



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 – B.III. Bericht zur Variante C_{2,80}

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis

Bericht

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 B.III **Variante C_{2,80}**

III. Bericht zur Variante C_{2,80}	311
1. Allgemeine Grundlagen	311
1.1 Planungsziele	311
1.2 Verkehrsprognose	311
2. Ausbaumaßnahmen	312
2.1 Wasserstraße	312
2.1.1 Ausbau der Fahrrinne und Regelungsbauwerke	314
2.1.2 Sohlsicherungsmaßnahmen	317
2.1.3 Wehranlage	318
2.1.4 Schleuse mit Vorhäfen	323
2.1.5 Stauraum und Binnenentwässerung	327
2.2 Hochwasserschutz und Binnenentwässerung	347
2.2.1 Allgemeine Anmerkungen	347
2.2.2 Maßnahmen im Polder Parkstetten/Reibersdorf	355
2.2.3 Maßnahmen im Polder Sulzbach	359
2.2.4 Maßnahmen im Polder Offenberg/Metten	362
2.2.5 Maßnahmen im Polder Sand/Entau	367
2.2.6 Maßnahmen im Polder Steinkirchen	373
2.2.7 Maßnahmen im Polder Niederalteich/Hengersberg	378
2.2.8 Maßnahmen im Polder Gundelau/Auterwörth	385
2.2.9 Maßnahmen im Polder Winzer	390
2.2.10 Maßnahmen im Polder Mühlau	392
2.2.11 Maßnahmen im Polder Thundorf/Aicha	394
2.2.12 Maßnahmen im Polder Haardorf	398
2.2.13 Maßnahmen im Polder Ruckasing/Endlau	399
2.2.14 Maßnahmen im Polder Künzing	402
2.2.15 Hochwasserabsenkende Maßnahmen	404

3. Erreichung der Vorhabensziele	407
3.1 Schifffahrtsverhältnisse	407
3.2 Hochwasserverhältnisse	409
4. Auswirkungen des Vorhabens	410
4.1 Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse.....	410
4.1.1 Allgemeines	410
4.1.2 Ziele und Methodik der hydraulischen Untersuchung der Variante C _{2,80}	410
4.1.3 Abflussverhältnisse von NQ ₃₀ bis zum bordvollen Abfluss (stationäre Betrachtung).....	412
4.1.4 Abflussverhältnisse von Q(HNN ₉₇) bis HQ ₁₀₀ (stationäre Betrachtung)	415
4.1.5 Abflussverhältnisse bei Hochwasser (instationäre Betrachtung)	422
4.2 Grundwasserverhältnisse.....	427
4.2.1 Vorgehensweise bei der Untersuchung der Planungsvariante C _{2,80}	427
4.2.2 Untersuchte Abflusszustände	428
4.2.3 Veränderung der Donauwasserstände durch die Variante C _{2,80}	429
4.2.4 Veränderungen der Grundwasserverhältnisse	430
4.3 Bodenwasser	438
4.4 Flussmorphologie (inkl. Fahrrinnenunterhaltung).....	440
4.4.1 Eintiefung der Donausohle	440
4.4.2 Unterhaltung	441
4.5 Auswirkungen auf die Umwelt	443
4.5.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung (einschl. WRRL)	443
4.5.2 Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete	461
4.5.3 Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung	483
5. Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen	492
6. Bauausführung	498
6.1 Baumaßnahmen	498
6.2 Bauablauf.....	499
6.3 Massenbilanz.....	500

7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	502
7.1 Kosten der Maßnahmen.....	502
7.2 Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten-Untersuchung	503

Anlagenverzeichnis:

- III.1 Technische Pläne
(Planbeilagen 1.1 – 1.89)
- III.2 Regelungskonzept der Variante C_{2,80}
(Bundesanstalt für Wasserbau)
- III.3 Ergebnisse der fahrdynamischen Untersuchungen
- III.4 Untersuchung zur Unfallhäufigkeit auf der Donau im Abschnitt
Straubing – Vilshofen
(Development Centre for Ship Technology and Transport
Systems)
- III.5 Flussmorphologische Untersuchungen auf Grundlage des
2D-Feststofftransportmodells
(Bundesanstalt für Wasserbau)
- III.6 Flussmorphologische Untersuchungen
(Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau Hunziker,
Zarn & Partner)
- III.7 Flussmorphologische Untersuchungen auf der Grundlage des
1D-Feststofftransportmodells
(Bundesanstalt für Wasserbau)
- III.8 Hydraulische Untersuchungen auf Grundlage des 3D-Hydrnumerischen
Modells
(Bundesanstalt für Wasserbau)
- III.9 Hydraulische Untersuchungen der Hochwasserverhältnisse auf Grundlage
des 2d-HN Modells
(RMD Wasserstraßen GmbH)
- III.10 Morphologische Untersuchungen Umgebungsgewässer
(Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau Hunziker,
Zarn & Partner)
- III.11 Uferentwicklung im Umgebungsgewässer
(Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Markus Aufleger,
Universität Innsbruck)
- III.12 Untersuchung der quartären Grundwasserverhältnisse im Donautal zwi-
schen Straubing und Vilshofen
(RMD Wasserstraßen GmbH)

- III.13 Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt
(Friedrich-Schiller-Universität Jena + Firma emc)
- III.14 Standortpotenzial Vegetation
(Bundesanstalt für Gewässerkunde)
mit Planbeilagen 14.1 - 14.16
- III.15 Wasserbeschaffenheit (QSim)
(Bundesanstalt für Gewässerkunde)
- III.16 Umweltverträglichkeitsuntersuchung inkl. Behandlung der Belange nach
WRRL
(ARGE Danubia + ARGE DonauPlan)
mit Planbeilagen 16.1 - 16.72
- III.17 FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen
(ARGE Danubia + ARGE DonauPlan)
mit Planbeilagen 17.1 - 17.47
- III.18 Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung
(ARGE Danubia + ARGE DonauPlan)
mit Planbeilagen 18.1 - 18.12
- III.19 Landschaftspflegerische Begleitplanung
(ARGE Danubia + ARGE DonauPlan)
mit Planbeilagen Landschaftspflegerische Maßnahmen 19.1 – 19.61
- III.20 Mengen- und Kostenzusammenstellung
(RMD Wasserstraßen GmbH)
- III.21 Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten-Untersuchung
(Gutachten PLANCO)

III. Bericht zur Variante C_{2,80}

1. Allgemeine Grundlagen

1.1 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 Raumordnungsverfahrens.

Neben den verkehrlichen Zielen ist auf der Grundlage der Staatsverträge zwischen Bund und Bayern die Verbesserung des Hochwasserschutzes von einem Schutzgrad für ein HQ_{20/30} auf ein HQ₁₀₀ (100-jährlicher Hochwasserschutz) Ziel des gemeinsamen Ausbaus des Abschnittes Straubing-Vilshofen.

Da mit einem Donauausbau erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind, hat sich der Bund entschieden, zwei Varianten mit unterschiedlichen Ausbaugraden untersuchen zu lassen.

Mit der Variante C_{2,80} wird eine Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse mit flussregelnden Maßnahmen (Buhnen, Parallelwerke, Kolkverbau u.a.) und einem Stützwehr angestrebt.

Folgende Anforderungen sind dabei 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 VBD²¹ 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

1.2 Verkehrsprognose

Von der Planco Consulting GmbH wurden Verkehrsprognosen und darauf aufbauend Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für die Varianten A und C_{2,80} erstellt (siehe Anlage III.21).

Ausgangspunkt für die Prognosen waren die Ergebnisse aus der „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (Verflechtungsprognose 2025)“.

²¹ Versuchsanstalt für Binnenschifffahrt.

Die Verkehrsmengen für das Prognosejahr 2025 wurden auf der Basis der „Verflechtungsprognose“ jeweils für die Verkehrsträger Bahn, LKW und Binnenschiff für den Donaukorridor 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 2025 ergeben sich folgende Ergebnisse für das Gesamttransportaufkommen und für die einzelnen Verkehrsträger:

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% auf 9,65 Mio t. Für das Gesamttransportvolumen ergibt sich im Prognosejahr 2025 gegenüber 2004 ein Zuwachs von 89%.

Das Verlagerungsaufkommen bei Variante C_{2,80} ergibt sich zu etwa 3 Mio. t. Die Transportleistung der Binnenschifffahrt beträgt somit 12,83 Mio. t.

Das Verlagerungsaufkommen und die darauf aufbauenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mit Flottenstrukturprognosen, Berechnungen der Verlagerungsmengen, Leistungsfähigkeitsberechnungen und Sensitivitätsrechnungen sind in Kap. 7 und in Anlage III.21 angegeben.

2. Ausbaumaßnahmen

2.1 Wasserstraße

Der Ausbau der Bundeswasserstraße bei Variante C_{2,80} 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. Bühnen, 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 Bühnengruppen 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, der 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.

Das vorliegende Regelungs- und Sohlsicherungskonzept wurde von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) gemeinsam mit dem Büro Hunziker Zarn und Partner (HZP) im Rahmen der Flussmorphologischen Untersuchungen erstellt. Bei den Untersuchungen wurden zunächst die Fragen nach der flussmorphologischen Machbarkeit (z.B. Unterhaltungsbaggermengen, morphologische Anpassungsprozesse) behandelt sowie Lösungen gegen die weitere Eintiefung der Donausohle (vgl. auch Bericht zum Ist-Zustand Kap. 2.2 und Anlagen III.2, III.5, III.6 und III.7) erarbeitet. In einem zweiten Schritt hat die BAW das Regelungs- und Sohlsicherungskonzept anhand hydraulischer, fahrdynamischer und flussmorphologischer Aspekte weiterentwickelt. Dieser Planungsschritt erfolgte in enger Abstimmung und im ständigen Austausch mit der Umweltplanung. Dieser iterative und interaktive Planungsprozess (Konfliktanalyse, Vermeidung/Minimierung) erfolgte anhand mehrerer Planungsdurchläufe durch Umweltplanung und Technische Planung. Die genaue Abfolge der einzelnen Planungsdurchläufe innerhalb dieser Konfliktanalyse ist in den umweltfachlichen Planungsbeiträgen (Anlagen III.16, III.17 und III.18) geschildert. Am Ende der Konfliktanalyse wurde das endgültige Regelungskonzept festgelegt und diente schließlich als Grundlage zur Ermittlung der endgültigen hydraulischen und flussmorphologischen Parameter.

Nachfolgend sind in Kapitel 2.1.1 der Fahrrinenausbau und die geplanten Regelungsmaßnahmen beschrieben. Die Sohlsicherungsmaßnahmen werden in Kapitel 2.1.2 zusammengefasst. Die Beschreibung der baulichen Anlagen Schlauchwehr, Schleuse mit Vorhäfen, Uferaufhöhung sowie der Binnenentwässerung bzw. der Errichtung eines Umgehungsgewässersystems zwischen Isarmündung und Mühlham erfolgt in den Kapiteln 2.1.3 bis 2.1.5.

Auswirkungen der Maßnahmen zum Ausbau der Bundeswasserstraße auf Wasserspiegellagen, Abflussverhältnisse, Grundwasserverhältnisse, Bodenwasser, flussmorphologische Verhältnisse inklusive Fahrrinnenunterhaltung und Umwelt sind in den Kapiteln 4.1 bis 4.5 beschrieben.

