



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



Von der Europäischen Union kofinanziert  
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Donauausbau Straubing-Vilshofen

Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau  
zwischen Straubing und Vilshofen – 2007-DE-18050-S

Abschlussberichte – C. Zusammenfassung

**Inhaltsverzeichnis**

**Zusammenfassung**

---

Hinweise:

1. Die Durchführung der Untersuchungen und die Erstellung der Berichte wurden von der EU finanziell unterstützt.
2. Die Ausführungen in den Berichten und deren Anlagen binden nur die jeweiligen Verfasser, nicht aber die Europäische Kommission, die auch nicht für die weitere Nutzung der darin enthaltenen Informationen haftet.

**Inhaltsverzeichnis Teil C**

**Zusammenfassung**

<b>C. Zusammenfassung .....</b>	<b>521</b>
<b>I. Einleitung .....</b>	<b>521</b>
<b>II. Ist-Zustand .....</b>	<b>522</b>
<b>III. Variante A.....</b>	<b>532</b>
<b>IV. Variante C<sub>2,80</sub>.....</b>	<b>553</b>
<b>V. Nullfall.....</b>	<b>581</b>



## C. Zusammenfassung

### I. Einleitung

Die Donau ist für den internationalen Güterverkehr auf ca. 2400 Kilometern Länge (von Sulina bis Kelheim) schiffbar. Seit der Eröffnung des Main-Donau-Kanals im Jahr 1992 ist sie ein Teil der ca. 3500 Kilometer langen Rhein-Main-Donau-Verbindung, die von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer reicht. In Deutschland ist die Donau von Kelheim (Dokm 2414,72) bis zur deutsch-österreichischen Grenze eine dem allgemeinen Verkehr dienende Binnenwasserstraße des Bundes (Anlage zu § 1 Abs. 1 Nr. 1 WaStrG), die von der Bundeswasserstraßenverwaltung betrieben und unterhalten wird. Sie ist Bestandteil der etwa 750 km langen Main-Donau-Wasserstraße. Diese Wasserstraße ist wiederum Teil eines wichtigen Güterverkehrswegs, der etwa 3500 km langen Rhein-Main-Donau-Verbindung, die von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer reicht. In Deutschland ist die Bundeswasserstraße Donau bis auf den Abschnitt Straubing-Vilshofen so ausgebaut, dass sie von Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit einer Abladetiefe von 2,50 Metern nahezu ganzjährig befahren werden kann. Im Abschnitt zwischen Straubing und Vilshofen, eine Strecke von etwa 70 km Länge, gibt es immer wieder Einschränkungen aufgrund der wechselnden Wasserstände, die auf die Abladetiefe begrenzend wirken. Bei Niedrigwasser kann nur eine mittlere Abladetiefe von 1,60 Metern erreicht werden, die Abladetiefe von 2,50 Metern ist nur an 144 Tagen im Jahr möglich.

Da mit einem Ausbau erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind, haben sich der Bund und das Land Bayern auf eine Prüfung der Varianten A – flussregelnder Ausbau – und C<sub>2,80</sub> – flussregelnder Ausbau mit einem Wehr bei Aicha und einer Schleuse in einem Durchstich – verständigt. Beide Varianten waren vorher Gegenstand eines Raumordnungsverfahrens der Regierung von Niederbayern. Die Regierung kam in ihrer Beurteilung zu dem Ergebnis, dass nur die Variante C<sub>2,80</sub> unter Berücksichtigung bestimmter Maßgaben den Erfordernissen der Raumordnung entspricht. Nur durch diese Variante könnten die Schifffahrtsbedingungen in diesem Donauabschnitt spürbar verbessert werden, indem eine Befahrbarkeit an bis zu 290 Tagen im Jahr gewährleistet ist. Bei beiden Varianten soll gleichzeitig das bestehende Hochwasserschutzsystem so ertüchtigt werden, dass es einem 100-jährlichen Hochwasserereignis widersteht.

Für die Variantenunabhängigen Untersuchungen hat die Europäische Kommission der Bundesrepublik Deutschland aus TEN-Mitteln einen Zuschuss von 50 % der förderfähigen Kosten bewilligt. Die Untersuchungen sollen als Grundlage für eine politische Entscheidung zur Festlegung einer Ausbauvariante und die anschließenden Verwaltungsverfahren dienen.

Verkehrliches Planungsziel ist die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse, insbesondere die Verbesserung der Fahrrinntiefe / Abladetiefe und die Reduzierung des Unfallrisikos (bessere Befahrbarkeit von kritischen Stellen), unter Berücksichtigung der für die jeweilige Ausbauvariante festgelegten Parameter.

Neben den verkehrlichen Zielen ist auf der Grundlage der Staatsverträge zwischen Bund und Bayern die Verbesserung des Hochwasserschutzes von einem Schutzgrad für ein HQ<sub>30</sub> auf ein HQ<sub>100</sub> (100-jährlicher Hochwasserschutz) Ziel des gemeinsamen Ausbaus des Abschnittes Straubing-Vilshofen.

Die Zusammenfassung versucht in aggregierter Form die Ergebnisse der Einzelberichte darzustellen. Detailinformationen sind den jeweiligen Einzelberichten sowie deren Anlagen zu entnehmen.

### **Träger des Vorhabens**

Nach dem Duisburger Vertrag und nach dem Donaukanalisierungsvertrag ist Träger des Vorhabens der Bund. Dies gilt auch für die Hochwasserschutzmaßnahmen, soweit sie Gegenstand dieser Untersuchungen sind. Die Rhein-Main-Donau AG (RMD) ist vom Bund beauftragt, den Donauausbau unter Einbeziehung des Hochwasserschutzes zu planen und durchzuführen.

### **Planfeststellungsverfahren**

Nach Vorliegen einer politischen Entscheidung für eine Ausbauvariante werden auf der Grundlage der in den Variantenunabhängigen Untersuchungen erstellten Planungen die endgültigen Planfeststellungsunterlagen gefertigt und ein Planfeststellungsverfahren eingeleitet. In diesem Verfahren wird geprüft werden, ob das dann konkret definierte Vorhaben einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen im Hinblick auf alle berührten öffentlichen und privaten Belange zulässig ist.

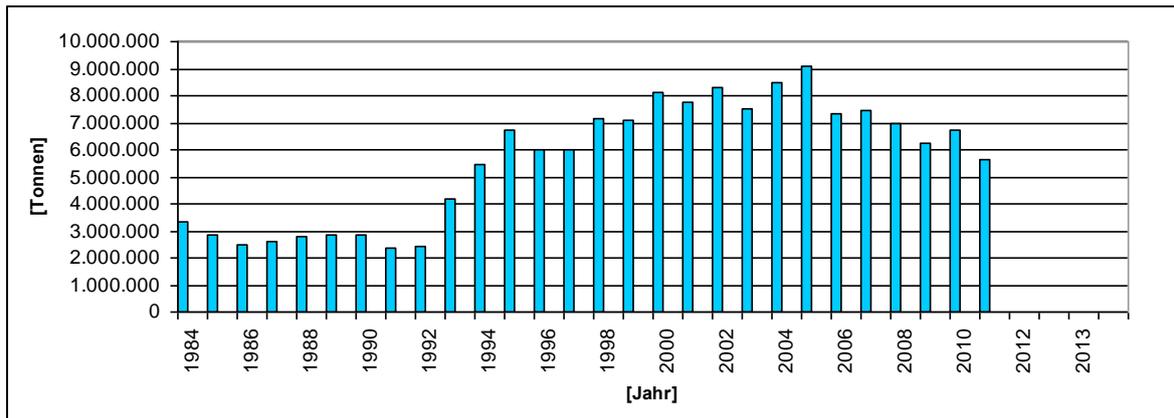
Gegenstand der Untersuchungen ist:

1. der Ausbau der Bundeswasserstraße Donau zwischen Do-km 2321,7 (Schleuse Straubing) und Do-km 2249,9 (Vilshofen) einschließlich des Südarms Straubing von Do-km 2329,7 S bis Do-km 2319,2 nach Variante A (Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse ausschließlich mit flussregelnden Maßnahmen) und nach Variante C<sub>2,80</sub> (Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse mit flussregelnden Maßnahmen, einem Schlauchwehr bei Aicha und einer Schleuse in einem Durchstich), sowie
2. die Erhöhung des Schutzgrades des bestehenden Hochwasserschutzsystems an der Donau auf ein 100-jährliches Hochwasserereignis.

## **II. Ist-Zustand**

Die Donau ist Bestandteil des Transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V), das nach einem Beschluss des Europäischen Parlaments schrittweise bis 2020 hergestellt werden soll.

Jährlich werden circa zwischen 6 und 7 Mio. Gütertonnen auf der Donau transportiert. Seit Eröffnung des MDK hat sich die Gütermenge mehr als verdoppelt.



Den größten Anteil am Güterverkehr haben die so genannten Massengüter. Dabei dominierten in den vergangenen Jahren mit einem Anteil von über 60 % des Gesamtaufkommens Nahrungs- und Futtermittel, Erze und Metallabfälle sowie Eisen und Stahl.

Bedeutsam sind auf der Donau der Schwerlastverkehr und auch der Transport sperriger Güter. Sie haben zwar nur einen geringen tonnagebezogenen Anteil am Gesamttransport, aufgrund Ihrer Abmessungen und ihrer hohen Stückgewichte bis zu 1.000 Tonnen stellen jedoch weder Straße noch Schiene Alternativen dar. Als Beispiel sei hier der Transport von Chemiereaktoren aus Deggendorf zu nennen, die weltweit über die ARA-Häfen exportiert werden.

Die Donau hat neben dem Gütertransport auch für die Fahrgastkabinschifffahrt eine große Bedeutung. Die Nachfrage nach Flusskreuzfahrten vom Rhein zur Donau bis nach Wien, Budapest oder bis zum Schwarzen Meer ist stetig gestiegen. Der grenzüberschreitende Verkehr durch die Schleuse Jochenstein verzeichnete in den letzten 10 Jahren einen Zuwachs von 173% auf rund 3.200 Fahrgastkabinschiffe im Jahr 2011.

Mit dem Donauausbau wird auch der Hochwasserschutz in dieser Region gewährleistet.

### **Schifffahrtsverhältnisse / Fahrrinnenverhältnisse**

Oberhalb und unterhalb der Strecke Straubing – Vilshofen beträgt die Fahrrinntiefe bei Niedrigwasser (RNW) 2,9 m bzw. im Unterwasser der Schleuse Kachlet 2,8 m. Damit lassen sich dort nahezu ganzjährig Abladetiefen von mehr als 2,5 m an der Donau erzielen. Auch am Main-Donau-Kanal und in der ausgebauten Mainstrecke sind ganzjährig Abladetiefen von 2,70 m möglich.

Zwischen Straubing und Vilshofen ist bei Niedrigwasser eine Fahrrinntiefe von 2,0 m vorhanden, das entspricht einer mittleren Abladetiefe von 1,6 m für einspurige (nur eine Schiffsbreite) Fahrzeuge. Bei Abflüssen über Mittelwasserabfluss sind auch auf dem Abschnitt Straubing – Vilshofen ausreichende Fahrrinntiefen vorhanden.

Die Rhein-Main-Donau-Verbindung weist derzeit noch weitere Engpässe auf. Sie bieten jedoch bereits im jetzigen Zustand deutlich günstigere Schifffahrtsverhältnisse als der Abschnitt Straubing-Vilshofen. Zum objektiven Vergleich der Schifffahrtsverhältnisse hat die Donaukommission als kennzeichnenden Wert die Anzahl der Überschreitungstage, an

denen eine Abladetiefe von 2,50 m möglich ist, eingeführt. Dieser liegt in der Gebirgsstrecke am Rhein bei 294 Tagen im Jahr und an der Donau im Abschnitt Wien - österreichisch - slowakische Grenzstrecke - bei 260 Tagen im Jahr, zwischen Straubing und Vilshofen nur an knapp 150 Tagen im Jahr. Die Strecke Straubing - Vilshofen ist somit für Schiffe, die die Rhein-Main-Donau-Verbindung befahren, abladebestimmend.

Neben den zu geringen Fahrrinntiefen bei Niedrigwasser beeinträchtigen die geringe Zuverlässigkeit durch kurzfristige Wasserstandsschwankungen, die geringen Fahrrinnenbreiten und die häufigen Unfälle die Leistungsfähigkeit der Wasserstraße.

Aufgrund der langen Fahrzeiten - die Fahrzeit von Rotterdam bis Straubing beträgt je nach Betriebsform 7 bis 10 Tage - und der stark schwankenden Wasserstände und Abflüsse sind die Wasserstände kaum zu kalkulieren. Die Schifffahrt muss entweder bei der Beladung ein relativ großes Sicherheitsmaß berücksichtigen oder an der Donau leichtern bzw. zuladen. Beides ist mit zusätzlichen Kosten verbunden, was zu einer Einschränkung der Wettbewerbsfähigkeit führt.

Zurzeit werden die zu erwartenden Wasserstände für die Bundeswasserstraße Donau für 2-3 Tage prognostiziert. Die deutsche Donautrecke entspricht heute dem Standard der Wasserstraßenklasse VI a mit Einschränkungen u. a. hinsichtlich der Tiefe und der Begegnungsmöglichkeiten. In der Talfahrt (mit der Strömung) ist der Koppelverband mit einer Breite von bis zu 22,9 m und einer Länge bis zu 120 m als größtes Schiff zugelassen. In der Bergfahrt (gegen die Strömung) ist auch der lange Schubverband mit 11,45 m Breite und 190 m Länge zugelassen und auch die Fahrt des Viererverbandes (mit einer Länge von 190 m und einer Breite von 22,90 m) bei höheren Abflüssen.

Der Streckenabschnitt Straubing-Vilshofen weist oberhalb und unterhalb der Isarmündung deutliche Unterschiede auf. Während das Wasserspiegelgefälle oberhalb der Isarmündung etwa 0,1 ‰ beträgt, vergrößert es sich unterhalb der Isarmündung auf etwa 0,3 ‰. Trotz einer um rd. 50 % höheren Wasserführung bei Niedrigwasser ist der Abschnitt unterhalb der Isarmündung bis Winzer wegen des großen Gefälles und der starken Strömungen der nautisch schwierigste Streckenabschnitt.

### **Unfallgeschehen (Anlage I.3)**

Aufgrund der schwierigen Fahrrinnenverhältnisse resultierend aus den geringen Fahrrinnenabmessungen, den engen Krümmungen und den ungünstigen Strömungsverhältnissen ereignen sich in dem Abschnitt Straubing – Vilshofen überproportional viele Unfälle. In diesem Abschnitt wurden durchschnittlich 39 Unfälle pro Jahr registriert<sup>32</sup>, das sind mehr als doppelt so viele wie in den jeweils angrenzenden staugeregelten Flussabschnitten. Eine aktuelle Unfallauswertung zeigt auf, dass sich die meisten Unfälle in der Strecke unterhalb der Isarmündung bis Winzer ereignen; als Unfallschwerpunkte wurden Niederalteich und die Mühlhamer Schleife lokalisiert. Weiterhin ist erkennbar, dass die meisten Unfälle bei Wasserständen zwischen RNW und MW stattfinden.

---

<sup>32</sup> Anlage I.3: Untersuchung der DST zur Unfallhäufigkeit auf der Donau im Abschnitt Straubing-Vilshofen

## **Regelungsbauwerke**

Die Strecke Straubing - Vilshofen ist gekennzeichnet durch Buhnen und Parallelwerke, die im Zuge der Niederwasserregulierung zwischen 1920 und 1969 hergestellt wurden. Insgesamt circa 250 Buhnen und 70 Parallelwerke sind in der Strecke vorhanden.

Die Regelungsbauwerke stützen die Wasserstände und bewirken insgesamt eine größere Fahrrinntiefe. Das Geschiebe wird mit Hilfe der Regelungsbauwerke durch den Flussschlauch geleitet.

Die Buhnen und Parallelwerke im Abschnitt Straubing – Vilshofen ermöglichen in Verbindung mit Unterhaltungsbaggerungen eine Fahrrinntiefe bei RNW von 2,00 m.

Die durchschnittlich 60 bis 70 Jahre alten Regelungsbauwerke sind zum Teil sanierungsbedürftig. So wurden in den Jahren 2010 und 2011 insgesamt 26 Buhnen instandgesetzt. Da geschädigte Buhnen zur Verschlechterung der planmäßigen Niedrigwasserregelung führen, sind temporär schlechtere Fahrrinnenverhältnisse bei RNW zu verzeichnen als bei voll funktionstüchtigen Bauwerken. In den kommenden Jahren werden - unabhängig von einer Entscheidung zum Donauausbau - weitere Buhnensanierungen folgen.

## **Fahrrinnenunterhaltung**

Die im Wesentlichen aus Kies und Sand bestehende Flusssohle unterliegt, ständigen morphologischen Umlagerungsprozessen und Veränderungen auch ohne Ausbaumaßnahmen. Das flussmorphologische Regime der Donau ist außerdem seit Durchführung der Mittelwasserkorrektur in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts, der Niederwasserregulierung im 20. Jahrhundert und als Folge des Ausbaus mit Staustufen oberstrom Straubing und in der unteren Isar, verändert. Es finden Erosions- und Anlandungsprozesse statt. Die Auswertungen der regelmäßigen Peilungen der Gewässersohle bestätigen seit 2000 durchschnittliche Sohlintiefungen von 1,5 bis 2 cm pro Jahr.

Um die 2,00 m tiefe Fahrrinne bei RNW bereit zu stellen, sind regelmäßige Baggerungen auf der Flusssohle notwendig, da die planmäßige Fahrrinntiefe häufig und an vielen Stellen unterschritten wird.

Durchschnittlich 59.000 m<sup>3</sup> Kies und Sand werden jährlich aus der Fahrrinne entnommen, hinzu kommen die regelmäßigen Leerungen der Kiesfänge. Das Baggermaterial wird an tieferen Stellen der Flusssohle wieder zugegeben, um der Erosion entgegen zu wirken.

Die Baggermengen schwanken dabei stark von Jahr zu Jahr. Sie können bei starker Sohlmobilität in abflussreichen Jahren bis zu 110.000 m<sup>3</sup> betragen. Die meisten Baggerungen finden zwischen der Isarmündung und Hofkirchen statt.

## **Flussmorphologie**

Die Sohle der Donau unterliegt ständigen morphologischen Verlagerungsprozessen in Längs – und Querrichtung.

Durch den fehlenden Geschiebeeintrag aus der Strecke oberhalb von Straubing sowie durch den für die Donau unterhalb der Isarmündung zu niedrigen Eintrag aus der Isar tieft sich die Sohle der Donau kontinuierlich ein. Auswertungen von Sohlpeilungen seit 1998

ergeben Eintiefungsraten von etwa 2 cm pro Jahr. Ohne weitere Maßnahmen würde sich in rund 50 Jahren die Donaurohle in weiten Bereichen um etwa einen Meter eintiefen.

### **Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse**

Im Rahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen wurden die Abflussverhältnisse an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen untersucht, um die aktuelle hydraulische Situation an der Donau zu erfassen und Prognosen der Änderungen durch die Planungsvarianten zu erstellen.

Die im Rahmen der Vertieften Untersuchungen und im Raumordnungsverfahren abgebildete und untersuchte Situation im Donautal hat sich durch natürliche Prozesse, den weiteren Ausbau der Hochwasserschutzanlagen sowie die Beseitigung von Abflusshindernissen verändert.

Insgesamt sind 16 Abflusszustände stationär untersucht worden.

Maßgebend für die Bemessung der Hochwasserschutzsysteme ist die Situation im Sommer mit einem voll entwickelten Bewuchs. Deshalb wird zur Ermittlung der Wasserstände im Ist-Zustand 2012 grundsätzlich von den hydraulischen Bedingungen eines Sommerhochwasserereignisses ausgegangen.

Die Wasserspiegel des Ist-Zustandes 2012 liegen bei einem  $HQ_{100}$  im Mittel ca. 25 cm, bereichsweise bis zu ca. 50 cm über dem von der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung benannten Bemessungswasserspiegel. Die im Ist-Zustand über dem Bemessungswasserspiegel liegenden Wasserstände werden mit den im Rahmen der bei den Donauausbauvarianten A und C<sub>2,80</sub> geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen auf Höhe des Bemessungswasserspiegels abgesenkt.

### **Grundwasserverhältnisse (Anlage I.7)**

Bei mittlerem Niedrigwasser bildet grundsätzlich die Donau die Vorflut. Die vorhandenen Entwässerungsgräben werden unterströmt und haben daher auf die Grundwasserströmung fast keinen Einfluss.

Bei Mittelwasser wird das Grundwasserregime neben dem Hauptvorfluter auch von den vorhandenen Entwässerungsgräben bestimmt.

Bei Mittelwasser sind fast im gesamten Untersuchungsgebiet gespannte Grundwasserverhältnisse vorhanden.

### **Bodenwasser (Anlage I.8)**

Ein Charakteristikum der Auenlandschaft an der Donau ist die sogenannte Auelehmschicht. Sie liegt als Deckschicht über dem sandig kiesigen Grundwasserleiter. Die Auelehmschicht besteht aus vorwiegend schluffigen bis lehmigen, meist geschichteten Sedimenten, die der Fluss bei Überschwemmungen der Aue abgelagert hat. Daneben treten auch sandige Auensedimente auf.

Durch den Druck des Grundwassers auf die Auelehmschicht von unten sowie durch die im Boden wirkenden Kapillarkräfte bzw. Potentialgradienten wird die Auelehmschicht von unten her vernässt.

Das Wasser in der Auelehmschicht wird als Bodenwasser bezeichnet.

Wenn bei Hochwasser der Fluss über die Ufer tritt, wird die Auelehmschicht überschwemmt. Zum Teil hält sich das Wasser über Wochen auf dem Boden. Es versickert erst nach und nach in die unteren Schichten.

Für alle untersuchten Standorte konnte das Zusammenspiel von Witterung, Grundwasserdruckhöhe (entsprechend dem Verlauf der Donauwasserstände) und Bodenwasserhaushalt gezeigt werden. Aus den Modellierungen zeigte sich, dass je nach Dichtigkeit des Auelehms die Sättigungsverläufe unterschiedlich auf die Donauwasserstände reagieren.

An Standorten mit geringer Wasserdurchlässigkeit des Auelehms sind die Wasserflüsse deutlich gegenüber Standorten mit höherer Durchlässigkeit herabgesetzt, und im Vergleich zur Schwankung der Grundwasserdruckhöhe tritt eine zeitliche Verzögerung in der Durchfeuchtung bzw. eine Dämpfung in der Schwankung der Sättigungstiefe auf.

Insgesamt ist in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes jedoch mit einer engen Koppelung des Bodenwasserhaushaltes zur Fluss- und Grundwasserregime zu rechnen. Wesentliche Ursachen hierfür sind die gemessenen Wasserdurchlässigkeiten der Bodenhorizonte der Auelehmdeckschicht, das bereichsweise hoch anstehende Grundwasser und die hohe Schwankungsbreite der Grundwasserdruckhöhen.

### **Hochwasserschutz und Binnentwässerung**

Als Folge einer ungewöhnlichen Häufung von Hochwassern in den 20er Jahren wurde im Untersuchungsbereich von 1927 bis in die 50er Jahre ein durchgehendes Hochwasserschutzsystem mit überwiegend geschlossenen Poldern errichtet. Das Konzept enthält drei wesentliche Elemente:

- Errichtung von linienförmigen Hochwasserschutzanlagen entlang der Donau
- Bedeichung bis an den Hochrand (z.T. in Form von Rücklaufdeichen entlang der Nebengewässer) und teilweise Verlegung der großen in die Donau einmündenden Seitengewässer (Ableiter)
- Bau eines Binnentwässerungssystems in den eingedeichten Poldern.

Das Hochwasserschutzsystem hat im Bereich Straubing-Vilshofen eine Länge von insgesamt ca. 200 km.

Da das Ziel der damaligen Maßnahmen auch der Schutz landwirtschaftlicher Flächen war, wurden die Deichlinien so nahe wie möglich an die Donau herangelegt; der mittlere Deichabstand beträgt etwa 500 m.

