm. Als Filterschicht kann entweder ein Geotextil oder ein mindestens 2 mal 15 cm dicker Kornfilter gewählt werden. Damit ergeben sich bei Kombination der beiden Deckschicht- und der beiden Filterbauweisen insgesamt vier mögliche Deckwerkstypen.

Lose Deckschichten sind aus Stabilitätsgründen dikker als teilvergossene Deckschichten, wobei aus erdstatischen Gründen Deckschichten mit einem Kornfilter wiederum dünner gewählt werden können als Deckschichten mit einem geotextilen Filter.

Aus technischer Sicht sind die vier Deckwerkstypen im wesentlichen als gleichwertig anzusehen.

In ökologischer Hinsicht sind für die Deckwerkstypen folgende grundsätzliche Aspekte zu berücksichtigen:

- Die Hohlräume zwischen den Schüttsteinen der Deckschicht stellen wertvolle Lebens- und Rückzugsräume für die Fauna dar (vgl. Kap. 1.3). Ein Teil der Hohlräume wird bei den teilvergossenen Deckschichten durch Mörtel ausgefüllt. Im Hinblick auf die tierische Besiedlung wurde vorgeschrieben, daß dabei mindestens 50 % des ursprünglichen Hohlraumgehalts erhalten bleiben muß. Die ökologische Einstufung einer teilvergossenen Deckschicht ist dann nicht wesentlich schlechter als die einer stabilen losen Steinschüttung.
- Für den Pflanzenbewuchs bietet die teilvergossene Deckschicht Vorteile, weil die Einzelsteine in ihrer Lage fixiert sind und damit für die Pflanzen gesicherte Standorte geschaffen werden.

Die Naturschutzbehörden ziehen im Bereich der Osthaltung des Mittellandkanals regelmäßig die lose Deckschicht einem Teilverguß und den Kornfilter einem geotextilen Filter vor. Im Bereich des besonders sensiblen Bereichs des Drömlings ist die Wasser- und Schiffahrtsverwaltung der Forderung nach einer losen Deckschicht gefolgt. Es ist aber derzeit noch keineswegs nachgewiesen, welcher Deckwerkstyp aus ökologischer Sicht insgesamt die größeren Vorteile bietet. Bei einer entsprechenden Bewertung müssen jeweils die speziellen örtlichen Randbedin-

gungen besondere Berücksichtigung finden, und es muß zwischen Dichtungsstrecken und nicht gedichteten Strecken unterschieden werden.

Derzeit werden die ökologischen Besonderheiten der vier Deckwerkstypen in einer bereits ausgebauten Strecke der Osthaltung des Mittellandkanals anhand von unter Wasser eingebauten Versuchskästen untersucht. Die Versuchskästen (Abmessungen 1,0 m * 1,0 m) werden jeweils 6, 12 und 24 Monate nach dem Einbau gehoben und die faunistische Besiedlung in den Kästen ausgewertet.

Bewuchs auf Dämmen

In rund 20 % der 80 km langen Osthaltung des Mittellandkanals wird der Kanalwasserspiegel gegen das umliegende Gelände bzw. den unbeeinflußten Grundwasserstand durch Dämme gestützt. Die Dammstrecken sind über das gesamte Kanalprofil durchgehend gedichtet.

In [18] werden für wasserbelastete, durchströmbare Dämme die Lastfallkombinationen und die erforderlichen erdstatischen Berechnungen dargestellt. Einen wesentlichen Einfluß auf die Standsicherheit übt dabei auch der auf den Dämmen vorhandene Bewuchs aus.

Dämme, die ausschließlich nach erdstatischen Gesichtspunkten dimensioniert sind, sollten möglichst nicht mit Gehölzen bepflanzt, sondern lediglich mit Gräsern und Kräutern angesät werden.

Wenn auf Kanalseitendämmen aus ökologischen Gründen Gehölze gefordert oder wirksame Windschutzpflanzungen erforderlich werden, sind Mindestabmessungen für den Damm einzuhalten bzw. Nachweise zu führen, daß bei defekter Kanaldichtung und/oder Windwurf ein Auslaufen der Kanalhaltung mit Sicherheit vermieden wird.

Das untere Drittel des Dammes, in dem bei einer defekten Kanaldichtung die Sickerlinie austreten würde, ist grundsätzlich von Gehölzen freizuhalten und mit einer geschlossenen Grasnarbe zu versehen. In [18] sind für die übrigen Zonen (Dammkrone, obere zwei Drittel der landseitigen Böschung, Bereich des Seitengrabens) und für verschiedene Bauarten von Dämmen die zulässigen Gehölzarten angegeben.

Pappeln und Robinien sind als Bewuchs an und auf Dämmen unbedingt zu vermeiden, da ihre Wurzeln nicht nur extrem weit reichen, sondern auch unregelmäßig wachsen. Verrottende Pappel- oder Robinienwurzeln stellen daher mit der durch sie hervorgerufenen Wasserwegigkeit eine besonders schwer abzuschätzende Gefährdung der Dammstandsicherheit dar. Schilf-Rhizome sind in der Lage, eine Tondichtung von unten her zu durchwachsen. Es ist deshalb darauf zu achten, daß der Neubau von Dämmen zum Schutz der Kanaldichtung mit schilffreien Böden erfolgt und in Dammstrecken kein Schilf geduldet wird.

Gehölze auf Dämmen dienen auch dem Windschutz der Schiffahrt, wenn der Gehölzsaum eine entsprechende Breite und Höhe hat. In der Osthaltung des Mittellandkanals wird auf rd. 11,5 km Länge auf der Südseite ein neuer Damm errichtet, der bei einer Gesamt-Kronenbreite von 14,50 m eine 10 m breite Windschutzpflanzung aus Gehölzen (überwiegend Sträucher) erhält. Diese Windschutzpflanzung hat neben ihrer technischen Funktion auch eine Ausgleichsfunktion für den baubedingten Verlust von Gehölzen, so daß sie als Ausgleichsmaßnahme angerechnet wird.

Wildwechsel

In den Strecken, die ausnahmsweise auf größerer Länge im R-Profil ausgebaut werden, werden bei Bedarf Wildwechsel angelegt (vgl. Kap. 1.3). Beim KRT-Profil und beim T-Profil kann das Wild ohne besondere Hilfen über den Kanal wechseln. Wildwechsel werden vor allem in der 3,5 km langen hohen Dammstrecke im Elbetal in regelmäßigen Abständen (Länge der Wildausstiege = 42 m, Achsabstand der Wildausstiege = 300 m) angelegt.

Bodenablagerung

Beim Ausbau der Osthaltung fallen rund 11,4 Mio. m³ Aushubboden an, der überwiegend aus unbelasteten Sanden besteht.

Schlammablagerungen konzentrieren sich nur an Liege- und Wendestellen. Schlammhaltige Sedimentproben enthalten bis zu 80 % Schluffanteile, die Schwermetallkonzentrationen liegen mit Ausnahme von Zink überwiegend unter den Bodengrenzwerten der Klärschlammverordnung im Bereich der natürlichen Backgroundwerte.

Es wurde eine Vielzahl von Flächen - insgesamt rd. 350 ha - für eine Endlagerung bzw. auch für Zwischenlagerungen in Abstimmung mit den Landesbehörden ausgewählt und die umweltverträgliche Unterbringung auf diesen Flächen untersucht.

Aufgrund der Zusammensetzung und geringen Schadstoffbelastung ist die Rückführung eines großen Teils des Baggergutes in den Wirtschaftskreislauf möglich, z. B. in den Bau der Schnellbahnstrecke Hannover - Berlin, zur Verfüllung von Kiesgruben oder beim Bau der neuen Schleuse in Rothensee. Weitere Bodenmengen sollen u.a. im Bereich des Drömlings auf der Verbreiterungsseite in neue Uferwälle eingebaut werden. Diese Wälle werden übereinstimmend von der UVS und den Naturschutzbehörden als Ersatz und in Ergänzung der vorhandenen Wälle, die seinerzeit beim Teilausbau des Kanals in den 80er Jahren mit Bodenaushub aus dem Kanal angelegt wurden, zur Abschirmung des Naturschutzgebietes gefordert.

Insgesamt werden von den 11,4 Mio. m³ Boden

15 % im Zuge des Kanalausbaus in Dämme und Wälle wieder eingebaut,

42 % an Dritte als Wirtschaftsgut (Sand) abgegeben,

20 % auf seitlichen Flächen für einen Zeitraum von 10 Jahren für eine wirtschaftliche Verwertung vorgehalten. Nach diesem Zeitraum sind die Ablagerungsflächen entsprechend den Vorgaben der Landschaftspflegerischen Begleitpläne endgültig zu bepflanzen,

23 % überwiegend wirtschaftlich kaum verwertbarer Boden auf Ablagerungsflächen endgelagert.

Durch dieses Bodenverbringungskonzept wurde erreicht, daß die damit verbundenen ökologischen Belastungen auf ein Minimum reduziert werden.

Neubau der Düker

Im Zuge des Ausbaus müssen in der Osthaltung des Mittellandkanals 28 Düker durch Neubauten ersetzt werden. Dabei dürfen die vorhandenen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für das Gewässer und seine Anlieger nicht verschlechtert werden. Daneben müssen aber auch die Forderungen der gewerblichen Berufsgenossenschaften und damit Rohrdurchmesser von in der Regel mindestens 1,00 m eingehalten werden. Dies führt bei kleineren Wasserläufen regelmäßig zu einer Überbemessung des hydraulisch erforderlichen Querschnitts.

Die Ein- und Auslaufbereiche der alten Düker werden in der Regel als Ausgleichsmaßnahme zu Altarmen des kreuzenden Gewässers umgestaltet.

Neubau der Brücken

Insgesamt müssen in der Osthaltung des Mittellandkanals 34 Straßen- und Wegebrücken und fünf Eisenbahnbrücken durch Neubauten ersetzt werden. Die Brückenrampen werden möglichst so angeordnet, daß der Bewuchs zumindest auf einer Seite der alten Brückenrampen erhalten bleiben kann. Im übrigen werden die alten Rampen entsiegelt und landschaftsbezogen begrünt.

Planfeststellungsverfahren

Da die beschriebene Gesamtmaßnahme einen Planungsumfang umfaßt, der mit erheblichem Abstimmungsbedarf mit Behörden und Dritten verbunden ist, erfolgte die rechtliche Absicherung des Gesamtprojekts zwischen Sülfeld und Magdeburg schrittweise in insgesamt 16 Rechtsverfahren für den Streckenausbau und 13 eigenständigen Verfahren für den Neubau von ausgewählten Brücken. Damit konnte ein beschleunigter Beginn der eigentlichen Baumaßnahmen erreicht werden [56].

2.3.3 Bilanzierung erheblicher oder nachhaltiger ausbaubedingter Eingriffe in das Ökosystem

Durch den Ausbau des Mittellandkanals kommt es bau- und anlagebedingt zu erheblichen und/oder nachhaltigen Eingriffen, die nicht vermeidbar und nicht weiter zu vermindern sind. Für diese Beeinträchtigungen des Naturhaushalts ist nach dem Bundesnaturschutzgesetz zunächst ein Ausgleich in unmittelbarem funktionalen und räumlichen Bezug zum Eingriff anzustreben. Kann dieser Ausgleich nicht in vollem Umfang realisiert werden, sind für die verbleibenden Beeinträchtigungen Ersatzmaßnahmen zu planen, die entweder keinen funktionalen Ausgleich darstellen oder nicht in unmittelbarer Nähe des Eingriffs liegen.

Im Rahmen der Rechtsverfahren zur Genehmigung des Ausbaus des Mittellandkanals ist von der Planfeststellungsbehörde eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen, in der u.a. anhand einer Bilanzierung zu überprüfen ist, ob die durch die geplante Baumaßnahme verursachten erheblichen und/oder nachhaltigen Eingriffe in ausreichendem Umfang kompensiert werden (vgl.a. Kap. 1.1).

Hierzu wurden zur Vorbereitung der Planfeststellungsverfahren abschnittsweise vier Umweltverträglichkeitsstudien erarbeitet. Darauf aufbauend werden insgesamt 29 Landschaftspflegerische Begleitpläne von fünf verschiedenen Planungsbüros erstellt. Um trotzdem für die 80 km lange Gesamtstrecke zu nachvollziehbaren Kompensationsbilanzierungen mit vereinheitlichten Bewertungskriterien zu kommen, arbeitete ein Gutachter ein gemeinsames Bilanzierungsverfahren [79] aus, das im Vorfeld der weiteren Arbeiten mit den zu beteiligenden Naturschutzbehörden abgestimmt wurde.

Mit dem entwickelten Bilanzierungsverfahren wird eine naturraumbezogene Bewertung des Bestands, des Eingriffs und der flächenhaften Funktionen ermöglicht. Im Vergleich zu anderen bekannten Verfahren, die lediglich die Lebensgemeinschaften und teilweise das Landschaftsbild in die Bilanzierung einbeziehen, wurden erstmalig zusätzlich die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft rechnerisch berücksichtigt. Bei der Bewertung wird differenziert zwischen funktionalem und flächenhaft-funktionalem Charakter der Kompensationsmaßnahmen. Funktionale Maßnahmen sind grundsätzlich zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und des Landschaftsbilds erforderlich und können nicht durch rechnerische Ansätze erfaßt werden, während flächenhaft-funktionale Maßnahmen den Verlust von Flächen und deren Funktionen berücksichtigen und im entwickelten Bilanzierungsverfahren erfaßt werden [60, 80]. Aufgrund der Datengrundlage der Umweltverträglichkeitsstudien konnte ein formal-mathematisches Verfahren entwickelt werden, das differenzierte Bewertungskrite-

rien berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, daß Flächen einer ökologischen Wertstufe zerstört oder beeinträchtigt werden und dieser Eingriff auf geringerwertigen Flächen mit geringer Wertstufe, die mittelfristig höhere ökologische Wertigkeiten erreichen, kompensiert wird [79].