Das Regelungs- und Sohlsicherungskonzept sowie das Geschiebemanagementkonzept ist detailliert in Anlage III.2 erläutert. Die in den flussmorphologischen Untersuchungen eingesetzten numerischen Modelle werden in den Anlagen III.2, III.5, III.6, III.7 und III.8 beschrieben. In den nachfolgenden Kapiteln (2.1.1, 2.1.2) werden diese Planungen zusammengefasst. In den beiliegenden technischen Lageplänen (Anlagen III.1.3 bis III.1.25) sind die Planungen dargestellt.

In den Längsschnitten (Anlagen III.1.33 bis III.1.37) und den kennzeichnenden Querschnitten (Anlagen III.1.44 bis III.1.68) sind die Ausbaumaßnahmen und die Wasserstände dargestellt.

2.1.1 Ausbau der Fahrrinne und Regelungsbauwerke

2.1.1.1 Allgemeine Beschreibung der flussregelnden Maßnahmen

Die geplanten Buhnen haben am Buhnenkopf im Mittel eine Höhe von $RNW_{k\ddot{u}}^{22} + 0,5$ m. Die mit variablen Höhen geplanten Buhnenrücken nehmen kontinuierlich mit einer Neigung von 1:100 höhenmäßig in Richtung Ufer zu. Je Buhne ist aus ökologischen Gründen eine Kerbe auf $RNW_{k\ddot{u}} - 0,5$ m vorgesehen. Die Buhnen werden aus Wasserbausteinen geschüttet (Anlage III.1.78).

Die geplanten Parallelwerke werden im Mittel auf einer Höhenlage von $RNW_{k\ddot{u}} + 0,7$ m erstellt. Im Queranschluss an das Ufer ist aus ökologischen Gründen je Parallelwerk eine Kerbe auf $RNW_{k\ddot{u}} - 0,5$ m vorgesehen. Am Längsbauwerk sind ebenso abschnittsweise Öffnungen auf eine Höhenlage von $RNW_{k\ddot{u}} - 0,2$ m vorgesehen. Die Parallelwerke werden aus Wasserbausteinen geschüttet Anlage III.1.79).

Die fischökologisch optimierten Ufervorschüttungen sind mit einem Wellenschlagschutz hin zur Fahrrinne versehen. Der Wellenschlagschutz wird ebenfalls aus Wasserbausteinen geschüttet und ist auf eine Höhenlage von $RNW_{k\ddot{u}} + 0,5$ m dimensioniert. Dieses Längsbauwerk ist mit Öffnungen auf $RNW_{k\ddot{u}} - 0,5$ m und einer dahinterliegenden Niedrigwasserrinne versehen. Die Ufervorschüttung selbst besteht aus einem flachen Kiesufer, welches von der Niedrigwasserrinne hin zum Ufer bis auf eine Höhenlage von $MW_{k\ddot{u}}$, lokal bis $MW_{k\ddot{u}} + 1,0$ m mit Donaukies angeschüttet wird (Anlage III.1.80).

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. Die mittlere Herstelltiefe liegt dabei jeweils 0,15 m tiefer. Eine ausreichende Kiesüberdeckung über dem tertiären Untergrund ist weiterhin vorhanden (Anlage III.1.77).

Die Kolkverbauten werden auf eine Höhenlage von $RNW_{k\ddot{u}} - 3,5$ m gebaut. Die Kolke werden dabei zunächst mit Donaukies verfüllt und erhalten eine Decklage aus losen Wasserbausteinen von 0,7 m Höhe. Die Verfüllung von Buhnenkopfkolken erfolgt ebenso durch Wasserbausteine auf eine Höhenlage von $RNW_{k\ddot{u}} - 3,5$ m. In regelmäßigen Abständen werden die verbleibenden Kolke im Zuge des Laichplatzmanagements (vgl. Kapitel 4.4.2.4) bis auf die Höhe der umliegenden Sohlagen mit Donaukies verfüllt. Die Tertiärabdeckungen werden auf eine Höhenlage von der örtlichen Tertiäroberkante + 1,3 m mit Donaukies bzw. Wasserbausteinen verfüllt (Anlage III.1.81).

2.1.1.2 Konkrete Beschreibung der flussregelnden Maßnahmen

Das geplante Regelungs- und Sohlsicherungskonzept ist detailliert in Anlage III.2 (BAW) erläutert. Die Beschreibung der Geschiebemanagement als Teil des Sohlsicherungskonzeptes erfolgt in Kapitel 4.4.

²² $RNW_{k\ddot{u}}$ = künftiger RNW im Herstellzustand

Straubing bis Hafen Sand

(Do-km 2321,7 bis Do-km 2312,2)

Auf der gesamten Strecke zwischen Straubing und Hafen Sand sind bereichsweise Flussbaggerungen zur Vertiefung der Fahrrinne erforderlich. Die bestehenden Bühnenkopfkolke werden verfüllt. Ebenso sind ein Kolkverbau (Reibersdorfer Kurven) sowie eine Uferanschüttung (Do-km 2313,0) geplant.

Hafen Sand bis Mariaposching

(Do-km 2312,2 bis Do-km 2297,3)

Auf der gesamten Strecke zwischen Hafen Sand und Mariaposching sind bereichsweise Flussbaggerungen zur Vertiefung der Fahrrinne erforderlich. Die bestehenden Bühnenkopfkolke werden verfüllt.

Die bestehenden Bühnengruppen bei Do-km 2310,5 rechts und Do-km 2309,5 links werden um zusätzliche Bühnen ergänzt. Bestehende Bauwerke werden bereichsweise angepasst bzw. um ca. 5 - 10 m verlängert.

Auf Höhe Hermannsdorf (Do-km 2309,0) ist auf der rechten Donauseite eine Uferanschüttung geplant. Die bestehende Bühnengruppe bei Do-km 2308,5 rechts wird bereichsweise angepasst. Bei Do-km 2307,9 rechts wird das bestehende Parallelwerk verlängert und in Richtung Fahrrinne verschwenkt. Bei Do-km 2307,5 links ist eine Uferanschüttung geplant.

Die bestehende Bühnengruppe bei Do-km 2307,0 links wird um vier neue Bühnen ergänzt. Das bestehende Parallelwerk gegenüber von Pfelling auf der rechten Donauseite Do-km 2306,5 wird bereichsweise in Richtung Fahrrinne vorgeschüttet. Im Anschluss daran ist bei Do-km 2306,0 auf der rechten Donauseite ein neues Parallelwerk vorgesehen.

Sechs Bühnen auf der rechten Donauseite im Bereich der Entauer Inseln (Do-km 2303,5) werden angepasst bzw. um ca. 5 – 10 m verlängert. Das bestehende Parallelwerk bei Do-km 2303,3 rechts wird in Richtung Fahrrinne um wenige Meter vorgeschüttet. Die Wendestelle Irlbach bei Do-km 2303,0 bleibt aus Schifffahrts- und Unterhaltungsgründen erhalten. Im Bereich unterhalb der Wendestelle Irlbach (Do-km 2302,5 rechts) sind ein neues Parallelwerk und zwei neue Bühnen geplant.

Bei Do-km 2301,0 ist auf der linken Seite eine Uferanschüttung geplant. Das gegenüberliegende Parallelwerk bei den Irlbacher Inseln wird um etwa 100 m verkürzt. Die bestehenden Bühnen bei Mariaposching auf der linken Donauseite (Do-km 2300,0) werden angepasst.

Mariaposching bis Isarmündung

(Do-km 2297,3 bis Do-km 2281,7)

Auf der gesamten Strecke zwischen Mariaposching und Isarmündung sind bereichsweise Flussbaggerungen zur Vertiefung der Fahrrinne erforderlich. Die bestehenden Bühnenkopfkolke werden verfüllt.

Die bestehende Bühnengruppe bei Do-km 2296,5 links wird angepasst und teilweise um etwa 10 – 20 m verlängert. Zusätzlich werden am Ende dieser Bühnengruppe fünf neue Büh-

nen gebaut. Auf der rechten Donauseite wird das Parallelwerk bei Do-km 2296,5 um etwa 300 m verlängert.

Die Regelungslücke bei Do-km 2295,5 bleibt aus Unterhaltungsgründen erhalten. Das Geschiebebewirtschaftungskonzept sieht hier auch künftig eine planmäßige Baggerstelle vor.

Die bestehenden Buhnen bei Do-km 2294,7 links und rechts werden angepasst. Auf der linken Seite wird die Buhnengruppe um drei Buhnen nach oberstrom erweitert.

Bei Do-km 2294,0 ist auf der rechten Donauseite eine Ufervorschüttung geplant. Die bestehenden Buhnen in diesem Bereich bleiben erhalten und werden in die Ufervorschüttung integriert.

Auf der linken Donauseite wird an die Sommersdorfer Insel ein etwa 150 m langes Parallelwerk (Do-km 2293,4) angeschlossen. Auf der rechten Donauseite wird die etwa 2 km lange Buhnengruppe bei Do-km 2293,0 angepasst und um neue Buhnen ergänzt. Die bestehenden Buhnen werden dabei bereichsweise um 10 bis 20 m verlängert. Auf der linken Donauseite bei Do-km 2292,5 wird die bestehende Buhnengruppe angepasst und um eine neue Buhne ergänzt.

Bei Do-km 2289,4 wird im Anschluss an die Mettener Insel auf der rechten Donauseite ein etwa 250 m langes Parallelwerk angeschlossen. Die bestehenden Buhnengruppen bei Do-km 2288,0 links und rechts werden angepasst, verlängert sowie um neue Buhnen ergänzt.

Isarmündung bis Winzer (Do-km 2281,7 bis Do-km 2266,0)

Auf der Strecke Isarmündung bis Winzer sind bei Variante C_{2,80} keine zusätzlichen Regelungsbauwerke erforderlich. Bis auf sechs Buhnen, die 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 Kolkverbaus wird der Furtbereich bei Do-km 2267,3 auf einer Länge von etwa 400 m mit Wasserbausteinen auf das bestehende Sohlniveau gesichert.

Winzer bis Hofkirchen (Do-km 2266,0 bis Do-km 2256,5)

Auf der gesamten Strecke zwischen Winzer und Hofkirchen sind bereichsweise Flussbaggerungen zur Vertiefung der Fahrrinne erforderlich. Die bestehenden Buhnenkopfkolke werden verfüllt.

Bei Do-km 2265,5 rechts ist eine neue Buhnengruppe mit sechs Buhnen und einer Länge von 20 m bis 35 m geplant. Die Außenkurve bei Do-km 2264,5 rechts erhält einen Kolkverbau. Das Parallelwerk bei Winzer Do-km 2264,0 links wird um etwa 50 m verlängert. Im Bereich bei etwa Do-km 2263,0 ist jeweils auf der linken und rechten Donauseite eine Ufervorschüttung geplant. Im Bereich der Insel zum Langen Haufen bei Do-km 2262,3 und Do-km 2261,5 rechts sind zwei Ufervorschüttungen geplant. Die Überströmungssituation in den ökologisch wertvollen Langen Haufen bleibt erhalten. Bei Do-km 2260,2 links ist eine neue Buh-

nengruppe mit insgesamt sieben Buhnen und einer Länge von etwa 25 m bis 65 m geplant. Auf der gegenüber liegenden Seite wird das bestehende Parallelwerk um etwa 100 m verlängert. Die oberhalb liegende bestehende Buhnggruppe bei Do-km 2260,5 rechts wird angepasst sowie um zwei neue Buhnen ergänzt. Die Außenkurve bei Do-km 2259,5 (Endlauer Kurve) erhält einen Kolkverbau. Bei Do-km 2258, 7 rechts ist ein etwa 350 langes Parallelwerk geplant. Die Buhnggruppe bei 2257,5 rechts wird angepasst bzw. um etwa 5 m bis 30 m verlängert.