Die Deiche haben Höhen von 3 - 4 m, die Deichkronen sind etwa 2 – 3,5 m breit, die Deichböschungen sind 1:2 - 1:2,5 geneigt. Als Deichdichtung ist in der Regel eine Lehm-packung auf der Wasserseite eingebaut. In einigen sanierten Bereichen ist eine zusätzliche Innendichtung aus hydraulisch gebundenem Material oder eine Spundwand bis etwa Oberkante Auelehm vorhanden. Der Stützkörper besteht an den Donaudeichen überwie-

gend aus Kiesmaterial, an den Rückstaudeichen überwiegend aus Sand und Schluff. Auf der Landseite verläuft im Regelfall ein Deichhinterweg.

Die Polder werden bei Hochwasser in der Regel über Schöpfwerke entwässert. Einige Teilflächen des eingedeichten Gebietes entwässern über Ableiter von Nebengewässern auch bei Hochwasser in freier Vorflut. Insgesamt sind 40 Schöpfwerke und etwa 500 km Binnenentwässerungsgräben vorhanden.

Der Schutzgrad des bestehenden Hochwasserschutzsystems wird auf etwa  $HQ_{30}$  eingeschätzt.

Nach den heutigen Bemessungsgrundsätzen eines Schutzgrades auf  $HQ_{100}$  für geschlossene Siedlungsbereiche und wichtige Infrastruktureinrichtungen sind die Deiche in der Regel um mehr als 1 m zu niedrig.

Bereits bei Hochwasserereignissen ab  $HQ_{30}$ , die den bestehenden Schutzgrad übersteigen und damit einen Überlastfall darstellen, besteht somit ein hohes Risiko, dass die Deiche überströmt werden oder versagen, wodurch es zu einer unkontrollierten Flutung der geschützten Bereiche kommen kann. Die in den Poldern gelegenen Ortschaften und Verkehrswege werden dann bis zu 3 m - 5 m hoch überflutet.

Im Vorgriff zu der geplanten Verbesserung des Hochwasserschutzes auf Schutzgrad  $HQ_{100}$  in Verbindung mit dem Donauausbau wurde in den letzten Jahren mit verschiedenen Maßnahmen der bestehende Hochwasserschutz bereits verbessert. Es handelt sich dabei um das Deichbauprogramm 1988 und die vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen ab 1998. Unabhängig vom Donauausbau wurde außerdem zur Verbesserung der Abflussverhältnisse in den Vorländern das Vorlandmanagement von 2005 bis 2011 durchgeführt.

Die vorgezogenen Maßnahmen, die fertiggestellt, im Bau oder bei denen angenommen wurde, dass sie bis 2012 (teilweise 1. Jahreshälfte 2013) im Genehmigungsverfahren sind, werden in den Variantenunabhängigen Untersuchungen zum Donauausbau als Bestand berücksichtigt. Dieser Bestand wird als **Ist-Zustand 2012** bezeichnet.

Der **Ist-Zustand 2012** ist in Bezug auf die bestehenden Verhältnisse die Grundlage der Technischen Planungen, der Umweltplanungen und der stationären hydraulischen Berechnung.

Die übrigen vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen, für die erst nach 2012 ein Verfahren eingeleitet wird, sind in den Plänen nachrichtlich dargestellt (lediglich als Annahme für die Variantenunabhängigen Untersuchungen; in einem späteren Planfeststellungsverfahren erfolgt dann eine Aktualisierung) und werden in den Umweltfachbeiträgen vorsorglich als kumulative Projekte berücksichtigt.

## **Vorlandmanagement**

Beim Abfluss des Hochwassers im August 2002 wurde festgestellt, dass die Wasserstände an den Pegeln deutlich über den zu erwartenden Werten lagen. Die Deichsicherheit wurde dadurch gravierend vermindert. Nachfolgende Untersuchungen haben gezeigt, dass Abflusshindernisse in den Vorländern durch Änderungen der landwirtschaftlichen

Nutzung, insbesondere Maisanbau und durch die Zunahme des Bewuchses für diese Wasserspiegelanhebungen ursächlich sind.

Als Sofortmaßnahmen zur Absenkung der Hochwasserstände wurden in den Jahren 2005 bis 2011 in den Vorländern Bewuchsreduzierungen durchgeführt und ein Maisanbauverbot erlassen.

Die Abflussleistung der Vorländer wurde damit deutlich gesteigert. Die Wasserstände bei HQ<sub>100</sub> liegen jedoch nach neuen Berechnungen weiterhin noch einige Dezimeter (max. 0,5 m) über den angestrebten und erforderlichen Bemessungswasserständen. Die gegenüber den Bemessungswasserständen erhöhten Wasserstände werden beim Hochwasserschutz berücksichtigt.

## **Umweltdaten**

Messnetz:

Im Untersuchungsgebiet wird ein Beobachtungsnetz aus Grundwassermessstellen, Messstellen an offenen Gewässern und Abflussmessstellen betrieben. Insgesamt besteht das Messnetz aus ca. 830 Grundwassermessstellen und aus 225 Messstellen an Oberflächengewässern.

Außerdem wurden bodenkundliche Daten durch Felderhebungen (Bohrstocksondierungen bis 1 m Tiefe, Bohrungen und Rammkernsondierungen bis etwa 3 m Tiefe) ermittelt; kleinklimatische Verhältnisse und landwirtschaftliche Kulturen erhoben.

Daneben wurde der Baugrund untersucht und flussmorphologische Daten ermittelt.

## **Ergebnisse der Bestandserhebung und –bewertung der UVPG-Schutzgüter (Anlage I.13)**

Zur Vorbereitung der für beide Ausbauvarianten erforderlichen Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) wurden die in § 2 Abs. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) genannten Schutzgüter in ihrem Bestand erhoben und bewertet.

Dabei wurden die möglicherweise berührten artenschutzrechtlichen Belange und im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auch das Schutzgut „Wasser“ und die Fischfauna besonders berücksichtigt.

Das Untersuchungsgebiet für die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) liegt im Regierungsbezirk Niederbayern und umfasst den ca. 76 km langen Abschnitt der Donau zwischen der Staustufe Straubing im Nordwesten und der Straßenbrücke über die Donau bei Vilshofen im Südosten. Die Gesamtfläche beträgt rund 275 km<sup>2</sup>. Einbezogen wurde auch das Mündungsgebiet der Isar bis ca. Fluss-km 6,2 flussaufwärts. Hauptsächlich betroffen ist der Naturraum „Dungau“.

Die potentielle natürliche Vegetation (pnV) in den naturräumlichen Untereinheiten „Donauauen“ und „Unteres Isartal und Isarmündung“ besteht aus Auenwäldern (Weichholzaue, Hartholzaue) und edellaubholzreichen Feucht- und Sumpfwäldern im Bereich von Überschwemmungsbereichen der Talaue und von grundwasserbeeinflussten Feucht- und Nassstandorten. Auf den Nieder- und erodierten Hochterrassen und in durch Hochwas-

serschutzmaßnahmen von der Auendynamik abgeschnittenen Bereichen der Talau finden sich Hainbuchenwälder (grund-)feuchter Standorte.

Den überwiegenden Teil der pnV im Bereich der naturräumlichen Untereinheit „Gäulandschaften im Dungau“ würde auf den Hochterrassen ein typischer buchenreicher Laubwald darstellen. Aufgrund der hohen Grundwasserverfügbarkeit der Standorte würde sich eine Variante des typischen Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwaldes mit Frische- und Feuchtezeigern ausbilden. Auf besonders feuchten Standorten mit wasserstauenden Lehmdecken würde Eschen- oder Eichen-Hainbuchenwälder die pnV darstellen.

#### Naturraum „Falkensteiner Vorwald“ und Naturraum „Lallinger Winkel“

Weitere Naturräume („Falkensteiner Vorwald“, „Lallinger Winkel“, „Passauer Abteiland und Neuburger Wald“) werden lediglich angeschnitten.

#### Pflanzen

Für das gesamte Untersuchungsgebiet wurden insgesamt mehr als 170 Pflanzenarten nachgewiesen, die in Bayern geschützt sind bzw. auf der Roten Liste stehen.

Die Donau und ihre Überflutungsau (Deichvorland) beherbergen mit dem Silberweiden-Auenwald (Weichholzaue) und dem Eichen-Ulmen-Auenwald (Hartholzaue) zwei Pflanzengesellschaften, die als besonders hoch zu bewertende Vegetationseinheiten anzusehen sind. Folglich wurde für die meisten Auwaldbestände ein hoher Schutz- und Gefährdungsgrad der Rangstufe 5 (äußerst hohe Bedeutung) bzw. der Rangstufe 4 (sehr hohe Bedeutung) ermittelt.

Die entsprechend der Einstufung nach dem Schutz- und Gefährdungsgrad bedeutendsten Bereiche des Untersuchungsgebiets sind überwiegend Weichholz- und Hartholzauwälder im flussnahen Vorland sowie einige Gewässer- und Verlandungsbereiche und extensiv genutzte Grünlandbereiche im Hinterland.

#### Tiere

Wie die Untersuchungen zur Tierwelt zeigen, haben sich entsprechend der naturräumlichen Ausstattung und der Vielfalt an unterschiedlichen Habitaten im Untersuchungsgebiet auch bedeutende Tiergemeinschaften erhalten. Betroffen sind eine Reihe von Rote-Liste-Arten und auch europarechtlich geschützte Arten.

#### **Natura 2000**

Der Untersuchungsraum überschneidet sich zum Großteil mit vier NATURA 2000-Gebieten, die gemäß der FFH-Richtlinie als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) oder nach der Vogelschutzrichtlinie als Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete) gemeldet sind. Es handelt sich um die FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301) und „Isarmündung“ (7243-302) sowie um die Vogelschutzgebiete „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-471) und „Isarmündung“ (7243-402). Die NATURA 2000-Gebiete dehnen sich mit ihren Teilflächen über das Untersuchungsgebiet hinaus aus, der Großteil befindet sich jedoch jeweils innerhalb der Umgrenzung. Es handelt sich in weiten Teilen um bestehende oder geplante Naturschutzgebiete gemäß §§ 20 ff. BNatSchG, Art. 12 ff. BayNatSchG. Bestehende Natur-

schutzgebiete sind „Vogelfreistätte Graureiherkolonie bei Kleinschwarzach“, „Runstwiesen und Totenmoos“, „Isarmündung“, „Donaualtwasser Staatshaufen“ und „Donaualtwasser Winzerer Letten“, denen jeweils eine hohe Bedeutung für die Biodiversität im Untersuchungsraum zukommt.

### **Wasserrahmenrichtlinie**

Hinsichtlich Oberflächenwasserkörper gemäß der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) befindet sich das Bearbeitungsgebiet der „Variantenunabhängigen Untersuchungen“ zum Ausbau der Donau in der Flussgebietseinheit Donau und erstreckt sich 76 km die Donau abwärts von Straubing bis Vilshofen, wobei die Planungsräume Inn (IN) und Isar (IS) durchquert werden.

Der vom Vorhaben primär betroffene Flusswasserkörper (FWK) IN\_01 „Donau, Straubing bis Vilshofen“ ist in die Kategorie Fließgewässertyp 10, Kiesgeprägte Ströme, in der Öko-region 9 (Alpenvorland, Höhe zwischen 200 m und 800 m) einzuordnen. Es handelt sich um ein Gewässer erster Ordnung, das als nicht erheblich veränderter Wasserkörper eingestuft wurde.

Weder die jetzige Einstufung des ökologischen Zustandes mit „mäßig“ noch das geplante Maßnahmenprogramm beinhaltet eine Vorfestlegung für oder gegen einen Ausbau oder eine Gewässernutzung. Insbesondere treffen der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm für die Donau keine Vorfestlegung für den Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen nach den raumordnerisch behandelten Varianten A oder C<sub>280</sub>.<sup>33</sup>

Der chemische Zustand wird als „gut“ bewertet und damit ist dieses Umweltziel der Wasserrahmenrichtlinie erreicht. Die Erreichung der Ziele des ökologischen Zustandes wird erst nach 2015 erwartet.

Bei den Grundwasserkörpern (GWK) im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie sind im Bereich des Untersuchungsgebietes fünf Grundwasserkörper und ein Tiefengrundwasserkörper potenziell vom Vorhaben betroffen. Sie beeinflussen die Ausprägung der Lebensräume durch schwankende Wasserstände und sind so unter anderem entscheidend für die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in der Donauaue. Die fünf betroffenen Grundwasserkörper und der Tiefengrundwasserkörper befinden sich alle in der Flussgebietseinheit der Donau im Regierungsbezirk Niederbayern.

Alle sechs Grundwasserkörper (GWK) befinden sich nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie in einem guten mengenmäßigen Zustand.

Der chemische Gesamtzustand von zwei (Isar IC2 und Isar IC3), der sechs im Untersuchungsgebiet befindlichen Grundwasserkörper wird auf Grund von Nitratbelastungen als „schlecht“ eingestuft. Alle anderen GWKs weisen einen „guten chemischen Gesamtzustand“ auf. Die Umweltziele für diese vier Grundwasserkörper gelten als erreicht. Für die Grundwasserkörper Isar IC2 und Isar IC3 wird die Erreichung der Umweltziele hingegen erst nach 2015 erwartet.

---

<sup>33</sup> Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Donau des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit, München, Dezember 2009, Seite 74

### **III. Variante A**

#### **Planungsziele**

Verkehrliches Planungsziel ist die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse, insbesondere die Verbesserung der Fahrrinntiefe/Abladetiefe und die Reduzierung des Unfallrisikos (bessere Befahrbarkeit von kritischen Stellen), aufbauend auf den Ergebnissen des ROV.

Mit der Variante A wird eine Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse mit ausschließlich flussregelnden Maßnahmen (Buhnen, Parallelwerke, Kolkverbau u.a.) angestrebt.

Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Sichere Befahrbarkeit bis zum HNN (statistisch definierter Höchster Schifffahrtswasserstand) mit Schiffen mit den Abmessungen
  - in der Talfahrt von bis zu 120 m x 22,90 m
  - in der Bergfahrt von bis zu 190 m x 11,45 m
- Begegnungsmöglichkeiten nach den Empfehlungen der VBD<sup>34</sup> 1369 bzw. den Stellungnahmen der Arbeitsteams in den Vertieften Untersuchungen zum Donauausbau
- Mindestbreite für Richtungsverkehr des Koppelverbandes in der Talfahrt entsprechend den VBD-Empfehlungen 1369 bzw. Stellungnahmen der Arbeitsteams in den Vertieften Untersuchungen zum Donauausbau

Neben den verkehrlichen Zielen ist auf der Grundlage der Staatsverträge zwischen Bund und Bayern die Verbesserung des Hochwasserschutzes von einem Schutzgrad für ein HQ<sub>20/30</sub> auf ein HQ<sub>100</sub> (100-jährlicher Hochwasserschutz) Ziel des gemeinsamen Ausbaus des Abschnittes Straubing-Vilshofen.

#### **Ausbaumaßnahmen**

##### **Wasserstraße**

Der Ausbau der Bundeswasserstraße erfolgt auf dem gesamten Abschnitt zwischen Straubing bis Vilshofen mit flussregelnden Maßnahmen. Der Zugewinn an Fahrrinntiefe erfolgt durch Flussbaggerungen in Verbindung mit Regelungsbauwerken wie z.B. Buhnen, Parallelwerken und Ufervorschüttungen zur Reduzierung der Fließbreiten bei Niedrigwasser (Wasserspiegelstützung). Es werden dabei im Wesentlichen die bestehenden Regelungsbauwerke angepasst oder durch neue Bauwerke ergänzt. Bereichsweise werden auch neue Buhnengruppen angelegt. Die vorhandene Fahrrinnenbreite von ca. 70 m bleibt weitestgehend unverändert.

---

<sup>34</sup> Versuchsanstalt für Binnenschifffahrt.

## **Ausbau der Fahrrinne und Regelungsmaßnahmen**

Die Vertiefung der Fahrrinne erfolgt durch Flussbaggerungen. Die Fahrrinne wird oberhalb der Isarmündung auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,20$  m und unterhalb der Isarmündung bis Hofkirchen auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,25$  m vertieft. Eine ausreichende Kiesüberdeckung über dem tertiären Untergrund ist weiterhin vorhanden. In Felsbereichen ist aus Sicherheitsgründen ein erhöhtes Flottwasser erforderlich. Hier wird die Fahrrinne auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,40$  m vertieft.

Von den insgesamt 250 bestehenden Buhnen werden 122 angepasst. 67 Buhnen werden zusätzlich neu gebaut. Von den 70 bestehenden Parallelwerken werden 10 angepasst. 8 Parallelwerke werden zusätzlich neu gebaut. Zudem sind insgesamt 13 Ufervorschüttungen vorgesehen. Die erforderlichen Flussbaggerungen zur Herstellung der künftigen Fahrrirentiefe liegen bei etwa 450.000 m<sup>3</sup>, die Kolkverbauten bei etwa 300.000 m<sup>3</sup>.

Die geplanten Buhnen, Parallelwerke und Ufervorschüttungen sollen ökologisch optimiert ausgeführt werden (Kerbbuhnen und Parallelwerke, Wellenschlagschutz u.a.).

## **Sohlsicherungsmaßnahmen**

Wegen der abschnittswisen Verschärfung des Regelungskonzeptes gegenüber dem Ist-Zustand sowie zum Ausgleich des Geschiebedefizites an der Donau (Sohleintiefung) sind insgesamt drei Zugabestellen vorgesehen, an denen künftig planmäßig Geschiebe in einer Größenordnung von rund 36.000 cbm / Jahr zugegeben wird. Die Geschiebezugaben sollen möglichst mit Donaukies und mit den entsprechenden Korngrößen oberhalb bzw. unterhalb der Isarmündung erfolgen.

## **Hochwasserschutz und Binnenentwässerung**

### Planungsgrundlagen:

Die Hochwasserschutzplanungen in den Variantenunabhängigen Untersuchungen erfolgen auf der Basis des Hochwasserschutzkonzeptes im Raumordnungsverfahren von 2006.

Das derzeitige Hochwasserschutzsystem gewährleistet nur einen regelgerechten Schutz gegen ein etwa 30-jährliches Hochwasser. Mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen soll ein Schutz von geschlossenen Siedlungsbereichen sowie von Industrie- und Gewerbegebieten und bedeutenden Infrastruktureinrichtungen gegen ein 100-jährliches Hochwasser hergestellt werden.

Dabei sollen mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen auch die erhöhten Hochwasserspiegellagen abgesenkt werden. Die Wasserspiegelerhöhungen sind zum einen bedingt durch einen Wandel in der landwirtschaftlichen Nutzung der Vorländer und einen deutlich stärkeren Gehölzbewuchs und zum anderen durch die Auswirkungen der zusätzlichen flussregelnden Maßnahmen beim Ausbau der Wasserstraße nach Variante A. Als Maßnahmen zur Hochwasserabsenkung sind hydraulisch wirksame Deichrückverlegungen, das Anlegen von Flutmulden in den Vorländern, die Beseitigung von Abflusshindernissen sowie bereichsweise Bewuchsreduzierungen vorgesehen.

Mit der Erhöhung des Schutzgrades auf  $HQ_{100}$  werden durch den verbesserten Schutz der Siedlungsbereiche, Gewerbe- und Industriegebiete und Infrastruktureinrichtungen beste-

hende Überschwemmungsbereiche, die derzeit bei Hochwasserschutzereignissen bis  $HQ_{100}$  noch überflutet werden und damit als Retentionsraum wirken, künftig vor einem  $HQ_{100}$  geschützt. Dies vermindert den insgesamt im Planungsgebiet derzeit vorhandenen, ab etwa  $HQ_{50}$  beanspruchten Retentionsraum und kann sich auf den Hochwasserabfluss unterhalb des Planungsgebietes auswirken. Um für die Unterlieger Nachteile zu vermeiden, werden in der Planung daher soweit wie möglich geeignete Hochwasserrückhalte-räume erhalten und optimiert.

Die Planungen der Variantenunabhängigen Untersuchungen umfassen den gesamten Donaubereich von Straubing bis Vilshofen.

Ausgenommen von den Planungen sind die bereits fertiggestellten Maßnahmen der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung und die vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen.

Die Deiche an der Isar und im Polder Isarmünd sind nicht Bestandteil der Variantenunabhängigen Untersuchungen.

Insgesamt sind in den Variantenunabhängigen Untersuchungen Deichneu- bzw. Ausbaumaßnahmen auf einer Gesamtlänge von etwa 88 km vorgesehen. Auf einer Länge von etwa 11 km werden bestehende Deiche bei Hochwasserrückhalteräumen (1. Deichlinie) mit einer Innendichtung gesichert. Auf etwa 3 km Länge werden Hochrandlagen auf die erforderlichen Ausbauhöhen ausgebaut. Auf einer Länge von 44 km werden in den Deichrückverlegungsbereichen bestehende Deiche abgetragen.

Zusätzlich zu den Deichausbaumaßnahmen sind durch die Erhöhung des Ausbaustandards von Schutzgrad  $HQ_{30}$  auf  $HQ_{100}$  umfangreiche Anpassungen und Neuerrichtungen der Binnenentwässerungsanlagen, wie z.B. Entwässerungsgräben, Schöpfwerke, Siele, Düker, Grabenbrücken erforderlich. 22 Schöpfwerke werden neugebaut oder saniert.

Planungsbestandteile:

- Deicherhöhungen:

Die Erhöhung und Verstärkung der Deiche erfolgt in der Regel zur Landseite. In Engstellenbereichen werden Hochwasserschutzwände errichtet oder aufgesetzt.

- Deichrückverlegungen:

Mit den Deichrückverlegungen in abflusswirksamen Bereichen können die erhöhten Wasserstände bei Hochwasser wirksam abgesenkt werden.

Bei Deichrückverlegungen werden die Flächen bis zur neuen Deichlinie zu künftigen Vorlandflächen. Sie bilden damit neue Überschwemmungsflächen auch bei kleineren Hochwasserereignissen.

In der Hochwasserschutzplanung sind folgende Deichrückverlegungen vorgesehen mit Angabe der zugehörigen neuen Vorlandflächen:

Tabelle Nr. 1

<b>Deichrückverlegung</b>	<b>Donaukilometer und Uferseite</b>	<b>Neue Vorlandfläche (ha)</b>
Sophienhof	2306,3-2304,7 rechts	17
Waltendorf	2305,0-2298,0 links	122
Hundldorf	2296,8-2294,1 links	80
Schwarzachmündung	2293,8-2292,7 links	9
Zeitldorf	2291,6-2290,7 links	2
Metten	2288,6-2287,6 links	2
Niederalteich	2279,4-2276,8 links	18
Hengersberger Ohe	2276,0-2273,0links	21
Thundorf/Aicha	2275,0-2271,7 rechts	83
Aicha/Haardorf	2271,0-2270,6 rechts	2
Mühlhamer Schleife	2271,02267,7 links	41
Grieswiesen	2264,1-2267,9 rechts	17
Ottach	2260,8-2264,1 rechts	112
Mühlauer Schleife	2258,0-2262,2 links	66
Lenau	2256,9-2258,9 rechts	27
	Summe	619

- Hochwasserrückhalteräume:

Mit der Erhöhung des Schutzgrades für Siedlungen, Gewerbe- und Industriegebiete und Infrastruktureinrichtungen auf HQ<sub>100</sub> werden größere Bereiche künftig bei Hochwasserereignissen bis HQ<sub>100</sub> nicht mehr als Retentionsraum wirken.

In der Hochwasserschutzplanung werden möglichst viele hydraulisch wirksame Hochwasserrückhalteräume erhalten. In den geeigneten verbleibenden Hochwasserrückhalteräumen wird die Speicherung von Hochwasservolumen hinsichtlich des Hochwasserrückhaltes hydraulisch optimiert. Die Flutung der Rückhalteräume erfolgt bei großen Hochwasserereignissen kontrolliert an einer definierten Überlaufschwelle. Die Überlaufschwelle wird am unterstromigen Polderende angeordnet. Damit füllt sich der Polder langsam von unten. Strömungsschäden im Rückhalteraum werden damit im Gegensatz zum derzeitigen Zustand minimiert und die Gefahr eines Deichversagens mit unkontrollierter Flutung wird deutlich gesenkt.