Als Kriterien für die Bewertung der Biotoptypen werden herangezogen

- die Seltenheit der Pflanzengesellschaften, der Pflanzen- und Tierarten,
- die Vielfalt von Biotoptypen im Naturraum,
- die Vielfalt der biotoptypischen Schichtenstruktur,
- der Natürlichkeitsgrad des Biotops,
- der Vollkommenheitsgrad des Biotops,
- die Repräsentanz im Natur- und historischen Kulturraum,
- die Bedeutung im Biotopverbund,
- die flächige Entwickeltheit des Biotoptyps,
- der Gefährdungsgrad des Biotoptyps sowie
- der Grad der Ersetzbarkeit,

die mit einer Werteskala der Stufen eins (z.B. versiegelte Flächen, Gebäude, Acker) bis fünf (z.B. sehr seltene Biotoptypen, annähernd ohne anthropogene Einflüsse, naturnahe Wälder) bewertet werden [79, 80, 81].

Die bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung der Biotoptypen wird durch Beeinträchtigungsfaktoren berücksichtigt, die zwischen unmittelbarem Eingriffsraum und Auswirkungsraum unterscheiden. Im Vergleich zu üblichen Bewertungsverfahren werden die Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser, Boden und Luft durch erhöhte Faktoren zusätzlich einbezogen. Der Beeinträchtigung besonderer biotischer Flächenfunktionen - z.B. Nationalpark, Naturpark, Wasserschutzgebiet - sowie abiotischer Faktoren - Boden, Wasser, Luft - wird durch zusätzliche Beeinträchtigungsfaktoren Rechnung getragen [79, 80, 81].

Auf der Grundlage der beeinträchtigten Flächengrößen ergeben sich mit Hilfe der ermittelten Wertstufen in Verbindung mit den Beeinträchtigungsfaktoren die erforderlichen Kompensationsflächen, die nach einer Entwicklungszeit von 25 Jahren einen durchschnittlichen Funktionswert (Wertstufe) von 2,5 erreichen sollen [79, 80, 81].

Neben dieser reinen Flächenbilanz ist zur Erlangung des funktionalen Ausgleichs die Planung der Kompensationsmaßnahmen an den naturräumlichen, ökologischen Gegebenheiten und den ökologischen Zielbildern für den Planungsraum zu orientieren [79, 80, 81].

2.3.4 Der Drömling

2.3.4.1 Der Naturraum - vom Niedermoor zum Agrarraum

Der 320 km² umfassende Naturraum Drömling zwischen Hannover und Magdeburg an der Landesgrenze Niedersachsen / Sachsen-Anhalt ist Teil des Weser-Aller Urstromtals, das das Schmelzwasser der Saaleeiszeit des Jungpleistozäns (bis vor 125.000 Jahren) Richtung Nordsee entwässerte. Der Drömling wird im Norden durch die Klötzer Heide begrenzt, die Bestandteil des Hauptendmoränenzugs des Warthestadials ist, sich von der Elbmündung bis zu den Sudeten erstreckt und sich im Drömlingsbereich bis zu 160 mNN erhebt. Die südliche Begrenzung wird durch den Flechtinger Höhenzug gebildet, der Höhen bis zu 146 mNN erreicht. Östlich wird das Urstromtal durch die Colbitz-Letzlinger-Heide und westlich durch den Vorsfelder Werder, die Broomer Geest und das Wolfsburger Hügel- und Plattenland begrenzt (s. Abb. 2.3.3) [12, 80, 81]. Die Oberfläche des Drömlings ist etwa 10 bis 30 m in die sie umgebenden pleistozänen Hochflächen eingesenkt. Nach der letzten Eiszeit entstand hier durch die einmündenden Vorfluter Aller, Ohre und weitere kleinere Wasserläufe ein flacher See, der sich durch allmähliches Verlanden zu einem unwegsamen Niederungsmoor mit Birken- und Erlenbruchwald, aus dem vereinzelte Talsandinseln (Horste) herausragen, entwickelte [55] (vgl.a. [26]).

Seit Ende des 18. Jahrhunderts wird das Sumpfgelände des Drömlings durch den Ausbau der Ohre und Aller in Verbindung mit einem umfangreichen Grabensystem planmäßig entwässert, so daß heute die landwirtschaftliche Nutzung des Drömlings möglich ist, wobei der Schwerpunkt auf der Weidewirtschaft liegt. In den hochwasserreichen Jahreszeiten wird die entwässernde Wirkung der Grabensysteme durch den auf das Grundwasser ausgleichend wirkenden Mittellandkanal unterstützt, während der Kanal im Sommerhalbjahr Wasser an den Drömling abgibt (vgl.a. [26]). Trotz dieses langjährigen Eingriffs in den Wasserhaushalt des Gebiets, blieb der Bruchwald in vielen Bereichen erhalten.

2.3.4.2 Der Naturpark Drömling - ein Gebiet mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung

Die Leitlinien der Bundesrepublik Deutschland zum Naturschutz und zur Landschaftspflege sehen eine vorrangige Aufgabe im Erhalt der Pflanzen- und Tierwelt und ihrer Lebensräume, der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft in ihrer natürlichen aber auch in ihrer historisch gewachsenen Vielgestaltigkeit (s.a. Kap. 1.1), so daß noch vorhandene natürliche und naturnahe Gebiete sowie die Restbestände aller selten gewordenen Biotope unbedingt zu erhalten und durch Renaturierungsmaßnahmen wieder zu vergrößern, zu vermehren und miteinander zu vernetzen sind [23, 80, 81].

Der Drömling stellt trotz seiner anthropogenen Überformung durch umfangreiche Meliorationsmaßnahmen einen sensiblen und schützenswerten Naturraum dar, der gekennzeichnet ist durch vielfältige naturnahe aber auch nutzungsbedingte Ökosysteme des Niedermoors. Große Teile seiner Fläche sind unter Landschafts- bzw. Naturschutz gestellt. Die dabei verfolgten Ziele wurden in der Verordnung des Naturparks Drömling 1990 festgelegt und spiegeln sich wider im Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt [53], das daraus folgende Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ableitet:

- Prägung der Landschaft durch extensiv genutzte, naturnahe und grundwasserbeeinflußte Flächen,
- Anhebung der Grundwasserstände durch Regulierung der Vorflut und Renaturierungsmaßnahmen und damit Schutz der noch intakten Moordecke bzw. Förderung der Moorneubildung bei gleichzeitiger Verminderung der Eutrophierung (s.a. [49]),
- Förderung von Röhrichten und Weidengesellschaften auf ungenutzten Wiesen und Extensivierung der Weidewirtschaft,
- keine Förderung von Gehölzansiedlungen, um die offene Wiesenlandschaft zu erhalten,
- Erhalt der drömlingstypischen Moordammkulturen und Grabensysteme als Elemente einer Kulturlandschaft,
- Verzicht auf Landschaftszerschneidung durch Verkehrsprojekte sowie
- Beschränkung auf eine gelenkte naturnahe Erholungsnutzung, um Störungen zu vermindern.

Einen besonderen Status hat der sachsen-anhaltinische Drömling durch die Anerkennung als Naturschutzgroßprojekt im Rahmen des Förderprogramms der Bundesrepublik zur „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung" erlangt [23]. Durch die Förderung soll dieses Ökosystem mit seinen Arten, das die Kriterien Großräumigkeit, Repräsentanz, Gefährdung und Einmaligkeit bzw. Unersetzbarkeit, Komplexität, Natürlichkeit, Naturnähe und -ausstattung sowie regionaltypische Entwicklung erfüllt, dauerhaft gesichert werden. Die praktische Umsetzung dieser Zielvorstellungen soll mit Vorgaben erreicht werden, die

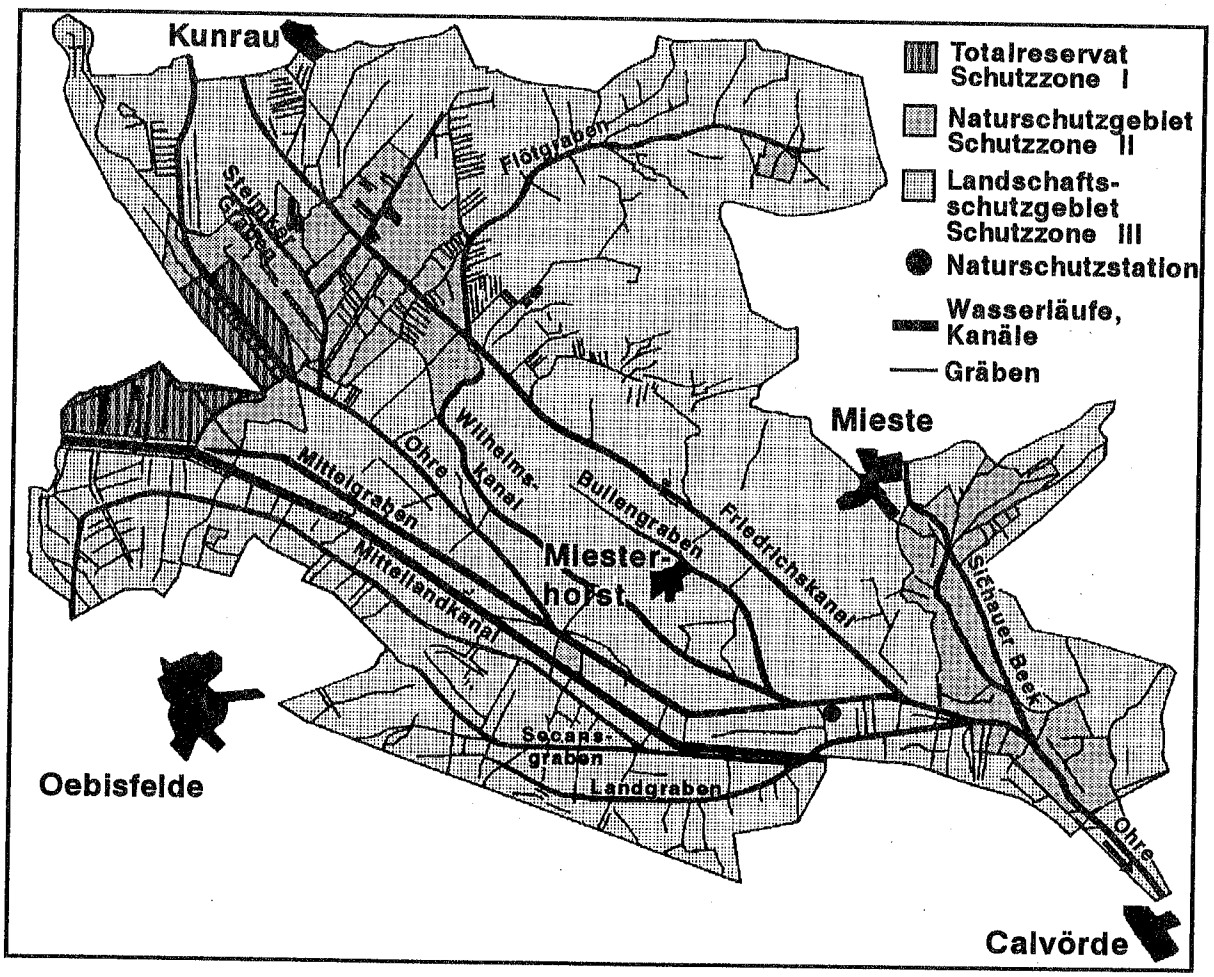


Abb. 2.3.3: Der sachsen-anhaltinische Drömling (nach [48]).

denen des Landschaftsprogramms Sachsen-Anhalt vergleichbar sind.

Darüber hinaus wurden Teile des Drömlings nach der Vogelschutzrichtlinie [58] als Vogelschutzgebiet ausgewiesen mit der Zielsetzung, das Niedermoorgebiet für charakteristische Wiesenvogelgemeinschaften und feuchte Laubwälder für charakteristische Vogelzönosen als Brutgebiete zu erhalten.

Wesentliches Ziel aller vorgenannten Schutz- und Entwicklungsprogramme für den Drömling ist insbesondere die Sicherung der Arten– und Formenvielfalt der naturnahen Ökosysteme der Naß– und Feuchtstandorte.

2.3.5 Berücksichtigung ökologischer Anforderungen beim Ausbau des Mittellandkanals im Drömling

2.3.5.1 Vorgaben für landschaftspflegerische Maßnahmen

Im Rahmen der Planfeststellungsverfahren werden alle landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen entsprechend den gesetzlichen Randbedingungen des Bundesnaturschutzgesetzes mit den für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden abgestimmt [1]. Im folgenden wird beispielhaft auf die besonderen Randbedingungen bei der Einbindung der Konzeption des Naturparks Drömling in die Planung landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen eingegangen (s.a. [41]).

Die Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in die Biotoptypen werden aus dem ökologischen Leitbild und den zugehörigen Umweltqualitätszielen für den Naturpark Drömling abgeleitet (s. Kap. 2.3.4.2), wobei folgender Planungsvorgabe besondere Bedeutung zukommt:

- Schaffung grundwassernaher und extensiv bewirtschafteter Grünland- und Waldstandorte in möglichst großflächigen, ungestörten Bereichen zur Verbesserung der Lebensräume gefährdeter Tier- und Pflanzenarten (z.B. Großer Brachvogel, Uferschnepfe, Bekassine, Schwarz- und Weißstorch, Kranich, Schreiadler, Fischotter) durch
- extensive Pflege und Bewirtschaftung der Wiesen durch ein- bis zweimalige Mahd oder Standweide mit einer Großvieheinheit/ha ohne Biozid- und Düngeranwendung,
- Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland,
- Renaturierung von Wäldern z.B. durch gruppenweise Entnahme von Altbeständen standortfremder Arten und Verzicht auf Pestizid-, Kalk- und Düngereinsatz.