Hofkirchen bis Vilshofen
(Do-km 2256,5 bis Do-km 2249,9)

Auf der gesamten Strecke zwischen Hofkirchen und Vilshofen sind bereichsweise Felsmeißelarbeiten zur Vertiefung der Fahrrinne erforderlich. Zudem wird bei Do-km 2256,5 der bestehende Geschiebefang Hofkirchen durch Flussbaggerungen bzw. Felsmeißelarbeiten um etwa 100 m verlängert und etwa 1 m vertieft. Dadurch sind in der unterhalb liegenden, schwierig zu unterhaltenden Felsstrecke keine Unterhaltungsbaggerungen mehr erforderlich.

Bei Do-km 2256,0 links wird oberhalb der bestehenden Buhne eine neue Buhnggruppe mit insgesamt sechs Buhnen mit einer Länge von etwa 20 m bis 65 m hergestellt. Die dort bestehende Buhne wird um etwa 20 m verlängert. Auf der gegenüber liegenden Seite ist eine Ufervorschüttung geplant. Die bestehende Buhnggruppe am Pleintingerring bei Do-km 2253,5 rechts wird angepasst sowie um etwa 30 m bis 45 m verlängert und um drei etwa 30 m bis 55 m lange Buhnen ergänzt. Auf der linken Donauseite sind bei Do-km 2252,5 eine neue Buhnggruppe bestehend aus acht Buhnen mit einer Länge von etwa 10 m bis 40 m sowie im Bereich von Do-km 2252,2 bis 2250,7 zwei neue etwa 800 m lange Parallelwerke geplant.

Zusammenfassung der flussregelnden Maßnahmen bei Variante C_{2,80}:

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 m³, die Kolkverbauten bei etwa 150.000 m³.

2.1.2 Sohlsicherungsmaßnahmen

Durch die abschnittsweise Verschärfung des Regelungskonzeptes gegenüber dem Ist-Zustand sowie zum Ausgleich des Geschiebedefizites an der Donau (Sohleintiefung) sind mehrere Geschiebezugaben vorgesehen. Die Geschiebezugaben sollen möglichst mit Donaukies und mit den entsprechenden Korngrößen oberhalb bzw. unterhalb der Isarmündung (vgl. Bericht B.I. Kapitel 2.2) erfolgen. Die Geschiebezugaben zur Sohlsicherung sind im Folgenden zusammengefasst (vgl. Anlage III.7).

Sohlsicherung Südarm Straubing
(Do-km S 2329 bis Do-km S2319,3):

Um der weiteren Eintiefung im Bereich des Südarmes Straubing entgegenzuwirken, ist im Unterwasser der Staustufe Straubing eine Geschiebezugabe von etwa 8.000 m³/a vorgesehen. Am Ende des Südarmes wird das Geschiebe in regelmäßigen Abständen wieder entnommen, auf der Donau nach oberstrom transportiert und es wird dann wieder im Unterwasser der Staustufe Straubing verklappt. Um die Geschiebezugabemengen langfristig auf den genannten Wert zu begrenzen, ist bei Do-km S2321,3 lokal eine Tertiärabdeckung zur Stabilisierung der Sohle im Bereich der Schlossbrücke Straubing vorgesehen.

Sohlsicherung Reibersdorfer Kurven bis Isarmündung
(Do-km 2319 bis Do-km 2281,7):

Am Beginn der Reibersdorfer Kurven ist eine Geschiebezugabe von etwa 13.000 m³/a erforderlich. Der Geschiebebedarf unterhalb der Reibersdorfer Kurven geht bis Deggendorf kontinuierlich zurück. Die Wendestelle bei Irlbach (Gewässeraufweitung) soll auch künftig eine planmäßige Baggerstelle darstellen, sodass das sich hier anlandende Geschiebe entnommen und im Bereich der Reibersdorfer Kurven wieder zugegeben werden kann. Unterhalb der Wendestelle Irlbach (Do-km 2302,8) bis etwa Kleinschwarzach (Do-km 2293,0) besteht in der Donau künftig noch ein Geschiebebedarf von etwa 7.000 m³/a. Im Bereich unterhalb von Metten (Do-km 2288,0) geht der Geschiebetransport deutlich zurück. Das sich in diesem Abschnitt anlandende Geschiebe soll zur Zugabe in den Reibersdorfer Kurven verwendet werden.

Sohlsicherung Isarmündung bis Hofkirchen
(Do-km 2281,7 bis Do-km 2256,5):

Für den Abschnitt unterhalb der Isarmündung bis Ausgang Mühlhamer Schleife (Do-km 2267) wird ein mittlerer Geschiebebedarf von etwa 18.000 m³/a ermittelt. Der Geschiebeeintrag aus der Isar in die Donau (Geschiebezugabe des WWA Deggendorf an der Isar im Unterwasser der Stufe Pielweichs von etwa 20.000 m³/a) ist für die Stabilisierung der Donau zwischen Isarmündung und Ausgang Mühlhamer Schleife somit ausreichend. Eine weitere Geschiebezugabe in diesem Bereich ist nicht erforderlich. Zur Stabilisierung des Bereiches ab Winzer bis Hofkirchen ist eine Geschiebezugabe von im Mittel 12.000 m³/a erforderlich. Die Geschiebezugabe erfolgt am Ausgang der Mühlhamer Schleife. Die erforderlichen Wassertiefen sind hierfür vorhanden. Als Zugabematerial soll der Donaukies aus den Unterhaltungsbaggerungen im Bereich Ausgang Mühlhamer Schleife bis Hofkirchen sowie aus der regelmäßigen Entleerung des Geschiebefangs Hofkirchen verwendet werden (vgl. Anlage III.7). Unterhalb Hofkirchen bis Vilshofen ist aufgrund der vorhandenen Felsstrecke keine Sohlsicherung erforderlich.

2.1.3 Wehranlage

2.1.3.1 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 Umgehungsge-
 wässers und die Ausmündung der Wehrumfahrung für Kanuten und Ruderer 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 Wehres, das von der Deichkrone aus zugänglich ist.

Eine Fernwasserleitung, die bei Do-km 2273,1 die Donau unterquert, wird nach oberstrom
 (Do-km 2273,33) verlegt und in der jetzigen Lage zurückgebaut.

Die Zufahrt zum Wehr erfolgt am linken Ufer hochwasserfrei (Straßenoberkante mindestens
 50 cm über dem jeweiligen HW_{100}) 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_1 überströmt.

Die Lage des Wehres ist in den Anlage III.1.19 sowie III.1.82 dargestellt.

2.1.3.2 Randbedingungen

Bei der Planung der Wehranlage sind folgende Randbedingungen gegeben:

- Wasserspiegelhöhen an der Wehrstelle:

Bezeichnung	Abfluss [m ³ /s]	Wasserspiegel [mNN] Variante C _{2,80} Quelle: 3D-Berechnungen BAW, 2D- Berechnungen RMD Wasserstraßen GmbH	
		Pegel Hofkirchen Oberwasser (Do-km 2273,1)	Unterwasser (Do-km 2272,9)
RNQ ₁₉₉₇	324	309,00 (Stauziel)	305,85
MQ ₁₉₉₇	642	309,00 (Stauziel)	307,00
HNQ ₁₉₉₇	1765	309,58	309,54
HQ ₁₀₀ ²³	4100	312,34	312,28

- Das Stauziel liegt auf Höhe 309,0 mNN. Dieses Stauziel wird von Niedrigwasser bis zu
 einem Abfluss von ca. 1400 m³/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 Stau-
 wirkung mehr an der Wehranlage vorhanden. Ein Abfluss von 1400 m/s wird an 354
 Tagen/Jahr unterschritten und an ca. 10 Tagen pro Jahr überschritten.

²³ Bemessungswasserspiegel, WWA Deggendorf 29.09.2012

- 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.
- 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.

2.1.3.3 Wehrverschluss

Wegen der komplexen Randbedingungen wurde zunächst eine Variantenuntersuchung verschiedener Wehrverschlüsse (Klappe, Zugsegment mit Aufsatzklappe, Trommelverschluss, Schlauchwehr) durchgeführt. Als Vorzugsvariante wurde ein wassergefüllter Schlauchverschluss weiterführenden Untersuchungen (numerische Simulation, Durchführung von Versuchen an einem physikalischen Modell) zu Grunde gelegt.

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.

Die BAW empfiehlt zur Reduzierung der Abströmgeschwindigkeiten aus dem Tosbecken zusätzlich den Einbau von sog. „Prallblöcken“ (massive Stahlbetonkuben mit 2,0 m Höhe) auf der Tosbeckensohle. Im Zuge der ökologischen Planung wurde aus fischökologischer Sicht vorgeschlagen, auf den Einbau von Prallblöcken zu verzichten. Der Entfall der Prallkörper erfordert wegen erhöhter Abströmgeschwindigkeiten aus dem Tosbecken eine Befestigung der nachfolgenden Sohle mit Wasserbausteinen auf einer Länge von 50 m.

2.1.3.4 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 Wehres 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.

Im Anschluss fällt die Betonoberkante senkrecht um 3,0 m nach unten auf die Kote des Tosbeckens von 301,5 mNN. Die Modelluntersuchungen ergaben eine erforderliche Tosbeckenslänge von 12,0 m mit einem anschließenden Anzug mit der Neigung 1:3 auf die Höhe des Nachbetts von 303,5 mNN.

Insgesamt ergibt sich eine Länge des Wehres von der Pfeilervorderkante bis zum Ende des Tosbeckens von knapp unter 40 m in Donaulängsrichtung. Daran schließt sich noch eine Nachbettsicherung mit Wasserbausteinen (50% LMB 5/40 + 50% LMB 10/60) auf einer Länge von 50 m an.

Die Oberkante der Wehrpfeiler befindet sich auf einer Höhe von 310,5 mNN und somit 1,5 m über dem Stauziel. Diese Höhe ergibt sich aus der erforderlichen Installationshöhe der Klemmschienen des Schlauchs. Sobald der Überfallstrahl ins Tosbecken eingetaucht ist, wird die Pfeilerhöhe in Richtung Unterwasser auf ein Maß von 308,8 mNN (1,8 m über MW) reduziert.

In Donauquerachse weisen die vier Wehrfelder in Höhe des Ablagetisches jeweils eine Breite von 27,4 m auf. Sie werden seitlich durch Pfeiler begrenzt. Um ein faltenfreies Ablegen des Schlauchs bei erhöhten Abflüssen gewährleisten zu können, sind die Pfeilerwände um 60° geneigt. Die Pfeilerköpfe erhalten aus betrieblichen Gründen (z.B. Begehung zur Inspektion der Klemmleisten) eine Mindestbreite von 1,5 m.

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

Die Draufsicht auf das Wehr und die entsprechenden Längs- und Querschnitte sind in Anlage III.1.82 dargestellt.

2.1.3.5 Gestaltung der 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. Die Fischeinstiege befinden sich im Unterwasser auf unterschiedlichen Höhenlagen (je 1,0 m unter RNW bzw. MW), um auch bei wechselnden Abflussverhältnissen gute Einstiegsmöglichkeiten für die Fische zu bieten. Sie weisen an der Sohle eine Breite von 6,5 m bzw. 14,0 m auf und bestehen aus Einzelbecken mit einer Länge von je ca. 7 m. Die Wasserspiegeldifferenz beträgt 10 cm von Becken zu Becken. So ergibt sich im idealisierten Hauptströmungskorridor eine Längsneigung von 1:86 bzw. 1:80.