Folgende Hochwasserrückhalteräume mit kontrollierter Flutung sind vorgesehen:

Tabelle Nr. 2

Hochwasserrückhalteraum mit kontrollierter Flutung	Donaukilometer und Uferseite	Rückhaltevolumen bei HW100 (Mio m <sup>3</sup> )
Parkstetten/Reibersdorf	2315,2-2311,0 links	11,5
Steinkirchen	2295,5-2290,0 rechts	20,1
Fischerdorf/Isar	2282,0-2280,0 rechts	5,6
Isarmünd	2281,0-2279,0 rechts	8,0
Gundelau/Auterwörth	2274,2-2266,5 links	11,3
	Summe	56,4

Neben den Hochwasserrückhalteräumen mit kontrollierter Flutung bleiben noch weitere Überschwemmungsflächen als Hochwasserrückhalteräume erhalten.

Die Rückhalteräume werden selten überflutet. Der Flutungsbeginn liegt etwa bei einem Abfluss der Donau von HQ<sub>50</sub>.

Der Schutzgrad und die Überflutungshäufigkeit der Rückhalteräume bleiben gegenüber dem Ist-Zustand unverändert.

Die Tragfähigkeit der 1. Deichlinie der Hochwasserrückhalteräume wird im notwendigen Umfang mit einer zusätzlichen Innendichtung erhöht, um ein vorzeitiges Versagen bei ablaufender Hochwasserwelle auszuschließen.

Die Entleerung der Rückhalteräume bei zurückgehendem Hochwasser erfolgt durch Öffnen der Deiche in den Geländetiefpunkten. Die entstehenden Deichbreschen werden seitlich durch Spundwandsicherungen o.ä. begrenzt. Deichquerschnitte:

Die bestehenden Deiche an der Donau sind in der Regel um mehr als 1 m zu erhöhen, an den Nebengewässern bereichsweise auch weniger.

Die künftigen Deiche haben Höhen von 4-5 m, die Deichkronen sind 3 m breit, die Deichböschungen sind wasserseitig 1:2,5 und landseitig 1:3 geneigt. Deichaufhöhungen bzw. –verstärkungen erfolgen grundsätzlich auf der Landseite, um den Hochwasserabflussquerschnitt nicht zu reduzieren. Als neue Deichdichtung wird eine Spundwand oder eine zementgebundene Innendichtung eingebaut. Der Deichstützkörper wird aus Kiesmaterial hergestellt. Auf der Landseite verläuft im Regelfall ein Deichhinterweg. Bei geringen Deichhöhen verläuft der Unterhaltungsweg auf der Krone.

In Engstellenbereichen werden Hochwasserschutzwände auf den bestehenden Deichen hergestellt. Der Deichhinterweg wird entweder auf der Krone oder am Deichfuß angelegt.

Bei nahe am Donauufer gelegenen Deichen wird auf Grund der Anhebung des höchsten schiffbaren Wasserstandes auf HNN bereichsweise eine wasserseitige Böschungssicherung eingebaut.

- **Binnenentwässerung:**

Die Binnenentwässerung dient der Entwässerung der Poldergebiete insbesondere bei Hochwasser und ist ein integraler Bestandteil des Hochwasserschutzes. Bauliche Anlagen der Binnenentwässerung sind im Wesentlichen die Schöpfwerke, Siele, Gräben, Brücken und Düker.

Die Erfordernisse der ökologischen Durchgängigkeit an den Schöpfwerksstandorten und des Fischschutzes an den Schöpfwerkseinläufen wurden an allen Schöpfwerken untersucht. Die Durchlassbauwerke werden bei Bedarf hinsichtlich Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten, Lichtverhältnissen und Sohlstruktur ökologisch durchgängig gestaltet, an den Pumpenzuläufen werden Fischschutzanlagen angeordnet, soweit nicht „fischfreundliche Pumpen“ eingebaut werden.

### **Flutmulden**

Die Ergebnisse der hydraulischen Hochwasserberechnungen haben gezeigt, dass in insgesamt 7 Engstellen Flutmulden zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen erforderlich sind.

#### **Flutmulden Isarmündung-Staatshafen:**

Flutmulde Isarmündung (donaunah)

Flutmulde Isarmündung (donaufern)

Flutmulde Stögermühlbach

Flutmulde Staatshafen

**Flutmulde Thundorf**

**Flutmulde Lenau**

**Flutmulde Hofkirchen**

### **Sonstige Maßnahmen**

#### **Rodungen**

Wegen der beengten Verhältnisse im Donautal unterhalb von Pleinting sind in diesem Bereich weder Deichrückverlegungen noch Flutmulden möglich. Hier werden Rodungen auf den Parallelwerken zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen durchgeführt.

## **Beseitigung von Abflusshindernissen**

In zwei Bereichen mit Deichrückverlegungen ist die Anpassung von Straßenbrücken über die Donau erforderlich, um den durch die Deichrückverlegung gewonnenen Abflussquerschnitt der Donau für den Hochwasserabfluss hydraulisch zu aktivieren.

### Brückenerweiterung der Bundesstraße B 20

### Brückenerweiterung der Staatsstraße St 2115

## **Erreichung der Vorhabensziele**

### **Schifffahrtsverhältnisse**

#### Verbesserung Fahrrinnenverhältnisse / Abladetiefe (Anlage II.19):

Die Untersuchungen zeigen, dass sich der Einfluss der häufig schwankenden Wasserstände im Bereich Straubing bis Vilshofen auf das Abladeverhalten der Binnenschifffahrt gegenüber dem Ist-Zustand nicht signifikant ändert. So ist die Wahrscheinlichkeit, dass innerhalb von zehn Kalendertagen die Ausgangsabladetiefe unterschritten wird, bei Variante A insbesondere bei Abladetiefen von 2,50 m und mehr nur geringfügig kleiner. Die nutzbaren/effektiven Abladetiefen liegen bei RNW bei etwa 1,80 m. Die Abladetiefen werden damit gegenüber dem Ist-Zustand um etwa 0,20 m verbessert. Im Streckenabschnitt Straubing bis Vilshofen kann die Abladetiefe von 2,50 m von einspurigen Fahrzeugen gemittelt über alle prognostizierten Güterarten an etwa 200 Tagen im Jahr effektiv genutzt werden. Gegenüber dem Ist-Zustand sind dies im Mittel etwa 56 Tage mehr im Jahr.

Die Forderungen der Donaukommission aus dem Jahre 2011 sowie der Neufassung der TEN-Leitlinien aus dem Jahr 2010 und der Donaustrategie der EU aus dem Jahr 2011, in welchen jeweils eine Abladetiefe von 2,50 m ganzjährig gefordert werden können demnach mit dem Ausbau nach Variante A nicht erreicht werden. Die Forderung der Abladetiefe von 2,50 m ganzjährig wird um etwa 165 Tage/Jahr unterschritten.

Die Befahrbarkeit des Streckenabschnittes Straubing - Vilshofen ist auch weiterhin für einspurige Fahrzeuge (z.B. GMS 110 m x 11,45 m) sowie zweispurige Verbände in der Talfahrt (bis zu 120 m x 22,90 m) bzw. einspurige Verbände in der Bergfahrt (bis zu 190 m x 11,45 m) möglich. Dies gilt für die schiffbaren Wasserstände zwischen RNW und HNN. Der künftig höchste schiffbare Wasserstand ( $HSW_{kü} = HNN$ ) am Pegel Pfelling ist um etwa 35 cm und am Pegel Hofkirchen um etwa 30 cm höher als der derzeit festgesetzte höchste schiffbare Wasserstand (HSW).

Die Breite der Fahrrinne bleibt im Bereich Straubing bis Isarmündung sowie Winzer bis Vilshofen wie im Ist-Zustand bestehen. Im Bereich Isarmündung bis Winzer trifft dies weitestgehend auch zu. Lediglich bei Niederalteich wird die Fahrrinnenachse aus fahrdynamischen Gründen näher ans linke Donauufer verlegt. Am Ausgang der Mühlhamer Schleife wird die Fahrrinne auf etwa 80 m verbreitert. Das Begegnungs- und Abwarteverhalten der Binnenschiffe bleibt weitestgehend bestehen. Die Wartezeiten für Bergfahrer werden gegenüber dem Vergleichsfall (Ist-Zustand) im Jahr 2025 aufgrund der Erhöhung der jährlichen Schiffsdurchgänge leicht erhöht (vgl. Anlage II.19).

### Reduzierung des Unfallrisikos (Anlage II.4):

Untersuchungen zur Unfallhäufigkeit von Schiffen an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen zeigen, dass die Anzahl der prognostizierten Unfälle pro Jahr bei Variante A trotz Zunahme des Schiffsverkehrs gegenüber dem Ist-Zustand im Mittel etwa gleich bleibt. Die Anzahl der Unfälle würde sich dabei gegenüber dem Ist-Zustand im Mittel von heute 39 auf künftig 42 erhöhen. Die Unfallrate, welche die Unfallzahlen mit dem Verkehrsaufkommen ins Verhältnis setzt, wird dabei von 82,9 im Ist-Zustand auf 62,2 bei Variante A gesenkt. Die Unfallraten am Rhein liegen bei etwa 10 bis 25.

Die durchgeführten Fahrsimulationen auf dem Streckenabschnitt Deggendorf bis Winzer zeigen, dass die Reduzierung des Unfallrisikos im Wesentlichen auf die verkehrswasserbauliche Optimierung des Ausgangs der Mühlhamer Schleife bei Variante A zurückzuführen ist.

Eine signifikante Reduzierung der Unfallzahlen durch die Einführung telematischer Systeme (RIS) wird nicht erwartet, da sich die Unfälle vor allem aufgrund von geringen Fahrinnenabmessungen, engen Krümmungen und ungünstiger Strömungsverhältnisse ereignen.

### Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen (Anlage I.4):

Untersuchungen der BfG zu möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussregime an der Donau im Abschnitt Straubing – Vilshofen kommen zu der Schlussfolgerung, dass bis Mitte des 21. Jahrhunderts an den Pegeln Pfelling und Hofkirchen keine signifikanten Änderungen bei Mittelwasserabflüssen zu erwarten sind. Die Auswertung mehrerer Simulationen bzw. Klimaprojektionen ergab beim Niedrigwasserabfluss RNQ<sub>97</sub> eine mögliche Abnahme der Abflüsse an den Pegeln Pfelling und Hofkirchen in einer Spannweite von 0 bis 30 %. Bei Annahme der maximalen Abnahme des RNQ um 30 % würden die erreichbaren Abladetiefen einspuriger Schiffe von etwa 1,80 m auf etwa 1,50 m bis 1,60 m zurückgehen. Die Abladetiefen bei RNQ würden bis zum Jahr 2050 somit im Extremfall auf die heute im Ist-Zustand möglichen Abladetiefen zurückfallen.

## **Hochwasserverhältnisse**

Mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen können die Ausbauziele für den Hochwasserschutz erreicht werden.

## **Auswirkungen des Vorhabens**

### **Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse**

Im Rahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen wurden die Abflussverhältnisse an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen untersucht.

Im Einzelnen sind folgende Untersuchungen durchgeführt worden:

- Ermittlung der Strömungsverhältnisse zwischen dem mittleren Niedrigwasser im Sommer 2003 (NQ<sub>03</sub>) und dem bordvollen Zustand

- Ermittlung der Hochwassersituation an der Donau, an der unteren Isar und an den Nebengewässern Kinsach, Hengersberger Ohe, Kinsach und Herzogbach
- Nachweise der Hochwasserneutralität in der Ausbaustrecke
- Ermittlung der Auswirkungen der Ausbauvariante A beim Ablauf von Hochwasserwellen auf die Unterlieger.

### **Berechnungsergebnisse Donau (Anlage II.8)**

Die prognostizierten Änderungen bei RNQ<sub>97</sub> liegen generell in einem Wertebereich von ±0,10 m. Lediglich zwischen Do-km 2268 und 2260 werden Gesamtwasserspiegeländerungen von bis zu +0,15 m prognostiziert.

Bei MQ<sub>97</sub> werden die Wasserspiegel durch die Variante A auf der gesamten Strecke um ca. 0,10 m bis 0,20 m angehoben.

Die wesentlichen Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen für die Variante A können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die für den Herstellzustand geforderten Mindestwassertiefen von 2,35 m in der Fahrrinne bei RNQ<sub>97</sub> werden erreicht.
- Die berechneten Fließgeschwindigkeiten weichen nicht erheblich von denen des Ist-Zustandes ab.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen wurden als Grundlagendaten für die fahrdynamischen, morphologischen sowie für die Grundwasseruntersuchungen verwendet.

### **Berechnungsergebnisse Donauzuflüsse**

Die durch den Ausbau verursachten geringen Veränderungen der Donauwasserstände wirken sich nur in Mündungsbereichen der Donauzuflüsse aus. Dadurch sind die Auswirkungen auf die Situation in den Donauzuflüssen unerheblich.

An der Isar, als den wichtigsten Zufluss der Donau, wirkt sich die prognostizierte Anhebung der Donauwasserstände aufgrund des steilen Gefälles nur im unteren, sehr kurzen Abschnitt aus.

### **Hochwasserverhältnisse**

Maßgebend für die Bemessung der Hochwasserschutzsysteme ist die Situation im Sommer mit einem voll entwickelten Bewuchs. Deshalb wird zur Ermittlung der Wasserstände grundsätzlich von einem Sommerhochwasserereignis ausgegangen. Das verwendete Strömungsmodell basiert auf dem Modell vom Ist-Zustand 2012 und wurde für die Abbildung des künftigen Zustandes mit den Maßnahmen der Variante A ergänzt.

## **Berechnungsergebnisse Donau**

Die Wasserspiegel der Variante A liegen bei  $HQ_{100}$  oberstromig der Isarmündung im Mittel ca. 20 cm unter den Wasserspiegeln des Ist-Zustandes 2012. Unterstromig der Isarmündung beträgt die Absenkung im Mittel ca. 35 cm.

Die  $HW_{100}$ -Wasserspiegel können durch die bei der Variante A geplanten hochwasserabsenkenden Maßnahmen im Mittel auf das Niveau des  $HW_{100}$ -Bemessungswasserspiegels abgesenkt werden, der deutlich unter dem Ist-Zustand 2012 liegt.

Damit ist die Hochwasserneutralität der Ausbauvariante A nachgewiesen. Mit dem Ausbau der Wasserstraße verschlechtert sich die Situation bei Hochwasser nicht. Das Ziel, die Absenkung der Wasserstände auf das Niveau des Bemessungsspiegels, wird mit dem Ausbaukonzept der Variante A erreicht.

Im Vergleich zum Ist-Zustand 2012 zeigt sich, dass mit zunehmendem Abfluss die Differenz der Wasserspiegel zunimmt. Grund dafür ist das HWS-Konzept der Variante A mit den geplanten Deichrückverlegungen, Flutmulden und Brückenerweiterungen.

Bei  $RNQ_{97}$ ,  $MQ_{97}$  und  $Q(HNN_{97})$  wirken die geplanten Regelungsbauwerke stützend auf die Wasserspiegel. Bei höheren Abflüssen wird diese Stützung durch die Abflussbeteiligung der Vorländer überlagert und die künftigen Wasserspiegel liegen im Mittel unter denen des Ist-Zustandes 2012.

Die mittlere Anhebung der Wasserstände durch die Variante A beträgt auf der gesamten Strecke bei  $Q(HNN_{97})$  weniger als 10 cm. Bei  $HQ_{30}$  und bei  $HQ_{100}$  werden die Wasserstände um ca. 20 bzw. 30 cm abgesenkt.

Bei den drei Abflusszuständen  $HNQ_{97}$ ,  $HQ_{30}$  und  $HQ_{100}$  werden oberstromig der Isarmündung im Mittel die gleichen Fließgeschwindigkeiten wie im Ist-Zustand 2012 erreicht. Unterstromig der Isarmündung sind die Fließgeschwindigkeiten im Mittel bei  $Q(HNN_{97})$  um 0,1 m/s, bei  $HQ_{30}$  und  $HQ_{100}$  um 0,2 m/s aufgrund der stärkeren Beteiligung der Vorländer am Gesamtabfluss kleiner.

## **Berechnungsergebnisse Donauzuflüsse**

Die Hochwasserstände der Donau werden durch den Ausbau des Hochwasserschutzsystems abgesenkt. Diese Absenkung bewirkt auch eine Absenkung der Hochwasserstände in den Zuflüssen. Die Rückstauhöhen werden geringer und damit der Schutzgrad an den Gewässern verbessert.

An der Isar, dem wichtigsten Zufluss der Donau, wirkt sich die Absenkung der Donauhochwasserstände aufgrund des steilen Gefälles nur im unteren Abschnitt aus.

## **Abflussverhältnisse bei Hochwasser (instationäre Betrachtung)**

Ziel der Untersuchung ist es, nachzuweisen, dass es durch die geplanten Maßnahmen zu keiner Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere zu keiner erheblichen und dauerhaften, nicht ausgleichbaren Erhöhung der Hochwasserrisiken kommt.

### Ergebnis:

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Ablauf der untersuchten Wellen durch den Ausbau nur unwesentlich verändert wird.

Bei der donaubetonten Welle wird der Wellenscheitel am Pegel Vilshofen um maximal ca. 80 m<sup>3</sup>/s angehoben. Das entspricht in etwa einer Erhöhung um ca. 2%. Der Wellenscheitel wird in etwa zum gleichen Zeitpunkt den Pegel Vilshofen passieren wie im Vergleichszustand. Die Welle wird also nicht beschleunigt.

Bei der isarbetonten Welle wird der Wellenscheitel am Pegel Vilshofen um maximal ca. 120 m<sup>3</sup>/s angehoben. Das entspricht in etwa einer Erhöhung um ca. 3%. Der Wellenscheitel passiert in etwa zum gleichen Zeitpunkt den Pegel Vilshofen wie im Vergleichszustand. Die Welle wird also nicht beschleunigt.

Beim Ablauf der HQ<sub>100</sub>-Wellen liegen in der Strecke die Wasserspiegel der Variante A deutlich unter denen des Vergleichszustandes. Erst im unteren Abschnitt der Ausbaustrecke, in dem das vorhandene Hochwasserschutzkonzept durch den Ausbau nicht mehr verändert wird, erreichen die Wasserstände der Variante A etwa die Wasserstände des Vergleichszustandes.

### **Abgelaufene Hochwasserwellen Januar 2011 und Mai 1999**

Für die Beurteilung der Veränderungen der Hochwassersituation der Unterlieger durch die Ausbauvariante wurde auch der Ablauf von zwei bereits abgelaufenen Hochwasserwellen untersucht. Ziel dieser Untersuchung war aufzuzeigen, wie sich der Ausbau auf den Ablauf von abgelaufenen, also bekannten und gut dokumentierten Hochwasserwellen, auswirkt.

Vom LfU wurden für diese Zwecke die Hochwasserwellen vom Januar 2011 und vom Mai 1999 ausgewählt. Die HW-Welle vom Januar 2011 repräsentiert, von ihrer Entstehung her, eine typische donaubetonte Welle. Die HW-Welle vom Mai 1999 gehört zu den typischen isarbetonten Wellen.

### Ergebnis:

Es hat sich gezeigt, dass der Ablauf der beiden abgelaufenen Wellen durch den Ausbau praktisch nicht verändert wird. Die Wellen werden also weder erhöht noch beschleunigt.

### **Schlussfolgerung**

Aus den instationären Untersuchungen folgt, dass durch die geplanten Maßnahmen die häufig auftretenden Hochwasserwellen praktisch nicht verändert werden.

Bei den extremen Hochwasserwellen wird die Auswirkung der geplanten Maßnahmen auf ein unerhebliches Maß beschränkt. Nachteilige Auswirkungen auf die Unterlieger werden vermieden.

### **Grundwasserverhältnisse (Anlage I.7)**

Die Grundwasserströmung in der Talaue wird durch die Vorflutsituation maßgeblich bestimmt. Da der wichtigste Vorfluter in der Talaue die Donau ist, werden die Veränderun-

gen der Donauwasserstände als wesentliche Randbedingung der Grundwasserströmung detailliert beschrieben.

### **Veränderung der Donauwasserstände durch die Variante A (Anlage II.8)**

Die wesentlichen ausbaubedingten Veränderungen ergeben sich bei niedrigen und mittleren Abflüssen.

#### Niedrigwasserzustände

Bei den niedrigen Abflüssen „Mittleres Niedrigwasser (MNW<sub>Juli/August und September 2003</sub>)“ und RNQ<sub>97</sub> zwischen Straubing und der Isarmündung werden die Donauwasserspiegel in einer Spanne von -5 bis +10 cm verändert

Unterhalb der Isarmündung bewegen sich die Veränderungen in einem Bereich von -5 cm bis +15 cm.

Unmittelbar an der Isarmündung beträgt die Anhebung hinter dem dort geplanten Leitwerk auf der rechten Seite bis zu 50cm.

#### Mittelwasser

Bei MW werden die Donauwasserstände in der Strecke von Straubing bis Vilshofen zwischen 5 und 20 cm angehoben. Nur am östlichen Modellrand bei Do-km 2253,0 wird der Donauwasserspiegel um 5 cm abgesenkt.

### **Veränderungen der Grundwasserverhältnisse**

Bei der Variante A werden die Grundwasserverhältnisse ausschließlich durch die Donau- und Isarwasserstände bestimmt.

Die Vorfluter bleiben gegenüber dem Ist-Zustand unverändert.

Sie wurden nur in Bereichen mit einer Deichrückverlegung angepasst. Es sind grundsätzlich keine zusätzlichen Maßnahmen geplant, die die Grundwasserströmung beeinflussen.

#### Veränderung oberhalb der Isarmündung

Bei MNW liegen die Veränderungen der Grundwasserdruckhöhen unter 10 cm, bei MW unter 20 cm.

#### Veränderungen unterhalb der Isarmündung

Bei MNW liegen die Veränderungen der Grundwasserdruckhöhen deutlich unter 20 cm.

Nur hinter dem geplanten Leitwerk an der Isarmündung kommt es unmittelbar am rechten Donauufer auf einer Länge von ca. 600 m zu einer Anhebung von maximal 50 cm. Diese wird aber bereits nach ca. 50 m bis zu der parallel zur Donau verlaufenden Flutmulde bis auf unter 20 cm abgebaut.

Bei MW liegen die Veränderungen unter 20 cm.

## **Bodenwasser (Anlage II.11)**

In den Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt wurden die Auswirkungen der flussbaulichen Maßnahmen bei Variante A auf die Bodenwasserdynamik abgeschätzt. Hierzu wurde insbesondere das Zusammenwirken von Bodenwasserdynamik und Grundwasserdynamik als Funktion des periodisch wechselnden Flusswasserstandes beurteilt.

Die Donauwasserstände und die Grundwasserstände ändern sich bei Variante A nur um weniger als 0,2 m gegenüber den derzeitigen Verhältnissen.

## **Flussmorphologie (inkl. Fahrrinnenunterhaltung)**

Die geplanten Sohlsicherungsmaßnahmen sowie die Maßnahmen des Fahrrinneausbaus wirken sich auf die flussmorphologischen Verhältnisse zwischen Straubing und Vilshofen aus. Nachfolgend wird die künftige Unterhaltung, welche in direktem Zusammenhang mit den flussmorphologischen Veränderungen steht, dargestellt. Darüber hinaus werden die aus den umweltplanerischen Maßnahmen resultierenden Unterhaltungsmaßnahmen beschrieben (z.B. Laichplatzmanagement), welche im Rahmen der künftigen Geschiebemanagement der Donau durchgeführt werden sollen.

## **Eintiefung der Donausohle (Anlage II.7)**

Die flussmorphologischen Untersuchungen ergaben, dass durch Sohlsicherungsmaßnahmen das Eintiefungsverhalten der Donau gestoppt und die Donausohle langfristig stabil gehalten werden kann.