Da im Rahmen des Naturparkmanagements dieselben Zielvorgaben umgesetzt werden sollen, kann es zwangsläufig zu Überschneidungen bei der Auswahl geeigneter Entwicklungsflächen durch die Planungsträger Naturparkverwaltung und den Vorhabensträger für den Ausbau des Mittellandkanals, das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Helmstedt, kommen. Um Interessenkonflikte zu vermeiden, wurde bereits frühzeitig die Abstimmung mit der Naturparkverwaltung gesucht, um die Konzeption der Kompensationsmaßnahmen in den Pflege- und Entwicklungsplan des Naturschutzgroßprojekts einzubinden bzw. diese Planungen sinnvoll zu ergänzen.

Eine besondere Bedeutung bei der Konzeption von Ausgleichsmaßnahmen kommt den kanalbegleitenden Wällen im Drömling zu, die beim Bau des Mittellandkanals in den 20-/30er-Jahren und beim Teilausbau in den 70-/80er-Jahren als Bodenablagerungsfläche willkürlich aufgeschüttet wurden. In dem Niederungsmoor des Drömlings haben diese eigentlich landschaftsuntypischen Strukturen nur etwa 15 Jahre nach dem letzten Teilausbau wesentliche ökologische Funktionen übernommen, indem sie

- in dem umgebenden Feuchtbiotop Lebensraum für trockenheitsliebende (xerophile) Tier- und Pflanzenarten bieten,
- eine lineare Vernetzung der Magdeburger Bördelandschaft, die vom Kontinentalklima geprägt ist, mit dem Feuchtgebiet des Drömlings, der dem atlantischen Klima unterliegt, herstellen,
- die Tierwelt des Drömlings vor den aus der Sicht der Naturschutzbehörden durch den Schiffsverkehr auf dem Kanal verursachten Störungen schützen.

2.3.5.2 Konzeption ausgewählter Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Kompensationsmaßnahmen)

Der Ausbau des Mittellandkanals in diesem sensiblen Bereich stellt einen besonders hohen Anspruch an Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen. Beispielhaft seien hier genannt:

- als Vermeidungsmaßnahme zu Lasten einer unbehinderten Unterhaltung der Verzicht auf die Anlage eines zweiten Betriebsweges und
- als Minimierungsmaßnahme im Einzugsbereich einer Bekassinenwiese die Unterbrechung der Bauarbeiten während der Brutperiode.

Aufgrund des hohen Werts des Ökosystems Drömling ergeben sich aus naturschutzfachlicher Sicht entsprechend hohe Anforderungen an Art und Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Exemplarisch werden im folgenden drömlingsspezifische Maßnahmenkonzepte vorgestellt:

2.3.5.2.1 Benjeshecken

Die Drömlingsregion als offene Feuchtwiesenlandschaft ist durch zahlreiche Hecken und Gebüsche gegliedert. Diesen Landschaftselementen kommen

im Naturhaushalt unterschiedliche Funktionen zu [81]:

- Verbesserung des Kleinklimas,
- Habitat für Flora und Fauna, die in Hecken eine überdurchschnittliche Artenvielfalt und -dichte aufweisen,
- Vernetzung von (Teil)Biotopen,
- landschaftsästhetische Wirkung,
- Abschirmung gegenüber Besuchern.

Im Rahmen der landschaftspflegerischen Maßnahmen im Drömling wird angestrebt, die bereits vorhandenen Kleingehölze durch die Pflanzung zusätzlicher Gebüsche und Hecken zu ergänzen, wobei ein wesentlicher Entwicklungsschwerpunkt auf der vernetzenden Funktion der Hecken liegt.

Eine besondere Form von Heckenpflanzungen stellt die Anlage von Benjeshecken dar [1, 5, 81]. Dabei wird standortnaher Strauchschnitt, der im allgemeinen bei den Streckenbaumaßnahmen anfällt, in zwei parallelen Linien aufgeschichtet. Im Schutz dieser Barrieren haben Jungpflanzen verbesserte Anwuchsmöglichkeiten. Darüber hinaus treibt das Schnittgut teilweise neu aus, und zusätzlich wird Saatgut überwiegend durch Vögel eingetragen. Diese Selbstbegrünung kann durch sparsame Initialpflanzungen beschleunigt werden. Während der ersten Entwicklungsphase übernimmt das Schnittgut für Jungpflanzen überwiegend eine Schutzfunktion gegenüber belastenden Witterungseinflüssen und Wildverbiß, so daß das Gestrüpp im ersten Sommer durchgrünt wird. Durch Schattengare und Wurzelanreicherung entwickelt sich ein gut durchlüfteter und lockerer, optimaler Standort. Während der weiteren Entwicklung bricht das Gestrüpp in sich zusammen und der geschützt aufgewachsene Gehölzstreifen kann sich ausbreiten und selbständig zu einem breiten Gebüsch entwickeln (s. Abb. 2.3.4). Für Kleintiere steht bereits unmittelbar nach Aufschichtung des Strauchschnitts ein vielfältiger Lebensraum zur Verfügung, dessen ökologische Wertigkeit im Laufe der Entwicklung weiter zunimmt.

2.3.5.2.2 Kanalwall

Bei der landschaftspflegerischen Planung zur Kompensation unvermeidbarer Eingriffe hat Ausgleich in unmittelbarer Eingriffsnähe immer Vorrang vor Ersatz an anderem Ort. Die daraus folgende Aufwertung der Landschaft in Kanalnähe durch umfangrei-

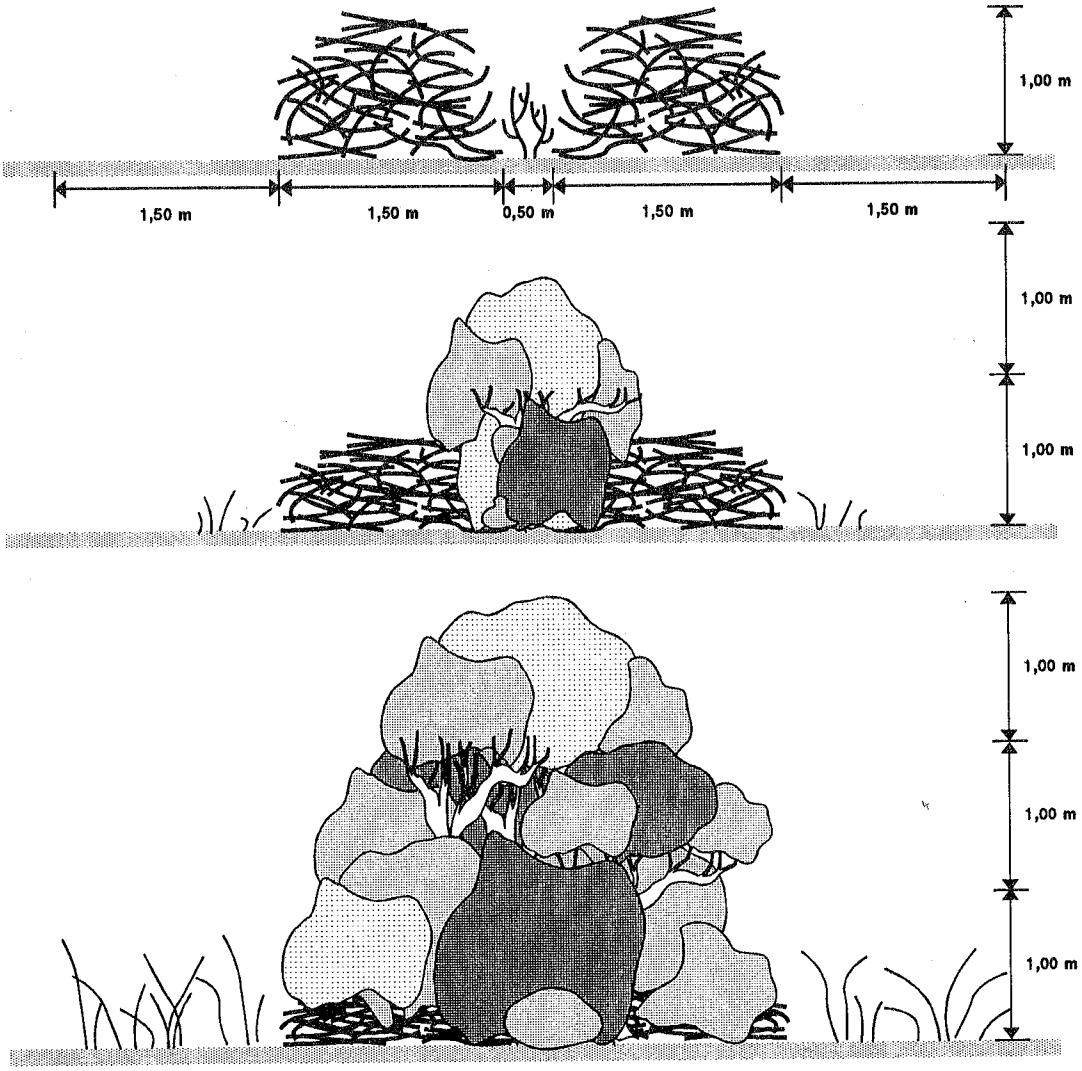


Abb. 2.3.4: Aufbau einer Benjeshecke (Querschnitt).

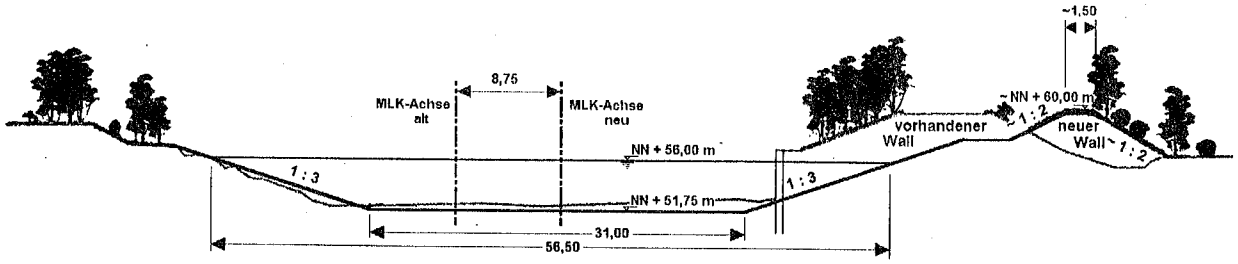


Abb. 2.3.5: Querschnitt durch die kanalbegleitenden Drömlingswälle.

che Ausgleichsmaßnahmen sowie die Erschließung durch einen neu angelegten Betriebsweg trägt zur Attraktivität eines Gebiets für die Naherholung bei. Dieser Effekt ist in städtischen Einzugsbereichen durchaus erwünscht, in der Kernzone des Naturparks Drömling kann er jedoch eine Beeinträchtigung des Ökosystems darstellen.

Um sensible Bereiche des Drömlings gegen diese Störungen abzuschirmen, werden auf der Ausbauseite ausreichend hohe neue Wälle hergestellt, die den geforderten Schutz der Tierwelt des Drömlings vor Störungen sowie vor zukünftigen Verkehren auf dem neu anzulegenden kanalseitigen Betriebsweg (Unterhaltungsfahrzeuge, Erholungssuchende) gewährleisten. Dabei nimmt gleichzeitig die Attraktivität des Gebietes für die Naherholung ab.

Zur Förderung xerophiler Arten (Magerrasen) bleibt die südexponierte Böschung des Walls der freien Sukzession überlassen, während die nordexponierten Böschungen bepflanzt werden, um möglichst schnell ökologisch und landschaftsästhetisch wertvolle Strukturen aufzubauen. Um den Eingriff in die Schutzgüter Boden, Grundwasser und Klima gleichzeitig möglichst gering zu halten, wird bei der Gestaltung des Walls auf eine aufgelockerte Linienführung (Verschwenkungen, Breitenvariationen) verzichtet und nur eine funktionsgerechten Minimalversion mit einer Höhe von etwa 4,00 m über Gelände und einer Kronenbreite von etwa 1,50 m hergestellt [1, 80, 81] (s. Abb. 2.3.5).

2.3.5.2.3 Flachwasserzone

Zur Konzentrierung des Naturerlebnisses der Besucher auf die weniger sensiblen Bereiche des Drömlings soll ein großer Teil der Ausgleichsmaßnahmen für den Ausbau des Mittellandkanals im Abschnitt MLK-km 275,0 bis km 283,1 in einer Flachwasserzone gebündelt werden. Durch die Anlage eines Wanderwegs im Verlauf des Betriebswegs soll dieser Bereich erlebbar und eine kontrollierte Besucherlenkung erreicht werden.

Technische Umsetzung

Die Ausgleichsmaßnahme auf einer heute überwiegend ackerbaulich genutzten Fläche von ca. 50 ha Größe wird aus einem Flachwasserbereich mit unregelmäßigem Uferlinienverlauf, unterschiedlichen Wassertiefen, einer Verbindung zum Mittellandkanal, Feuchtgrünlandbereichen, Gehölzzonen und kleinen Inseln bestehen (s. Abb. 2.3.6).

Im Bereich der Flachwasserzone wird der etwa 5 m hohe nördliche Drömlingswall um bis zu 40 m nach Norden versetzt werden. Auf der Dammkrone werden für Besucher zwei durch Gehölze teilweise abgeschirmte Aussichtspunkte angelegt. Parallel dazu wird nördlich in etwa 45 m Entfernung ein niedriger Damm mit einer Kronenhöhe etwa auf Wasserspiegelniveau durch die Wasserfläche geführt, der zur weiteren Wellenberuhigung und Abminderung der schiffahrtsinduzierten Strömungen innerhalb des entstehenden Flachwasserbeichs beiträgt.