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 m³/s und 24 m³/s variiert werden kann.

Die entsprechenden Schnitte durch die Fischaufstiegsanlagen sind in Anlage III.1.83 dargestellt.

2.1.3.6 Betrieb der Wehranlage

Zur Steuerung der Schlauchverschlüsse wird in den Schläuchen der Wasserüberdruck verändert. Bei normalen Betriebszuständen werden Drücke bis zum 1,75-fachen des Oberwasserstandes (Schlauch in Revisionsstellung) erzeugt. Dies erfolgt für jedes Wehrfeld getrennt in einem eigenen Schacht innerhalb des Betriebshauses.

Ein Anheben des Verschlusses erfolgt, indem in einem offenen System nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren der Überlauf des Systems (ein sog. „Wassersack“) vertikal nach oben bewegt und entsprechend Wasser nachgefüllt wird. Dadurch steigt der Innendruck im Schlauch und er richtet sich auf.

Soll der Schlauch abgesenkt werden, so wird der Wassersack vertikal nach unten bewegt. In der Folge läuft überflüssiges Wasser aus dem System und wird ins Unterwasser des Wehres abgeschlagen. Dadurch kann eine Regelungsgenauigkeit des Stauziels von wenigen Zentimetern erreicht werden.

Die Gefahr des Einfrierens des wassergefüllten Schlauches hat durch die ständige Überströmung des Wehres geringere Bedeutung. Bei Bedarf kann durch eine Zirkulationsströmung im Schlauch (permanente Befüllung bei gleichzeitigem Überlauf des Systems) und durch eine Kabelheizung in den Zuläufen weitere Abhilfe geschaffen werden.

Als Revisionsverschlüsse sind im Ober- als auch im Unterwasser senkrecht stehende Plattenverschlüsse mit abgestrebten Pfosten vorgesehen. Die jeweiligen Pfeilerhöhen stellen die maximalen Oberkanten der Revisionsverschlüsse dar. Da keine Wehrbrücke vorgesehen ist, müssen sie mit einem Betriebsschiff der WSV von unterstrom zum Wehr transportiert werden und anschließend per Schiffskran und Taucherunterstützung montiert werden. Aus Gründen der Arbeitssicherheit wird bei Taucherarbeiten im Randbereich des zu schließenden Wehrfeldes vorübergehend das Nachbarfeld auch geschlossen.

2.1.4 Schleuse mit Vorhäfen

2.1.4.1 Lage und Zufahrten

Der Schleusenkanal durchsticht die Mühlhamer Schleife und mündet jeweils tangential an die bestehende Donau. Der Schleusenkanal hat eine eigene Durchstichkilometrierung (D-km). Die Lage des Schleusenkanals ist in Anlage III.1.19 dargestellt.

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 HNQ + 0,2 m an. Der Stauhaltungsdamm Schleuse links geht in den Hochwasserdeich Niederaltich-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.

Am unteren Ende des Schleusenkanals gehen die Hochwasserschutzdeiche Schleuse links bzw. rechts des Schleusenkanals in die Trasse der Deiche Winzer Donau bzw. Auterwörth über. Am rechten Ufer ist das bestehen bleibende Schöpfwerk Auterwörth ein Zwangspunkt für die Trassierung des Deichs Schleuse rechts.

Die Dammhöhen im Oberwasser betragen 4,5 - 6,0 m, die Deichhöhen im Unterwasser liegen bei 4,0 - 4,5 m.

Eine Fernwasserleitung, die bei D-km 1+869 den Oberwasserkanal quert, wird nach oberstrom (Do-km 2273,33) verlegt und in der jetzigen Lage zurückgebaut.

Das Schleusenbauwerk wird wegen der notwendigen Verringerung der Geschwindigkeit der Schiffe bei der Einfahrt von Oberwasser etwas außermittig nach unterstrom angeordnet. Weiter wird die Schleuse gegenüber der Kanalachse nach Westen verschoben. Damit ist grundsätzlich die Möglichkeit vorhanden, zu einem späteren Zeitpunkt die Schleuse Aicha am Ende ihrer Lebensdauer durch einen Ersatzneubau zu ersetzen.

Die Zufahrt zur Schleuse erfolgt auf asphaltierten Wegen von der St 2125. In den Polderteil Auerwörth gelangt man über eine Schleusenbrücke, deren Unterkante mindestens 8,0 m über dem HNN liegt.

2.1.4.2 Randbedingungen

Bei der Planung des Schleusenkanals und der Schleuse sind folgende Randbedingungen gegeben:

- Die Mindestabmessungen von Schleusen und Vorhäfen sind in der DIN 19703 sowie den „Richtlinien für die Gestaltung der Schleusenvorhäfen der Binnenschifffahrtsstraßen“ geregelt. Weitere Hinweise sind in den „Empfehlungen über die Mindestanforderungen von Regelmaßen für die Fahrrinne sowie den wasserbaulichen und sonstigen Ausbau der Donau“ (77. Tagung der Donaukommission, 2011) vorhanden.

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 nach diesen Vorgaben 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. Als repräsentativ für die anzusetzenden Wasserspiegel sind Do-km 2273,4 (Oberwasser) und 2266,7 (Unterwasser).

Bezeichnung	Wasserspiegel [mNN] Variante C_{2,80} Quelle: 3D-Berechnungen BAW, 2D-Berechnungen RMD	
	Oberwasser (Do-km 2273,4)	Unterwasser (Do-km 2266,7)
RNQ ₁₉₉₇	309,00 (Stauziel)	303,90 (Herstellungszustand) 303,80 (Endzustand mit morphologischem Nachlauf)
MQ ₁₉₉₇	309,00 (Stauziel)	305,10 (Herstellungszustand) 305,05 (Endzustand mit morphologischem Nachlauf)
HNQ ₁₉₉₇	309,70	307,70
HQ ₁₀₀ ²⁴	312,45	310,40

²⁴ Bemessungswasserspiegel, WWA Deggendorf 29.09.2012

- 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.
- Aufgrund des Bauablaufes ist es notwendig, den Schiffsverkehr im Bauzustand der Wehranlage auch ohne Stau über die Schleuse zu führen. Daher ist der Wasserstand bei RNQ im Ist-Zustand ebenfalls eine Randbedingung für die Planungen.

Bezeichnung	Wasserspiegel [mNN] Istzustand Quelle: 3D Berechnungen BAW
	Oberwasser (Do-km 2273,4)
RNQ ₁₉₉₇	306,00

- 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.

2.1.4.3 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.

Beide Vorhäfen erhalten auf der rechten Seite ein senkrechtes Ufer (Spundwände). Das linke Ufer wird geböschert ausgebildet, um einen späteren Ersatzneubau zu erleichtern.

Die Planie der Vorhäfen liegen 1,0 m über dem HNN.

Die Stauhaltungsdämme im Oberwasser weisen einen Freibord von 1,0 m gegenüber dem HW₁₀₀-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 HW₁₀₀-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 Auterwörth als Hochwasserrückhalte-

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

Die Querschnitte im Unter- sowie Oberwasser der Schleuse sind als Anlagen III.1.84 und III.1.85 beigefügt. Kennzeichnende Querschnitte sind in den Anlagen III.1.67 und III.1.68 dargestellt.

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.

Die Längsschnitte durch den Schleusenkanal und die Schleuse sind in Anlage III.1.86 dargestellt.

2.1.4.4 Gestaltung der Schleusenanlage

Die Schleuse weist eine nutzbare Kammerlänge von 230 m und eine Breite von 24,0 m auf. Die gesamte Bauwerkslänge des Massivbaukörpers liegt unter Berücksichtigung des Platzbedarfes für den Stoßschutz, für die Tore und die Revisionsverschlüsse, für das Füllsystem sowie für die erforderlichen Sicherheitsabstände etwa bei 380 m.

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

Die Schleusenplanie und das Schleusenunterhaupt werden auf eine Höhe von 311,20 mNN geplant. Dies entspricht einer Höhe von 1,5 m über dem HNN des Oberwassers, sowie 80 cm über dem HW₁₀₀ des Unterwassers.

Das Schleusenoberhaupt erhält eine Höhe HW₁₀₀ im Oberwasser mit 1 m Freibord. Die Stauhaltungsdämme im Oberwasser werden mit Querdämmen an das Oberhaupt angeschlossen. Damit wird ein Hochwasserabfluss über den Schleusenkanal unterbunden.

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.

Die Ausbildung erfolgt identisch zu den Schleusen Geisling und Straubing, so dass für die Schleuse Aicha keine eigenen Ersatztore vorzuhalten sind. Die Drempeltiefe am Oberhaupt ist hierzu etwas tiefer gelegt.

Die Anordnung eines Portalkrans ist nicht eingeplant. Der Torwechsel soll mittels Autokran erfolgen.

2.1.4.5 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. Beim Abfluss RNQ (minimaler Abfluss bei gleichzeitig maximaler Füllhöhe) werden pro Stunde ca. 3% des Abflusses der Donau im Oberwasser entnommen und im Zuge des Schleusungsvorganges dem Unterwasser zugegeben. Bei Mittelwasser reduziert sich dieser Wert auf ca. 1% des Abflusses. Nur diese Wassermenge steht im Bereich der Mühlhamer Schleife nicht mehr zur Verfügung. Der weitaus größte Anteil des Donauwassers (ca. 97 – 98 %) fließt weiterhin - also wie bisher - durch die Mühlhamer Schleife.

Die erforderliche Dauer für einen kompletten Durchlauf des Schleusungsvorganges („Kreuzungsschleusungsdauer“) hängt vom Befüllsystem, der Belegung der Kammer, der Bewegungszeiten aller Verschlüsse sowie von erforderlichen Schutzzeiten ab. Die Kreuzungsschleusungsdauer wird sich in Aicha in einer Größenordnung von einer Stunde bewegen.

Als Revisionsverschluss für die Schleusentore ist ein senkrecht stehender Plattenverschluss vorgesehen. Die einzusetzenden Platten werden dabei identisch mit dem Revisionsverschluss der Wehranlage konstruiert, so dass diese Bauteile bei beiden Anlagen eingesetzt werden können. Bei den senkrecht stehenden Trägern ist die Baugleichheit nur beschränkt möglich.

Im Falle einer ernsthaften Havarie mit durchströmter Schleusenammer (Notfall) kann der Plattenverschluss nicht gegen den Strömungsdruck gesetzt werden. Für diesen Fall sind in der Massivbaukonstruktion Nischen vorgesehen, in die die Rolldambalken der Schleuse Straubing eingesetzt werden können. Für das Setzen ist der Einsatz eines Mobilkrans erforderlich.

2.1.5 Stauraum und Binnenentwässerung

2.1.5.1 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 Schleusen-zufahrtsbereich.

Die Höhe der Uferaufhöhung liegt auf Höhe $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m im unteren Bereich zur Gewährleistung der Sichtbarkeit der Ufer für die Schifffahrt und $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m im oberen Bereich zur Gewährleistung des Wellenschlagschutzes und der Beibehaltung der Überströmungshäufigkeit der Vorländer.

Soweit die Uferaufhöhung direkt am bestehenden Ufer verläuft, wird sie mit Steinwurf gesichert und schließt direkt an die bestehende Ufersicherung an.