## **Unterhaltung (Anlage II.5)**

Die Gesamtbaggermengen, die künftig im Rahmen der Unterhaltung der Donau zwischen Straubing und Vilshofen anfallen liegen somit im Mittel bei etwa 105.000 m<sup>3</sup> / Jahr. Im Ist-Zustand sind dies etwa 68.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

## **Fahrrinnenbaggerungen**

Die Fahrrinntiefen sind oberhalb der Isarmündung auf  $RNW_{kü} - 2,20$  m und unterhalb der Isarmündung auf  $RNW_{kü} - 2,25$  m aufrechtzuerhalten. Durch die Vertiefung der Fahrrinne gegenüber dem Ist-Zustand erhöhen sich künftig die Unterhaltungsbaggermengen. Durch die Weiterentwicklung des Regelungs- und Sohlsicherungskonzeptes kann diese Erhöhung jedoch begrenzt werden. Die Unterhaltungsbaggerungen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinntiefe liegen rechnerisch im Mittel bei etwa 72.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

## **Baggerungen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes**

Die Summe aus den planmäßigen Entnahmen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes ergibt im Mittel 33.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

## **Laichplatzmanagement und Sohlstabilisierung geplanter Auefließgewässer**

Als Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen bei Eingriffen im Bereich von fischökologisch sensiblen Bereichen sind Kiesdotationen außerhalb der Fahrrinne im Bereich von Kieslaichplätzen (Laichplatzmanagement) vorgesehen. Das Laichplatzmanagement soll im Rahmen der Fahrrinnenunterhaltung umgesetzt werden. Hierbei soll der gebaggerte

Kies aus der Fahrrinne in regelmäßigen Abständen beispielsweise am oberen Ende einer fischökologisch optimierten Ufervorschüttung zugegeben sowie bestehende Bühnenkopfkolke mit Kies aufgefüllt werden.

Die mittleren jährlich zu bewirtschaftenden Mengen, welche für das Laichplatzmanagement sowie für die Stabilisierung der Auefließgewässer erforderlich werden, sind im Vergleich zu den Mengen aus der technisch erforderlichen Fahrrinnenunterhaltung von untergeordneter Bedeutung.

## **Auswirkungen auf die Umwelt**

### **Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Anlage II.14)**

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt, wurden im Zuge einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung detailliert untersucht, bewertet und bilanziert. Die Bewirtschaftungsziele (Wasserrahmenrichtlinie) wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung betrachtet. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass sämtliche betrachtete Schutzgüter im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG von dem Vorhaben betroffen sind. Der Landschaftspflegerische Begleitplan sieht Maßnahmen vor, um Beeinträchtigungen der betroffenen Schutzgüter entgegenzuwirken. Die gewonnenen Erkenntnisse sind Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung. Diese ist Gegenstand des Abwägungsprozesses im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens, durch das über die Zulässigkeit des Vorhabens entschieden werden wird.

### **Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete**

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen sind für die Variante A erhebliche Beeinträchtigungen folgender Gebiete zu erwarten:

- FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301)
- FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302)
- Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-471)
- Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402)

Für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten müssen daher im Planfeststellungsverfahren die Voraussetzungen für eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 – 6 BNatSchG dargelegt werden.

Bei Variante A kommt es durch die Hochwasserschutzmaßnahmen und den Ausbau der Bundeswasserstraße zu erheblichen Beeinträchtigungen des prioritären Lebensraumtyps „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*“ (LRT 91E0\*), so dass im Rahmen der FFH-Abweichungsprüfung wohl eine Beteiligung der EU-Kommission erforderlich werden wird (§ 34 Abs. 4 BNatSchG). Weitere prioritäre Arten und Lebensraumtypen werden nicht erheblich beeinträchtigt.

Neben der Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen ist eine Gesamtdarstellung und Bewertung der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten vorzunehmen (§ 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG). Zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund anderer Pläne und Pro-

jekte, nämlich der Hochwasserschutzmaßnahmen, sind für das Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402) zu erwarten, können jedoch für die übrigen genannten Schutzgebiete ausgeschlossen werden.

Bei der FFH-Abweichungsprüfung im Zulassungsverfahren ist es für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten erforderlich und möglich, durch spezifische Kohärenzmaßnahmen den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern. Mit fachlicher Begleitung der zuständigen Naturschutzbehörden sind die Vorgehensweise zur Ermittlung der infrage kommenden Flächen abgestimmt und die vorgeschlagenen Kohärenzmaßnahmen ausgewählt worden. Die Maßnahmen sind innerhalb des Untersuchungsraumes zum Donauausbau grundsätzlich umsetzbar und im Zuge der weiteren Planung mit den zuständigen Behörden und Flächenbewirtschaftern abzustimmen.

### **Kohärenzausgleich (Anlage II.17)**

Für sämtliche Lebensraumtypen und Arten, für die eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 BNatSchG erforderlich ist, können erfolgversprechende Maßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 vorgesehen werden.

### **Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung**

#### Artenschutzrechtliche Ausnahme

Durch die Auswirkungen des Ausbaus der Wasserstraße und des Hochwasserschutzes werden artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die Variante A für einige Arten erfüllt bzw. können u.a. bei verschiedenen baubedingten Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden.

Für die ermittelten Arten müssen die Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG dargelegt werden.

Der überwiegende Anteil der direkten Wirkungen durch Flächeninanspruchnahmen resultiert aus den Hochwasserschutzmaßnahmen, hier insbesondere den anlage- und baubedingten Beeinträchtigungen durch die neuen Deichtrassen.

#### Maßnahmen zur Wahrung des (günstigen) Erhaltungszustandes

Für sämtliche Arten, für die eine artenschutzrechtliche Ausnahme erforderlich ist, kann gemäß den Anforderungen an eine artenschutzrechtliche Ausnahme die Wahrung des Erhaltungszustands unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes gewährleistet werden.

## Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen

Die Bearbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt auf der Grundlage der §§ 13 bis 18 BNatSchG sowie Art. 7 bis 9 BayNatSchG. Der Landschaftspflegerische Begleitplan beinhaltet im Sinne des § 17 Abs. 4 BNatSchG vorrangig die aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erforderlichen Vermeidungs- sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die erforderlichen Biotopschutzmaßnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG, die Kohärenzmaßnahmen für die erheblichen Beeinträchtigungen der FFH- und Vogelschutzgebiete der Donauauen und der Isarmündung, die artenschutzrechtlich begründeten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) und Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sowie die Maßnahmen, die vorsorglich nach §§ 31 Abs. 2 Nr. 4 und 34 Abs.1 WHG zur Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf den Gewässerzustand vorgeschlagen werden (Gewässerbewirtschaftungsmaßnahmen).

Der Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen stellen einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG dar. Umfangreiche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wurden geprüft und sind in den iterativen Planungsprozess eingeflossen.

Nachfolgend werden die durch das Vorhaben entstehenden Flächenbetroffenheiten sowie die landschaftspflegerischen Maßnahmen zusammenfassend dargestellt (eine ausführliche Darstellung ist dem Berichtsteil B.II.5 zu entnehmen):

Tab.: Bilanz Flächenbetroffenheit durch das Vorhaben

Versiegelung	46,25 ha
Bodenabtrag	175,76 ha
Bodenauftrag	468,11 ha
weitere Rodung	1,61 ha
Schutzstreifen	49,60 ha
Bauflächen	118,75 ha
<b>Gesamtsumme</b>	<b>860,08 ha</b>

Tab.: Flächenbilanz landschaftspflegerischer Maßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen	1.073,70 ha	
Ersatzmaßnahmen	70,12 ha	
	<b>1.143,82 ha</b>	<b>Kompensation</b>
<b>davon:</b>		
Dauerhafte Maßnahmen	854,75 ha	
Temporäre Maßnahmen	289,07 ha	
	<b>1.143,82 ha</b>	<b>Kompensation</b>
<b>zusätzlich:</b>		
Gestaltungsmaßnahmen <sup>1</sup>	187,86 ha	<b>Gestaltung</b>
	<b>1.336,46 ha</b>	<b>Gesamtsumme</b>

<sup>1</sup> Eingrünung der Deiche

Zusätzl. fischökol. Maßnahmen ca. 29 ha (davon ca. 19 ha Ufervorschüttungen mit Schifffahrtsschutz und Laichplatzmanagement)

Die nach Vermeidung verbleibenden erheblichen Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind mit den geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG kompensierbar. Ebenso können die nach § 30 Abs. 3 BNatSchG geschützten Biotope durch die geplanten Maßnahmen wiederhergestellt werden.

Für die erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen und FFH Anhang II-Arten sowie Vogelarten in den Natura 2000 Gebieten ist es mit den im LBP, mit den vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen für die durch das Vorhaben erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen, FFH Anhang II-Arten sowie Vogelarten möglich, den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ gebietsübergreifend wiederherzustellen bzw. zu sichern. Die Kohärenzmaßnahmen innerhalb der FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ und „Isarmündung“ sowie angrenzend an die beiden FFH-Gebiete sollen in das Netz NATURA 2000 integriert werden.

Für die durch das Vorhaben ausgelösten artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände von verschiedenen Arten müssen Maßnahmen zur Wiederherstellung und Sicherung des Erhaltungszustandes durchgeführt werden. Mit den vorgesehenen CEF-Maßnahmen wird die Erfüllung von Verbotstatbeständen vermieden. Durch die vorgesehenen FCS-Maßnahmen werden für die Arten, für die die Erfüllung von Verbotstatbeständen nicht vermieden werden kann und somit eine Ausnahme erforderlich ist, die Sicherung des Erhaltungszustandes gewährleistet.

Die dargestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind auch zum großen Teil geeignet, um aus der Sicht der Gewässerbewirtschaftung die Rahmenbedingungen herzustellen,

unter denen die biologischen Qualitätskomponenten den guten Zustand erreichen können. Dies sind ausgehend von den ermittelten Strukturdefiziten die Maßnahmen, die das Gewässerökosystem der Donau innerhalb des Ausbauabschnittes fördern und strukturelle Ansätze für eine optimierte Gesamtentwicklung vorsehen.

Zusammenfassend können durch die im LBP dargestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die Biotopschutzmaßnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG, die Kohärenzmaßnahmen, die CEF- und FCS-Maßnahmen sowie die Gewässerbewirtschaftungsmaßnahmen die verschiedenen erheblichen Beeinträchtigungen, Erhaltungszustände und Verbotstatbestände vollständig kompensiert bzw. wiederhergestellt werden.

## **Bauausführung**

### **Baumaßnahmen**

Der Donauausbau für Variante A besteht aus folgenden Baumaßnahmen:

- Fahrrinnenausbau mit Sohlbaggerungen, Bau von Regelungsbauwerken und Kolkverbau
- Hochwasserschutzmaßnahmen mit Bau von Deichen, Hochwasserschutzmauern, mobilen Hochwasserschutzwänden
- Ergänzende hochwasserstandsabsenkende Maßnahmen wie Bau von Flutmulden, Brücken und Rodungen
- Binnenentwässerungsmaßnahmen wie Bau von Schöpfwerken, Sielen, Gräben etc.
- Landschaftspflegerische Maßnahmen wie Anlage von Auenfließgewässern, Stillwasserzonen, etc.

### **Bauablauf**

Der Bauablauf ist von folgenden Randbedingungen abhängig:

- Die schifffahrtsrelevanten Wasserstände dürfen nicht nachteilig verändert werden. Dies erfordert einen abgestimmten Bauablauf zwischen dem Bau der Regelungsbauwerke und den Sohlbaggerungen, um z. B. eine Absenkung der Donauwasserstände durch zu große Querschnittsaufweitungen zu vermeiden.
- Die Hochwasserverhältnisse dürfen nicht verschlechtert werden.
- Mit dem Bau von Regelungsbauwerken würden die Hochwasserstände bereichsweise angehoben. Der Bau der Hochwasserschutzdeiche ist deshalb mit dem Fahrrinnenausbau abzustimmen, um insbesondere im Bereich von Deichrückverlegungen die Anhebungen kompensieren zu können.
- Überschüssige Kiesmengen aus dem Fahrrinnenausbau sollen für den Bau der Hochwasserdeiche verwendet werden. Der Fahrrinnenausbau und der Bau der Hochwasserdeiche sollen deshalb soweit möglich räumlich und zeitlich gemeinsam durchgeführt werden. Die Kosten können damit reduziert und die baubetriebliche Belastung der Anwohnergemeinden minimiert werden.

- Beim Bauablauf der Hochwasserschutzmaßnahmen sind insbesondere auch wasserwirtschaftliche Belange zu berücksichtigen, wie Lückenschluss bei Poldern, bei denen bereits vorgezogene Maßnahmen durchgeführt wurden, wie vorhandene hohe Schadenspotentiale, wie Beseitigung von Schwachstellen bei bestehenden Hochwasserschutzanlagen oder wie zeitnahe Herstellung von hydraulisch hochwirksamen Hochwasserrückhalteräumen.
- Die Festlegung des endgültigen Bauablaufes ist somit von vielen Faktoren abhängig. Insbesondere sind zusätzliche hydraulische Berechnungen für einzelne Bauzustände durchzuführen. Entsprechend diesen Ergebnissen kann dann in Verbindung mit den wasserwirtschaftlichen Belangen ein endgültiges Bauablaufkonzept erstellt werden.

## **Massenbilanz**

Bei den Baumaßnahmen werden umfangreiche Erdarbeiten durchgeführt.

Oberboden fällt vorwiegend bei den Deichbaumaßnahmen und bei der Herstellung der Flutmulden und der Auefließgewässer an. Der überschüssige Oberboden wird zur Verbesserung landwirtschaftlicher Nutzflächen verwendet.

Auelehmabtrag fällt überwiegend bei der Herstellung der Flutmulden und der Auefließgewässer an. Er wird soweit geeignet für Teilschüttungen der Hochwasserdeiche verwendet. Überschüssiger Auelehm wird zur Verfüllung und Rekultivierung nahegelegener Kiesgruben verwendet.

Kiesmaterial wird vorwiegend bei den Flussbaggerungen, bei der Herstellung der Auefließgewässer und beim Rückbau der bestehenden Deiche gewonnen. Ein Teil des Kieses aus den Flussbaggerungen wird für die Regelungsmaßnahmen im Fluss verwendet. Der übrige Kies wird für die Schüttung der Hochwasserdeiche verwendet. Zur Zwischenlagerung des Kieses sind die in den Plänen dargestellten Lagerflächen vorgesehen.

Zur Schüttung der Hochwasserdeiche ist das gewonnene Kiesmaterial nicht ausreichend. Für die Hochwasserschutzmaßnahmen ist deshalb eine Kieskaufmenge von etwa 1,8 Mio m<sup>3</sup> erforderlich.

## **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung**

### **Kosten der Maßnahme**

Investitionskosten:

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gesamtkosten für Donauausbau (Wasserstraße) und Hochwasserschutz angegeben.

Bei der Ermittlung der Gesamtkosten sind neben den Baukosten auch Baunebenkosten (weitere Erkundungsmaßnahmen, Beweissicherungen, Gutachten, Öffentlichkeitsarbeit), Kompensationsmaßnahmen (ökologischer Ausgleich) und Grunderwerb berücksichtigt.

Kostengliederung	Kosten
Donauausbau (Wasserstraße)	77,1 Mio. €
Donauausbaubedingte Hochwasserschutzmaßnahmen	82,4 Mio. €
<b>Gesamtkosten Donauausbau</b>	<b>159,5 Mio. €</b>
Übrige Hochwasserschutzmaßnahmen für HQ 100	294,1 Mio. €
<b>Gesamtkosten Variante A (netto)</b>	<b>453,7 Mio. €</b>

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt nur für den Ausbau der Wasserstraße.

Es werden dabei nur die Kosten für den Ausbau der Wasserstraße Donau zwischen Straubing und Vilshofen inklusive der Kosten für den ausbaubedingten Hochwasserschutz betrachtet.

Betriebs- und Unterhaltungskosten:

Bei den künftigen Betriebs- und Unterhaltungskosten entstehen für den Schifffahrtsbetrieb Kostenmehrungen insbesondere aus der verstärkten Unterhaltung der Fahrrinne und aus dem Betrieb der Schöpfwerke durch erhöhte Wasserstände infolge der zusätzlichen Regelungsbauwerke.

Betriebskosten 28.000 €/Jahr

Unterhaltungskosten 144.000 €/Jahr

Bei den Hochwasserschutzmaßnahmen waren für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen des Wasserstraßenausbaus nur die unterschiedlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten bei Variante A und C<sub>2,80</sub> für die donauausbaubedingten Hochwasserschutzmaßnahmen zu ermitteln. Ein Vergleich mit dem bestehenden Zustand war nicht erforderlich.

Bei der Variante A fallen Kostenmehrungen bei den ausbaubedingten Deichen und der Flutmulde Hofkirchen an. Es ergeben sich daraus Unterhaltungsmehrkosten von 34.000 €/Jahr.

## Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten-Untersuchung

Aufbauend auf den Ergebnissen aus der „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (Verflechtungsprognose 2025)“ wurden die Verkehrsmengen für das Prognosejahr 2025 für den Donaukorridor für die Verkehrsmittel Bahn, LKW und Binnenschiff ermittelt.

Dabei wurden die den Donaukorridor passierenden Verkehrsströme differenziert nach Gütergruppen und Transportrelationen selektiert. Die sich im Jahr 2025 bei Beibehaltung des Ist-Zustandes der Donau ergebenden Ergebnisse stellen den Vergleichsfall für die weiteren Prognosen dar.

Für den Vergleichsfall ergeben sich folgende Ergebnisse für das Gesamttransportaufkommen:

Gesamttransportaufkommen	rd.	34,10 Mio. t
davon		
LKW	rd.	17,89 Mio. t.
Bahn	rd.	6,65 Mio. t.
Binnenschiff	rd.	9,65 Mio. t.
		(9,86 Mio. t. inkl. Teilstreckenverkehr)

Für die Binnenschifffahrt entspricht dies gegenüber dem Stand des Jahres 2004 mit einem Transportaufkommen von etwa 7 Mio. t einem Zuwachs von 2,6 Mio. t bzw. 37%. Für das Gesamttransportvolumen ergibt sich im Prognosejahr 2025 gegenüber 2004 ein Zuwachs von 89%.

Die aus den Ausbaumaßnahmen der Variante A resultierenden größeren Abladetiefen führen zu Transportkostensenkungen. Ausgelöst durch diese Transportkostensenkungen und die leicht erhöhte Zuverlässigkeit der Donauschifffahrt kommt es zu Aufkommensverlagerungen von LKW und Bahn auf das Binnenschiff von etwa 1,17 Mio. t.

Die Gesamttransportleistung der Binnenschifffahrt beträgt bei Variante A somit 11,02 Mio. t.

#### Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, dass das prognostizierte Transportaufkommen aufgenommen werden kann.

Die Anzahl der gesamten Schiffsdurchgänge erhöht sich danach gegenüber dem Vergleichsfall bei Variante A von 9406/Jahr um 336/Jahr auf 9742/Jahr.

Die durchschnittliche Wartezeit der Güterschiffe auf der Strecke Straubing-Vilshofen erhöht sich bei Variante A gegenüber dem Vergleichsfall von 4,11 Stunden auf 4,20 Stunden.

#### Nutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis

Insgesamt ergibt sich mit den Verlagerungsmengen eine jährliche Transportkostensparnis von 33,9 Mio €. Diese Ersparnis resultiert etwa zu zwei Drittel aus dem Basisverkehr und etwa zu einem Drittel aus dem verlagerten Transportaufkommen.

Bei der Nutzen/Kosten Betrachtung werden auch die externen Kosten wie Unfallkosten, Lärmkosten und Abgasbelastungen berücksichtigt.

Die eingesparten Kosten betragen insgesamt 5,9 Mio € pro Jahr und gehen als Nutzen ein.

Weiterhin gehen in die Nutzen-Kosten Untersuchung die Beschäftigungseffekte während der Bau- und Betriebszeit sowie Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen ein. Insgesamt ergibt sich daraus ein Nutzen von 3 Mio €.

Die Barwertsumme der gesamten Nutzenkomponenten beträgt insgesamt etwa 850 Mio €. Die Barwertsumme der Kosten liegt bei etwa 130 Mio €.

**Für die Variante A ergibt sich daraus ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 6,6.**

**Die Nutzen-Kosten-Differenz ergibt sich zu rund 722 Mio €.**

Sensitivitätsbetrachtung zum Nutzen-Kosten-Verhältnis

Die worst- und best-case-Betrachtung zeigt, dass der volkswirtschaftliche Nutzen selbst bei extremen Kombinationen von Annahmen stabil gegeben ist.

## **IV. Variante C<sub>2,80</sub>**

### **Planungsziele**

Verkehrliches Planungsziel ist die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse, insbesondere die Verbesserung der Fahrrinntiefe/Abladetiefe und die Reduzierung des Unfallrisikos (bessere Befahrbarkeit von kritischen Stellen), aufbauend auf den Ergebnissen des ROV.

Mit der Variante C<sub>2,80</sub> wird eine Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse mit flussregelnden Maßnahmen (Buhnen, Parallelwerke, Kolkverbau u.a.) und einem Stützwehr angestrebt.

Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Sichere Befahrbarkeit bis zum HNN (statistisch definierter Höchster Schifffahrtswasserstand) mit Schiffen mit den Abmessungen
  - in der Talfahrt von bis zu 120 m x 22,90 m
  - in der Bergfahrt von bis zu 190 m x 11,45 m
- Begegnungsmöglichkeiten nach den Empfehlungen der VBD<sup>35</sup> 1369 bzw. den Stellungnahmen der Arbeitsteams in den Vertieften Untersuchungen zum Donauausbau
- Mindestbreite: für Richtungsverkehr des Koppverbandes in der Talfahrt entsprechend den VBD-Empfehlungen 1369 bzw. Stellungnahmen der Arbeitsteams in den Vertieften Untersuchungen zum Donauausbau

Neben den verkehrlichen Zielen ist auf der Grundlage der Staatsverträge zwischen Bund und Bayern die Verbesserung des Hochwasserschutzes von einem Schutzgrad für ein HQ<sub>20/30</sub> auf ein HQ<sub>100</sub> (100-jährlicher Hochwasserschutz) Ziel des gemeinsamen Ausbaus des Abschnittes Straubing-Vilshofen.

### **Ausbaumaßnahmen**

---

<sup>35</sup> Versuchsanstalt für Binnenschifffahrt.

## **Wasserstraße**

Der Ausbau der Bundeswasserstraße bei Variante C<sub>2,80</sub> erfolgt auf den Abschnitten von Straubing bis Isarmündung und von Winzer bis Vilshofen mit flussregelnden Maßnahmen. Der Zugewinn an Fahrrinntiefe erfolgt in diesen Abschnitten durch Flussbaggerungen in Verbindung mit Regelungsbauwerken wie z.B. Buhnen, Parallelwerken und Ufervorschüttungen zur Reduzierung der Fließbreiten bei Niedrigwasser (Wasserspiegelstützung). Es werden dabei im Wesentlichen die bestehenden Regelungsbauwerke angepasst bzw. diese durch neue Bauwerke ergänzt. Bereichsweise werden auch neue Buhnengruppen angelegt. Zusätzlich sind zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse und zur Wasserspiegelstützung Kolkverbauten erforderlich. Die vorhandene Fahrrinnenbreite von ca. 70 m bleibt auf den Streckenabschnitten zwischen Straubing und Isarmündung sowie Winzer bis Vilshofen unverändert.

Im Bereich Isarmündung bis Winzer sind keine neuen Regelungsbauwerke erforderlich. Die Wasserspiegelstützung erfolgt in diesem Streckenabschnitt durch ein überströmtes Schlauchwehr bei Aicha (Do-km 2273,0), über welches der Abfluss der Donau ständig in die unterhalb liegende Mühlhamer Schleife geführt wird. Die Mühlhamer Schleife wird künftig von der Großschifffahrt nicht mehr genutzt. Von der Schifffahrt wird ein etwa 2,3 km langer Schleusenkanal genutzt, welcher jeweils bei Do-km 2273,5 und Do-km 2266,7 abzweigt. Im Bereich unterhalb der Isarmündung bis zur Schleuse Aicha nimmt die Fahrrinnenbreite auf ca. 80 m zu.