Im westlichen Drittel des Planungsgebietes wird die Flachwasserzone an den Mittellandkanal angebunden. Hier wird der Betriebsweg über ein Brükke überführt, die sich durch eine geeignete Konstruktion gut in die Landschaft einbinden soll. Zur Verhinderung von Verschmutzungen des Biotops im Havariefall wird der Durchbruch eine Absperreinrichtung erhalten. Der nördliche, niedrigere Damm erhält etwa in den beiden äußeren Viertelspunkten Unterbrechungen zur Verbindung der Wasserflächen (s. Abb. 2.3.6) (nach [53]).

Der Betriebsweg wird in diesem 1,5 km langen Abschnitt sowohl in seiner Höhe als auch in seiner Achse mehrfach verschwenkt und abschnittsweise möglichst nah an das Wasserspiegelniveau des Mittellandkanals herangeführt. Dem Betriebsweg wird ein schützendes durchlässiges Parallelwerk vorgelagert, das gleichzeitig die Entwicklung eines Flachwasserbereichs im direkten Kanalseitenraum ermöglicht. Der Betriebsweg wird auf einer Breite von 3 m befestigt mit je 1 m breiten Banketten.

Ökologische Funktion

Die Anlage der Flachwasserzone soll der aquatischen (Amphibien, Fische, Makrozoobenthos) und terrestrischen Fauna, die in bestimmten Lebensphasen an Gewässer gebunden ist (Libellenlarven, Vögel), einen Lebensraum bieten. Sie soll insbesondere Entwicklungsraum für Kraniche, Fischotter und Braunkehlchen sein [81].

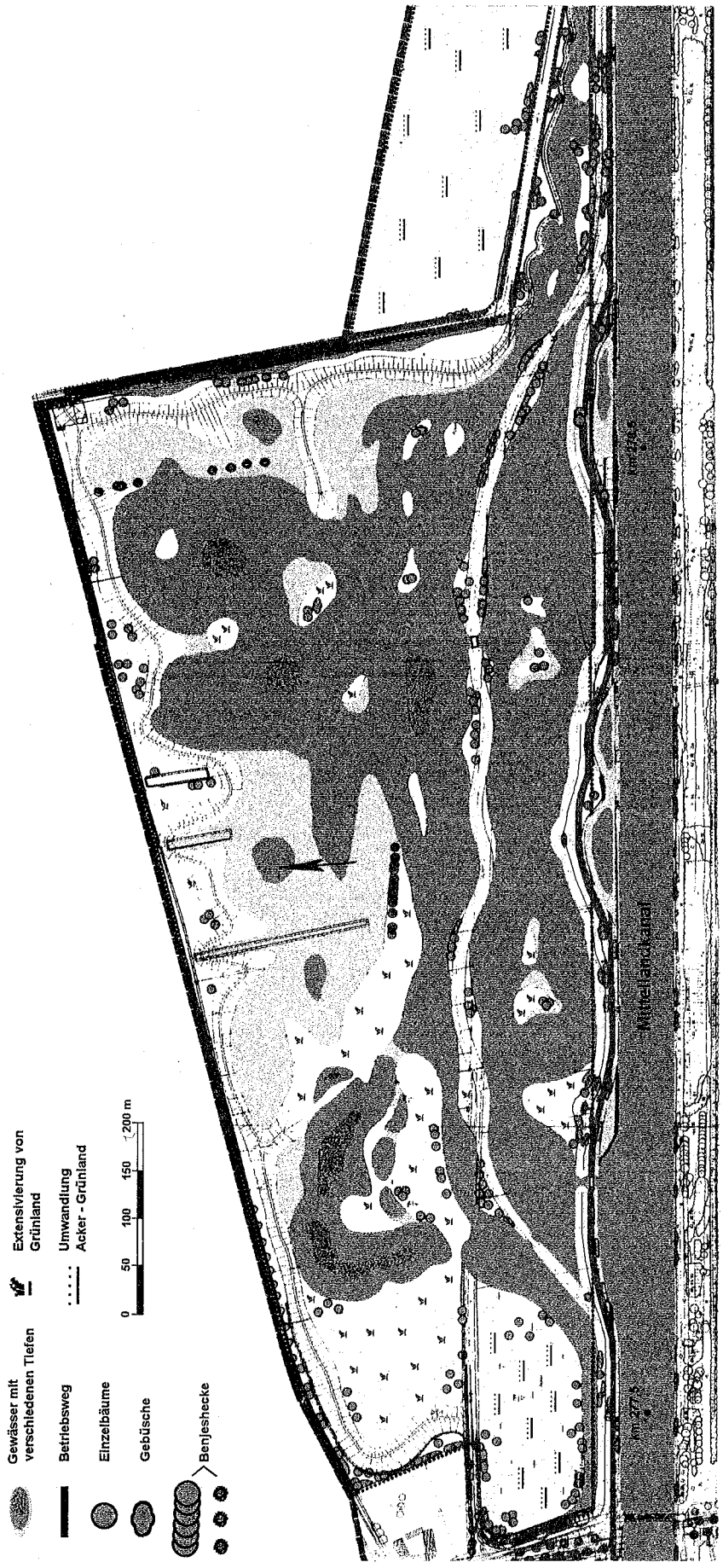


Abb. 2.3.6 Vorplanung der Flachwasserzone im Mittellandkanalabschnitt MLK-Km 275,0 bis km 283,1 (Drömling / Sachsen-Anhalt)

Dazu wird mit einer vielgestaltigen und abwechslungsreichen Gewässermorphologie der Aufbau einer strukturreichen Vegetation, die z.B. über die Laichkraut-, Röhricht- bis zur Weichholzzone reicht, angestrebt. Durch die Gliederung der Flächen mit Einzelbäumen oder Baumreihen und durch Verzahnung der terrestrischen Flächen mit Ausbuchtungen der Wasserflächen werden relativ ungestörte Bereiche angelegt, und es entsteht ein abwechslungsreiches Landschaftsbild. Darüber hinaus werden Lebensräume für Amphibien und Libellen, Jagdreviere für Fledermäuse sowie Rast- und Überwinterungsflächen für Vögel geschaffen [81].

Die beiden kleinen Flachwasserbereiche zwischen Betriebsweg und Kanalböschung ohne direkte Verbindung zum Mittellandkanal bieten den Amphibien gute Ansiedlungsmöglichkeiten, da sie hier vor dem schiffsbedingten Wellenschlag und dem Fraß ihrer Kaulquappen durch Fische geschützt sind. Auch Libellenlarven haben hier gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Die beiden großen Wasserflächen (zwischen den beiden Wällen und jenseits des nördlichen Walls) werden morphologisch abwechslungsreich gestaltet. Sie sollen ausgedehnte Flachwasserbereiche mit langen Uferzonen und auch tiefere Zonen aufweisen. Durch einen Durchbruch in der Kanalböschung und einen Durchbruch des Walls erhalten die beiden Wasserflächen eine Anbindung an den Mittellandkanal und fungieren somit als ökologische Ausgleichsfläche und ökologisches Aufwertungselement für die Uferbereiche des Kanals.

In den ausgedehnten Flachwasserbereichen besteht die Ansiedlungsmöglichkeit für Laichkräuter und Röhricht. Diese sich entwickelnde Zone stellt für die Krautlaicher (z.B. Hecht, Karpfen) der im Kanal vorkommenden Fischarten ein potentielles Laichgebiet dar. Den aufkommenden Jungfischen dient sie als Versteck-, Ruhe- und Nahrungszone. In den sich entwickelnden Röhrichten werden der Avifauna Nahrungs-, Rast- und Brutbiotope zur Verfügung gestellt. Auch kann sich hier eine reichhaltige Insektenbiozönose entwickeln. Die tieferen Wasserzonen können Fischen im Winter als Rückzugsgebiete dienen, da ein Durchfrieren der Wasserschichten nicht zu erwarten ist. Die Inseln sollen störungsempfindlichen Vogelarten als Brut-, Rast- und Nahrungsbiotop zur Verfügung stehen. So bevorzugt die Uferschnepfe oft kleine Inseln oder erhöhte Stellen in Überschwemmungsflächen. Insgesamt gesehen kann die geplante Flachwasserzone auch dem im Drömling vorkommenden Fischotter als Lebensraum dienen.

Über den Betriebsweg und zwei auf der Wallkrone angelegte Aussichtspunkten werden dem Besucher völlig verschiedene Perspektiven von Landschaft geboten. Die Aussichtspunkte eröffnen dem Betrachter Blicke auf die Flachwasserzone und in die räumlichen Weite der Wiesenlandschaft, so daß auch der Kanal und der Schiffsverkehr im Landschaftszusammenhang erlebt werden können. Zwischen den Aussichtspunkten beschränkt sich der Erlebnisraum auf den Kanal mit dem Betriebsweg und die (bis zum Wall) angrenzenden Flächen. Der Schiffsverkehr und die von ihm ausgehenden erlebbaren Wasserbewegungen bzw. die Nähe des Betrachters zum Wasser bestimmen hier die Attraktivität (s. Abb. 2.3.6) [54].

2.3.5.2.4 Geländesenken und Gewässerrand bzw. -schonstreifen

Zur Aufwertung der Feuchtwiesenstandorte werden auf den Kompensationsflächen Geländesenken mit periodischer Wasserführung angelegt, die sich als Stillgewässer durch eine große ökologische Individualität auszeichnen. Bei einem ausreichend dichten Netz von Geländesenken entstehen somit eine hohe Biotop- und Habitatvielfalt. Darüber hinaus tragen sie zu einer Bereicherung des Landschaftsbilds bei. Die Geländesenken werden mit Flachufern hergestellt, da in diesen Bereichen die organische Substanz als Nahrungsquelle für Wassertiere wie Libellen, Wasserkäfer und Vögel produziert wird. Bei der Bewirtschaftung der umliegenden (Grünland-) Flächen sind die Ansprüche der Amphibien und verschiedener Insektengruppen z.B. durch versetzte Mähtermine zu berücksichtigen [81].

Zum Schutz neu anzulegender aber auch bestehender Gewässer werden 5 bis 10 m breite Gewässerrandstreifen als Pufferökosysteme eingerichtet, durch die Nährstoffeintrag durch Abschwemmungen, Bodenauswaschung, Verkotung und der Verlust der ufernahen Vegetation durch Vieh verhindert wird. Die Gewässerrandstreifen werden als Hochstaudenfluren unterhalten.

2.3.6 Erfolgskontrollen

Mit der Durchführung von Kompensationsmaßnahmen sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz unvermeidbare erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen innerhalb einer zu bestimmenden Frist auszugleichen, d.h. daß der ökologische Ausgleich oder Ersatz nicht unmittelbar nach Herstellung der Maßnahme erreicht werden kann. Vielmehr sind in den überwiegenden Fällen geeignete Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen über längere Zeiträume erforderlich, um das angestrebte Ziel zu erreichen.

Aufgrund der dynamischen ökologischen Prozesse und der im Voraus nicht vollständig abschätzbaren komplexen Wechselwirkungen der Biotope untereinander stellen die Planung einer Kompensationsmaßnahme selbst und des zugehörigen Pflegekonzepts nicht unbedingt sicher, daß das angestrebte Kompensationsziel tatsächlich erreicht wird. Daher wird von seiten der Naturschutzbehörden und -verbände zunehmend ein begleitendes Untersuchungsprogramm gefordert [80].

Für das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Helmstedt als Planungsträger der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung (WSV) ist eine derartige Erfolgskontrolle mit wirtschaftlich angemessenem Aufwand dann ein durchaus sinnvolles Instrument, wenn daraus abgeleitet werden kann, daß

- die Konzeption der Maßnahmen zu einer ökologischen Aufwertung der beplanten Bereiche geführt hat (Funktionskontrolle),
- die Ergebnisse zu einer Modifizierung des bestehenden Pflege- und Entwicklungskonzepts führen, um somit zu einer verbesserten Biotopentwicklung beizutragen,
- die vorgeschriebenen Bewirtschaftungsauflagen, die finanziell ausgeglichen werden, durch die Nutzer eingehalten werden,
- eine Optimierung der Planungen zukünftiger Maßnahmen erreicht werden kann.

Ziel der Erfolgskontrollen darf es jedoch nicht sein, Untersuchungsprogramme einzuführen,

- die den Vorhabensträger zu jahrzehntelangen Nachbesserungen der Maßnahmen (z.B. durch Flächenzukauf) verpflichten, wenn z.B. eine Kompensationsmaßnahme zwar nicht das geplante Ziel erreicht hat, aber durchaus ein anderes, ebenfalls wertvolles Biotop darstellt,
- die eher den Interessen Dritter oder rein wissenschaftlichen Zwecken dienen, indem sie mit einem bezogen auf die konkrete Maßnahme überzogenen Untersuchungsrahmen in übergeordnete Beobachtungsprogramme eingebunden werden sollen.

Um Erstellung und Funktion der Kompensationsmaßnahmen zu dokumentieren und Pflege- und Entwicklungspläne fortschreiben zu können, wurden im Rahmen der Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Mittellandkanals zwischen dem Vorhabensträger und den zu beteiligenden Naturschutzbehörden entsprechende begleitende Untersuchungsprogramme abgestimmt. Auf der Grundlage dieser Erfolgskontrollen kann anhand der quantitativen Beobachtung von Indikatorarten (Vögel, Kriechtiere, Lurche, Fische, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Laufkäfer, Makrozoobenthos, Vegetation) und ausgewählten Umweltfaktoren (Grundwasser, Wasserstände, Nährstoffanalyse, Samenpotential) in vorgeschriebenen Intervallen, die Entwicklung eines Biotops dokumentiert und ggf. durch lenkende Eingriffe optimiert werden.