Für Unterhaltungszwecke ist die Krone mit einer Breite von 3 m befahrbar ausgebildet. Die Krone der Uferaufhöhung wird in der Regel mit Schottertragschicht befestigt. Bei Do-km 2273,50 - 2273,60, 2274,10 - 2274,80, 2275,28-2275,35 und 2276,85-2277,15 erfolgt die Kronenbefestigung mit Steinwurf mit Vollverguss aus Magerbeton.

Die Böschung der Uferaufhöhung wird an Stellen, in denen sie Wellenschlag oder Strömungen ausgesetzt ist, mit Wasserbausteinen gesichert. Sind diese Lastfälle nicht zu erwarten, wird die Böschungsoberkante mittels einer Oberbodendeckschicht ausgebildet.

Die wesentlichen Regelquerschnitte der Uferaufhöhung sind in Anlage III.1.70 enthalten.

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

Im Einzelnen sind für die Uferaufhöhung folgende Maßnahmen vorgesehen:

Uferaufhöhung linkes Donauufer

Das Gelände an der Schleusenzufahrt bis zur Einmündung des Altwassers „Ochsenwörth“ bei Do-km 2273,74 wird zur Gewährleistung der Sichtbarkeit der Ufer für die einfahrende Schifffahrt in die Schleuse auf $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m aufgehört.

Das Altwasser Ochsenwörth bleibt an die Donau angeschlossen und wird eingestaut.

Das Ufer am Vorland Ochsenwörth wird von Do-km 2273,77 bis 2273,92 auf $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m aufgehört. Stromaufwärts ist die Uferhöhe bereits ausreichend. Der Verbindungsweg zwischen Ufer und Deich bei Donau-km 2274,68 wird ebenfalls auf $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m aufgehört.

Die Uferhöhe des Deichvorlandes von Do-km 2275,00 bis 2276,00 liegt höher als $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m. Im Deichvorland werden die Grundwasserstände angehoben.

Bei Niederalteich wird im Bereich Do-km 2276,00 bis 2276,50 der Uferbereich auf $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m aufgehört. Beim Schiffsanleger wird das angrenzende Vorland auf $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m aufgehört, der Schiffsanleger wird angepasst.

Die Fähranlegerrampe bleibt unverändert erhalten. Der Pegel Niederalteich wird angepasst. Der Schutzhafen Niederalteich bleibt durch die Aufhöhung der Mole erhalten. Die Grundwasserstände im Vorland werden angehoben.

Uferaufhöhung rechtes Donauufer

Das rechte Donauufer wird vom Wehr bei Do-km 2273,00 bis 2274,80 auf $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m aufgehöhht. Die Ufersicherung wird angepasst.

Der Düker einer donauquerenden Trinkwasserversorgungsleitung wird von der Uferaufhöhung bei Do-km 2273,10 gekreuzt. Der Düker wird im Zuge des Wehrbaus beseitigt, die Trinkwasserversorgungsleitung wird bei Donau-km 2273,34 im Durchpressverfahren neu verlegt.

Bei Donau-km 2273,50 wird die Mündung eines Altwassers von der Donau abgetrennt, das Altwasser wird von Kanuten und Ruderern zur Umfahrung des Wehres genutzt und mündet somit künftig unterhalb des Wehres.

Im Bereich Do-km 2274,10 bis 2274,80 wird das bestehende Parallelwerk auf $HNN_{k\ddot{u}}+0,20$ m aufgehöhht. Es erfüllt künftig eine Seitendammfunktion. Von Do-km 2274,10 bis 2274,50 wird die Uferaufhöhung dabei auf der donauseitigen Kiesanlandung hergestellt, die landseitige Böschung schließt am bestehenden Parallelwerk an. Zwischen Do-km 2274,50 und 2274,80 schließt der donauseitige Böschungsfuß am Parallelwerk an, da die Kiesanlandung nicht mehr ausreichend Aufstandsfläche für die Uferaufhöhung bietet. Das Altwasser wird von der Donau abgetrennt. Der von Do-km 2274,10 stromaufwärts gelegene Teil des Altwassers wird an das Umgehungsgewässer angeschlossen, der stromabwärts gelegene Teil wird zur Umfahrung des Wehres von Kanuten und Ruderern genutzt.

Bei Do-km 2274,10 wird in die Uferaufhöhung eine Bootsgasse eingebaut, die die Umfahrung des Wehres ermöglicht. (siehe Kapitel 2.1.5.4).

Von Do-km 2274,80 bis 2276,85 wird die Uferaufhöhung weitestgehend auf vorhandenen Wegen geführt. Die Höhe der Uferaufhöhung beträgt nun bis zum oberen Ende $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m.

Der Auslauf des Schöpfwerkes Thundorf wird bei Do-km 2275,3 durch die Uferaufhöhung von der Donau abgetrennt. Die Vorflut erfolgt künftig über das Umgehungsgewässer.

Ab Do-km 2275,6 stromaufwärts verläuft die Uferaufhöhung nicht mehr am unmittelbaren Donauufer, sondern auf bestehenden Vorlandwegen. Teile der Uferaufhöhung beschränken sich auf die Befestigung bestehender Wege, auf die eigentliche Aufhöhung kann aufgrund der vorhandenen Geländehöhen streckenweise verzichtet werden.

In den Flächen zwischen der Uferaufhöhung und der Donau werden die Grundwasserstände erhöht.

Der Fähranleger Thundorf bleibt unverändert erhalten.

Der Durchlass zu einem Altwasser bei Do-km 2276,5 wird durch die Uferaufhöhung gekreuzt und rückgebaut.

Bei Do-km 2276,8 kreuzt das Hauptzulaufbauwerk für das Umgehungsgewässer die Uferaufhöhung. Eine neue Brücke stellt die Verbindung über das Zulaufbauwerk (Sohlgleite) her.

Die Mündung des Altwassers „Staatshafen“ wird von Do-km 2276,85 bis 2277,15 von der Donau durch die Uferaufhöhung abgetrennt. Die Höhe des Steinwurfdammes liegt auf $MW_{k\ddot{u}}+0,70$ m, ein Abschnitt der Krone wird als Zulauf Nr.10 des Umgehungsgewässers abgesenkt.

Zur Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen auf die Vorlandbereiche zwischen Umgehungsgewässer und der Donau durch Erhöhungen der Grundwasserstände wird in der Uferaufhöhung auf der ganzen Länge von Do-km 2273,0 bis 2277,2 eine Dichtwand bis in den undurchlässigen Grundwasserstauer eingebaut. Im Bereich der Uferaufhöhung wird bis Donau-km 2276,85 die Dichtwand mit Erdbeton hergestellt. Der Baubereich befindet sich innerhalb der Aufstandsfläche Uferaufhöhung. Die Dichtwand setzt sich oberstrom der Uferaufhöhung bis Do-km 2279,4 fort. Die Dichtwandachse liegt hier im Bereich des bestehenden Steinwurfes am Donauufer. Aufgrund der schlechten Zugänglichkeit im Uferböschungsbereich und zur Vermeidung von ökologischen Eingriffen wird die Dichtwand oberstrom von Do-km 2276,85 als Spundwand vom Wasser aus hergestellt. Die Oberkante der Dichtwand liegt auf Höhe etwa $MW_{k\ddot{u}}$.

2.1.5.2 Binnenentwässerung links

Allgemein:

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.

Das Planungsgebiet der Binnenentwässerung linke Donauseite reicht von Do-km 2281, Radwegunterführung unter der BAB A3 bei Halbmeile, bis Do-km 2266,5, untere Mündung des Schleusenkanals und betrifft die Gebiete landseits der Hochwasserdeiche. Das Planungsgebiet setzt sich aus Flächen mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Grundwasserhältnisse zusammen.

Von Do-km 2281 bis 2276,5 unmittelbar oberstrom von Niederalteich befinden sich binnenseitig der Deiche bzw. der BAB A3 landwirtschaftlich genutzte unbesiedelte Flächen.

Von Do-km 2276,5 bis 2275,8 befindet sich die Ortschaft Niederalteich unmittelbar binnenseitig der bestehenden Deiche. Die Bebauung reicht bereichsweise bis an den Deichfuß heran.

Von Do-km 2275,8 bis 2266,5 schließen unterstrom der Ortschaft Niederalteich landwirtschaftlich genutzte Flächen und ökologisch hochwertige Flächen der Gundelau an. In diesen Flächen befinden sich die beiden Hofstellen Aichet, die Hofstelle Gundlau und ein Wohnhaus bei der ehemaligen Fährüberfahrt Auterwörth.

In den schmalen Vorlandbereichen auf der linken Donauseite sind keine Binnenentwässerungsmaßnahmen vorgesehen. Die Grundwasserstände werden hier entsprechend den er-

höhten Wasserständen in der Donau angehoben. Die Vorländer werden vielfach ökologisch überplant.

Ab den Flächen der sogenannten Scheibe oberstrom von Niederalteich bis zum unteren Ende des Planungsgebiets der Binnenentwässerung linke Donauseite strömt das Grundwasser nicht wie im Normalfall von der Landseite der Donau zu, sondern das Grundwasser strömt aus der Donau heraus zur tiefer liegenden Hengersberger Ohe.

Im Bereich von Do-km 2271,5 bis 2272,9 befindet sich im vorhandenen Donaudeich der Mühlhamer Schleife eine Dichtwand (Schmalwand), die bis in den Grundwasserstauer reicht.

Ziele:

In den oben genannten drei Bereichen hat ein Grundwasseranstieg unterschiedliche Auswirkungen. Für die drei Abschnitte sind demnach verschiedene Ziele der Grundwasserbeeinflussung durch Maßnahmen der Binnenentwässerung vorhanden.

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 aufgehöhten Deiche werden bereichsweise neue Gräben hergestellt, die mit der Grabensohle bis in den grundwasserführenden Kieskörper als Grundwasserleiter reichen oder mit Kiesdrainagen an den grundwasserführenden Kieskörper 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.

In bestimmten Abschnitten sind zusätzlich Dichtwände in den Deichen vorgesehen, die bis in den Grundwasserstauer reichen. Damit wird ein Zustrom von Grundwasser aus der aufgestauten Donau unterbunden, mit dem Vorteil, dass eine Anhebung der Grabenwasserstände und der binnenseitigen Grundwasserstände mit größerer Sicherheit vermieden wird.

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. Der Graben wird durch Drängewasser der Donau gespeist, der Grabenwasserstand kann über ein neues Schütz oberstrom der Ortschaft Niederalteich auf Höhe Do-km 2276,3 gesteuert werden. Der neue Graben reicht von Deich-km 1+270 bis 1+980 des Deichs Scheibe und mündet dort in den bestehenden Graben Niederalteich. Der Graben Niederalteich wird durch eine Kiesdrainage hydraulisch wirksam an den Grundwasserleiter angebunden. Das im neuen Graben anfallende Drängewasser wird über das vorhandene Binnenentwässerungssystem zum Schöpfwerk Niederalteich an der Hengersberger Ohe abgeführt.

Zusätzlich wird ab Do-km 2277,0 stromabwärts eine Dichtwand im neuen Deich Scheibe erstellt, die bis in den Grundwasserstauer reicht. Die Dichtwand ist erforderlich, um den Grundwasserzustrom in die unmittelbar hinter dem Deich liegenden Flächen zu begrenzen.