### **Ausbau der Fahrrinne und Regelungsbauwerke**

Die Vertiefung der Fahrrinne erfolgt durch Flussbaggerungen. Die Fahrrinne wird oberhalb der Isarmündung auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,65$  m und unterhalb der Isarmündung bis Hofkirchen auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,70$  m vertieft. In Felsbereichen ist aus Sicherheitsgründen ein erhöhtes Flottwasser erforderlich. Hier wird die Fahrrinne auf  $RNW_{k\ddot{u}} - 2,85$  m vertieft. Diese soll durch Felsfräsarbeiten erfolgen. Die mittlere Herstelltiefe liegt dabei jeweils 0,15 m tiefer. Eine ausreichende Kiesüberdeckung über dem tertiären Untergrund ist weiterhin vorhanden.

Auf der Strecke Isarmündung bis Winzer sind bei Variante C<sub>2,80</sub> keine zusätzlichen Regelungsbauwerke erforderlich. Bis auf sechs bestehende Buhnen, welche im Bereich oberhalb des geplanten Schlauchwehres bei Do-km 2274,9 bis 2273,9 zurückgebaut werden, bleiben die bestehenden Buhnen und Parallelwerke erhalten. In der Mühlhamer Schleife ist im Bereich Do-km 2270,2 lokal eine Sicherung der Sohle durch eine Tertiärabdeckung erforderlich. Im Bereich der Außenkurve von Do-km 2267,1 bis 2266,0 ist ein Kolkverbau geplant. Oberhalb des Kolkverbau wird der Furtbereich bei Do-km 2267,3 auf einer Länge von etwa 400 m mit Wasserbausteinen auf das bestehende Sohlniveau gesichert.

Von den insgesamt 250 bestehenden Buhnen werden 91 angepasst. 59 Buhnen werden zusätzlich neu gebaut. Von den 70 bestehenden Parallelwerken werden neun angepasst. Sechs Parallelwerke werden zusätzlich neu gebaut. Zudem sind insgesamt elf Ufervorschüttungen vorgesehen. Die erforderlichen Flussbaggerungen zur Herstellung der künftigen Fahrrinntiefe liegen bei etwa 1.200.000 m<sup>3</sup>, die Kolkverbauten bei etwa 150.000 m<sup>3</sup>.

Die geplanten Buhnen, Parallelwerke und Ufervorschüttungen sollen ökologisch optimiert ausgeführt werden (Kerbbuhnen und Parallelwerke, Wellenschlagschutz u.a.).

## **Sohlsicherungsmaßnahmen (Anlage III.7)**

Wegen der abschnittswisen Verschärfung des Regelungskonzeptes gegenüber dem Ist - Zustand sowie zum Ausgleich des Geschiebedefizites an der Donau (Sohleintiefung) sind insgesamt 3 Zugabenstellen (Unterwasser Straubing, Beginn der Reibersdorfer Kurven und unterhalb von Winzer) vorgesehen, an denen künftig planmäßig Geschiebe in einer Größenordnung von rund 33.000 m<sup>3</sup>/a zugegeben wird. Die Geschiebezugaben sollen möglichst mit Donaukies und mit den entsprechenden Korngrößen oberhalb bzw. unterhalb der Isarmündung erfolgen.

## **Wehranlage (Anlagen III.1.19 sowie III.1.82)**

### Lage und Zufahrten

Die Wehranlage liegt bei Do-km 2273,0.

Der Uferanschluss am rechten Ufer erfolgt an die Uferaufhöhung. Nach unterstrom schließt sich unmittelbar eine der Mündungen des später noch näher beschriebenen Umgehungsgewässers und die Ausmündung der Kanuumfahrung an. Der künftige Hochwasserdeich befindet sich ca. 700 m weiter im Westen.

Am linken Ufer wird anschließend an das Wehr eine Fischaufstiegsanlage mit einer Breite von ca. 65 m angeordnet. Im Anschluss befindet sich der Hochwasserdeich. Hinter dem Deich liegt das Betriebsgebäude des Wehrs, das von der Deichkrone aus zugänglich ist.

Die Zufahrt zum Wehr erfolgt am linken Ufer hochwasserfrei (Straßenoberkante mindestens 50 cm über dem jeweiligen HW<sub>100</sub>) auf asphaltierten Wegen von der St 2125 über die Schleusenbrücke und anschließend parallel zum oberen Schleusenkanal bis zur Wehranlage.

Auf der rechten Donauseite wird eine Zufahrt über Vorlandwege hergestellt. Diese Wege werden ca. ab HW<sub>1</sub> überströmt.

### Randbedingungen

Bei der Planung der Wehranlage wurden folgende Randbedingungen zugrunde gelegt:

- Wasserspiegelhöhen an der Wehrstelle:

Bezeichnung	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]	Wasserspiegel [mNN] Variante C <sub>2,80</sub> Quelle: 3D-Berechnungen BAW, 2D-Berechnungen RMD Wasserstraßen GmbH	
		Pegel Hofkirchen Oberwasser (Do-km 2273,1)	Unterwasser (Do-km 2272,9)
RNQ <sub>1997</sub>	324	309,00 (Stauziel)	305,85
MQ <sub>1997</sub>	642	309,00 (Stauziel)	307,00
HNQ <sub>1997</sub>	1765	309,58	309,54
HQ <sub>100</sub> <sup>36</sup>	4100	312,34	312,28

<sup>36</sup> Bemessungswasserspiegel, WWA Deggendorf 29.09.2012

- Das Stauziel liegt auf Höhe 309,0 mNN. Dieses Stauziel wird von Niedrigwasser bis zu einem Abfluss von ca. 1400 m<sup>3</sup>/s gehalten. Mit steigendem Abfluss ab Niedrigwasser reduziert sich der staubeeinflusste Bereich oberhalb der Wehrstelle, Treten größere Abflüsse auf, liegt der Unterwasserstand höher als das Stauziel, und es ist keine Stauwirkung mehr an der Wehranlage vorhanden. Ein Abfluss von 1400 m/s wird an 354 Tagen/a unterschritten und an ca. 10 Tagen pro Jahr überschritten.
- Da die Stauzielhöhe gering ist, ist die Wehranlage von relativ hohen Unterwasserständen geprägt, mit Auswirkungen auf die Tosbeckengestaltung und die Verschlussarten.
- Der Abfluss wird ständig über das Wehr in das Unterwasser abgeführt, der Bau eines Kraftwerks ist nicht geplant und dürfte nur auf ausdrücklichen Wunsch von Bund und Bayern realisiert werden.
- Der gesamte Schiffsverkehr wird über den Schleusenkanal und die Schleuse abgewickelt.
- Die Stufenstelle darf sich nicht nachteilig auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasserereignissen auswirken.
- Die Konstruktion des Wehres muss geeignet sein, Geschiebe abzuführen.
- Eine Wehrbrücke ist nicht vorgesehen. Eine Donauquerung für den öffentlichen Verkehr befindet sich bereits mit der Donau-Wald-Brücke wenige Kilometer donauabwärts (Do-km 2266,23, St 2125 bei Winzer).
- Alle Unterhaltungsarbeiten erfolgen vom Wasser aus. Aus Gründen der Arbeitssicherheit ist es nicht möglich, die Stauanlage mit Wasserfahrzeugen von Oberwasser anzufahren, solange der Verschluss überströmt ist.
- Das Wehr unterbindet die Wanderung von Fischen donauaufwärts. Um den Fischaufstieg zu gewährleisten ist eine Fischaufstiegsanlage zu errichten.
- Die Höhe der festen Wehrschwelle ergibt sich aus baubetrieblichen Überlegungen. Es muss bei Herstellung der rechten Wehrbaugrube ein Umlegen der Donau in das teilweise fertiggestellte Bauwerk möglich sein, ohne einen Aufstau hervorzurufen.

### Wehrverschluss

Wegen der komplexen Randbedingungen wurde zunächst eine Variantenuntersuchung verschiedener Wehrverschlüsse (Klappe, Zugsegment mit Aufsatzklappe, Trommelverschluss, Schlauchwehr) durchgeführt. Als Vorzugsvariante wurde ein wassergefüllter Schlauchverschluss ermittelt.

Hauptergebnisse dieser Untersuchungen waren:

- Die Anforderungen an die Wehranlage können durch einen wassergefüllten Schlauchverschluss mit einer Verschlusshöhe von 4,5 m und einem Schlauchumfang von 14,5 m vollständig erfüllt werden.

- Um Resonanzschwingungen bei der Überströmung zu vermeiden, sind auf dem Schlauch zweireihige „Störkörper“ erforderlich.
- Um die Energieumwandlung mit Wechselsprung stabil im Tosbecken zu halten, ist eine Eintiefung des Tosbeckens um 2,0 m nötig.

### Gestaltung der Wehranlage

Die Anordnung und die Anzahl der Wehrfelder ist abhängig von der Verschlussart, den hydraulischen Anforderungen des Hochwasserabflusses, den baubetrieblichen Erfordernissen durch die Herstellung der Wehranlage in zwei Baugruben und den betrieblichen Anforderungen bei Revisionsarbeiten mit Absperrung von Wehrfeldern.

Unter Abwägung dieser Aspekte hat sich die Anordnung von vier gleichgroßen Wehrfeldern als Vorzugslösung ergeben.

Der Massivbaukörper der Wehranlage besteht in Donaulängsrichtung aus einem Vorboden, einem Ablagetisch für den Schlauchverschluss und einem Tosbecken zur Energieumwandlung des überströmenden Wassers zur Vermeidung von Sohlerosion im Unterwasser. Der Vorboden erhält eine Länge von 5 m auf Höhe 303,5 mNN. Um eine homogene Anströmung des Wehrs sicherzustellen, wird die Donausohle nach oberstrom auf einer Länge von 100 m einheitlich ebenfalls auf eine Kote von 303,5 mNN gebracht.

Um eine Reduktion der Schlauchhöhe zu ermöglichen wird der Ablagetisch 1,0 m höher als der Vorboden mit einer Höhe von 304,5 mNN ausgebildet. Der Übergang vom Vorboden zum Ablagetisch wird hydraulisch optimiert mit Krümmungsradien gemäß einer Jambor-Schwelle gestaltet. Dies stellt eine optimale Geschiebeabfuhr über die feste Schwelle sicher. Der Ablagetisch erhält eine Länge von 10,0 m (ab der vorderen Klemmleiste). Um ein stabiles Ablegen des Schlauchs im Hochwasserfall (kein Flattern in der Strömung) sicherzustellen, wird der Ablagetisch horizontal ausgebildet. Insgesamt ergibt sich eine Länge des Wehrs von der Pfeilervorderkante bis zum Ende des Tosbeckens von knapp unter 40 m in Donaulängsrichtung.

Die Oberkante der Wehrpfeiler befindet sich auf einer Höhe von 310,5 mNN und somit 1,5 m über dem Stauziel.

In Donauquerachse weisen die vier Wehrfelder in Höhe des Ablagetisches jeweils eine Breite von 27,4 m auf. Sie werden seitlich durch Pfeiler begrenzt.

Die Gesamtbreite aller Wehrfelder, Wehrpfeiler und Randpfeiler beträgt ca. 150 m.

### Fischaufstiegsanlage

Um den Fischaufstieg zu gewährleisten wird – zusätzlich zum Umgehungsgewässer rechts der Donau – am linken Ufer eine Fischaufstiegsanlage in naturnaher Bauweise angeordnet. Sie besteht aus zwei getrennten Aufstiegswegen jeweils für Niedrig- und Mittelwasser, die als Raugerinne mit Beckenstrukturen ausgebildet sind.

Zwischen den beiden Fischaufstiegswegen befindet sich ein Gerinne, dessen Abfluss ebenfalls über ein Schlauchwehr gesteuert wird. Damit kann die Lockströmung dem jeweiligen Abfluss angepasst werden. Bei Abflüssen über MQ wird ein weiteres Dotiergerinne

zugeschaltet, so dass der Gesamtabfluss über die Fischaufstiegsanlage zwischen 8 m<sup>3</sup>/s und 24 m<sup>3</sup>/s variiert werden kann.

### Betrieb der Wehranlage

Zur Steuerung der Schlauchverschlüsse wird in den Schläuchen der Wasserüberdruck verändert. Es kann eine Regelungsgenauigkeit des Stauziels von wenigen Zentimetern erreicht werden.

### **Schleuse mit Vorhäfen**

#### Lage und Zufahrten (Anlage III.1.19)

Der Schleusenkanal durchsticht die Mühlhamer Schleife und mündet jeweils tangential an die bestehende Donau. Der Schleusenkanal und die Schleuse werden beidseitig von Stauhaltungsdämmen im Oberwasser bzw. von Hochwasserschutzdeichen im Unterwasser eingefasst. Am oberen Ende des Schleusenkanals schließt sich am linken Ufer die Uferaufhöhung mit einer Höhe von 0,2 m über dem Höchsten Schifffahrtswasserstand an. Der Stauhaltungsdamm Schleuse links geht in den Hochwasserdeich Niederalteich-Donau über. Am rechten Ufer wird der Bereich zwischen Schleusenkanal und Donau auf 1,5 m über dem Stauziel aufgehöhht. Landeinwärts der Auffüllung verläuft der Stauhaltungsdamm Schleuse rechts zur Wehranlage und weiter zum Deich Auterwörth. Die Dammhöhen im Oberwasser betragen 4,5 - 6,0 m, die Deichhöhen im Unterwasser liegen bei 4,0 - 4,5 m.

#### Randbedingungen

Bei der Planung des Schleusenkanals und der Schleuse wurden folgende Randbedingungen zugrunde gelegt:

- Die Mindestabmessungen von Schleusen und Vorhäfen sind in der DIN 19703 sowie den „Richtlinien für die Gestaltung der Schleusenvorhäfen der Binnenschiffahrtsstraßen“ geregelt.

Die Schleuse und der Vorhafen erhalten eine Ausrüstung (Stoßschutz, Beleuchtung, Poller und Schwimmpoller, Leitern) gemäß den Vorschriften der WSV für die Ausrüstung von Schleusenanlagen bzw. Vorhäfen.

- Der Schleusenkanal ist so trassiert, dass unter Berücksichtigung der fahrdynamischen Erfordernisse der Flächenverbrauch minimiert ist. Im Oberwasser wird die Trasse, soweit fahrdynamisch möglich, außerhalb des ökologisch wertvollen Altwassers „Alte Donau“ trassiert. Im Unterwasser wird die Schleusenkanaltrasse zusätzlich danach festgelegt, dass die geplante Fahrrinne im Bereich der Donau-Wald-Brücke mit der derzeitigen Fahrrinne übereinstimmt, so dass keine Änderungen am Brückenbauwerk erforderlich sind.

Der Schleusenkanal verlässt die Donau im Bereich Do-km 2273,3 – 2273,7 (Oberwasser) und mündet im Bereich Do-km 2266,5 – 2266,8 (Unterwasser) wieder in die Donau.

Bezeichnung	Wasserspiegel [mNN] <b>Variante C<sub>2,80</sub></b> Quelle: 3D-Berechnungen BAW, 2D-Berechnungen RMD Wasserstraßen GmbH	
	Oberwasser (Do-km 2273,4)	Unterwasser (Do-km 2266,7)
bei RNQ <sub>1997</sub>	309,00 (Stauziel)	303,90 (Herstellungszustand) 303,80 (Endzustand mit morphologischem Nachlauf)
bei MQ <sub>1997</sub>	309,00 (Stauziel)	305,10 (Herstellungszustand) 305,05 (Endzustand mit morphologischem Nachlauf)
bei HNQ <sub>1997</sub>	309,70	307,70
bei HQ <sub>100</sub> <sup>37</sup>	312,45	310,40

- Die Hubhöhen der Schleuse variieren demnach zwischen 5,2 m (bei RNQ) und 2,0 m (bei HNQ). Die verbleibende Hubhöhe bei HNQ resultiert ausschließlich aus dem Fließgefälle der Donau entlang der Mühlhamer Schleife.
- Die Schifffahrtsachse muss so gewählt sein, dass ein sicheres Ein- und Ausfahren vom Schleusenkanal in die Donau durch die maßgebenden Schiffe und Schubverbände bei allen Abflussverhältnissen möglich ist. Dies wurde durch numerische Untersuchungen durch die BAW bestätigt.
- Soweit möglich sind die Schleusentore und sonstigen Verschlüsse der Schleuse Aicha identisch den bestehenden Schleusen Geisling und Straubing auszubilden. Dies erleichtert die Vorhaltung von Ersatzteilen sowie den Betrieb und Unterhalt.
- Eine Hochwasserabführung über die Schleuse ist nicht vorgesehen.

#### Gestaltung des Schleusenkanals und der Vorhäfen

Querschnitt:

Im Bereich des Schleusenkanals ist eine Fahrrinnenbreite von 70 m geplant. Für die Böschungen ist eine Neigung von 1:3 vorgesehen. Sie werden mit einer durchlässigen Deckschicht aus Wasserbausteinen vor Wellenangriff geschützt.

Die Stauhaltungsdämme im Oberwasser weisen einen Freibord von 1,0 m gegenüber dem HW<sub>100</sub>-Wasserstand der Donau bei Do-km 2273,4 von 312,45 mNN auf. In die Stauhaltungsdämme wird eine Dichtung bis in den Grundwasserstauer eingebracht.

Im Unterwasser erhält der Hochwasserschutzdeich am linken Ufer ebenfalls ein Freibordmaß von 1,0 m gegenüber dem HW<sub>100</sub>-Wasserstand der Donau bei Do-km 2266,7 von 310,40 mNN. Am rechten Hochwasserschutzdeich wird der Freibord auf 0,3 m reduziert, da bei einem 100-jährlichen Hochwasser der Polderteil Auerwörth als Hochwasser-

<sup>37</sup> Bemessungswasserspiegel, WWA Deggendorf 29.09.2012

rückhalteraum überflutet wird und der rechte Hochwasserschutzdeich beidseitig ohne Wasserspiegelunterschiede eingestaut wird.

Längsentwicklung:

Während des Wehrbaus verläuft der Schiffsverkehr bereits in der Schleuse. Dies bedingt, dass eine Einfahrt in den Schleusenkanal auch ohne Stauwirkung bei derzeit vorliegenden Wasserständen möglich sein muss. Die Sohle des oberen Schleusenkanals erhält demnach – wie im Ist-Zustand auf der Donau - eine Herstelltiefe von 2,3 m unter RNW, entsprechend 303,70 mNN.

### Gestaltung der Schleusenanlage

Die Schleuse weist entsprechend den bestehenden Schleusen unter- und oberhalb eine nutzbare Kammerlänge von 230 m und eine Breite von 24,0 m auf.

Die Drempeltiefe der Schleuse beträgt mindestens 4,00 m unter RNW.

Als hydraulisches Füllsystem ist am Ober- wie am Unterhaupt ein Umlaufsystem mit Umlaufkanälen vorgesehen. Das Füllsystem ist entsprechend dem Füllsystem der Schleuse Straubing geplant.

Als Verschlüsse sind an beiden Häuptern Stemmtore vorgesehen.

### Betrieb der Schleusenanlage

Bei der Schleuse Aicha handelt es sich um eine Flussschleuse, d.h. das Betriebswasser wird komplett dem Oberwasser entnommen und dem Unterwasser wieder zugegeben. Je nach Abfluss beträgt die Wasserentnahme in einer Stunde ca. zwischen 1% und 3% des Abflusses. Nur diese Wassermenge steht im Bereich der Mühlhamer Schleife nicht mehr zur Verfügung. Der weitaus größte Anteil des Donauwassers fließt weiterhin - also wie bisher - durch die Mühlhamer Schleife.

Die erforderliche Dauer für einen kompletten Durchlauf des Schleusungsvorganges („Kreuzungsschleusungsdauer“) wird sich in Aicha in einer Größenordnung von einer Stunde bewegen.

## **Stauraum und Binnentwässerung**

### Uferaufhöhung und Stauraum

Im staugestützten Abschnitt oberstrom der Stufenstelle ist bereichsweise beidseitig der Donau eine Uferaufhöhung erforderlich.

Die Uferaufhöhung auf der rechten Donauseite grenzt dabei das Umgehungsgewässer von der Donau ab. Damit werden unkontrollierte Zuflüsse von der Donau in das Umgehungsgewässersystem verhindert und eine Grundwasserregulierung im Umgehungsgewässersystem ermöglicht. Weiterhin ist die Uferaufhöhung zur Gewährleistung der Sichtbarkeit der Ufer für die Schifffahrt bei höheren Wasserständen erforderlich. An einigen Bereichen sind die Uferhöhen an die erhöhten Wasserstände anzupassen.

Das rechte Donauufer wird von der Einmündung des Altwassers „Staatshaufen“ bei Do-km 2277,2 bis zur Wehrstelle bei Do-km 2273,0 durchgehend aufgehört. Die Uferaufhöhung vom Staatshaufen bis auf Höhe Thundorf verläuft weitgehend auf der Trasse von bestehenden Vorlandwegen. Zwischen Thundorf und der Wehrstelle verläuft die Uferaufhöhung unmittelbar am Ufer oder im Bereich bestehender Parallelwerke.

Das linke Ufer vor Niederalteich wird geringfügig aufgehört. Weitere geringfügige Uferaufhöhungen auf der linken Seite erfolgen im Vorland Ochsenwörth und im Schleusenzufahrtsbereich.

Außer der Uferaufhöhung sind keine zusätzlichen Maßnahmen für die Ufersicherung im Staauraum erforderlich, da die Oberkante der bestehenden Ufersicherung bereits in ausreichender Höhe in Bezug auf die künftigen Wasserstände liegt.

#### Binnenentwässerung links

Die Anhebung der Donauwasserspiegel durch die Staustufe bei Aicha bewirkt ohne weitere Maßnahmen zunächst einen Anstieg des Grundwasserspiegels bei Niedrig- und Mittelwasser in den Vorlandbereichen und im Binnenland. Mit Maßnahmen der Binnenentwässerung werden nachteilige Auswirkungen durch die Anhebung der Donauwasserstände vermieden.

#### Landwirtschaftliche Flächen oberstrom Niederalteich

Die landwirtschaftlichen Flächen weisen größtenteils einen relativ hohen Flurabstand zu den bestehenden Grundwasserständen auf. Eine moderate Anhebung der Grundwasserstände ist somit möglich, es dürfen sich jedoch keine nachteiligen Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung ergeben.

Der Grundwasserflurabstand sollte bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen in einem für die Landwirtschaft günstigen Bereich liegen. Grundwasserflurabstände von 1,2 m sollen dabei nicht unterschritten werden.

#### Ortsbereich Niederalteich

Für die Bebauung ist der Mittelwasserstand des Grundwassers maßgebend. Ziel ist es, den Grundwasserspiegel etwa auf Mittelwasserniveau einzustellen.

#### Landwirtschaftliche und ökologisch hochwertige Flächen unterstrom Niederalteich

In den landwirtschaftlich genutzten Flächen auf der linken und rechten Schleusenseite und in den ökologisch hochwertigen Flächen der Gundelau sind die Grundwasserstände im Niedrig- und Mittelwasserbereich sowie die Schwankungsamplitude möglichst unverändert zu belassen.

#### Planungskonzept:

Das Konzept der Binnenentwässerung sieht im Wesentlichen folgende Maßnahmen vor:

Binnenseitig der neuen und aufgehörtten Deiche werden bereichsweise neue Gräben hergestellt, die mit der Grabensohle bis in den grundwasserführenden Kieskörper als Grundwasserleiter reichen oder mit Kiesdrainagen an den grundwasserführenden Kies-

körper angeschlossen werden. Die Wasserspiegelhöhen in den neuen Gräben beeinflussen dann über die Verbindung der Gräben mit dem grundwasserführenden Kieskörper den Grundwasserstand auf der Binnenseite.

Mit Regulierungsbauwerken im Graben oder mit Zuflusswassermengen von der gestauten Donau können die Wasserspiegelhöhen in den Gräben variabel eingestellt werden. Die Grabenwasserstände und die binnenseitigen Grundwasserstände können damit in Abhängigkeit von den Donauwasserständen festgelegt werden.

#### Maßnahmen:

##### Landwirtschaftliche Flächen oberstrom Niederalteich

In den landwirtschaftlichen Flächen landseits der BAB A3 im Bereich Seebach werden die Grundwasserstände etwas angehoben. Zur Begrenzung der Anhebung wird der Wasserspiegel im Grabensystem Deggenauer Graben, Alte Donau, Konsee um ca. 20 cm abgesenkt. Die vorhandene Schwelle am Einlauf in den Konsee wird hierfür entfernt. Die Absenkung des Grabenwasserspiegels wirkt sich bis zur Mündung des Seebachs aus.