2.3.7 Resümee

Da der Ausbau des Mittellandkanals im Rahmen des Projekts 17 der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit mit dem Drömling einen ökologisch äußerst sensiblen Bereich berührt, bestanden seitens der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung Befürchtungen, daß sich erhebliche Planungshemmnisse aus einer mangelnden Akzeptanz des Projekts seitens der Naturschutzbehörden ergeben würden. Um einer derartigen Entwicklung entgegenzuwirken, wurde die Naturparkverwaltung bereits in einem sehr frühen Planungsstadium durch den Vorhabensträger sowohl in die Abstimmung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen als auch in die Konzeption der Kompensationsmaßnahmen eingebunden. So konnte ein für beide Seiten befriedigender und zügiger Projektfortschritt erreicht werden.

Darüber hinaus wurde durch diese Vorgehensweise eine aus naturschutzfachlicher Sicht optimale Ergänzung des Naturparkmanagements erreicht, die aufgrund der finanziellen Randbedingungen in diesem Umfang nicht oder nicht in diesem kurzen Zeitraum möglich gewesen wäre.

Die enge Abstimmung mit den Naturschutzbehörden hat u.a. dazu beigetragen, daß bereits 1994, zwei Jahre nach Projektbeginn und etwa ein Jahr nach Abschluß der Datenerhebungen und Ausbauempfehlungen der Umweltverträglichkeitsstudie, der erste Streckenabschnitt von 1,9 km im Rahmen eines Plangenehmigungsverfahrens ohne Erörterung genehmigt wurde. Drei weitere Planfeststellungsverfahren wurden im Drömling in den Jahren 1995, 1996 und 1997 (insgesamt 17,7 km) abgeschlossen. Mit dem Abschluß des letzten Planfeststellungsverfahrens im sachsen-anhaltinischen Drömling über 4,85 km Kanalstrecke wird Ende 1998 gerechnet. Für 1998 ist ebenfalls der Planfeststellungsbeschluß im niedersächsischen Drömling (8,7 km Kanalstrekke) zu erwarten [56].

Von diesen Strecken konnten bis Ende 1997 bereits 6,5 km Kanal für die Wasserstraßenklasse Vb fertiggestellt werden, weitere 13,1 km in Sachsen-Anhalt und 4,5 km in Niedersachsen befinden sich 1998 voraussichtlich in der Bauausführung [56], so daß auch anhand dieser Planungs- und Bauzeiten in einem Gebiet mit hohen ökologischen Anforderungen deutlich wird, daß sich der vorangehende intensive Abstimmungsprozeß auch für den Vorhabensträger ausgezahlt hat.

2.4 Unterhaltungspläne für Bundeswasserstraßen

Autoren: Regierungsdirektor
Dipl.-Ing. Siegfried Kolb,
Oberregierungsrat Dipl.-Ing. Detlef Wahl,
Bundesanstalt für Gewässerkunde,
Koblenz

Zusammenfassung

Um den Konflikt zwischen der Unterhaltung der Bundeswassertraßen und den nach den Naturschutzgesetzen geschützten Lebensräumen der Natürliche Flüsse zu lösen und eine Orientierung für das Unterhaltungsamt zu geben, werden Unterhaltungspläne erarbeitet. Den rechtlichen Rahmen für die Unterhaltung setzt neben dem Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), eine Verpflichtung zur Erarbeitung eines Unterhaltungsplans ist bisher jedoch nicht verankert.

Der Unterhaltungsplan gliedert sich in einen Bestandsplan, in die Einschätzung des Ist-Zustandes, die Zielkonzeption und die Unterhaltungsanweisungen (Abb. 2.4.1). Sein Bearbeitungsgebiet betrachtet einen repräsentativen Wasserstraßenabschnitt einschließlich der Auen. Kenntnisse über den Naturhaushalt und das Landschaftsbild werden in Text und Karte dargestellt (Abb. 2.4.2). Die dem Unterhaltungsplan zugrundeliegenden Daten sollten in der Regel nicht älter als fünf Jahre sein (Abb. 2.4.3). Die abschließende Einschätzung des ökologischen Ist-Zustands zeigt die besonders wertvollen und sensiblen Bereiche im Bearbeitungsgebiet auf. Die Zielkonzeption gibt die Leitlinie der Entwicklung der WSA-eigenen Flächen und damit die Orientierungsmarge für die Unterhaltung vor (Abb. 2.4.4). Hierbei sind durch Abweichen von der rein technischen Gewässerunterhaltung ökologisch wertvolle Uferabschnitte langfristig und nachhaltig zu schützen und ihre Entstehung zu fördern. Entwicklungsziele eines planfestgestellten landschaftspflegerischen Begleitplans werden ohne weitere Abstimmung mit Wasserwirtschafts- oder Naturschutzbehörden übernommen. Die Zielkonzeption dient als Grundlage für die für das gesamte Bearbeitungsgebiet und für einzelne Uferbereiche zu entwikkelnden Unterhaltungsanweisungen (Abb. 2.4.5). Planungsabsichten des WSA's oder morphologische und ökologische Entwicklungen können ein Überarbeiten des Unterhaltungsplans erforderlich machen.

2.4.1 Einführung

Die im Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) formulierten Grundsätze der verkehrsbezogenen Unterhaltung - „Erhalt eines ordnungsgemäßen Zustands für den Wasserabfluß und Erhalt der Schiffbarkeit unter Berücksichtigung der ökologischen Belange" - haben in der Praxis immer wieder zu Kontroversen geführt. Flüsse und die sie begleitenden Auen unterliegen - sofern sie Bundeswasserstraßen sind - einerseits den schiffahrtstechnischen Ansprüchen und den damit verbundenen Veränderungen, sind aber andererseits nach den Naturschutzgesetzen geschützte Lebensräume mit vielfach höchsten ökologischen Wertigkeiten.

Um diese Konfliktsituationen zu lösen und dem jeweiligen Wasser- und Schiffahrtsamt eine Orientierung an die Hand zu geben, die einerseits mögliche auftretende fachliche Unsicherheiten bei der Unterhaltung lösen und andererseits eine Hilfe bei der Abstimmungs- bzw. Benehmensherstellung mit den Wasserwirtschafts- und Naturschutzbehörden

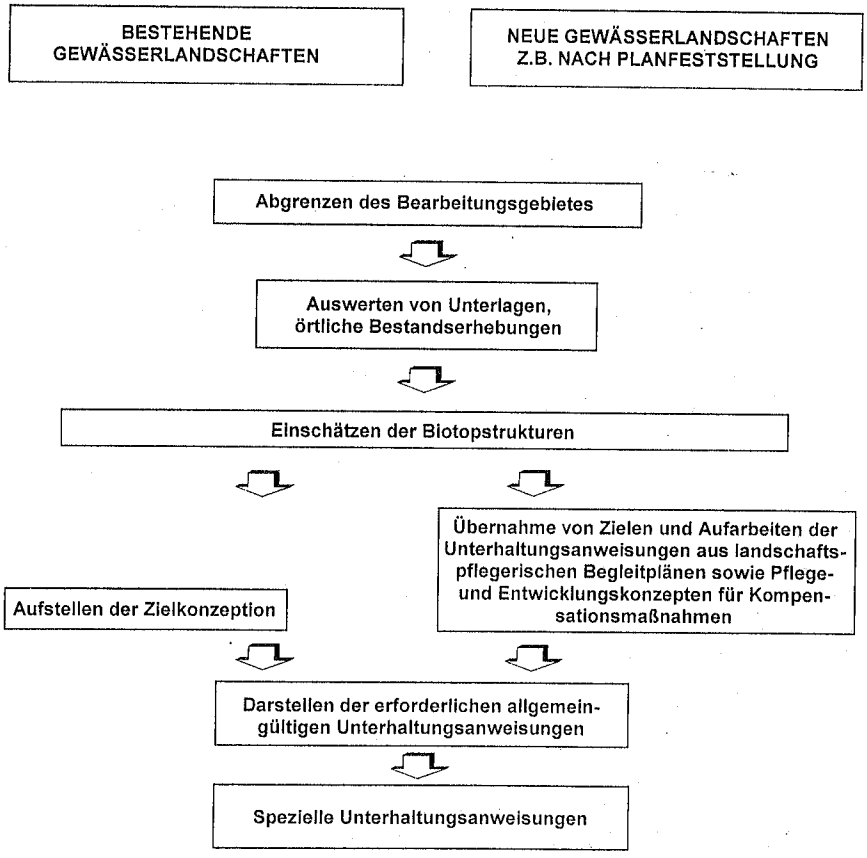


Abb. 2.4.1: Ablaufschema eines Unterhaltungsplans.

darstellen soll, werden Unterhaltungspläne beauftragt und erarbeitet.

2.4.2 Rechtliche Grundlagen

Den rechtlichen Rahmen für die Unterhaltung von Bundeswasserstraßen setzt neben dem Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Hier werden die Grundsätze der Unterhaltung, die Anwendung der Eingriffsregelung sowie Art und Weise der Beteiligung der Länder vorgegeben und geregelt. Das BNatSchG stellt darüber hinaus klar, daß Flächen, die vor Inkrafttreten des BNatSchG's ausschließlich oder überwiegend u.a. der See- und Binnenschiffahrt dienten oder in einem verbindlichen Plan hierfür ausgewiesen waren, durch Naturschutz und Landschaftspflege in ihren Zielen nicht beeinträchtigt werden dürfen.

Wie und in welchem Umfang Naturschutz und Landschaftspflege berücksichtigt werden müssen und dürfen, blieb aber letztendlich in den Gesetzen offen und war deshalb Interpretationsfrage. Im September 1993 wurde deshalb die Verwaltungsvorschrift „Naturschutz und Landschaftspflege an Bundeswasserstraßen" verbindlich wasser- und schiffahrtsverwaltungsweit eingeführt, die die Grenzen und Grundsätze der Berücksichtigung ökologischer Belange im Rahmen der Unterhaltung aufzeigt.

Eine Verpflichtung zur Erarbeitung eines Unterhaltungsplans ist bisher jedoch in keiner rechtlichen Grundlage, sei es auf Bundes- oder Länderebene, verankert. Die Beauftragung geschieht folglich ausschließlich auf freiwilliger Basis, es sei denn, die Erarbeitung eines Unterhaltungsplans wird zur Auflage im Rahmen eines Eingriffsverfahrens.

2.4.3 Abwicklung

Zunächst einmal ist zu unterscheiden, ob der Unterhaltungsplan auf Grund eines Planfeststellungsbeschlusses erarbeitet werden muß, oder ob für eine bestehende, d.h. nicht aktuell durch eine Maßnahme veränderte Landschaft die zukünftige Unterhaltung nach Maßgabe des WaStrG's beschrieben werden soll.

Grundsätzlich aber gliedert sich der Unterhaltungsplan in einen Bestandsplan (hierunter ist die flächendeckende Darstellung des aktuellen Ist-Zustands des Naturhaushalts einschließlich der Nutzungen und technischen Überformungen im Bearbeitungsgebiet zu verstehen), in die **Einschätzung des Ist-Zustandes**, in die **Zielkonzeption** und die **Unterhaltungsanweisungen** (Abb. 2.4.1).

2.4.3.1 Abgrenzung des Bearbeitungsgebiets

Die Festlegung des Bearbeitungsgebiets erfolgt in enger Abstimmung mit dem jeweiligen Wasser- und Schiffahrtsamt (WSA) und ist nicht zwingend auf die Eigentumsverhältnisse des WSA zu begrenzen. Vielmehr orientiert sich das Untersuchungsgebiet an den vorhandenen ökologischen Beziehungen und Vernetzungen ohne dabei jedoch die Unterhaltungspflichten zu erweitern. In der Regel ist das Bearbeitungsgebiet in Länge und Breite so zu wählen, daß ein repräsentativer Wasserstraßenabschnitt einschließlich der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Auen betrachtet werden kann.

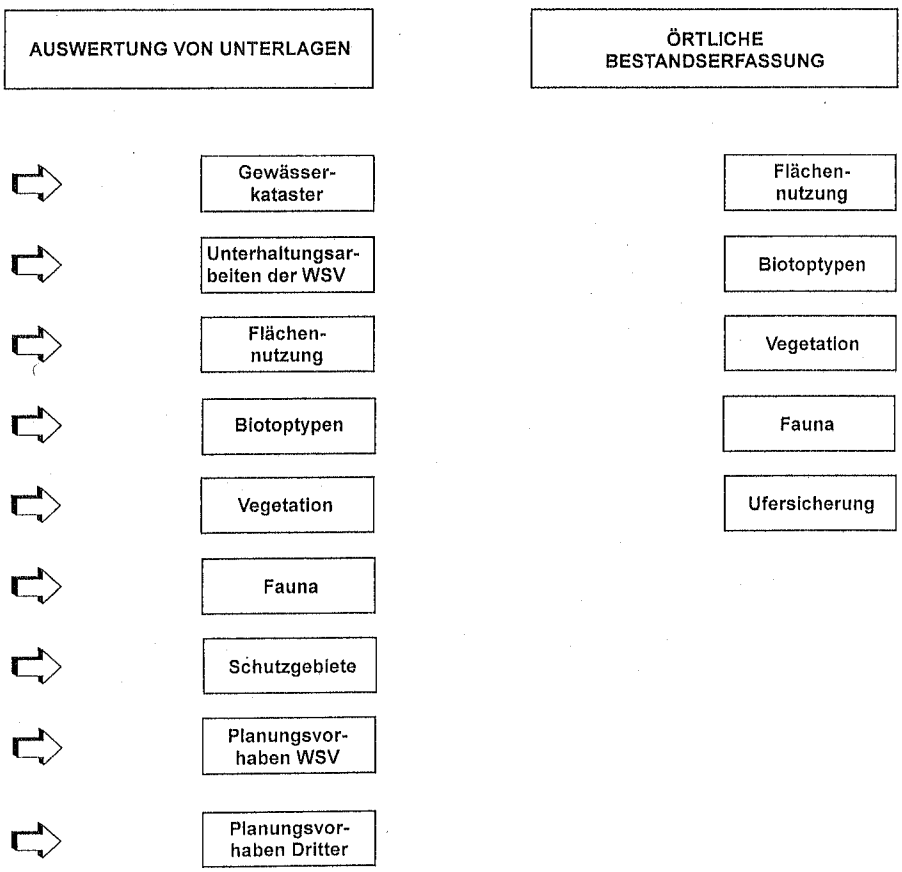


Abb. 2.4.2: Grundlagen eines Unterhaltungsplans.