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. Die Sickerleitung mündet in den Gundelaugraben. Die Dichtwand verhindert den Zustrom von Grundwasser aus der Donau durch die erhöhten Donauwasserstände. Zusätzlich reduziert die Dichtwand bei Hochwasserereignissen den Anstieg der Grundwasserstände im Ortsbereich.

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 Schleusenzufahrt und den linken Hochwasserdeich im Schleusenunterwasserkanal hindurchgeführt. Im Bereich der Kläranlage Niederalteich wird der Gundelaugraben verrohrt. Die Sohle des Gundelaugrabens fällt parallel zum Donau- und zum Grundwasserspiegel des Ist-Zustands. Im Graben stellt sich somit in Abhängigkeit von der vorhandenen Wassermenge ein Wasserstand mit dem Fließgefälle der Donau im Ist-Zustand ein.

Die Wassermenge im Graben kann über ein Zulaufbauwerk unterstrom der Kläranlage Niederalteich, bezeichnet als Siel Kläranlage, gesteuert werden. Mit diesem Siel können über die Steuerung der Abflussmenge im Graben die Grabenwasserstände und damit die Grundwasserstände im Niedrig- und Mittelwasserbereich eingestellt werden.

Unterstrom der Ortschaft Niederalteich wird die Dichtwand von Do-km 2275,8 bis zur Kläranlage Niederalteich, Do-km 2275,1, unterbrochen. Ab der Kläranlage wird die Dichtwand bis zu den oberen Hochwasserdeichen am Schleusenoberkanal hin geführt. Die Lücke in der Dichtwand dient dem Grundwasseraustausch und der Speisung des Grundwassers, das hier von der Donau weg zur Hengersberger Ohe hin strömt.

Im Hochwasserfall wird das Siel Kläranlage geschlossen, sodass keine erhöhten Wassermengen in den Gundelaugraben eingeleitet werden. Ebenso wird das Siel im linken Schleusendeich und der Schleusenzufahrt geschlossen. Die Entwässerung des Gundelaugrabens erfolgt in diesem Fall über eine Schwelle in den Graben der Altrinne und von hier über das neue Schöpfwerk Altrinne in die Hengersberger Ohe.

Im Falle der Flutung des Retentionsraums des Polderteils Gundelau wird auch das Siel Ochsenwörth im Deich Gundelau geschlossen, der Teil des Gundelaugrabens, der im Polder Niederalteich liegt, entwässert in diesem Fall über eine Schwelle und einen vorhandenen Graben zum neuen Schöpfwerk Gundelau.

Schöpfwerk Altrinne

Das Schöpfwerk Altrinne wird am Deich Gundelau im Bereich der Tieflage Altrinne neu errichtet. Das Schöpfwerk entwässert den Polderteil Gundelau und den Gundelaugraben im Hochwasserfall, wenn das Siel Schleusendeich am unteren Schleusenvorhafen geschlossen ist.

Das Schöpfwerk wird mit Mahlbusen ausgeführt. Der zulässige Binnenwasserspiegel beträgt 306,5 m, die maximale Leistung 1 m³/s.

Das Altwasser „Alte Donau/Alte Ohe“ unterhalb der Gundelau entwässert über einen neuen Graben in den Mahlbusen des Schöpfwerks Altrinne und von dort in die Hengersberger Ohe.

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.

2.1.5.3 Binnenentwässerung rechts mit Umgehungsgewässer

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).

Folgende Bereiche sind Teil des Projektgebietes:

- Isar-Mündungsgebiet mit Altarmen und Stillwasserzonen
- Altwasser „Staatshaufen“
- Langgezogener, schmaler Vorlandbereich bei Thundorf
- Bestehende und durch Deichrückverlegungen gewonnene Vorländer zwischen Thundorf und Aicha
- Altwasser bei Aicha

Bei Do-km 2278,7 mündet der Stöger Mühlbach in das Altwasser Staatshaufen. Der Stöger Mühlbach wird von Isarwasser gespeist und mit einer relativ konstanten Wasserführung von 3 m³/s bei Niedrigwasser und 5 m³/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. Dieses Gewässersystem wird im oberen Abschnitt als **Altarmsystem Isar–Staatshaufen**, unterstrom Do-km 2276,7 als **Umgehungsgewässer** bezeichnet.

Die im Folgenden beschriebenen Planungen sind in den technischen Lageplänen (M 1:5.000, M 1:10.000, 1:50.000), im Lageplan Anlage III.1.32, in den Längsschnitten der Anlage III.1.42 und III.1.43 sowie in einem Detailplan des Hauptzulaufbauwerkes (Anlage III.1.87) dargestellt.

Die Ermittlung der Wasserstände, Fließtiefen und der Fließgeschwindigkeiten erfolgte mit dem zweidimensionalen Strömungsmodell HYDRO_AS-2D.

Die Ermittlung der Grundwasserstände erfolgte mit dem dreidimensionalen mehrschichtigen numerischen Grundwassermodell FEFLOW 5.3.

Für die gewässermorphologischen Fragestellungen (Geschiebetransport, Auflandungs- und Erosionsprozesse) wurde das zweidimensionale Geschiebetransportmodell HYDRO_GS-2D verwendet.

Zur Verbesserung der geologischen Datengrundlage des gewässermorphologischen Modells wurden im Rahmen der variantenunabhängigen Untersuchung zwölf Bohrungen und zwölf schwere Rammsondierungen (DPHs) zusätzlich zu den bereits vorhandenen Bohrungen in geplanter Gewässerachse durchgeführt.

Die Zulaufbauwerke wurden fischökologisch nach dem Merkblatt DWA-M 509, dem DWA Themenheft „Naturnahe Sohlgleiten“ und dem Praxishandbuch „Fischaufstiegsanlagen in Bayern“ bemessen und konstruiert.

Ziele:

Im beschriebenen Planungsgebiet sollen folgende Ziele erreicht werden:

Erhalt der Grundwasserstände und Grundwasserschwankungen

Die vorhandenen Grundwasserstände und Grundwasserschwankungen sollen trotz Stauwirkung des Wehres möglichst wie im Ist-Zustand beibehalten werden, insbesondere im Naturschutzgebiet „Staatshaufen“.

Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit für den Fischaufstieg

Durch den Bau des Wehres bei Do-km 2273,0 wird die Längsdurchgängigkeit für den Fischaufstieg in der Donau unterbrochen. Die Unterbrechung der Längsdurchgängigkeit nach stromaufwärts wird durch ein Umgehungsgewässer vermieden. Die Durchgängigkeit stromabwärts bleibt durch den ständigen Wehrüberlauf erhalten.

Erhalt der ständigen lateralen Vernetzung der Altwässer mit der Donau

Durch die temporäre Entkoppelung des Altwassers „Staatshaufen“ und des donaanahen Altwassers (Do-km 2280,7 bis 2278,7) von der Donau mittels der Uferaufhöhung bzw. zwei kleinen Dämmen wird die laterale Vernetzung dieser Altwässer mit der Donau unterbrochen. Diese Unterbrechung wird durch geeignete Verbindungsgewässer zwischen der Donau und den Altwässern wieder aufgehoben werden.

Schaffung von Fließgewässerlebensraum

Als Ausgleich für die aquatischen Eingriffe in der Donau wird mit dem Umgehungsgewässer neuer Fließgewässerlebensraum mit dynamischer Eigenentwicklung geschaffen werden.

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 Wasserspiegellagen im Altarmsystem und im Umgehungsgewässer werden durch die Geometrie der Fließquerschnitte und die unterschiedlichen Abflussmengen eingestellt. Über sieben neue Zulaufbauwerke (davon zwei mit Steuerungsmöglichkeit) erfolgt die entsprechende Abflussbeaufschlagung des Gewässersystems (siehe nachfolgende Tabelle Nr. 1). Die Regulierung der Grundwasserstände erfolgt bis zur Überflutung der Vorländer.

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 Umgehungsgewässer nahezu wie im Ist-Zustand erhalten werden. Voraussetzung hierfür ist die weitgehende Entkoppelung der Wasserstände in den Altwassern und der Grundwasserstände im Vorland vom Donauwasserspiegel im unteren und mittleren Abflussbereich, in dem eine Stauwirkung auf die Donauwasserspiegel vorliegt. Bei höheren Wasserständen wird das Vorland breitflächig wie bisher zuerst von der Isar später auch von der Donau überströmt (siehe auch dieses Kapitel unter „Zuflüsse an Isar und Donau“).

Mit dem Neubau der Uferaufhöhung (Do-km 2273,0 bis 2277,2) und zwei kleinen Dämmen bei Do-km 2279,8 und Do-km 2279,4 werden tief liegende Vorlandbereiche, das Altwasser „Staatshaufen“ und das donanahe Altwasser bei Isarmünd von der Stauwirkung des Wehres temporär entkoppelt (Oberflächenwasser).

Zwischen dem Wehr (Do-km 2273,0) und Do-km 2279,4 sorgt eine neue Untergrundabdichtung (Dichtwand) für eine Entkopplung der Grundwasserstände im Vorland vom Donauwasserspiegel im unteren und mittleren Abflussbereich. Die Dichtwandachse verläuft im Bereich Staatshaufen (Do-km 2279,4 bis Do-km 2277,2) in der Uferböschung in Höhe des bestehenden Steinwurfes, von Do-km 2277,2 bis 2273,0 in Achse der Uferaufhöhung. Die Oberkante der Dichtwand liegt auf etwa MW_{C2,80}, die Unterkante der Dichtwand bindet ins Tertiär (Grundwasserstauer) ein.

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.

Für den Wiedereinstieg ins Oberwasser des Wehres wird das Umgehungsgewässer bei Do-km 2276,8 mit einer fischökologisch optimal gestalteten Sohlgleite (Neigung 1:85) an die Donau angebunden.

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 donanahen 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 (Beginn ab ca. HA²⁵) 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.

Das Gewässersystem wird aus insgesamt zehn Zuläufen gespeist. In der nachfolgenden Tabelle sind die Zuläufe und die Zuflussmengen aufgeführt. Die neuen Zuläufe Nr. 1, 2, 3, 5, 6 und 10 sind die lateralen Vernetzungen, der Zulauf Nr. 7 ist der Hauptzulauf des Umgehungsgewässers, der Zulauf Nr. 9 beschickt die Wehrumfahrung für Kanus und Ruderboote. Der Stögermühlbach (Zufluss Nr. 4) mündet wie im Bestand in das Altwasser „Staatshaufen“, der Kugelstätter-/Russengraben (Zulauf Nr. 8) mündet künftig nicht mehr direkt in die Donau, sondern in das Umgehungsgewässer. Die Summe der Abflüsse beträgt nach dem Hauptzulauf ins Umgehungsgewässer 6 m³/s bei RNW und 25 m³/s bei MW.

Tabelle Nr. 1

Zulauf Nr.	Name	Do-km	Zufluss bei RNW [m ³ /s]	Zufluss bei MW [m ³ /s]	Zufluss bei HA [m ³ /s]
	Abfluss Donau, Pegel Hofk.		324	642	1010
1	Zulauf laterale Vernetzung (Isar)	2281,90 (Isar-km: 0+240)	0,2 (0,1 Sohlgleite + 0,1 gest. Druckleitung)	1,5 (0,9 Sohlgleite + 0,6 gest. Druckleitung)	5,4 (4,4 Sohlgleite + 1,0 gest. Druckleitung)

²⁵ HA: Naturschutzfachlich relevanter Abflusszustand, bei dem der Wasserspiegel der Untergrenze der tiefen Hartholzaue entspricht (am Pegel Hofkirchen entspricht dies einem Abfluss von 1010 m³/s).