Im Bereich der Scheibe nördlich von Niederalteich wird ein neuer Graben als binnenseitige Verlängerung des bestehenden Niederalteicher Grabens entlang des Deichs Scheibe angelegt. Der Graben reicht bis in den Grundwasserleiter.

##### Ortsbereich Niederalteich

In der gesamten Länge entlang der Bebauung der Ortschaft Niederalteich wird die Dichtwand von Do-km 2277,0 bis 2275,8 fortgesetzt. Zusätzlich wird ab der Deichscharte bei der Fährüberfahrt in Richtung unterstrom eine neue Sickerleitung zur Grundwasserfestlegung eingebaut.

##### Landwirtschaftliche und ökologisch hochwertige Flächen unterstrom Niederalteich

Binnenseitig des aufgehöhten Deichs wird ein neuer Graben, der Graben Gundelau angelegt. Der Graben führt entlang des Deichs Niederalteich Donau weiter entlang des Schleusenkanals und mündet in freier Vorflut in den unteren Schleusenvorhafen in die Donau. Der Gundelaugraben wird mit Sielen durch die Deiche Gundelau, die Schleusen-zufahrt und den linken Hochwasserdeich im Schleusenunterwasserkanal hindurchgeführt. Im Bereich der Kläranlage Niederalteich wird der Gundelaugraben verrohrt.

#### Auswirkungen auf die Grundwasserstände:

In den landwirtschaftlichen Flächen im Bereich Seebach ergeben sich Grundwasseranhebungen von bis zu 80 cm bei Niedrigwasser und 30 cm bei Mittelwasser. Im überwiegenden Teil der Flächen liegen hier gespannte Grundwasserverhältnisse vor, der Flurabstand der Grundwasserdruckhöhe liegt größtenteils über 1,20 m.

Im Bereich der Scheibe ergeben sich Anhebungen des Grundwasserstands bei Niedrigwasser von bis zu 50 cm, bei Mittelwasser betragen die berechneten Veränderungen weniger als 20 cm. Auch hier liegen größtenteils gespannte Grundwasserverhältnisse vor mit zum Teil sehr mächtigen Auelehmschichten. Der Grundwasserflurabstand beträgt mehr als 1,20 m.

Im Ortsbereich Niederalteich ergeben sich bei Niedrig- und Mittelwasser Veränderungen von weniger als 20 cm im Grundwasser gegenüber dem Ist-Zustand.

In den Flächen unterstrom von Niederalteich werden die Grundwasserstände bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen mit einer sehr großen Übereinstimmung zum Ist-Zustand erreicht. Lediglich im Bereich der Altrinne sind Grundwasseranhebungen in einer Größenordnung von 30 cm bei Niedrig- und Mittelwasser zu erwarten.

#### Binnenentwässerung rechts mit Umgebungsgewässer

Das Planungsgebiet umfasst das ca. 11 km lange, rechtsufrige Vorland der Donau zwischen Isarmündung und Aicha (Do-km 2281,9 bis Do-km 2270,9).

Bei Do-km 2278,7 mündet der Stögermühlbach in das Altwasser Staatshaufen. Der Stögermühlbach wird von Isarwasser gespeist und mit einer relativ konstanten Wasserführung von 3 m<sup>3</sup>/s bei Niedrigwasser und 5 m<sup>3</sup>/s bei Mittelwasser und höheren Abflussverhältnissen beaufschlagt.

Das geplante Gewässersystem hat eine Gesamtlänge von ca. 14 km (davon ca. 9,5 km Gewässerneubau). Es erstreckt sich von der Isarmündung bis zur Mühlhamer Schleife bei Aicha.

#### Es dient zum Erreichen folgender Ziele:

Erhalt der Grundwasserstände und Grundwasserschwankungen, insbesondere im Naturschutzgebiet „Staatshaufen“.

Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit für den Fischaufstieg

Erhalt der ständigen lateralen Vernetzung der Altwässer mit der Donau

Schaffung von Fließgewässerlebensraum

#### Planungskonzept

##### *Erhalt der Grundwasserstände*

Mit der Herstellung eines im Vorland verlaufenden Gewässersystems zwischen der Isarmündung (Do-km 2281,9) und der Wehranlage (Do-km 2273,0) werden neue Grundwasservorflutgewässer geschaffen, welche in dem staubeeinflussten Donauabschnitt auf der rechten Donauseite die grundwasserregulierende Vorflutrolle übernehmen. Unterstrom der Wehranlage ist wie bisher die Donau der Grundwasservorfluter.

Die Grundwasserstände werden künftig durch die Wasserstände in dem Gewässersystem festgelegt. Dies ist möglich, da die Gewässersohlen weitgehend mit dem grundwasserführenden Kieskörper (Grundwasserleiter) verbunden sind. Die aktuell vorhandenen Grundwasserstände und Grundwasserschwankungen in der Flussaue können durch Erzeugung geeigneter Wasserspiegellagen und Schwankungsamplituden im Altarmsystem Isar - Staatshaufen und dem anschließenden Umgebungsgewässer nahezu wie im Ist-Zustand erhalten werden.

Die abschließenden Ergebnisse der grundwassertechnischen Berechnungen zeigen über das gesamte Abflussspektrum eine gute Übereinstimmung mit dem Ist-Zustand insbesondere im Naturschutzgebiet „Staatshaufen“ sowohl hinsichtlich der absoluten Grundwasserhöhengleichen als auch bei der Grundwasserdynamik.

#### *Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit für den Fischaufstieg*

Zur Erzielung eines optimalen Fischeinstieges im Unterwasser der Wehranlage sind zwei Mündungen des Umgehungsgewässers in die Donau vorgesehen. Eine Mündung befindet sich unmittelbar im Unterwasser der Wehranlage. Die zweite Mündung mit optimaler Lockströmung befindet sich in der Außenkurve der Mühlhamer Schleife bei Do-km 2270,9. Hierzu wird das Umgehungsgewässer bei Do-km 2273,4 aufgeteilt und ein Gewässerarm bis zur Mündung in der Mühlhamer Schleife verlängert.

Fische, welche in das Altarmsystem Isar-Staatshaufen gelangen, haben dort durch die Herstellung der lateralen Verbindungsgewässer fünf Wiedereinstiegsmöglichkeiten in die Donau und eine in die Isar.

Auch die Bootsgasse wird fischdurchgängig gestaltet und stellt somit eine zusätzliche Vernetzung im Bereich der Wehranlage dar.

Zusätzlich zu den Aufstiegsmöglichkeiten auf der rechten Seite ist auf der linken Donauseite neben der Wehranlage eine Fischaufstiegsanlage vorgesehen.

#### *Erhalt der lateralen Vernetzung der Altwässer mit der Donau*

Die durch die Absperrdämme unterbrochene laterale Vernetzung des Altwassers Staatshaufen und des donaanahen Altwassers mit der Donau wird durch sechs Verbindungsgewässer (Sohlgleiten) sichergestellt.

#### *Zuflüsse von Donau und Isar*

Die Zuflüsse in das Umgehungsgewässer und das Altarmsystem Isar-Staatshaufen erfolgen bei Normalabflussbedingungen über die Zulaufbauwerke (Sohlgleiten). Bei höheren Wasserständen in der Donau wird das Altarmsystem und das Umgehungsgewässer breitflächig zuerst von der Isar, später auch von der Donau her überströmt. Daher weist das Altarmsystem und das Umgehungsgewässer auch zukünftig eine Überflutungsdynamik entsprechend den aktuellen, charakteristischen Hochwassersituationen der Donau auf.

#### **Altarmsystem Isar-Staatshaufen:**

Das Altarmsystem Isar-Staatshaufen dient der Grundwasserregulierung. Außerdem entsteht ein auf ganzer Länge ökologisch durchgängiges Verbindungsgewässer zwischen Donau, Isar, Altwässern und Umgehungsgewässer, welches an fünf Stellen fischdurchgängig an die Donau und an einer Stelle an die Isar angebunden ist. Das Altarmsystem ist sowohl durch die variable Abflussbeaufschlagung im Gewässerlängsschnitt (6 Zuläufe) als auch durch die unterschiedliche Abflussbeaufschlagung je nach Abfluss in der Donau ein Gewässer mit unterschiedlicher Fließgewässercharakteristik (Fließtiefen, Geschwindigkeiten, Abflüsse).

Das Altarmsystem Isar-Staatshaufen weist vom Beginn bis zur Mündung in das Umgehungsgewässer eine Gesamtlänge von ca. 6,0 km (davon 2,0 km Neubau) auf und gliedert sich in fünf Abschnitte.

#### **Laterale Vernetzung:**

Die unterbrochene laterale Vernetzung des Altwassers „Staatshaufen“ und des donauanahen Altwassers mit der Donau wird durch den Neubau von sechs Verbindungsgewässern (Sohlgleiten) sichergestellt.

Die Wasserspiegeldifferenz von maximal 10 cm zwischen den Becken und die geringen spezifischen Leistungsdichten im Becken gewährleisten die ständige Passierbarkeit des Bauwerks auch für weniger schwimmstarke Fische und andere aquatische Lebewesen.

#### **Umgehungsgewässer:**

Mit dem Neubau des Umgehungsgewässers wird der Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit in der Donau sichergestellt. Außerdem dient das Umgehungsgewässer bis zur ersten Mündung unterhalb der Wehranlage der Grundwasserregulierung und somit dem Erhalt der Grundwasserverhältnisse in diesem Abschnitt. Durch dynamische Abflussbeaufschlagung des Umgehungsgewässers, wechselnde Querschnittsgeometrie, Geschiebezugabe mit dynamischen Geschiebeumlagerungen und einem großen Eigenentwicklungsbereich zwischen Thundorf und Aicha kann zudem neuer, hochwertiger Fließgewässerlebensraum geschaffen werden.

Das Umgehungsgewässer mit Nebenarm und Anbindung der Wehranlage weist eine Gesamtlänge von ca. 7,3 km auf und gliedert sich in sechs Abschnitte.

#### Leitströmung

Zur Erzeugung einer optimalen Leitströmung sind bei beiden Mündungen des Umgehungsgewässers (unterhalb der Wehranlage und in der Mühlhamer Schleife) und bei der Vereinigung Umgehungsgewässer/Altarmsystem Isar-Staatshaufen der Einbau von Leitbahnen (Verengungen) vorgesehen.

#### Morphologie

Aus den Ergebnissen der morphologischen Untersuchungen resultiert eine erforderliche Geschiebezugabemenge von durchschnittlich ca. 100 m<sup>3</sup>/a. Es ist vorgesehen diese am rechten Ufer zugegeben. Mit der Geschiebezugabe wird langfristig eine stabile Sohlenlage erreicht (ansonsten stetige Eintiefung). An der Gewässersohle kommt es so zu dynamischen Geschiebeumlagerungen, was wiederum potentiellen Kieslaichplätzen zugute kommt und eine Kolmation der Sohle verhindert.

Die morphologischen Untersuchungen zeigen, dass im Bereich zwischen Thundorf und Aicha die Voraussetzungen für eine dynamische Eigenentwicklung gegeben sind. Das Gewässer kann hier fast ganz ohne Sicherungen (bis auf Verzweigungen, Brücken, Mündungen) hergestellt werden, da die Deichsicherheit durch die ausreichenden Platzverhältnisse und die maximal möglichen Anrissbreiten von 5 bis 10 m gewährleistet werden kann. Durch die Festlegung von sogenannten „Interventionslinien“ und das Monitoring der

lateralen Gewässerentwicklung kann gegebenenfalls gezielt mit lokalen Sicherungsmaßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung eingegriffen werden.

### **Wehrumfahrung für Kanus und Ruderboote**

Durch den Bau der Wehranlage wird die Donau für die durchgängige Kanu- und Ruderbootfahrt unterbrochen. Aus den verschiedenen Alternativen einer Wehrumfahrung ergab sich als optimale Lösung die Nutzung der donauparallelen Altwässer zwischen geplantem Umgehungsgewässer und der Uferaufhöhung von Do-km 2274,1 bis zur Mündung unterhalb der Wehranlage. Die Verbindung zwischen Donau und Altwasser erfolgt mittels einer Bootsgasse durch die Uferaufhöhung bei Do-km 2274,1. Die Bootsgasse wird permanent mit Wasser durchströmt. Entlang der Bootsgasse wird ein begehbare Streifen angeordnet, der es ermöglicht, Ruderboote zu treideln. Die Bootsgasse hat eine Breite von 2 m, eine Rampenlänge von 18 m und eine Längsneigung von 1:10.

Die gesamte Umfahrung des Wehres wird fischdurchgängig gestaltet und stellt somit eine zusätzliche Vernetzung im Bereich des Wehres dar. Die durchströmte Bootsgasse und die bootsdurchgängige Sohlgleite unterhalb des Wehres wurden fischökologisch nach Dr.-Ing. R. Hassinger und dem Merkblatt DWA-M 509 bemessen.

### **Hochwasserschutz und Binnenentwässerung**

#### **Planungsgrundlagen:**

Die Hochwasserschutzplanungen in den Variantenunabhängigen Untersuchungen erfolgen auf der Basis des Hochwasserschutzkonzeptes im Raumordnungsverfahren von 2006.

Das derzeitige Hochwasserschutzsystem gewährleistet nur einen regelrechten Schutz gegen ein etwa 30-jährliches Hochwasser. Mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen soll ein Schutz von geschlossenen Siedlungsbereichen sowie von Industrie und Gewerbe und bedeutenden Infrastruktureinrichtungen gegen ein 100-jährliches Hochwasser hergestellt werden.

Dabei sollen mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen auch die erhöhten Hochwasserspiegellagen abgesenkt werden. Die Wasserspiegelerhöhungen sind zum einen bedingt durch einen Wandel in der landwirtschaftlichen Nutzung der Vorländer und einen deutlich stärkeren Gehölzbewuchs, und zum anderen durch die Auswirkungen der zusätzlichen flussregelnden Maßnahmen bei der Ausbauvariante C<sub>2,80</sub>. Als Maßnahmen zur Hochwasserabsenkung sind hydraulisch wirksame Deichrückverlegungen, das Anlegen von Flutmulden in den Vorländern, Beseitigung von Abflusshindernissen sowie bereichsweise Bewuchsreduzierungen vorgesehen.

Mit der Erhöhung des Schutzgrades für Siedlungsbereiche, Gewerbe- und Industriegebiete und hochwertige Infrastruktureinrichtungen werden bestehende Überschwemmungsbereiche, die derzeit bei Hochwasserereignissen bis HQ<sub>100</sub> noch überflutet werden und damit als Retentionsraum wirken, künftig vor einem HQ<sub>100</sub> geschützt. Dies vermindert den insgesamt im Planungsgebiet derzeit vorhandenen, ab etwa HQ<sub>50</sub> beanspruchten Retentionsraum und kann sich auf den Hochwasserabfluss unterhalb des Planungsgebietes

auswirken. Um für die Unterlieger Nachteile zu vermeiden, werden in den Planungen daher soweit möglich geeignete Hochwasserrückhalteräume erhalten und optimiert.

Das Hochwasserschutzkonzept für die Deichtrassen besteht aus folgenden Grundelementen:

- Erhöhung vorhandener Deiche;
- Deichrückverlegungen: In einer vom Fluss abgerückten Deichlinie werden neue Deiche errichtet, die bestehenden Deiche werden beseitigt.
- 2. Deichlinie bzw. Erhaltung von Hochwasserrückhalteräumen: Auf einer vom Fluss abgerückten 2. Deichlinie werden neue Deiche errichtet, wobei die bestehenden Deiche als 1. Deichlinie auf bisheriger Höhe belassen werden.

Maßgebend für die Deichhöhen ist das Bemessungshochwasser  $HQ_{100}$ . Bei selteneren Hochwasserereignissen sind die Hochwasserschutzanlagen gefährdet.

Insgesamt sind in den Variantenunabhängigen Untersuchungen Deichneubau- bzw. Ausbaumaßnahmen auf einer Gesamtlänge von etwa 88 km vorgesehen. Auf einer Länge von etwa 11 km werden bestehende Deiche bei Hochwasserrückhalteräumen (1. Deichlinie) mit einer Innendichtung gesichert. Auf etwa 3 km Länge werden Hochrandlagen auf die erforderlichen Ausbauhöhen ausgebaut. Auf einer Länge von 44 km werden in den Deichrückverlegungsbereichen bestehende Deiche abgetragen.

Zusätzlich zu den Deichausbaumaßnahmen sind durch die Erhöhung des Ausbaustandards von Schutzgrad  $HQ_{30}$  auf  $HQ_{100}$  umfangreiche Anpassungen und Neuerrichtungen der Binnenentwässerungsanlagen, wie z.B. Entwässerungsgräben, Schöpfwerke, Siele, Düker, Grabenbrücken erforderlich. 23 Schöpfwerke werden neu gebaut oder saniert.

### **Hochwasserabsenkende Maßnahmen**

Die Abflussleistung der Vorländer ist durch geänderte Landnutzung und durch stärkeren Gehölzbewuchs vermindert mit der Folge von erhöhten Wasserständen bei Hochwasserabflüssen. Eine Vergrößerung der Abflussleistung der Vorländer kann durch Deichrückverlegungen, Anlage von Flutmulden, Gehölzverminderungen und Beseitigen von speziellen Abflusshindernissen erfolgen.

### **Flutmulden**

Die Ergebnisse der hydraulischen Hochwasserberechnungen haben gezeigt, dass in der Engstelle im Bereich Hofkirchen/Pleinting Flutmulden zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen erforderlich sind.

### **Rodungen und Beseitigung von Abflusshindernissen**

Wegen der beengten Verhältnisse im Donautal unterhalb von Pleinting sind in diesem Bereich weder Deichrückverlegungen noch Flutmulden möglich. Hier werden Rodungen auf den Parallelwerken zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen durchgeführt.

In zwei Bereichen mit Deichrückverlegungen ist die Anpassung von Straßenbrücken über die Donau erforderlich, um den durch die Deichrückverlegung gewonnenen Abflussquerschnitt der Donau für den Hochwasserabfluss hydraulisch zu aktivieren:

Brückenerweiterung der Bundesstraße B 20

Brückenerweiterung der Staatsstraße St 2115

## **Erreichung der Vorhabensziele**

### **Schifffahrtsverhältnisse**

#### Verbesserung Fahrrinnenverhältnisse / Abladetiefe:

Die Untersuchungen zeigen, dass der Einfluss der häufig schwankenden Wasserstände im Bereich Straubing bis Vilshofen auf das Abladeverhalten der Binnenschifffahrt gegenüber dem Ist-Zustand deutlich kleiner wird. So ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass innerhalb von zehn Kalendertagen die Ausgangsabladetiefe unterschritten wird, bei Variante C<sub>2,80</sub> deutlich kleiner. Der Ansatz einer erhöhten Sicherheitsmarge bei den Abladetiefen seitens der Binnenschifffahrt sei dadurch nicht erforderlich. Der sogenannte „zuverlässigkeitsbedingte Auslastungsgrad“ kommt daher nicht zur Geltung. Die im Streckenabschnitt Straubing bis Vilshofen tatsächlich nutzbaren Abladetiefen („effektive Abladetiefen“) liegen bei RNW bei etwa 2,35 m. Die tatsächlich nutzbaren Abladetiefen werden damit bei RNW gegenüber dem Ist-Zustand um etwa 0,7 m verbessert. Im Streckenabschnitt Straubing bis Vilshofen kann die Abladetiefe von 2,50 m von einspurigen Fahrzeugen gemittelt über alle prognostizierten Güterarten an etwa 300 Tagen im Jahr effektiv genutzt werden. Gegenüber dem Ist-Zustand sind dies im Mittel etwa 150 Tage mehr im Jahr.

Die Forderungen der Donaukommission aus dem Jahre 2011 sowie der Neufassung der TEN-Leitlinien aus dem Jahr 2010 und der Donaustrategie der EU aus dem Jahr 2011, in welchen jeweils eine Abladetiefe von 2,50 m ganzjährig gefordert werden können demnach mit dem Ausbau nach Variante C<sub>2,80</sub> annähernd erreicht werden. Die Forderung der Abladetiefe von 2,50 m ganzjährig wird um etwa 65 Tage / Jahr unterschritten.

Die Breite der Fahrrinne bleibt im Bereich Straubing bis Isarmündung sowie Winzer bis Vilshofen wie im Ist-Zustand bestehen. Im Bereich Isarmündung bis zur Schleuse Aicha kann die Fahrrinne auf durchschnittlich etwa 80 m verbreitert werden. Das Begegnungs- und Abwarteverhalten der Binnenschiffe wird dadurch auf diesem Abschnitt deutlich verbessert. Simulationen von Planco zeigen, dass sich die durchschnittlichen Wartezeiten für Bergfahrer gegenüber dem Vergleichsfall (Ist-Zustand) im Jahr 2025 trotz signifikanter Zunahme der jährlichen Schiffsdurchgänge von etwa 4,11 Stunden auf 2,65 Stunden reduzieren werden.

#### Reduzierung des Unfallrisikos (Anlage III.4):

Untersuchungen zur Unfallhäufigkeit von Schiffen an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen zeigen, dass sich die Anzahl der prognostizierten Unfälle pro Jahr bei Variante C<sub>2,80</sub> trotz Zunahme des Schiffsverkehrs gegenüber dem Ist-Zustand im Mittel etwa halbiert. Die Anzahl der Unfälle würde sich dabei gegenüber dem Ist-Zustand im Mittel von

heute 39 auf künftig 23 reduzieren. Die Unfallrate<sup>38</sup>, welche die Unfallzahlen mit dem Verkehrsaufkommen ins Verhältnis setzt, wird dabei von 82,9 im Ist-Zustand auf 30,4 bei Variante C<sub>2,80</sub> gesenkt. Die Unfallraten am Rhein liegen bei etwa 10 bis 25.

Um die direkten Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf das Unfallrisiko isoliert bewerten zu können wurde von der DST auch die Veränderung der Unfallzahlen von Variante C<sub>2,80</sub> gegenüber dem Ist-Zustand bei gleichbleibender Anzahl der Schiffsdurchgänge pro Jahr ermittelt. Dabei würde sich die Anzahl der Unfälle von im Mittel 39 auf etwa 11 reduzieren.

#### Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen:

Untersuchungen der BfG zu möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussregime an der Donau im Abschnitt Straubing – Vilshofen kommen zu der Schlussfolgerung, dass bis Mitte des 21. Jahrhunderts an den Pegeln Pfelling und Hofkirchen keine signifikanten Änderungen bei Mittelwasserabflüssen zu erwarten sind. Die Auswertung mehrerer Simulationen bzw. Klimaprojektionen ergab beim Niedrigwasserabfluss RNQ<sub>97</sub> für die Zeit danach eine mögliche Abnahme der Abflüsse an den Pegeln Pfelling und Hofkirchen in einer Spannweite von 0 bis 30 %.

### **Hochwasserverhältnisse**

Mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen können die Ausbauziele für den Hochwasserschutz erreicht werden.

## **Auswirkungen des Vorhabens**

### **Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse**

Im Rahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen wurden die Abflussverhältnisse an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen untersucht.

Im Einzelnen sind folgende Untersuchungen durchgeführt worden:

- Ermittlung der Strömungsverhältnisse zwischen dem mittleren Niedrigwasser im Sommer 2003 (NQ<sub>03</sub>) und dem bordvollen Zustand
- Ermittlung der Hochwassersituation an der Donau, an der unteren Isar und an den Nebengewässern Kinsach, Hengersberger Ohe und Herzogbach
- Nachweise der Hochwasserneutralität in der Ausbaustrecke
- Ermittlung der Auswirkungen der Ausbauvariante A gegenüber dem Ist-Zustand beim Ablauf von 100-jährlichen Hochwasserwellen am Ende der Ausbaustrecke als Nachweis für die Unterlieger.

---

<sup>38</sup> Unfallrate = (100.000 x Anzahl der Unfälle pro Jahr) / (Streckenlänge x Anzahl der Schiffe pro Jahr)

## Grundwasserverhältnisse (Anlage I.7)

Die Grundwasserströmung in der Talaue wird durch die Vorflutsituation maßgeblich bestimmt. Da der wichtigste Vorfluter in der Talaue die Donau ist, werden die Veränderungen der Donauwasserstände als wesentliche Randbedingung der Grundwasserströmung detailliert beschrieben.