2.4.3.2 Schiffahrtstechnische Rahmenbedingungen

In kurzer und knapper Form werden die schiffahrtstechnischen Anforderungen an den jeweiligen Wasserstraßenabschnitt wiedergegeben. Hier-

zu gehören neben einem historischen Abriß, eine Beschreibung der aktuellen Ausbausituation, die Darstellung und Erläuterung von vorhandenen Ufersicherungen, Regelungsbauwerken, Betriebswegen, Häfen u.ä. sowie abschließend ein möglicher Ausblick auf die zukünftige Auslastung der Wasserstraße. Diese Ausführungen, die vom jeweiligen WSA oder dessen Außenbezirk (Abz) formuliert werden, dienen in erster Linie der Abstimmungserleichterung mit den Wasserwirtschafts- und Naturschutzbehörden, da sie über die verkehrstechnischen Ansprüche an die Wasserstraße und Ziele der aktuellen und künftigen Unterhaltung aus Sicht des WSA's informieren.

2.4.3.3 Ökologische Situation

Als weitere Grundlage für die Erarbeitung des Unterhaltungsplans sind Kenntnisse über den Naturhaushalt und das Landschaftsbild erforderlich. Anhand der Auswertung von vorliegenden Untersuchungen und von Luftbildern werden die Vegetation, die Flächennutzung, repräsentative Tiergruppen, die Schutzgebiete, die Geländestruktur und das Landschaftsbild erfaßt und in Text und Karte dargestellt (Abb. 2.4.2).

Die dem Unterhaltungsplan zugrundeliegenden Daten sollten in der Regel nicht älter als fünf Jahre sein. Liegen keine Daten vor oder sind sie älter als fünf Jahre, so sind die den Naturraum beschreibenden Parameter aktuell zu erheben. Der Kartierzeitraum erstreckt sich prinzipiell auf eine Vegetationsperiode (Abb. 2.4.3).

Abschließend erfolgt eine Einschätzung des ökologischen Ist-Zustands, um die besonders wertvollen und sensiblen Bereiche im Bearbeitungsgebiet aufzeigen zu können. Die Einschätzung erfolgt verbal ohne Rückgriff auf ein wissenschaftliches Bewertungsmodell.

2.4.3.4 Zielkonzeption

Die Zielkonzeption gibt die Leitlinie der Entwicklung der WSA-eigenen Flächen und damit die Orientierungsmarge für die Unterhaltung in den nächsten Jahrzehnten vor.

Unter Berücksichtigung der im WaStrG formulierten Vorgaben sowie auf der Grundlage der ermittelten

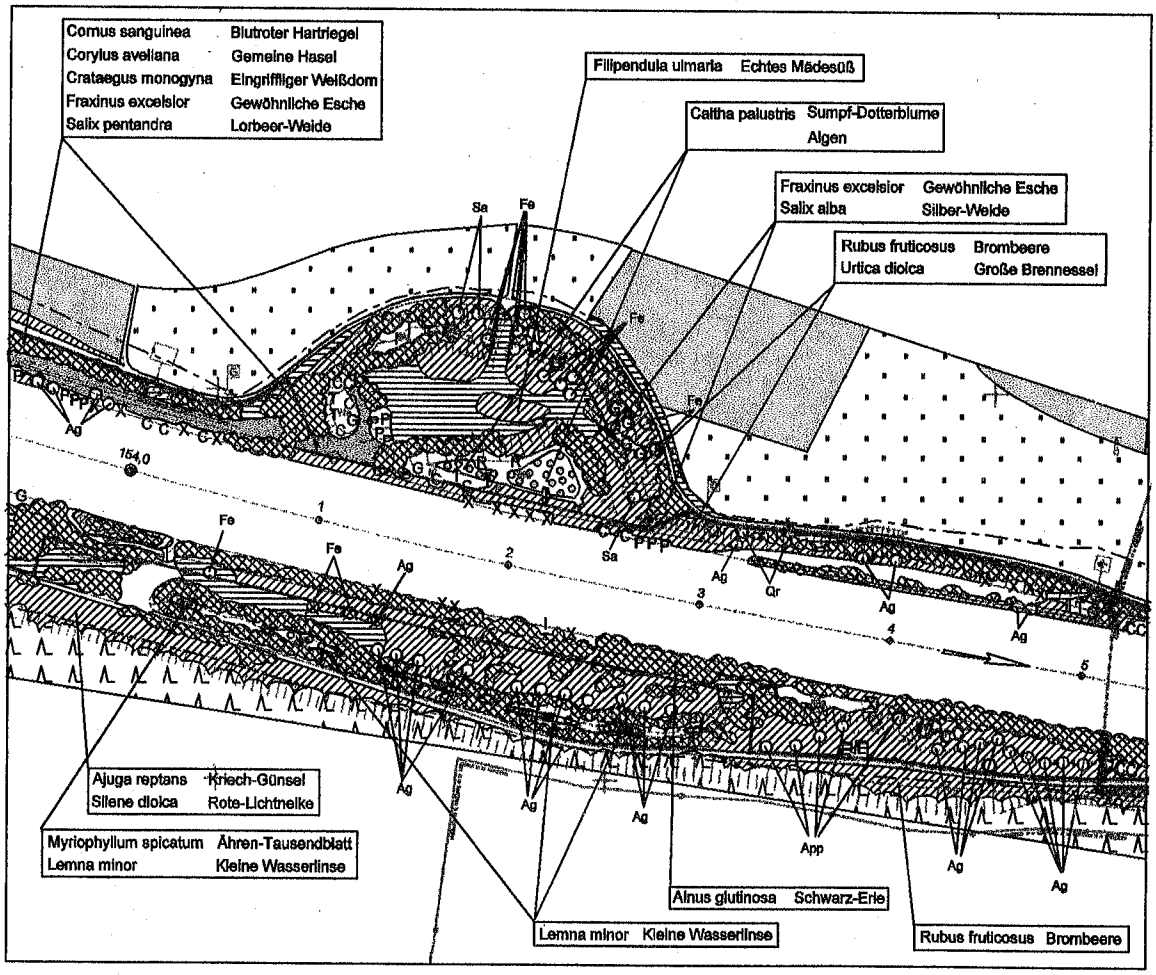


Abb. 2.4.3: Beispiel einer Biotoptypenkartierung.

Daten, den heutigen und zukünftigen Arbeiten, Aufgaben und Planungen des WSA's und des Abz's ist die Zielkonzeption zu entwickeln. Hierbei sind unter Beachtung der Kostenneutralität durch Abweichen von der rein technischen und normierten Gewässerunterhaltung sowie durch Extensivieren der Unterhaltungsfrequenzen ökologisch wertvolle Uferabschnitte langfristig und nachhaltig zu schützen und zu sichern sowie in verarmten Bereichen die Entstehung naturnaher Strukturen zu fördern. Darüber hinaus enthält die Zielkonzeption auch Hinweise und Anregungen zu potentiellen Kompensationsmaßnahmen (s. Abb. 2.4.4). Die Zielkonzeption ist für den unterhaltenden Abz verbindlich, so daß die Erarbeitung stets in enger Abstimmung mit dem jeweiligen WSA/Abz erfolgen muß.

Die Berücksichtigung ökologischer Belange kann schließlich u.U. auch die Einbeziehung von Flächen außerhalb der WSA-Eigentumsgrenze erfordern. Diese Aussagen und Ziele haben jedoch nur empfehlenden, unverbindlichen Charakter und somit auch keinen Einfluß auf die Unterhaltungsarbeiten des WSA/Abz's (Abb. 2.4.4).

Liegt ein aktuell planfestgestellter landschaftspflegerischer Begleitplan für das Bearbeitungsgebiet des Unterhaltungsplans vor, so werden dessen Entwicklungsziele lediglich übernommen, eine Abstimmung oder Benehmensherstellung mit Wasserwirtschafts- oder Naturschutzbehörden ist dann nicht mehr erforderlich.

2.4.3.5 Unterhaltungsanweisungen

Die abgestimmte Zielkonzeption dient schließlich als Grundlage für die zu entwickelnden Unterhaltungsanweisungen. Hierbei wird in „allgemeingültige" und „spezielle" Unterhaltungsanweisungen unterschieden.

Die allgemeingültigen Anweisungen umfassen für das gesamte Bearbeitungsgebiet - nach Biotoptypen differenziert - generelle Aussagen zur Unterhaltung. Im einzelnen handelt es sich dabei um Angaben und Festlegungen unter anderem zur Ufersicherung, zur Gehölzpflege, zu Mäharbeiten und zum Geräteeinsatz.

Im Gegensatz hierzu werden in den speziellen Anweisungen die Maßnahmen für die einzelnen Uferbereiche flächendeckend formuliert. Da der Bearbeitungsmaßstab von 1 : 2000 bis 1 : 5000 die Aussageschärfe eines Bepflanzungs- oder Gehölzumbauplans nicht zuläßt, bleibt jedoch ein Ermessensspielraum, der sich in den Gesamtrahmen der abgestimmten

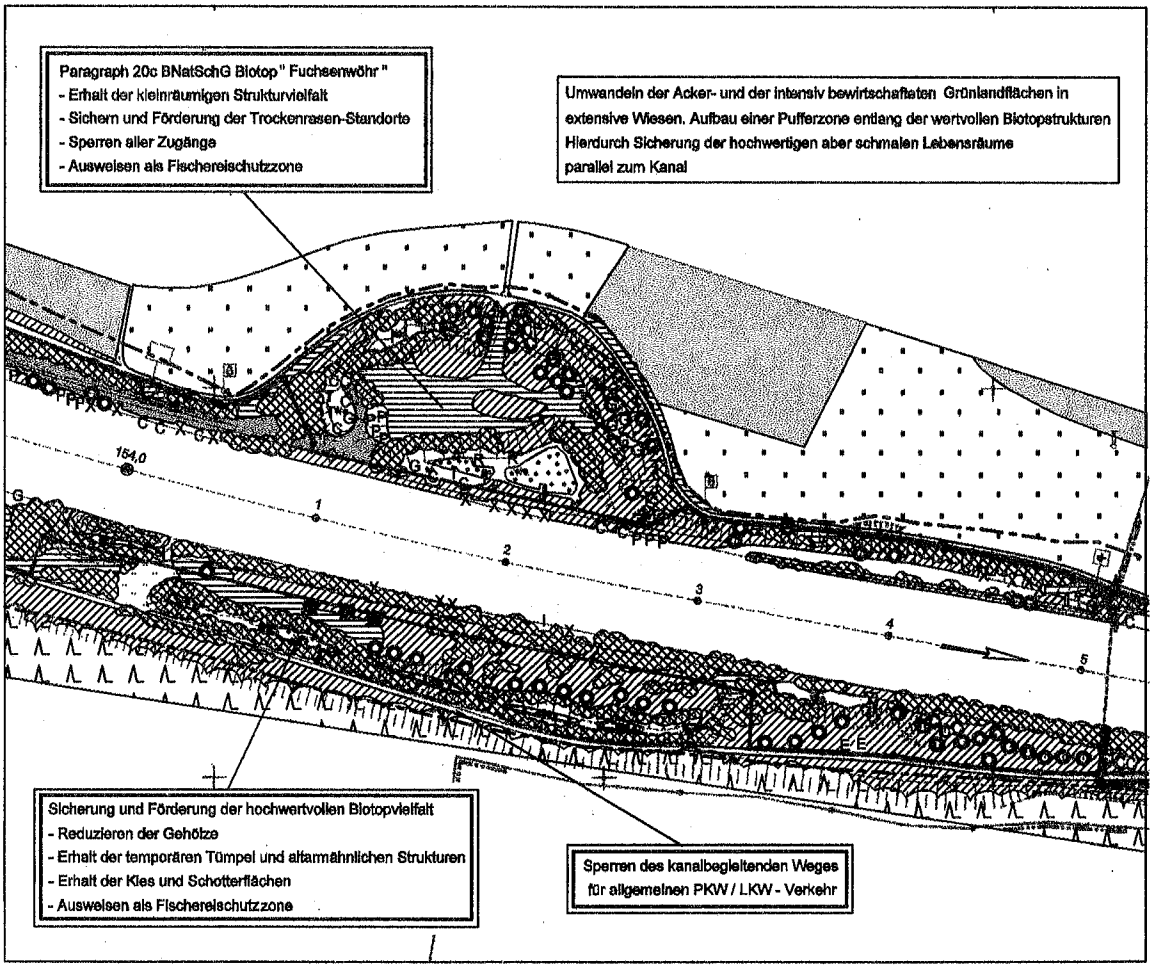


Abb. 2.4.4: Beispiel einer Zielkonzeption.

Zielvorgaben einpassen muß, erhalten. Beispielhaft seien an dieser Stelle für einen Abschnitt einer Wasserstraße einige Anweisungen zusammengestellt:

Bereich 1: Uferabschnitt von km .... bis km ....

Die direkt am Ufer stehenden, überalterten und abgestorbenen Pappeln sind auf ihre Standsicherheit hin zu überprüfen und, wenn von ih-nen keine Verkehrsgefährdung ausgeht, als Totholzstrukturen zu erhalten.