Zulauf Nr.	Name	Do-km	Zufluss bei RNW [m³/s]	Zufluss bei MW [m³/s]	Zufluss bei HA [m³/s]
	Abfluss Donau, Pegel Hofk.		324	642	1010
2	Zulauf laterale Vernetzung	2280.65	0,3 (Sohlgleite)	1,5 (Sohlgleite)	4
3	Zulauf laterale Vernetzung	2279.72	0,0 (Sohlgleite erst ab MW)	0,0 (Sohlgleite erst ab MW)	2,2
	Zwischensumme 1 - 3	2279,10	0,5	3,0	14,6 (3,0 zusätzl. aus Isar)
4	Zulauf Stögermühlbach	2278,60	3,0	5,0	5
5	Zulauf laterale Vernetzung	2278.06	0,4 (Sohlgleite)	1,5 (Sohlgleite)	3,7
6	Zulauf laterale Vernetzung	2277.75	0,3 (Sohlgleite)	1,0 (Sohlgleite)	3,4
10	Zulauf laterale Vernetzung	2276,93	0 (Zulauf erst ab MW)	0 (Zulauf erst ab MW)	5
	Zwischensumme 1 - 6	2277,00	4,2	10,5	31,7
7	Hauptzulauf Umgehungsgewässer	2276.82	2,0 (2,0 Sohlgleite + 0,0 gest. Druckleitung)	14,5 (5,6 Sohlgleite + 8,9 gest. Druckleitung)	18 (10,5 Sohlgleite + 7,5 gest. Druckleitung)
	Zwischensumme 1 - 7	2276,50	6,2	25,0	49,7
8	Zulauf Kugelstätter-/Russengraben	2275,40	0,1	0,3	0,3
9	Bootsgasse (in Altwasser)	2274,10	0,5	0,5	0,5
	Mündung Wehr	2272,90	2,3 (1,8 + 0,5 Wehrumf.)	8,9 (8,4 + 0,5 Wehrumf.)	19,5 (19,0 + 0,5 Wehrumf.)
	Mündung Mühlhamer Schleife	2270,90	4,5	16,9	31,0

Die Zufluss- und Abflussverhältnisse des Gewässersystems sind auch im Lageplan der Anlage III.1.32 mit dargestellt.

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-Staatshafen 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. In nachfolgender Tabelle Nr. 2 sind für diese Abschnitte die Querschnittsgrößen und die Abflussmengen bei RNW, MW und HA angegeben. Die Kilometrierung bezieht sich auf die Gewässerachse des Altarmsystems Isar-Staatshafen, welches mit der Ausleitung aus der Isar beginnt.

Tabelle Nr. 2

Altarmsystem Isar-Staatsh. km	Länge [km]	Beschreibung	Querschnittsgrößen	Abfluss bei RNW [m³/s]	Abfluss bei MW [m³/s]	Abfluss bei HA [m³/s]
0+000 bis 1+400	1,4	Neubau Gewässer zwischen Isar und donaunahem Altwasser	Sohlbreite 2,0 m, Böschung 1:3	0,2	1,5	5,4 – 8,4 (3,0 strömen aus Isarvorland zu)
1+400 bis 2+400	1,0	Donaunahes Altwasser	wie Bestand	0,5	3,0	12,4
2+400 bis 2+700	0,3	Neubau Verbindungsgewässer vom donaunahem Altwasser zum Altwasser „Staatshafen“	Sohlbreite 2,5 m, Böschung 1:3	0,5	3,0	14,6
2+700 bis 5+700	3,0	Altwasser „Staatshafen“	wie Bestand	0,5 Ab km 3+200 3,5 Ab km 3+900 3,9	3,0 Ab km 3+200 8,0 Ab km 3+900 9,5	14,6 Ab km 3+200 19,6 Ab km 3+900 23,3
5+700 bis 6+000	0,3	Neubau Verbindungsgewässer vom Altwasser „Staatshafen“ zum Umgehungsgewässer	Sohlbreite 10,8 m, Böschung 1:3	4,2	10,5	31,7
Gesamtlänge davon neu	6,0 2,0					

Ab km 3+200 werden die Abflüsse durch den Zufluss des Stögermühlbaches erhöht. Am unteren Ende des Staatshafens sind Abflüsse bei RNW von 4,2 m³/s und bei MW von 10,5 m³/s vorhanden.

Die Sohle der neuen Verbindungsgewässer liegt im Mittel 3 m unter dem bestehenden Gelände. Die künftigen Wasserspiegellagen im Altarmsystem Isar-Staatshafen entsprechen in etwa den bestehenden Donau-/ Altwasserspiegeln bzw. Grundwasserspiegeln über das gesamte Abflussspektrum. Somit können mit dem Altarmsystem in Verbindung mit der Dichtwand im Bereich Staatshafen die bestehenden Grundwasserverhältnisse zwischen der Isarmündung und Thundorf sichergestellt werden.

Die Beschreibung der Zuläufe (Sohlgleiten) erfolgt im nachfolgenden Kapitel. Am obersten Zulauf an der Isar ist neben der ökologisch durchgängigen Sohlgleite zusätzlich eine steuerbare Druckleitung vorgesehen, welche je nach Abfluss in der Donau entsprechend zuregeln kann, um die gewünschten Abflussmengen bzw. Wasserspiegel (welche wiederum die Grundwasserverhältnisse maßgeblich beeinflussen) im Altarmsystem zu gewährleisten.

Für Unterhaltungszwecke (Beseitigung von Verklausungen, Kontrolle des Bewuchses, gegebenenfalls Entfernung von hydraulisch relevantem Bewuchs) ist bei den neuen Verbindungsgewässern ein gewässerbegleitender Weg vorgesehen.

Laterale Vernetzung:

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

Zudem werden die beiden Altwässer durch das oben beschriebene Verbindungsgewässer sowohl miteinander verbunden (Quervernetzung) als auch an die Isar und an das Umgebungsgewässer (Längsvernetzung) fischdurchgängig angeschlossen.

Die insgesamt sechs Zulaufbauwerke (1 x Isar + 5 x Donau) sowie die Überleitung von donaanahem Altwasser zum Altwasser Staatshaufen werden zur fischdurchgängigen Überwindung der Höhenunterschiede als naturnahe Sohlgleiten in Riegelbauweise ausgebildet.

In der nachfolgenden Tabelle Nr. 3 werden die Abmessungen und hydraulischen Parameter für die Sohlgleiten angegeben. Die spezifische Leistungsdichte ist ein Maß für die Turbulenz bei der Energieumwandlung. Diese beschreibt den Abbau der in ein Becken eingetragenen Energie in Bezug auf das Beckenvolumen (angegeben in Watt/m³).

Tabelle Nr. 3

Zulauf Nr.	1	2	3	Überleitung *2)	5	6	10*3)
Do-km	0,25*1)	2280,65	2279,72	2279,70	2278,06	2277,75	2276,90
Länge Sohlgleite	97 m	121 m	33 m	61 m	440 m	290 m	7 m
Mittleres Gefälle	1 : 75 (1,3%)	1 : 90 (1,1%)	1 : 50 (2,0%)	1 : 120 (0,9%)	1 : 275 (0,4%)	1 : 160 (0,6%)	1 : 10 10,5%
Δh OW-UW Maximum	1,5 m	1,3 m	0,7 m *2)	0,6 m	1,7 m	1,7 m	0,8 m *2)
Anzahl Riegel	13	13	5	5	16	18	5
Δh/Riegel	0,10 m	0,10 m	0,13 m	0,10 m	0,10 m	0,10 m	0,18 m
Beckenlänge	7,0 m	9,0 m	7,0 m	14,0 m	9,0 m	9,0 m	1,5 m

Zulauf Nr.	1	2	3	Überleitung *2)	5	6	10*3)
Beckenbreite	4,0 m	3,6 m	4,0 m	6,1 m	4,2 m	6,0 m	30,0 m
Schlitzbreite	0,75 m	0,80 m	---	0,80 m	1,30 m	1,60 m	---
spez. Leistungsdichte Maximum RNW-MW	50 W/m ³	55 W/m ³	90 *4) W/m ³	45 W/m ³	45 W/m ³	25 W/m ³	130*4) W/m ³

*1) Isar-km (Zufluss von der Isar)

*2) Sohlgleite im Verbindungsgewässer zwischen den beiden Altwässern (Altarmsystem km 2+400)

*3) Die Dimensionierung dieses Zulaufes verfolgte primär das Ziel „Erhalt der Grundwasserverhältnisse auch bei höheren Abflüssen (v.a. bei HA)“

*4) Maximum der spez. Leistungsdichte zwischen MW und HA (keine Beaufschlagung bis MW)

Die von den Abflussverhältnissen in der Donau abhängigen Zuflusswassermengen der einzelnen Zuläufe sind in Tabelle Nr. 1 angegeben. Von den sechs Zuläufen sind vier Zuläufe ständig (also auch bei Niedrigwasser) beaufschlagt, die Zuläufe Nr. 3 und Nr. 10 springen erst ab Mittelwasser an.

Die Zulaufbauwerke werden als naturnahe Sohlgleiten mit Beckenstruktur ausgebildet. Dieser Aufbau ermöglicht ein heterogenes Strömungsmuster mit lokalen Bereichen höherer Fließgeschwindigkeit und ausgedehnten Ruhezeiten sowie einer großen Tiefenvarianz der Strömung. Die flach auslaufenden Uferbereiche ermöglichen eine enge Verzahnung zwischen den aquatischen und den terrestrischen Bereichen der Sohlgleite.

Die einzelnen Becken werden durch Steinriegel begrenzt, der Abfluss von Becken zu Becken erfolgt durch vorgesehene Durchlässe definierter Breite sowie zwischen bzw. über die einzelnen Steine der Riegel.

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. Nur bei den beiden erst ab Mittelwasser anspringenden Zuläufen Nr. 3 (Do-km 2279,72) und Nr. 10 (Do-km 2276,93) beträgt die Wasserspiegeldifferenz auf Grund der beengten Platzverhältnisse etwas mehr als 10 cm. Allerdings sind diese beiden Zuläufe für höhere Abflussverhältnisse und damit auch für schwimmstärkere Fische vorgesehen. Bei größeren Abflüssen in der Donau (ca. Mittelwasser + 70 cm) wird das Vorland, wie bisher auch, breitflächig von der Donau her überflutet. Die Wasserstände im Altarmsystem gleichen sich dann zunehmend an die Donauwasserstände an.

Für die Überwachung der Funktionalität der Zulaufbauwerke (ggf. Nachjustieren der Einlaufschwelle der Sohlgleiten, Beseitigung von Verklausungen) sind Zufahrtsmöglichkeiten vorhanden bzw. neu vorgesehen. Lediglich die Unterhaltung des Zulaufes Nr. 3 erfolgt von der Donau aus, da sonst insbesondere eine lange, neue Zufahrt durch ökologisch wertvolles Gebiet erforderlich wäre.

Umgebungsgewässer:

Mit dem Neubau des Umgebungsgewässers wird der Erhalt der ökologischen Durchgängigkeit in der Donau sichergestellt (siehe 2.1.5.3 „Planungskonzept“). Außerdem dient das Umgebungsgewässer bis zur ersten Mündung unterhalb der Wehranlage der Grundwasserregulierung und somit dem Erhalt der Grundwasserverhältnisse in diesem Abschnitt (siehe 2.1.5.3 „Planungskonzept“). Durch dynamische Abflussbeaufschlagung des Umgebungsgewässers, wechselnde Querschnittsgeometrie, Geschiebezugabe mit dynamischen Geschiebeumlagerungen und einem großen Eigenentwicklungsbereich zwischen Thundorf und Aicha kann zudem neuer, hochwertiger Fließgewässerlebensraum geschaffen werden.