### Niedrigwasserzustände

Bei den niedrigen Abflusszuständen „Mittleres Niedrigwasser (MNW<sub>Juli/August und September 2003</sub>)“ und MNW werden im Unterwasser der Stufe Aicha die Donauwasserspiegel um weniger als  $\pm 0,10$  cm verändert. Im Bereich zwischen Loh und Winzer sind Absenkungen von ca. 20 cm gegenüber dem Ist-Zustand prognostiziert.

Im Oberwasser des Wehres werden die Donauwasserspiegel um ca. 3,1 m maximal angehoben. An der Isarmündung bei Do-km 2282 beträgt die Wasserspiegelanhebung noch ca. 65 cm, die Stützwirkung des Wehres läuft am ca. Do-km 2298,0 aus. Zwischen Do-km 2298,0 und Straubing werden die Wasserstände der Donau um maximal ca.  $\pm 15$  cm verändert.

### Mittelwasser

Bei MW werden im Unterwasser des Wehres Aicha die Donauwasserstände um weniger als  $\pm 0,10$  cm verändert. Im Oberwasser werden die Donauwasserstände um maximal ca. 2 m angehoben. An der Isarmündung bei Do-km 2282 beträgt die Wasserspiegelanhebung noch ca. 25 cm, die Stützwirkung des Wehres läuft ca. bei Do-km 2288,0 aus. Zwischen Do-km 2288,0 und Straubing werden die Wasserstände der Donau um maximal ca. 15 cm angehoben.

Die Anhebung nimmt kontinuierlich ab, bis sie bei Do-km 2284 nur noch ca. 20 cm beträgt und anschließend bis Straubing gegen Null ausläuft.

In der folgenden Abbildung sind die Wasserspiegel bei RNQ<sub>97</sub> und bei MQ für den Ist-Zustand und die Variante C<sub>2,80</sub> im gesamten Untersuchungsgebiet übersichtlich dargestellt.

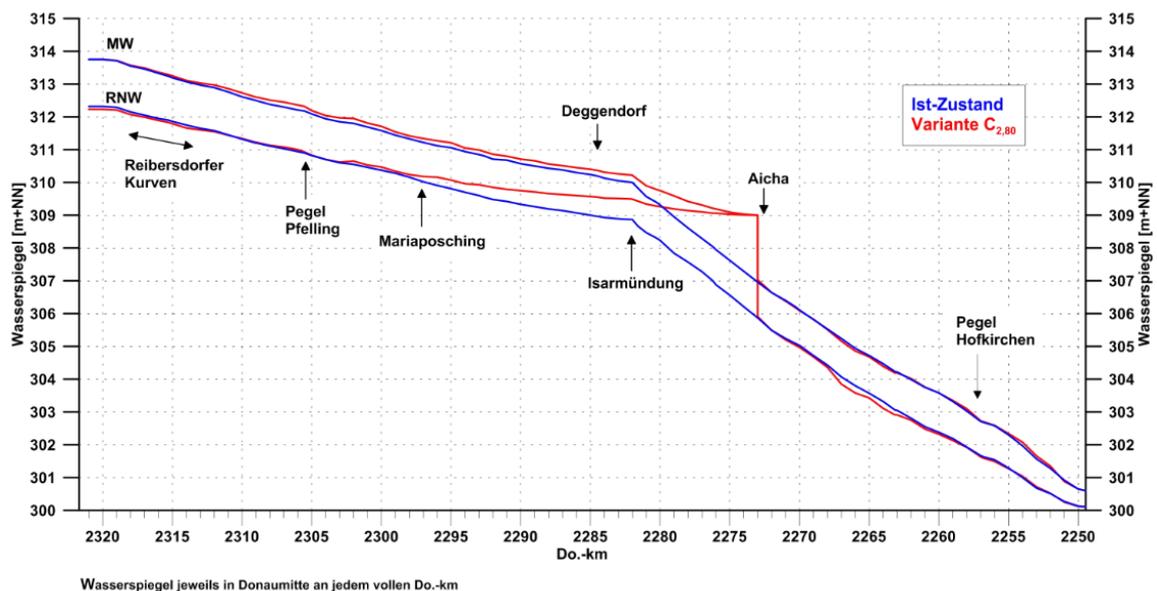


Abbildung: Donauwasserspiegelverlauf bei RNQ und MQ im Ist-Zustand und bei Variante C<sub>2,80</sub>

Mit steigendem Abfluss werden die Veränderungen infolge des Donauausbaues gegenüber dem Ist-Zustand immer geringer.

Oberhalb der Isarmündung werden die Veränderungen der Grundwasserverhältnisse bei der Variante C<sub>2,80</sub> ausschließlich durch die Änderung der Donau- und der Isarwasserstände bewirkt.

### Bodenwasser (Anlage III.13)

In den Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt wurden die Auswirkungen der flussbaulichen Maßnahmen bei Variante C<sub>2,80</sub> auf die Bodenwasserdynamik abgeschätzt. Hierzu wurde insbesondere das Zusammenwirken von Bodenwasserdynamik und Grundwasserdynamik als Funktion des periodisch wechselnden Flusswasserstandes beurteilt.

Die grundsätzliche Dynamik im Bodenwasserhaushalt bleibt bei Variante C<sub>2,80</sub> gegenüber dem Ist-Zustand, mit Ausnahme einzelner Vorlandbereiche im Oberwasser der Wehranlage, im Allgemeinen unverändert.

Der Vergleich von Ergebnissen für Ist-Zustand und Variante C<sub>2,80</sub> zeigt, dass bei Anhebung der Flusswasserstände und der damit einhergehenden Anhebung der Grundwasserdruckhöhen auch grundsätzlich zunehmend feuchtere Bodenwasserverhältnisse auftreten. Differenzen zwischen Ist-Zustand und Variante C<sub>2,80</sub> fallen dabei in einzelnen Jahren umso deutlicher aus, je trockener das Jahr verläuft bzw. je niedriger die Grundwasserdruckhöhen im Profil liegen.

So ergibt sich für die Modellstandorte zwischen Isarmündung und Mühlhamer Schleife mit teilweise stärkerer Anhebung des Grundwassers eine Zunahme von Nässeperioden im Tiefenbereich 0 – 30 cm von jährlich durchschnittlich 50 auf über 200 Tage, an den 5 Standorten im Bereich Deggendorf-Isarmündung mit vergleichsweise geringer Anhebung des Grundwassers eine Zunahme um lediglich 10 % auf dort rd. 140 Tage.

Bei Anhebung der Druckhöhe bei RNW bis nahe unter die Geländeoberkante erfolgt eine weitgehende Sättigung des Bodens mit entsprechend nur mehr eingeschränkter Dynamik und einer zu erwartenden Bodenentwicklung zu Nass- oder Anmoorgleyen.

Bei Grundwasserabsenkung ist jeweils der entgegengesetzte Effekt zu beobachten.

Ebenso konnte auch der mehr oder weniger ausgeprägte Rückgang an Trockenperioden bei Anhebung bzw. deren Zunahme bei Absenkung der Grundwasserstände quantifiziert werden.

### **Flussmorphologie (inkl. Fahrrinnenunterhaltung), (Anlagen III.5, III.6 und III.7)**

Die geplanten Sohlsicherungsmaßnahmen sowie die Maßnahmen des Fahrrinnausbaus wirken sich auf die flussmorphologischen Verhältnisse zwischen Straubing und Vilshofen aus. Nachfolgend wird die künftige Unterhaltung, welche in direktem Zusammenhang mit den flussmorphologischen Veränderungen steht, dargestellt. Dies betrifft Maßnahmen aus der Unterhaltung der Fahrrinne sowie planmäßige Geschiebeentnahmen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes. Darüber hinaus werden die aus den umweltspezifischen Maßnahmen resultierenden Unterhaltungsmaßnahmen beschrieben (z.B. Laichplatzmanagement), welche im Rahmen der künftigen Geschiebemanagement der Donau durchgeführt werden sollen.

#### **Eintiefung der Donausohle**

Die flussmorphologischen Untersuchungen ergaben, dass durch die beschriebenen Sohlsicherungsmaßnahmen das Eintiefungsverhalten der Donau gestoppt und die Donausohle langfristig stabil gehalten werden kann. Die im Rahmen von Langzeitsimulationen ermittelten geringen Änderungen der Wasserpiegellagen gegenüber dem Ist-Zustand bei RNW und MW weisen dies nach.

#### **Unterhaltung**

Die Gesamtbaggermengen, die künftig im Rahmen der Unterhaltung der Donau zwischen Straubing und Vilshofen anfallen liegen somit im Mittel bei etwa 112.000 m<sup>3</sup> / Jahr. Im Ist-Zustand sind dies etwa 68.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

#### Fahrrinnenbaggerungen (Anlage III.5)

Die Fahrrinntiefen sind oberhalb der Isarmündung auf RNW<sub>kü</sub> – 2,65 m und unterhalb der Isarmündung auf RNW<sub>kü</sub> – 2,70 m aufrechtzuerhalten. Durch die Vertiefung der Fahrrinne gegenüber dem Ist-Zustand erhöhen sich künftig die Unterhaltungsbaggermengen. Durch die Weiterentwicklung des Regelungs- und Sohlsicherungskonzeptes kann diese Erhöhung jedoch begrenzt werden.

Die Unterhaltungsbaggerungen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinntiefe liegen rechnerisch im Mittel bei etwa 79.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

#### Baggerungen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes

Die Summe aus den planmäßigen Entnahmen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes ergibt im Mittel 33.000 m<sup>3</sup> / Jahr.

### Laichplatzmanagement und Sohlstabilisierung geplanter Auefließgewässer

Als Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen bei Eingriffen im Bereich von fischökologisch sensiblen Bereichen sind Kiesdotationen außerhalb der Fahrrinne im Bereich von Kieslaichplätzen (Laichplatzmanagement) vorgesehen. Das Laichplatzmanagement soll im Rahmen der Fahrrinnenunterhaltung umgesetzt werden. Hierbei soll der gebaggerte Kies aus der Fahrrinne in regelmäßigen Abständen beispielsweise am oberen Ende einer fischökologisch optimierten Ufervorschüttung zugegeben sowie bestehende Bühnenkopfkolke mit Kies aufgefüllt werden.

Ebenso sollen im Rahmen der Geschiebemanagement der Donau die geplanten Auefließgewässer (Kompensationsmaßnahmen für aquatische Eingriffe) sowie das geplante Umgehungsgewässer durch regelmäßige Geschiebezugaben stabilisiert werden.

### **Auswirkungen auf die Umwelt**

#### **Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Anlage III.16)**

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt wurden detailliert untersucht, bewertet und bilanziert. Die Bewirtschaftungsziele (Wasserrahmenrichtlinie) wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung betrachtet. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass sämtliche betrachtete Schutzgüter im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG von dem Vorhaben betroffen sind. Der Landschaftspflegerische Begleitplan sieht Maßnahmen vor, um Beeinträchtigungen der betroffenen Schutzgüter entgegenzuwirken. Die gewonnenen Erkenntnisse sind Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung. Diese ist Gegenstand des Abwägungsprozesses im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens, durch das über die Zulässigkeit des Vorhabens entschieden werden wird.

#### **Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete**

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen sind für die Variante C<sub>2,80</sub> erhebliche Beeinträchtigungen folgender Gebiete zu erwarten:

- FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301)
- FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302)
- Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-471)
- Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402)

Für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten müssen daher im Planfeststellungsverfahren die Voraussetzungen für eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 - 6 BNatSchG dargelegt werden.

Bei Variante C<sub>2,80</sub> kommt es durch die Hochwasserschutzmaßnahmen und den Ausbau der Bundeswasserstraße zu erheblichen Beeinträchtigungen des prioritären Lebensraumtyps „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*“ (LRT 91E0\*), so dass im Rahmen der FFH-Abweichungsprüfung wohl eine Beteiligung der EU-Kommission erforderlich werden wird (§ 34 Abs. 4 BNatSchG). Weitere prioritäre Arten und Lebensraumtypen werden nicht erheblich beeinträchtigt.

Neben der Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen ist eine Gesamtdarstellung und Bewertung der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten vorzunehmen (§ 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG). Zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund anderer Pläne und Projekte, nämlich der Hochwasserschutzmaßnahmen, sind für die FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301) sowie „Isarmündung“ (7142-302) und für das Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402) zu erwarten. Für das Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-402) können derartige zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

Bei der FFH-Abweichungsprüfung im Zulassungsverfahren ist es für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten erforderlich und möglich, durch spezifische Kohärenzmaßnahmen den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern. Mit fachlicher Begleitung der zuständigen Naturschutzbehörden sind die Vorgehensweise zur Ermittlung der infrage kommenden Flächen abgestimmt und die vorgeschlagenen Kohärenzmaßnahmen ausgewählt worden. Die Maßnahmen sind innerhalb des Untersuchungsraumes zum Donauausbau grundsätzlich umsetzbar und im Zuge der weiteren Planung mit den zuständigen Behörden und Flächenbewirtschaftern abzustimmen.

#### Kohärenzausgleich

Für sämtliche Lebensraumtypen und Arten, für die eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 BNatSchG erforderlich ist, können erfolgversprechende Maßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 vorgesehen werden.

### **Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung**

#### Artenschutzrechtliche Ausnahme

Durch die Auswirkungen des Ausbaus der Wasserstraße und des Hochwasserschutzes werden artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die Variante C<sub>2.80</sub> für verschiedene festgestellte Arten verwirklicht bzw. können u.a. bei verschiedenen baubedingten Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden.

Es müssen die Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG dargelegt werden.

Der überwiegende Anteil der direkten Wirkungen durch Flächeninanspruchnahmen resultiert aus den Hochwasserschutzmaßnahmen, hier insbesondere den anlage- und baubedingten Beeinträchtigungen durch die neuen Deichtrassen.

#### Maßnahmen zur Wahrung des (günstigen) Erhaltungszustands

Für sämtliche Arten, für die eine artenschutzrechtliche Ausnahme erforderlich ist, kann die Wahrung des Erhaltungszustands ggfs. unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes gewährleistet werden.

## Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen

Die Bearbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt auf der Grundlage der §§ 13 bis 18 BNatSchG sowie Art. 7 bis 9 BayNatSchG. Der Landschaftspflegerische Begleitplan beinhaltet im Sinne des § 17 Abs. 4 BNatSchG vorrangig die aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erforderlichen Vermeidungs- sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die erforderlichen Biotopschutzmaßnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG, die Kohärenzmaßnahmen für die erheblichen Beeinträchtigungen der FFH- und Vogelschutzgebiete der Donauauen und der Isarmündung, die artenschutzrechtlich begründeten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) und Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sowie die Maßnahmen, die vorsorglich nach §§ 31 Abs. 2 Nr. 4 und 34 Abs.1 WHG zur Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf den Gewässerzustand vorgeschlagen werden (Gewässerbewirtschaftungsmaßnahmen).

Der Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen stellen einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG dar. Umfangreiche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wurden geprüft und sind in den iterativen Planungsprozess eingeflossen.

Nachfolgend werden die durch das Vorhaben entstehenden Flächenbetroffenheiten sowie die landschaftspflegerischen Maßnahmen zusammenfassend dargestellt (eine ausführliche Darstellung ist dem Berichtsteil B.III.5 zu entnehmen):

**Tab.: Bilanz Flächenbetroffenheit durch das Vorhaben**

Versiegelung	57,44 ha
Bodenabtrag	172,92 ha
Bodenauftrag	588,01 ha
weitere Rodung	2,23 ha
Schutzstreifen	48,22 ha
Bauflächen	126,00 ha
<b>Gesamtsumme</b>	<b>994,84 ha</b>

**Tab. Flächenbilanz landschaftspflegerischer Maßnahmen**

Ausgleichsmaßnahmen	1.110,81 ha	
Ersatzmaßnahmen	87,74 ha	
	<b>1.198,55 ha</b>	<b>Kompensation</b>
<b>davon:</b>		
<i>Dauerhafte Maßnahmen</i>	912,53 ha	
<i>Temporäre Maßnahmen</i>	286,02 ha	
	<b>1.198,55 ha</b>	<b>Kompensation</b>
<b>zusätzlich</b>		
Gestaltungsmaßnahmen <sup>1</sup>	181,68 ha	<b>Gestaltung</b>
	<b>1.380,23 ha</b>	<b>Gesamtsumme</b>

<sup>1</sup> Eingrünung der Deiche

Zusätzl. Fischökol. Maßnahmen

ca. 35 ha (davon ca. 18 ha Ufervorschüttungen mit Schifffahrtsschutz und Laichplatzmanagement)

Die nach Vermeidung verbleibenden erheblichen Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind mit den geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG kompensierbar. Ebenso können die nach § 30 Abs. 3 BNatSchG geschützten Biotope durch die geplanten Maßnahmen wiederhergestellt werden.

Für die erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen und FFH Anhang II-Arten sowie Vogelarten in den Natura 2000-Gebieten ist es mit den im LBP, mit den vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen für die durch das Vorhaben erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen, FFH Anhang II-Arten sowie Vogelarten möglich, den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ gebietsübergreifend wiederherzustellen bzw. zu sichern. Die Kohärenzmaßnahmen innerhalb der FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ und „Isarmündung“ sowie angrenzend an die beiden FFH-Gebiete sollen in das Netz NATURA 2000 integriert werden.

Für die durch das Vorhaben ausgelösten artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände von verschiedenen Arten müssen Maßnahmen zur Wiederherstellung und Sicherung des Erhaltungszustandes durchgeführt werden. Mit den vorgesehenen CEF-Maßnahmen wird die Erfüllung von Verbotstatbeständen vermieden. Durch die vorgesehenen FCS-Maßnahmen werden für die Arten, für die die Erfüllung von Verbotstatbeständen nicht vermieden werden kann und somit eine Ausnahme erforderlich ist, die Sicherung des Erhaltungszustandes gewährleistet.

Die dargestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind auch zum großen Teil geeignet, um aus der Sicht der Gewässerbewirtschaftung die Rahmenbedingungen herzustellen,

unter denen die biologischen Qualitätskomponenten den guten Zustand erreichen können. Dies sind ausgehend von den ermittelten Strukturdefiziten die Maßnahmen, die das Gewässerökosystem der Donau innerhalb des Ausbauabschnittes fördern und strukturelle Ansätze für eine optimierte Gesamtentwicklung vorsehen.

Zusammenfassend können durch die im LBP dargestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die Biotopschutzmaßnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG, die Kohärenzmaßnahmen, die CEF- und FCS-Maßnahmen sowie die Gewässerbewirtschaftungsmaßnahmen die verschiedenen erheblichen Beeinträchtigungen, Erhaltungszustände und Verbotstatbestände vollständig kompensiert bzw. wiederhergestellt werden.

## **Bauausführung**

### **Baumaßnahmen**

Der Donauausbau für Variante C<sub>2,80</sub> besteht aus folgenden Baumaßnahmen:

- Fahrrinnenausbau mit Sohlbaggerungen, Bau von Regelungsbauwerken und Kolkverbau
- Bau von Wehr, Schleuse und Schleusenkanal
- Herstellung des Umgehungsgewässers und der Uferaufhöhungen
- Hochwasserschutzmaßnahmen mit Bau von Deichen, Hochwasserschutzmauern, mobilen Hochwasserschutzwänden
- Ergänzende hochwasserstandsabsenkende Maßnahmen wie Bau von Flutmulden, Brücken und Rodungen
- Binnenentwässerungsmaßnahmen wie Bau von Schöpfwerken, Sielen, Gräben etc.
- Landschaftspflegerische Maßnahmen wie Anlage von Auenfließgewässern, Stillwasserzonen, etc.

### **Bauablauf**

Der Bauablauf ist von folgenden Randbedingungen abhängig:

- Die schifffahrtsrelevanten Wasserstände dürfen nicht nachteilig verändert werden. Dies erfordert einen abgestimmten Bauablauf zwischen dem Bau der Regelungsbauwerke und den Sohlbaggerungen, um z. B eine Absenkung der Donauwasserstände durch zu große Querschnittsaufweitungen zu vermeiden.
- Der Bauablauf für Wehr und Schleuse ist danach auszurichten, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf die Schifffahrtsverhältnisse, auf die Hochwassersicherheit und auf die ökologische Durchgängigkeit der Donau erfolgen. Um dies zu gewährleisten, ist folgender Bauablauf vorgesehen:
- Zunächst erfolgt der Bau der Schleuse und des Schleusenkanals. Gleichzeitig werden die Rückverlegung des Deichs am rechten Ufer zwischen Thundorf und Aicha,

das Umgehungsgewässer und die Uferaufhöhung hergestellt. Nach Fertigstellung von Schleuse und Schleusenkanal wird der Schiffsverkehr in die Schleuse umgelegt.

- Anschließend wird die Wehranlage hergestellt.
- Nach Fertigstellung des letzten Wehrfeldes wird die Baugrubensicherung beseitigt und der Stau errichtet.
- Die Hochwasserverhältnisse dürfen nicht verschlechtert werden.
- Mit dem Bau von Regelungsbauwerken würden die Hochwasserstände bereichsweise angehoben werden. Der Bau der Hochwasserschutzdeiche ist deshalb mit dem Fahrrinnenausbau abzustimmen, um insbesondere im Bereich von Deichrückverlegungen die Anhebungen kompensieren zu können.
- Beim Bauablauf der Hochwasserschutzmaßnahmen sind insbesondere auch wasserwirtschaftliche Belange zu berücksichtigen, wie Lückenschluss bei Poldern, bei denen bereits vorgezogene Maßnahmen durchgeführt wurden, wie vorhandene hohe Schadenspotentiale, wie Beseitigung von Schwachstellen bei bestehenden Hochwasserschutzanlagen oder wie zeitnahe Herstellung von hydraulisch hochwirksamen Hochwasserrückhalteräumen.

Die Festlegung eines endgültigen, detaillierten Bauablaufes auf der gesamten Strecke ist somit von zahlreichen Faktoren abhängig.

### **Massenbilanz**

Oberboden fällt vorwiegend beim Schleusenkanal, bei den Deichbaumaßnahmen sowie bei der Herstellung der Flutmulden und Auefließgewässer an. Der überschüssige Oberboden wird zur Verbesserung landwirtschaftlicher Nutzflächen verwendet.

Auelehmabtrag fällt überwiegend beim Schleusenkanal, beim Umgehungsgewässer sowie bei der Herstellung der Flutmulden und Auefließgewässer an. Er wird soweit geeignet für Teilschüttungen der Hochwasserdeiche verwendet. Überschüssiger Auelehm wird zu Verfüllung und Rekultivierung nahegelegener Kiesgruben verwendet.

Kiesmaterial wird vorwiegend aus dem Schleusenkanal und der Schleuse sowie bei der Herstellung der Auefließgewässer gewonnen. Ein Teil des Kieses aus den Flussbaggerungen wird für die Regelungsmaßnahmen im Fluss verwendet. Der übrige Kies wird für die Hinterfüllung der Schleuse sowie für die Schüttung der Schleusenkanal-deiche und Hochwasserdeiche verwendet. Zur Zwischenlagerung des Kieses sind die in den Plänen dargestellten Lagerflächen vorgesehen.

Zur Schüttung der Hochwasserdeiche ist das Kiesmaterial nicht ausreichend. Für die Hochwasserschutzmaßnahmen ist deshalb eine Kieskaufmenge von etwa 0,7 Mio m<sup>3</sup> erforderlich.

Felsmaterial fällt bei den Sohlbaggerungen im Fluss zwischen Vilshofen und Hofkirchen an. Das gebaggerte Felsmaterial wird in nahegelegene Kolkverbaustrecken eingebaut. Weitere Felsmassen fallen beim Bau der Schleuse, des Umgehungsgewässers und der

Flutmulde Hofkirchen an. Dieses Felsmaterial wird in nahegelegene Kiesgruben eingebaut.

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

### Kosten der Maßnahmen

#### Investitionskosten

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gesamtkosten für Donauausbau (Wasserstraße) und Hochwasserschutz angegeben.