- Die Uferabbrüche am Gleitufer sind zu erhalten, eine Sicherung findet vorerst nicht statt.
- Die Buhnen Nr. ... bis ... sind nach den Vorgaben des WSA's zu sanieren.

Zur Erleichterung der Durchführbarkeit und Zuordnung der einzelnen Unterhaltungsarbeiten hat es sich als zweckmäßig erwiesen, in einem Lageplan die Flächen, die zu einer Funktionseinheit gehören, gegeneinander abzugrenzen und mit einer entsprechenden Bezeichnung (Buchstaben, Zahlen etc.) zu versehen (Abb. 2.4.5).

2.4.3.6 Fortschreibung

Werden die Unterhaltungsarbeiten nach den Vorgaben des Unterhaltungsplans durchgeführt, so kann davon ausgegangen werden, daß in den meisten Fällen das abgestimmte Ziel erreicht wird. Trotzdem können Planungsabsichten des WSA's oder morphologische und ökologische Entwicklungen ein Überprüfen und möglicherweise Überarbeiten des Unterhaltungsplans erforderlich machen. Generell sollten die Aussagen und Ziele des Unterhaltungsplans spätestens nach zehn Jahren abgeglichen und wenn nötig fortgeschrieben werden.

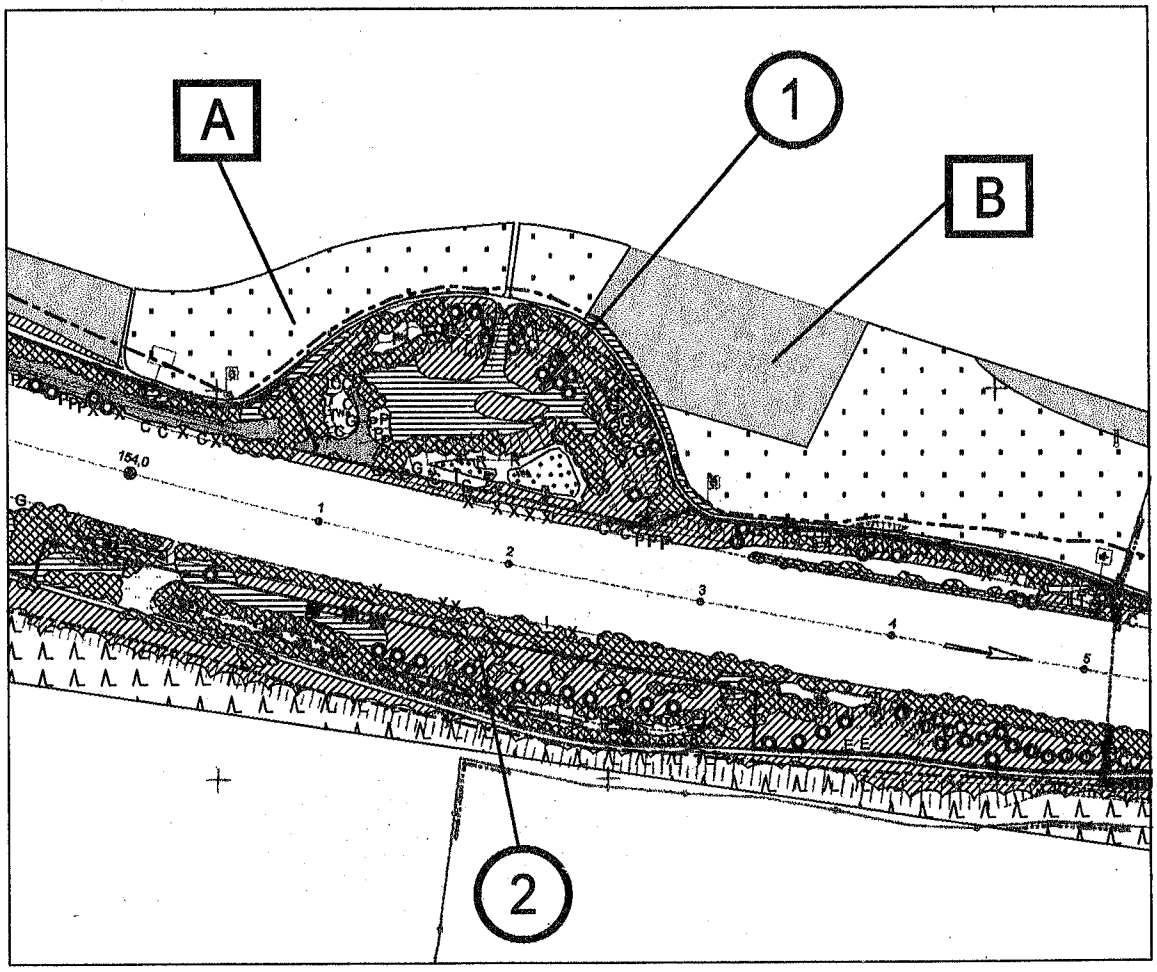


Abb. 2.4.5: Beispiel einer Unterhaltungsanweisung.

3 Schrifttum

[1] ABEL, D.: Naturschutzmaßnahmen beim Ausbau der Osthaltung des Mittellandkanals. Informationen 1995 der Wasser- und Schiffahrtsdirektion Mitte (Eigenverlag), S. A43 - A47, Hannover, 1996.

[2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995. veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt, 46.1995, Nr. 32, 1995.

[3] AMBÜHL, H.: Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweiz. Zeitschr. f. Hydrol., Nr. 21, S. 133 - 264, 1959.

[4] BECKER, C.: Untersuchungen zur Besiedlungsdynamik der aquatischen Makrofauna in den ausgebauten Gewässerabschnitten der Stauhaltungen Obernau, Wallstadt, Klingenberg und Heubach von Ma-km 87,43 bis 130,72 - 10. Zwischenbericht. Büro für limnische Ökologie, Aachen, 1995 (unveröffentlicht).

[5] BENJES, H.: Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken. München, 1984.

[6] BERG, R.: Fische und Fischerei im Oberrhein. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf, Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, 65 S., 1993.

[7] BLOESCH, J.: Bodenfaunistische Untersuchungen in Aare und Rhein. Schweiz. Zeitschr. f. Hydrol., Nr. 39, S. 46 - 68, 1977.

[8] BRENNER, T.: Lachs 2000? In: Die Biozönose des Rheins im Wandel: Lachs 2000? Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz (Hrsg), 118 S, 1993.

[9] BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE: Faunistische Erhebungen im Bereich der Stauanlage Faulbach (Ma-km 146,00-147,60). BfG-0402, Koblenz, 1987 (unveröffentlicht).

[10] BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE: Landschaftspflegerischer Begleitplan für den Ausbau der Fahrrinne des Mains in den Stauhaltungen Heubach, Freudenberg, Faulbach und Eichel von Ma-km 130,72 bis 174,33. Koblenz, 1992 (unveröffentlicht).

[11] BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE: Bewertungsverfahren in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-0796, Koblenz, 1994.

[12] BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE: Umweltverträglichkeitsstudie für den Ausbau des Mittellandkanals (Kanal-km 250,0 - 283,1). Berlin, 1994.

[13] BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (Hrsg.): Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen - Materialien zur Bewertung. Mitteilung Nr. 9, Koblenz, 1996.

[14] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Wasserstraßen (MAK). 1989.

[15] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: Main-Staustufe Faulbach - Versuchsbericht und gutachterliche Stellungnahme zum Ausbau des unteren Schleusenvorhafens aufgrund von Modelluntersuchungen im Maßstab 1 : 40. Karlsruhe, 1990 (unveröffentlicht).

[16] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Wasserstraßen (MAR). 1993.

[17] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: Merkblatt Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen (MAG). 1993.

[18] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Wasserstraßen. 1996.

[19] BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT: Rheinbericht. Bericht der Bundesregierung über die Verunreinigung des Rheins durch die Brandkatastrophe bei der Sandoz AG/Basel und weitere Chemieunfälle. Bericht Nr. 34, 95 S., 1987.

[20] BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (Hrsg.): Richtlinie für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen (VV-WSV 1401), Teil B: Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen. 1994.

[21] BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR: Richtlinien für Regelquerschnitte von Schiffahrtskanälen. 1994.

[22] BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR: Informationen über Bundeswasserstraßen und Schiffahrt. Faltblatt, Stand 8/1995, 1995.

[23] BUNDESUMWELTMINISTERIUM (Hrsg.): Umweltschutz in Deutschland. Nationalbericht der Bundesrepublik Deutschland für die Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt und Entwicklung in Brasilien, Bonn, 6/1992.

[24] BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG: Untersuchungen zur Besiedlungsdynamik der aquatischen Makroinvertebratenfauna in den Stauhaltungen Freudenberg und Faulbach (Ma-km 134,05-160,60) - 1. Zwischenbericht. Lahnstein, 1995 (unveröffentlicht).

[25] DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU e.V. (DVWK): Fischaufstiegsanlagen; Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Bericht Nr. 232, 110 S, 1996.

[26] FINKE, W.; OPPERMANN, R.; OSTERTHUN, M.; REINER, W.: Beispiele für Wasserbewirtschaftung und Hochwassermanagement an Binnenwasserstraßen. Abteilung 1, Thema 4 der Deutschen Berichte zum 29. Internationalen Schiffahrtskongreß, Den Haag/Niederlande, 1998.

[27] GEBLER, R.J.: Fischaufstiege. Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Karlsruhe Bericht zur 1. Untersuchungsphase. 76 S., 1987, Bericht zur 2. Untersuchungsphase. 90 S., 1990

[28] GERSTER, S.; STAUB, E.: Hochrhein-Fischfauna im Wandel der Zeit. Bericht der Internationalen Fischereikommission für den Hochrhein, 28 S., 1991.

[29] Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeit bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (UVPG) vom 12.02.1990.

[30] HEINZELMANN, C.; KARREIS, G.; SCHLEUTER, M.; WAHL, D.: Ökologische Bewertung der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum des Mains. Wasser und Boden, Nr. 48, S. 8 - 13, 1996.

[31] HEINZELMANN, C.; MIRSCHENZ, J.; SCHWERSENZ, K.: Auswirkungen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung auf den Vorhafenausbau der Main-Schleuse Faulbach. Wasserwirtschaft (im Druck).

[32] HOLLAND, L.E.: Effects of barge traffic on distribution and survival of ichthyoplankton and small fishes in the upper Mississippi River. Transactions American Fisheries Society, Nr. 115, S. 162 - 163, 1986.

[33] HOLLAND, L.E.; SILVESTER, J.R.: Distribution of larval fishes related to potential navigation impacts on the upper Mississippi River, Pool 7. Transactions American Fisheries Society, Nr. 112, S. 293 - 301, 1983.

[34] HUMBORG, G.: Der Rheinlachs als Indikator für den Zustand des Ökosystems Rhein. Literaturstudie.- IKSR-Programm „Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein"-Teilprojekt:" Zuwanderungsmöglichkeiten und Laichplätze am Oberrhein". Bericht Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Versuchsanstalt für Wasserbau Univ. Karlsruhe, 71 S., 1990.

[35] ILLIES, J.: Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. Int. Revue ges. Hydrobiol. Nr. 46, S. 205 - 213, 1961.

[36] ILLIES, J.: Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches. Kl. Brehmbücherei, Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 106 S., 1961.

[37] ILLIES, J.: Die Bedeutung der Strömung für die Biozönose in Rhithron und Potamon. Schweiz. Zeitschr. f. Hydrol., Nr. 24, S. 433 - 435, 1962.

[38] INTERNATIONALE KOMMISSION FÜR DIE HYDROLOGIE DES RHEINGEBIETES: Der Rhein unter der Einwirkung des Menschen. Ausbau, Schiffahrt, Wasserwirtschaft. Bericht Nr. I.11 - 1993, 2. Aufl., 260 S., 1994.

[39] INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DER ELBE: Die Fischfauna der Elbe. 48 S., 1996.

[40] KESSEL & PARTNER: Analyse und Prognose des Güterverkehrs im Rahmen der Verkehrswegeplanung Deutschland. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr FE-Nr. 90299/90, 1991 (unveröffentlicht).

[41] KINDT, H.: Wasserstraßen und Naturschutz, Ausbau im Drömling. Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft, Bd. 48, Hamburg, 1993.

[42] KNÖPP, H.; KOTHÉ, P.: Die Bedeutung des biologischen Wasserbaus für Gewässerbiologie und Fischerei. - Der biologische Wasserbau an den Bundeswasserstraßen. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, S. 268 - 285, 1965.

[43] KOLB, S.: Ufergestaltung bei Ausbau und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen; 2. Landschaftsökologische und landschaftspflegerische Aspekte. Jahresbericht 1983/Teil I, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, S. 1 - 25, 1983.

[44] KOTHÉ, P.: Die Biologie als Hilfsmittel bei der Erforschung morphologisch-quantitativer Vorgänge in den Gewässern. Deutsche Gewässerkundl. Mitteilungen, Sonderheft, S. 220 - 226, 1967.

[45] KOTHÉ, P.: Ufergestaltung bei Ausbau und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen; 1. Limnologisch-ökologische Aspekte. Jahresbericht 1982/Teil I, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 1982.

[46] KRAUSE, G.: Die Straßenbenutzungsgebühr bringt mehr Gerechtigkeit. In: Frankfurter Rundschau, 01.12.1992.

[47] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA): UVP-Leitlinien, Arbeitsmaterialien für die Umweltverträglichkeit in der Wasserwirtschaft. 1995.

[48] LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT, ABT. NATURSCHUTZ (Hrsg.): Der Naturpark Drömling. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 30. Jg., Sonderheft, 1993.

[49] LANGHEINRICH, U.; LÜDERITZ, V.: Einflußfaktoren auf die Güte der Oberflächengewässer im Drömling. Wasserwirtschaft, Bd. 87, Nr. 2, S. 80 - 84. 1997.