Bei der Ermittlung der Gesamtkosten sind neben den Baukosten auch Baunebenkosten (weitere Erkundungsmaßnahmen, Beweissicherungen, Gutachten, Öffentlichkeitsarbeit), Kompensationsmaßnahmen (ökologischer Ausgleich) und Grunderwerb berücksichtigt.

Kostengliederung	Kosten
Donauausbau (Wasserstraße)	263,5 Mio. €
Donauausbaubedingte Hochwasserschutzmaßnahmen	59,2 Mio. €
<b>Gesamtkosten Donauausbau</b>	<b>322,7 Mio. €</b>
Übrige Hochwasserschutzmaßnahmen für HQ 100	284,4 Mio. €
<b>Gesamtkosten Variante C2,80 (netto)</b>	<b>607,1 Mio. €</b>

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt nur für den Ausbau der Wasserstraße.

Es werden dabei nur die Kosten für den Ausbau der Wasserstraße Donau zwischen Straubing und Vilshofen inklusive der Kosten für den ausbaubedingten Hochwasserschutz betrachtet.

#### Betriebs- und Unterhaltungskosten

Bei den künftigen Betriebs- und Unterhaltungskosten entstehen insbesondere für den Schifffahrtsbetrieb Kostenmehrungen aus der verstärkten Unterhaltung der Fahrrinne, dem Betrieb und der Unterhaltung von Schleuse und Wehr sowie aus dem Betrieb der Schöpfwerke durch erhöhte Wasserstände infolge der zusätzlichen Regelungsbauwerke und des Aufstaus.

Betriebskosten                      285.000 € /Jahr

Unterhaltungskosten              351.000 €/Jahr

In den Wirtschaftlichkeitsberechnungen werden die Kostenmehrungen berücksichtigt.

Bei den Hochwasserschutzmaßnahmen waren für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen des Wasserstraßenausbaus nur die unterschiedlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten bei Variante A und C<sub>2,80</sub> für die donauausbaubedingten Hochwasserschutzmaßnahmen zu ermitteln. Ein Vergleich mit dem bestehenden Zustand war nicht erforderlich.

Bei der Variante C<sub>2,80</sub> fallen neben Kostenmehrungen bei den ausbaubedingten Deichen auch Kostenreduzierungen durch entfallende Deiche und Flutmulden an. Die Mehr- und Minderaufwendungen heben sich dabei auf. Es ergeben sich somit bei Variante C<sub>2,80</sub> aus den Hochwasserschutzmaßnahmen keine Kostenmehrungen bei den Betriebs- und Unterhaltungskosten.

### **Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten-Untersuchung (Anlage III.21)**

Aufbauend auf den Ergebnissen aus der „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (Verflechtungsprognose 2025)“ wurden die Verkehrsmengen für das Prognosejahr 2025 für den Donaukorridor für die Verkehrsmittel Bahn, LKW und Binnenschiff ermittelt. Dabei wurden die den Donaukorridor passierenden Verkehrsströme differenziert nach Gütergruppen und Transportrelationen selektiert. Die sich im Jahr 2025 bei Beibehaltung des Ist-Zustandes der Donau ergebenden Ergebnisse stellen den Vergleichsfall für die weiteren Prognosen dar.

Für den Vergleichsfall ergeben sich folgende Ergebnisse für das Gesamttransportaufkommen:

Gesamttransportaufkommen	rd.	34,10 Mio. t
davon		
LKW	rd.	17,89 Mio. t.
Bahn	rd.	6,65 Mio. t.
Binnenschiff	rd.	9,65 Mio. t.
		(9,86 Mio. t. inkl. Teilstreckenverkehr)

Für die Binnenschifffahrt entspricht dies gegenüber dem Stand des Jahres 2004 mit einem Transportaufkommen von etwa 7 Mio. t einem Zuwachs von 2,6 Mio. t bzw. 37%. Für das Gesamttransportvolumen ergibt sich im Prognosejahr 2025 gegenüber 2004 ein Zuwachs von 89%.

Die aus den Ausbaumaßnahmen der Variante C 2,80 resultierenden größeren Abladetiemen führen zu Transportkostensenkungen. Ausgelöst durch diese Transportkostensenkungen und die deutlich erhöhte Zuverlässigkeit der Donauschifffahrt kommt es zu Aufkommensverlagerungen von LKW und Bahn auf das Binnenschiff von etwa 3 Mio. t.

Die **Gesamttransportleistung** der Binnenschifffahrt beträgt bei Variante C<sub>2,80</sub> somit **12,83 Mio. t.**

Mit der Verkehrsverlagerung von der Bahn auf das Binnenschiff könnte auch die für das Jahr 2025 prognostizierte Überlastung der Eisenbahnstrecke Regensburg-Passau vermindert werden.

#### Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, dass das prognostizierte Transportaufkommen aufgenommen werden kann. Die Anzahl der gesamten Schiffsdurchgänge erhöht sich danach gegenüber dem Vergleichsfall bei Variante C<sub>2,80</sub> von 9406 /Jahr um 1490/ Jahr auf 10896 /Jahr.

Die durchschnittliche Wartezeit der Güterschiffe auf der Strecke Straubing-Vilshofen verringert sich bei Variante<sub>C2,80</sub> trotz des um 3 Mio t höheren Transportaufkommens gegenüber dem Vergleichsfall von 3,9 Stunden auf nur mehr 2,3 Stunden.

#### Nutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis

Insgesamt ergibt sich mit den Verlagerungsmengen eine jährliche Transportkostensparnis von 78,6 Mio €. Diese Ersparnis resultiert etwa zur Hälfte jeweils aus dem Basisverkehr und dem verlagerten Transportaufkommen.

Bei der Nutzen/Kosten Betrachtung werden auch die externen Kosten wie Unfallkosten, Lärmkosten und Abgasbelastungen berücksichtigt.

Die eingesparten Kosten betragen insgesamt 12,4 Mio € pro Jahr und gehen als Nutzen ein.

Weiterhin gehen in die Nutzen-Kosten Untersuchung die Beschäftigungseffekte während der Bau- und Betriebszeit sowie Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen ein. Insgesamt ergibt sich daraus ein Nutzen von 7 Mio €.

Die Barwertsumme der gesamten Nutzenkomponenten beträgt insgesamt etwa 2.000 Mio €. Die Barwertsumme der Kosten liegt bei etwa 258 Mio €.

**Für die Variante C<sub>2,80</sub> ergibt sich daraus ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 7,7.**

**Die Nutzen-Kosten-Differenz ergibt sich zu rund 1728 Mio €.**

Sensitivitätsbetrachtung zum Nutzen-Kosten-Verhältnis

Die worst- und best-case-Betrachtung zeigt, dass der volkswirtschaftliche Nutzen selbst bei extremen Kombinationen von Annahmen stabil gegeben ist.

## **V. Nullfall**

### **Vorbemerkungen**

Der „Nullfall“ betrachtet, aufbauend auf der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands, mögliche Entwicklungen des Planungsraums ohne die geplante Baumaßnahme zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse unter Berücksichtigung der anfallenden Unterhaltung und der weiteren im Planungsraum absehbaren Vorhaben mit ihren Auswirkungen.

Der Nullfall selbst stellt dabei jedoch keine Vorhabensalternative und damit keine ausgearbeitete, eigenständige Planungsvariante im Rahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen dar. Beim Nullfall erfolgt eine getrennte Betrachtung für die Wasserstraße (inkl. Flussmorphologie) und den Hochwasserschutz.

Bei der Betrachtung des Nullfalls für die Wasserstraße gilt systematisch zu unterscheiden zwischen:

- absehbaren Entwicklungen, die sich ausgehend von den derzeitigen Verhältnissen (Ist-Zustand) ohne jegliche weiteren Maßnahmen (Baumaßnahmen bzw. weitergehende Unterhaltungsmaßnahmen) einstellen würden, z.B. infolge flussmorphologischer Prozesse,
- erforderlichen Maßnahmen (Baumaßnahmen bzw. Unterhaltung) zur Aufrechterhaltung des Status Quo, d.h. „Sowieso-Maßnahmen“ zum Erhalt der bestehenden Verhältnisse (Ist-Zustand) und
- prognostizierten oder möglichen Entwicklungen, die sich bei Zugrundelegung der o. g. „Sowieso-Maßnahmen“ einstellen würden bzw. könnten.

Die Nichtrealisierung des Vorhabensbestandteils „Hochwasserschutz“ stellt keine in Frage kommende Option dar. Im „Nullfall“ ist somit der erforderliche Ausbau des Hochwasserschutzes ohne Maßnahmen zum Ausbau der Wasserstraße zu betrachten.

## **Wasserstraße (inkl. Flussmorphologie)**

### **Sohlerosion und Sohlsicherungsmaßnahmen**

Die Sohle der Donau unterliegt ständigen morphologischen Umlagerungsprozessen und tieft sich dabei kontinuierlich ein. Auswertungen von Sohlpeilungen ergeben seit 1998 Eintiefungsraten von etwa 2 cm pro Jahr. Ohne weitere Maßnahmen bedeutet dies, dass sich in rund 50 Jahren die Donausohle in weiten Bereichen um etwa einen Meter eintiefen wird.

Folge einer Eintiefung der Flusssohle wären ein Verfall der Wasserspiegel und damit zusammenhängend ein Absinken der Grundwasserstände im Einflussbereich des Flusses. Um dies und daraus resultierende nachteilige Auswirkungen, beispielsweise auf vorhandene Bebauung, die Landwirtschaft, den ökologischen Bestand oder die Schifffahrt, zu vermeiden sind die bestehenden Sohlerosions- und Eintiefungstendenzen auch im Nullfall zwingend durch sohlsichernde Maßnahmen zu unterbinden. Hierzu sind die Sicherung der Tertiäroberfläche sowie eine planmäßige Geschiebebewirtschaftung erforderlich.

Die in jedem Fall erforderlichen Maßnahmen zur Sicherstellung der Sohlstabilität im Nullfall sind konkret:

- eine planmäßige Geschiebebewirtschaftung, diese beinhaltet
  - Geschiebezugaben in der Donau von im Mittel ca. 36.000 m<sup>3</sup> pro Jahr (Zugabe- und Entnahmestellen analog Variante A),
  - der Isarschüttkegel wird weiterhin mit etwa 20.000 m<sup>3</sup>/a aus der Isar kommend gespeist (Geschiebezugabe des WWA Deggendorf an der Isar im UW der Stufe Pielweichs),
  - die Vergrößerung des Geschiebefangs Hofkirchen bei Do-km 2256,5

- die lokale Tertiärabdeckung bei Do-km S2321,3 im Bereich der Schlossbrücke Straubing.

Die im Nullfall erforderlichen Sohlsicherungsmaßnahmen entsprechen somit im Wesentlichen den bei Variante A geplanten Sohlsicherungsmaßnahmen.

### **Aufrechterhaltung des Ist-Zustandes (Schifffahrtsverhältnisse)**

Im Nullfall, d.h. ohne einen Ausbau der Wasserstraße, sind die notwendigen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der bestehenden Schifffahrtsverhältnisse zu betrachten. Erforderlich sind hierbei die Aufrechterhaltung der planmäßigen Wirkung der bestehenden Flussregelung (Wasserspiegelstützung bei Niedrigwasser) sowie die laufende Unterhaltung der Fahrrinne durch regelmäßige Baggerungen, um der Schifffahrt die planmäßigen Fahrrinnenabmessungen des Ist-Zustands dauerhaft gewährleisten zu können.

Voraussetzung für die Wirksamkeit der planmäßigen Niedrigwasserregelung sind voll funktionstüchtige Regelungsbauwerke. Die bestehenden und durchschnittlich 60 bis 70 Jahre alten Regelungsbauwerke (ca. 250 Buhnen und 70 Parallelwerke) sind jedoch zum Teil schadhaft und sanierungsbedürftig. Neben den 26 in den Jahren 2010 und 2011 sanierten Buhnen verbleiben gemäß einer Schadensaufnahme mittelfristig insgesamt

- ca. 125 schadhafte Buhnen und
- ca. 45 schadhafte Parallelwerke,

welche im Nullfall einer Instandsetzung bedürfen. Davon sind bei ca. 65 Buhnen und ca. 5 Parallelwerken Schäden bzw. schwere Schäden zu verzeichnen, die eine kurzfristige oder gar sofortige Sanierung erforderlich machen, um die Funktionstauglichkeit der Bauwerke sicherzustellen bzw. wiederherzustellen.

An der Isarmündung ist zur Aufrechterhaltung der vorhandenen Schifffahrtsverhältnisse die hydraulische Wirkung des bestehenden Schüttkegels permanent und dauerhaft zu gewährleisten. Analog der Planung für Variante A ist somit auch im Nullfall eine Sicherung des Isarschüttkegels durch die Errichtung eines Parallelwerks notwendig. Ebenso ist im Bereich der Fahrrinne die Sicherung der bestehenden Sohlschwellen analog der Planung für Variante A erforderlich.

Die regelmäßigen Unterhaltungsbaggerungen zur Aufrechterhaltung der bestehenden Fahrrinnenverhältnisse, derzeit durchschnittlich 59.000 m<sup>3</sup> pro Jahr, sind im Nullfall gleichermaßen erforderlich.

Die Gesamtbaggermenge, die im Nullfall künftig im Rahmen der Unterhaltung der Donau zwischen Straubing und Vilshofen anfällt, ergibt sich aus der Summe der planmäßigen Entnahmen im Rahmen der Geschiebemanagement zur Sohlsicherung (im Mittel ca. 33.000 m<sup>3</sup>/Jahr, analog Variante A) und den erforderlichen Unterhaltungsbaggerungen (im Mittel ca. 54.000 m<sup>3</sup>/Jahr) und liegt im Mittel somit bei etwa 87.000 m<sup>3</sup>/Jahr. Im Ist-Zustand sind dies etwa 68.000 m<sup>3</sup>/Jahr (59.000 m<sup>3</sup>/Jahr Unterhaltungsbaggerungen zuzüglich der im Mittel jährlich 9.000 m<sup>3</sup> Kiesentnahme aus dem bestehenden Geschiebefang Hofkirchen).

## **Prognostizierte Entwicklung von Transportmengen, Verkehrsaufkommen und Unfallzahlen**

Die von der Planco Consulting GmbH erstellte aktuelle Prognose für das donaurelevante Transportaufkommen untersucht im so genannten „Vergleichsfall“ den auf das Jahr 2025 hochgerechneten Ist-Zustand (Ist-Zustand 2025).

Im Ergebnis der Analysen und Berechnungen für die Verkehrsmengen werden sich die im Transit über den Donauabschnitt Straubing – Vilshofen im Vergleichsfall des Jahres 2025 abgewickelten Binnenschifftransporte von circa 7 Mio. t auf knapp 9,7 Mio. t im Vergleichsfall des Jahres 2025 (Ist-Zustand der Donau) erhöhen. Bezieht man zusätzlich auch die Teilstreckenverkehre der am Donauabschnitt zwischen Straubing und Vilshofen gelegenen Häfen mit ein, so erhöht sich das Aufkommen der Binnenschifffahrt im Vergleichsfall auf knapp 9,9 Mio.

Entsprechend der Erhöhung der Transportmengen wird im Vergleichsfall eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens (Schiffsbewegungszahlen) prognostiziert. So ergeben sich für den Vergleichsfall (Ist-Zustand 2025) rechnerisch 4.703 Schiffsdurchgänge pro Jahr und Richtung, d.h. insgesamt 9.406 Schiffe pro Jahr. Dies entspricht einer Erhöhung von 40% gegenüber dem derzeitigen Ist-Zustand.

In den Untersuchungen der DST zur Unfallhäufigkeit von Schiffen an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen für den Ist-Zustand wurde auch der Ist-Zustand 2025 betrachtet. Danach ergeben sich bei einem um 40 % erhöhtem Verkehrsaufkommen bei ansonsten gleichbleibenden Schifffahrtsverhältnissen im Ist-Zustand 2025 rechnerisch 55,4 Unfälle pro Jahr (derzeitiger Ist-Zustand: 39,0 Unfälle pro Jahr).

## **Technische Entwicklungen in der Binnenschifffahrt**

### **„Innovative Schiffe“**

Unabhängig von der Frage, ob oder wie ein Ausbau der Wasserstraße erfolgt, sind Betrachtungen hinsichtlich eines möglichen Verbesserungspotenzials für die Binnenschifffahrt auf der Donau durch Weiterentwicklungen in der Schiffstechnik anzustellen, mit dem Ziel, die Schiffe an die Gegebenheiten des Flusses anzupassen. Zu dieser Fragestellung gab es insbesondere in den letzten 10 bis 15 Jahren zahlreiche Ansatzpunkte, Entwicklungen und Untersuchungen.

Insbesondere auf der deutschen Donau passt sich die Schifffahrt seit Jahren den Bedingungen der Flüsse an, anders wäre ein wirtschaftlicher Schiffsverkehr auf der Donau, auf der die durchschnittliche Transportweite über 1.000 km beträgt, nicht möglich. Eine Art der Anpassung der Schiffe ist bereits übliche Praxis bzw. entspricht den bestehenden Regelungen der Polizeiverordnungen: In der Talfahrt fahren die Verbände in kurzer, in der Bergfahrt in langer schmaler Formation. Die Flottenstruktur der Donau hat sich in den vergangenen Jahren signifikant verändert. Während die Schleppverbände überhaupt nicht mehr auf der deutschen Donau verkehren und dafür Koppel- und Schubverbände zum Einsatz kommen, nimmt der Anteil der Einzelfahrer wie auf dem Rhein zu.

Ebenso nimmt die Ausstattung der auf der Donau fahrenden Schiffe mit Bugstrahlrudern zu, wodurch das Befahren der engen Kurven auf dem Abschnitt Straubing-Vilshofen er-

leichtert wird. Dem eigentlichen Ziel, den Leertiefgang der Schiffe zu minimieren und gleichzeitig die Tragfähigkeit auf einem wirtschaftlichen Niveau zu halten, setzen physikalische Naturgesetze (Archimedisches Prinzip) aufgrund der direkten Abhängigkeit von Wasserverdrängung und Ladungstonnage Grenzen. Um eine Verbesserung der Tragfähigkeit zu erzielen muss man das Leergewicht des Schiffes reduzieren. Dies kann durch schneller laufende Motoren (mit Drehzahlen zwischen 1.500 und 1.800 Umdrehungen) oder durch die Wahl alternativer leichter Werkstoffe erfolgen. So können schneller laufende Motoren eine Gewichtseinsparung von 5 bis 10 Tonnen erzielen. Die Bauteile der Schiffe, die aus alternativen, leichteren Werkstoffen gefertigt werden können, machen weniger als 5 % des Gesamtgewichts der Schiffe aus. Insgesamt bedeutet dies eine maximal mögliche Reduzierung des Leergewichts um ca. 30 - 40 Tonnen, womit näherungsweise eine Verringerung des Leertiefgangs von etwa 3-4 cm erreicht werden könnte.

Eine Untersuchung der VBD aus dem Jahr 2004, welche sich mit der Fragestellung innovativer Motorschiffe mit neuem Antriebskonzept und optimierter Schiffsform beschäftigte, kommt zu folgenden Schlussfolgerungen:

- mit innovativen Maßnahmen kann auch bei geringen Fahrwassertiefen von 1,30 m bereits Ladung transportiert werden; um die dabei anfallenden Kosten zu decken, wären jedoch Frachtraten erforderlich die - zumindest aus heutiger Sicht - am Markt nicht durchsetzbar sind;
- da auch bei größeren Fahrwassertiefen keine wirtschaftlichen Vorteile gegenüber den bereits im Einsatz befindlichen Standardschiffen vorhanden sind, muss unter realistischen Randbedingungen davon ausgegangen werden, dass kaum Anreize vorhanden sind, existierende Standardschiffe durch innovative Neubauten zu ersetzen;
- die entscheidenden Faktoren für die Binnenschifffahrt, um sich im Wettbewerb mit den konkurrierenden Verkehrsträgern behaupten zu können, bilden die Fahrwassertiefen und die sich hieraus ergebende Abladetiefe sowie die Größe der einsetzbaren Schiffseinheiten.

Zusammenfassend ist festzuhalten:

1. Dem Ziel, den Leertiefgang der Schiffe zu minimieren und gleichzeitig die Tragfähigkeit auf einem wirtschaftlichen Niveau zu halten, setzen die Naturgesetze (Archimedisches Prinzip) aufgrund der direkten Abhängigkeit von Wasserverdrängung und Ladungstonnage physikalische Grenzen; hierbei noch ausschöpfbare Potenziale sind marginal.
2. Schiffsentwicklungen speziell für den Tiefenengpass Straubing-Vilshofen (ca. 70 km) stellen für die auf der Donau gängigen Transportbeziehungen (durchschnittliche Transportweiten größer 1.000 km) keine wirtschaftliche Alternative dar.

### **Telematik (Navigations- und Informationssysteme)**

Die Betrachtung möglicher Entwicklungen ohne einen Ausbau der Wasserstraße beinhaltet weiterhin Überlegungen hinsichtlich eines möglichen Verbesserungspotenzials für die Binnenschifffahrt auf der Donau durch den Einsatz von Navigations- und Informationssystemen. Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben sich für die Einführung harmo-

nisierter Binnenschifffahrtsweg (River Information Services - RIS) entschieden (Richtlinie 2005/44/EG), um insbesondere die Sicherheit, Effizienz und Umweltfreundlichkeit der Binnenschifffahrt zu verbessern. Das BMVBS strebt eine zügige Einführung dieser Technik auf den deutschen Binnenwasserstraßen an.

Die Einführung des Schleusenmanagements soll die Wartezeiten für die Schifffahrt reduzieren und den Verkehrsablauf optimieren.

Mit der Einführung und Nutzung von RIS-Systemen kann die vorhandene Infrastruktur effizienter genutzt werden. Zudem kann das Begegnungsverhalten in nautisch schwierigen Strecken, v.a. bei schlechter Sicht, verbessert werden. Eine größere Abladetiefe bei Niedrigwasser und eine Reduzierung der kurzfristigen Wasserstandsschwankungen selbst kann durch die RIS-Systeme nicht bewirkt werden. Es wird aber die Information darüber verbessert. Die zu erwartenden Wasserstände für die Bundeswasserstraße Donau können für max. 2-3 Tage prognostiziert werden.

### **Hochwasserschutz (HWS)**

Das derzeitige Hochwasserschutzsystem gewährleistet nur einen Schutz gegen ein etwa 30-jährliches Hochwasser. Unabhängig von der Frage, ob oder wie der Ausbau der Wasserstraße erfolgt, ist der Ausbau des Hochwasserschutzsystems in jedem Fall vorgesehen. Das Ausbauziel ist dabei durch das WHG, BayWG und den LEP klar vorgegeben. Hergestellt werden soll ein Schutz von geschlossenen Siedlungen, Gewerbegebieten und wichtigen Infrastruktureinrichtungen vor einem 100-jährlichen Hochwasser (+1 m Freibord).

Die Nichtrealisierung des Vorhabensbestandteils „Hochwasserschutz“ stellt keine in Frage kommende Option dar. Im „Nullfall“ ist somit der erforderliche Ausbau des Hochwasserschutzes ohne Maßnahmen zum Ausbau der Wasserstraße zu betrachten.

Als Abschätzung kann näherungsweise davon ausgegangen werden, dass die im Nullfall erforderlichen Hochwasserschutzmaßnahmen im Wesentlichen den geplanten Maßnahmen der Ausbauvariante A entsprechen, wobei gewisse Unterschiede, beispielsweise im Umfang der erforderlichen hochwasserspiegelabsenkenden Maßnahmen, wahrscheinlich sind.

### **Resümee**

Sowohl die Variante A als auch die Variante C<sub>2,80</sub> haben Auswirkungen auf die Umwelt, wobei bei beiden Varianten ein nicht unerheblicher Teil der Auswirkungen durch die erstmalige Herstellung eines 100-jährlichen Hochwasserschutzes entsteht.

Bei beiden Varianten sind die Auswirkungen auf die Umwelt ausgleichbar.

Beide Varianten sind wirtschaftlich.

Dem Ziel eines gleichwertigen Anschlusses an die unter- und oberhalb liegende Strecke, die bereits ausgebaut ist, kommt die Variante C<sub>2,80</sub> näher als die Variante A.