[50] LEUCHS, H.; TITTIZER, T.; BANNING, M.: Aufstaubedingte Veränderungen des Makrozoobenthos der Donau zwischen km 2414 und km 2202. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum, Nr. 8, S. 233 - 242, Wien, 1994.

[51] LIEPOLT, R.: Limnologische Forschungen im österreichischen Donaustrom. Verh. internat. Verein. Limnol., Nr. 14, S. 22 - 29, 1961.

[52] MESTER, D.; PATZELT, H.: Das neue Klassifizierungssystem für die europäischen Binnenwasserstraßen und seine Anwendung auf das deutsche Wasserstraßennetz. Binnenschiffahrt, Bd. 48, Nr. 18, S. 20 - 24, 1993.

[53] MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DES LANDES SACHSEN-ANHALT: Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, Teil 1: Grundsätzliche Zielstellungen, Teil 2: Beschreibungen und Leitbilder der Landschaftseinheiten. Magdeburg, 1994.

[54] OSTERTHUN, M.; BINDER, A.: Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung beim Ausbau der Osthaltung des Mittellandkanals am Beispiel der Drömlingsstrecke. Informationen 1994 der Wasser- und Schiffahrtsdirektion Mitte (Eigenverlag), S. A63 - A66, Hannover, 1995.

[55] OSTERTHUN, M.; REINER, W.: Neuordnung des Hochwasserregimes in der Osthaltung des Mittellandkanals. Binnenschiffahrt, Bd. 52, Nr. 1/2, S. 13 - 18, 1997.

[56] OSTERTHUN, M.; REINER, W.: Ausbau der Osthaltung des Mittellandkanals - Stand 1997. Binnenschiffahrt, Bd. 52, Nr. 17/I, S. 45 - 47, 1997.

[57] PETRAN, M.; KOTHÉ, P.: Influence of bedload transport on the macrobenthos of running waters. Verh. Internat. Verein. Limnol., Nr. 20, S. 1867 - 1872, 1978.

[58] RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. 1992.

[59] REINER, W.: Bautechnische Konzeption für den Ausbau der Osthaltung des Mittellandkanals. Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft, Bd. 48, Hamburg, 1993.

[60] REINER, W.: Development of the eastern Reach of the „Mittelland" Canal. Bulletin PIANC, Nr. 85, 1994.

[61] Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen Projekten (85/337/EWG). - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Nr. L 175/40 vom 05.07.1985.

[62] RÜTTEN, M.: Einfluß der Schiffahrt auf das Makrozoobenthos der Bundeswasserstraßen - dargestellt am Beispiel des Dortmund-Ems-Kanals. Erw. Zus. d. DGL-Jahrestagung, S. 172 - 175, Essen, 1990.

[63] RÜTTEN, M.: Der Einfluß der Schiffahrt auf das Makrozoobenthos - vergleichende Betrachtung der Uferbiozönosen des Dortmund-Ems-Kanals in Abschnitten mit und ohne Schiffahrt. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum, Nr. 8, S. 243 - 255, Wien, 1994.

[64] SCHLEUTER, A.; TITTIZER, T.: Die Makroinvertebratenbesiedlung des Mains in Abhängigkeit von der Gewässertiefe und der Korngröße des Substrates. Arch. Hydrobiol., Nr. 113, S. 133 - 151, Stuttgart, 1988.

[65] TITTIZER, T.: Über die Auswirkung des Aufstaus auf die saprobiologischen Verhältnisse in den Fließgewässern. Übersichtsreferat 25. Arbeitstagung der IAD, Bratislava, 1985.

[66] TITTIZER, T.: Die Rolle des Makrozoobenthos in der Fließgewässerökologie und seine Bedeutung für die Ökosystemforschung. In: NEUBERT, S.; BLUMBERG, M.; PAULY, U. (Hrsg.): Kommunikation im Ökosystem. Ekopan Verlag, Witzenhausen, S. 67 - 88, 1989.

[67] TITTIZER, T.: Über den Einfluß hydrodynamischer und gewässermorphologischer Faktoren auf das Makrozoobenthos der Donau und ihrer Nebenflüsse. 28. Arbeitstagung der IAD, Druschba, 1990.

[68] TITTIZER, T.: Ökologische Auswirkungen der Schiffahrt. Bericht der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 1996.

[69] TITTIZER, T.; BANNING, M.: Über den ökologischen Wert von Schiffahrtskanälen, erläutert am Beispiel des Main-Donau-Kanals. Limnologie Aktuelle, Bd. 3, S. 379 - 392, 1992.

[71] TITTIZER, T.; LEUCHS, H.; BANNING, M.: Einfluß der Mindestströmungsgeschwindigkeit auf das Makrozoobenthos der Donau. IAD-Tagung, Druschba/Bulgarien, 1990.

[70] TITTIZER, T.; KOTHÉ, P.: Zum Besiedlungsverhalten von im Wasserbau verwendeten Verklammerungssubstanzen. Deutsche Gewässerkundl. Mitteilungen Nr. 27, H. 3, S. 110 - 113, 1983.

[72] TITTIZER, T.; RÜTTEN, M.: Faunistische Erhebungen im Bereich der Bagger- und Verklappungsstellen des Neckars zwischen km 120,00 A und km 165,50 zur Feststellung ökologischer Folgen der Unterhaltungsbaggerei. BfG-0420, Koblenz, 1987.

[73] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, A.: Faunistische Erhebungen zur Festsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen beim Ausbau des Mittellandkanals im Bereich Recke-Ost (MLK-km 13,75 - 16,30). BfG-0316, Koblenz, 1988.

[74] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, A.: Über die Auswirkung wasserbaulicher Maßnahmen auf die biologischen Verhältnisse in den Bundeswasserstraßen. Deutsche Gewässerkundl. Mitteilungen Nr. 33, H. 3/4, S. 91 - 97, 1989.

[75] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, A.; SCHLEUTER, M.: Untersuchung zur Wiederbesiedlung vertiefter Sohlenbereiche des Mains. DGL-Jahrestagung, Bd. I, S. 164 - 172, 1988.

[76] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, M.: Faunistische Erhebungen zur Festsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen beim Ausbau des Dortmund-Ems-Kanals in der Haltung Henrichenburg (DEK-km 6,100 - 8,450). BfG-0335, Koblenz, 1986.

[77] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, M.: Über die Auswirkung der Schiffahrt auf die biologischen Verhältnisse in den Buhnenfeldern. 29. Arbeitstagung der IAD, Kiew, 1991.

[78] TITTIZER, T.; SCHLEUTER, M.; WICK, C.: Untersuchung der Gewässersohle des Untermains in den Bereichen der Dauerbaggerstellen (Main-km 0 - 87,5). BfG-0421, Koblenz, 1987.

[79] TRIOPS - Ökologie & Landschaftsplanung GmbH: Kompensationsbilanzierung zum Ausbau des Mittellandkanals im Auftrag des Wasserstraßen-Neubauamts Helmstedt. Göttingen, 1991/92.

[80] TRIOPS - Ökologie & Landschaftsplanung GmbH: Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zum Ausbau des Mittellandkanals - MLK-km 270,4 - 275,0 im Auftrag des Wasserstraßen-Neubauamts Helmstedt. Göttingen, 12/1993.

[81] TRIOPS - Ökologie & Landschaftsplanung GmbH: Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zum Ausbau des Mittellandkanals - MLK-km 275,0 - 283,1 im Auftrag des Wasserstraßen-Neubauamts Helmstedt. Göttingen, 9/1995.

[82] UHLMANN, D.: Hydrobiologie. Ein Grundriß für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Fischer Verlag, Stuttgart, 345 S., 1975.

[83] WACHS, B.: Die Oligochaeten-Fauna der Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificiden-Besiedlung und dem Substrat. Arch. Hydrobiol., Nr. 63, S. 310 - 386, 1967.

Veröffentlichungen der INTERNATIONALEN KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS (IKSR) im Rahmen des Aktionsprogrammes Rhein

[84] IKSR: Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein. 23 S., 1991.

[85] IKSR: Lachs 2000. Sonderpublikation, 29 S., 1994.

[86] IKSR: Programm zur Rückkehr von Langdistanz-Wanderfischen in den Rhein (Lachs 2000). 14 S., 1994,

[87] IKSR: Der Rhein auf dem Weg zu vielseitigem Leben. 55 S., 1994.

[88] LELEK, A.; KÖHLER, C.: Zustandsanalyse der Fischartengemeinschaften im Rhein (1987-1988). In: PELZ, G.(Hrsg.): Fischökologie 1 (1), S. 47 - 64, 1989.

[89] MILLER, A.C.; PAYNE, B.S.: Use of field techniques to assess the environmental effects of commercial navigation traffic. Environmental impact research program, Technical Report EL-92-12, Department of the Army, US Army Corps of Engineers, Washington D.C. 20314 - 1000, 1992.

[90] MURPHY, K.; WILLBY, N.J.; EATON, J.W.: Ecological impacts and management of boat traffic on navigable inland waterways. In: HARPER, D. (Hrsg.): Ecological basis for river management. Wiley, Chichester, Chapt. 34,S. 427 - 442, 1995.

[91] NIELSEN, L; SHEEHAN, R.J.; ORTH, D.J.: Impacts of navigation on riverine fish production in the United States. Pol. Arch. Hydrobiol, Bd. 33, H. 3/4, S. 277 - 294, 1986.

[92] OBRDLIK, P.: Binnenschiffahrt und Ökologie. Wasserwirtschaft und Wassertechnik, H. 7, S. 43 - 47, 1995.

[93] STOLZENBURG, H.: Freie Fahrt für den Rheinlachs. Fischer & Teichwirt, H. 5, S. 212 - 213, 1997.

[94] VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDEL, J.R.; CUSHING, C.E.: The river continuum concept.- Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37, S. 130 - 137, 1980.

[95] VILCINSKAS, A.; WOLTER, C.: Fischfauna der Bundeswasserstraßen in Berlin, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.), Koblenz, 85 S., 1994.

4 Verzeichnis der Abbildungen

Kapitel 1

Kapitel 1.1

Abb. 1.1.1: Das System der Bundeswasserstraßen.

Abb. 1.1.2: Ablauf eines Planfeststellungsverfahrens mit UVP.

Abb. 1.1.3: Bewertungsrahmen - Beispiel: Schutzgut Vegetation.

Abb. 1.1.4: Bewertung von Biotoptypen.

Abb. 1.1.5: Überlagerung von hochwertigen Bereichen mit Planungsvariante.

Kapitel 1.2

Abb. 1.2.1: Auswirkung der Stauregelung eines Fließgewässers auf die Fischfauna.

Abb. 1.2.2: Umgehungsgerinne.

Abb. 1.2.3: Sammelkanal (Collection Gallery).

Kapitel 1.3

Abb. 1.3.1: Artenvielfalt und Besiedlungsdichte des Makrozoobenthos des Mains in Relation zur Korngröße des Substrates [64].

Abb. 1.3.2: Makrozoobenthosbesiedlung verschiedenartig ausgebauter Uferstrecken des Dortmund-Ems-Kanals [42].

Abb. 1.3.3: Mittlere Artenzahl der Makrozoen im Rhein an verschiedenen Untersuchungsbereichen, jeweils mit und ohne Schiffsverkehr [68].

Abb. 1.3.4: Spundwand-Ufersicherung unter ökologischen Gesichtspunkten [73].

Kapitel 2

Kapitel 2.1

Abb. 2.1.1: Der Main als Teil der transeuropäischen Rhein-Main-Donau-Wasserstraße.

Abb. 2.1.2: Stand des Mainausbaus.

Abb. 2.1.3: „Biotop Neuer Hafen Würzburg" als Beispiel für Uferstrukturierungen.

Abb. 2.1.4: Gewässerstrukturierung.

Abb. 2.1.5: Gesamtkonzept für den Ausbau des unteren Vorhafens Faulbach.

Abb. 2.1.6: Vorhafen nach Fertigstellung von Flutgraben und Trennmole (Blick von oberstrom).

Kapitel 2.2

Abb. 2.2.1: Die Einbindung der Wasserstraßen des Projekts 17.

Abb. 2.2.2: Typischer Wechsel von gestauten Flußstrecken, Seen und Kanalabschnitten an der Unteren Havel-Wasserstraße.

Abb. 2.2.3: Darstellung der wichtigsten Projektmaßnahmen mit ihren Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Abb. 2.2.4: Einbindung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens in die Wasserstraßenplanung.

Abb. 2.2.5: Gliederung der für eine nachhaltige Raumentwicklung erforderlichen Maßnahmen und Differenzierung der Zuständigkeiten zwischen Bundeswasserstraßen- und Naturschutzverwaltung.

Abb. 2.2.6: Ökologisches Entwicklungspotential der Ufer bei unterschiedlichen Ausbauvarianten am Havelkanal im Vergleich zum Ist-Zustand.

Kapitel 2.3

Abb. 2.3.1: Der Mittellandkanal als Ost-West-Achse.

Abb. 2.3.2: Regelquerschnitte für den Ausbau.

Abb. 2.3.3: Der sachsen-anhaltinische Drömling (nach [48]).

Abb. 2.3.4: Aufbau einer Benjeshecke (Querschnitt).

Abb. 2.3.5: Querschnitt durch die kanalbegleitenden Drömlingswälle.

Abb. 2.3.6: Vorplanung der Flachwasserzone im Mittellandkanalabschnitt MLK-km 275,0 bis km 283,1 (Drömling / Sachsen-Anhalt).

Kapitel 2.4

Abb. 2.4.1: Ablaufschema eines Unterhaltungsplans.

Abb. 2.4.2: Grundlagen eine Unterhaltungsplans.

Abb. 2.4.3: Beispiel einer Biotoptypenkartierung.

Abb. 2.4.4: Beispiel einer Zielkonzeption.

Abb. 2.4.5: Beispiel einer Unterhaltungsanweisung.