Das Umgebungsgewässer mit Nebenarm und Anbindung der Wehranlage weist eine Gesamtlänge von ca. 7,3 km auf und gliedert sich in sechs Abschnitte, welche in nachfolgender Tabelle Nr. 4 beschrieben werden. Zudem sind in der Tabelle Nr. 4 die Abflussmengen bei RNW, MW und HA angegeben. Die Kilometrierung bezieht sich auf die Gewässerachse des Umgebungsgewässers, welche mit der Ausleitung aus der Donau bei Do-km 2276,8 beginnt.

Tabelle Nr. 4

Umgebungsgewässer km	Länge [km]	Beschreibung	Abfluss bei RNW [m³/s]	Abfluss bei MW [m³/s]	Abfluss bei HA [m³/s]
0+000 bis 0+200	0,2	Neubau Sohlgleite mit gesteuerter Druckleitung und Mündung des Altarmsystems bei km 0+200	2,0 0,0 4,2	5,6 8,9 10,5	10,5 7,5 31,7
0+200 bis 2+000 ab km 1+500	1,8	Neubau Gewässer im Engstellenbereich Thundorf Zulauf Kugelstätter-/Russen-graben	6,2 6,3	25 25,3	49,7 50,0
2+000 bis 5+100	3,1	Neubau Gewässer mit mehr Entwicklungsraum und Eigenentwicklungspotential auf der Deichrückverlegungsfläche zwischen Thundorf und Aicha	Je nach Verzweigung		
(0+000 bis 0+900) Eigene Stationierung	0,9	Neubau Nebenarm zum Hauptgewässer auf der Deichrückverlegungsfläche zwischen Thundorf und Aicha			
(0+000 bis 0+600) Eigene Stationierung	0,6	Neubau Anbindung zum Wehr mit Mündung unterhalb der Wehranlage	1,8	8,4	19,0
5+100 bis 5+800	0,7	Altwasser bei Aicha mit Mündung in Mühlhamer Schleife	4,5	16,9	31,0
Gesamtlänge davon neu	7,3 6,6				

Im Umgehungsgewässer variiert die Sohlbreite zwischen 9 m und 18 m. Die Gewässersohle liegt im Mittel ca. 3 m unter dem bestehenden Gelände. Die Böschungsneigung ist variabel. Der Abstand der Böschungsoberkanten beträgt 25 bis 50 m.

Zulaufbauwerk bei Do-km 2276,82

Das geplante Hauptzulaufbauwerk (Zulauf Nr. 7) des Umgehungsgewässers besteht aus einer Sohlgleite bei Do-km 2276,82 und einer steuerbaren Druckleitung, welche insbesondere bei Mittelwasser den Abfluss im Umgehungsgewässer erhöht. Die Sohlgleite stellt die wichtigste Wiedereinstiegsmöglichkeit für Fische und Makrozoobenthos in die Donau dar und wurde deshalb hinsichtlich der hydraulischen Grenzwerte weit auf der sicheren Seite ausgebildet.

Die Bemessung der Sohlgleite ergibt folgende Hauptabmessungen und Parameter:

Tabelle Nr. 5

Sohlgleite Umgehungsgewässer (Hauptzulauf Nr. 7)	
Do-km	2276,82
Länge Sohlgleite	153 m
Mittleres Gefälle	1:85 (1,2 %)
Δh OW-UW (Maximum)	1,8 m
Anzahl Riegel	20
Δh /Riegel	9 cm
Beckenlänge	7 m
Beckenbreite	16 m
Schlitzbreite	2,0 m
spez. Leistungsdichte Maximum RNW / MW / HA	40 / 45 / 25 W/m ³

Die Sohlgleite wird als naturnahe Riegel-Becken-Abfolge ausgebildet und ist planlich detailliert in Anlage III.1.87 dargestellt. Die Beschreibung der Riegel- und Beckengestaltung der Sohlgleiten in diesem Kapitel unter „Laterale Vernetzung“ gilt hier analog.

Die Wasserspiegeldifferenz von maximal 9 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.

Das Einlaufbauwerk der steuerbaren Druckleitung liegt ca. 100 m unterstrom der Einlaufschwelle der Sohlgleite und mündet unterhalb des letzten Querriegels der Sohlgleite. Die ca. 130 m lange Leitung verläuft unter Gelände und weist einen Rechtquerschnitt von 2,8 m x 1,4 m (lichte Maße) auf.

Ein steuerbares Schütz zu Beginn der Druckleitung regelt je nach Abfluss in der Donau die Zuflussmengen in der Druckleitung um die gewünschten Abflussmengen bzw. Wasserspiegel im Umgebungsgewässer zu erzeugen, welche wiederum die Grundwasserverhältnisse maßgeblich beeinflussen.

Bei RNW ist keine Zusteuerung erforderlich, bei größeren Abflüssen werden sukzessive bis zu 8,9 m³/s bei MW zugeleitet.

Zudem wird durch diesen „Bypass“ zur Sohlgleite die Lockströmung aus der Sohlgleite entsprechend erhöht und der Fließgewässerlebensraum im anschließenden Umgebungsgewässer vergrößert.

Leitströmung

Zur Erzeugung einer optimalen Leitströmung sind bei beiden Mündungen des Umgebungsgewässers (unterhalb der Wehranlage und in der Mühlhamer Schleife) und bei der Vereinigung Umgebungsgewässer/Altarmsystem Isar-Staatshaufen der Einbau von Leitbuhnen (Verengungen) vorgesehen. Bei der Sohlgleite (Hauptzulauf Nr. 7) ist eine gezielte konstruktive Gestaltung der unteren Riegelöffnung geplant. Die abschließende Ausbildung dieser Mündungen/Riegelöffnungen erfolgt üblicherweise erst nach einer gewissen Monitoringphase nach dem Bau (Nachjustieren).

Morphologie

Für die morphologischen Untersuchungen wurden vom Ingenieurbüro HZP zweidimensionale hydromorphologische numerische Modellierungen durchgeführt (siehe Anlage III.10). Diese wurden von Prof. Aufleger (Universität Innsbruck) im Hinblick auf Aussagen zur lateralen Eigenentwicklung und zu notwendigen Sicherungsmaßnahmen fachlich begleitet (siehe Anlage III.11).

Folgende Zielsetzungen wurden dabei verfolgt:

- Erhalt der Wasserspiegel und damit der Grundwasserstände durch Gewährleistung der Sohlen- und Böschungsstabilität.
- Eigendynamische Prozesse beurteilen.
- Geschiebemanagementkonzept erarbeiten.

Aus den Ergebnissen der morphologischen Untersuchungen resultiert eine erforderliche Geschiebezugabemenge von durchschnittlich ca. 100 m³/a. Es ist vorgesehen diese am rechten Ufer bei ca. Umge-km 0+300 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 zugutekommt und eine Kolmation der Sohle verhindert.

Das Geschiebe wird im Rahmen von Unterhaltungsbaggerungen in der Donau gewonnen und auf Klappschuten verladen. Die ca. 100 m³ Donaukies für das Umgebungsgewässer werden an einer neu vorgesehenen Umschlagstelle in der Donau unterhalb der Fähranlage bei Thundorf verklappt, an Land gesetzt und auf LKWs umgeschlagen. Die LKWs bringen das Material auf kurzem Fahrweg (ca. 600 m) zur Zugabestelle am Umgebungsgewässer. Hier wird der Kies auf ca. 150 m Länge im rechten Sohlbereich vorgeschüttet.

Ufersicherungen können im Wesentlichen auf den Engstellenbereich bei Thundorf beschränkt werden, welcher durch die nahe Deichlage besonders durch Erosionsvorgänge gefährdet ist. Wichtige Erkenntnis der geotechnischen Untersuchung war die Abgrenzung von zwei Felsbereichen, in der die Sohle des Umgehungsgewässers unter der Felsoberkante liegt. Der Felsabschnitt oberstrom von Thundorf ist ca. 300 m lang, der Felsabschnitt unterstrom von Thundorf ca. 1300 m. In diesen beiden Abschnitten ist die Sohle auf natürliche Weise gegen Erosion gesichert. Der anstehende Fels wird hier 20 cm unter der Sohle des Umgehungsgewässers mit stehengebliebenen Längs- und Querrippen ausgehoben. Die Felsvertiefungen werden mit Kies überdeckt. Somit ist auch in den Felsbereichen eine durchgängige raue, strukturierte Sohle vorhanden.

Die erforderlichen Ufersicherungen werden in Deichnähe mit Wasserbausteinen gestaltet, die aus ökologischen Gründen mit Grobkies überschüttet werden. In Bereichen mit größerem Deichabstand sind voraussichtlich der sich natürlich einstellende Bewuchs bzw. ingenieurbio-logische Sicherungen (Lebendverbau) ausreichend.

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.

Unterhaltung und Wege

Das Wegekonzept wurde hinsichtlich der betrieblichen und umweltplanerischen Anforderung entwickelt und optimiert. In erster Linie werden die vorhandenen Wege sowie die ohnehin zu erstellenden Wege (Uferaufhöhung, Deiche) genutzt. Der Neubau von Wegen beschränkt sich auf die Verbindung bestehender Wege und auf die Zufahrten zum Hauptzulaufbauwerk, den beiden Verzweigungen sowie der Geschiebezugabestelle. Das so geschaffene Wegenetz ermöglicht eine Längsverbindung links und rechts des Umgehungsgewässers im Vorland, allerdings in unterschiedlicher Entfernung zum Gewässer und nicht durchgängig (→ Wendemöglichkeiten!).

Bei lokalen und nur seltenen Unterhaltungsmaßnahmen entlang des Umgehungsgewässers (z.B. Beseitigung größerer Anlandungen) ist gegebenenfalls eine temporäre Baustraße als Stichstraße vom vorgesehenen Wegenetz aus im Vorland zu errichten. Bei geeigneter Witterung (z. B. Frost) können die Arbeiten auch kostengünstig mit Zufahrt über das Gelände vom vorgesehenen Wegenetz aus durchgeführt werden.

Die neuen Wege sind größtenteils als Grünlandwege mit humusierter Schottertragschicht vorgesehen. Lediglich die Zufahrt zur Geschiebezugabestelle ist mit einer wassergebundenen Deckschicht geplant.

Die Zufahrt zur Fährstelle bei Thundorf bleibt lagemäßig wie im Ist-Zustand bestehen, im Bereich des Umgehungsgewässers ist eine neue Brücke vorgesehen. Weitere Brücken sind im Bereich der Wehrzufahrt und der Sohlgleite (Hauptzulauf) notwendig.

Eine Fernwasserleitung, die bei Do-km 2273,1 die Donau unterquert, wird im Rahmen des Wehr- und Schleusenneubaus nach oberstrom (Do-km 2273,33) verlegt und in der jetzigen Lage zurückgebaut. Bei der vorgesehenen Durchpressung der neuen Leitung werden die Donau und das Umgehungsgewässer in einem Zug unterquert.

2.1.5.4 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 begehrbarer 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 kanusportliche Bemessung erfolgte nach

- Anlagen für Kanusportler an Querbauwerken, Empfehlungen, Deutscher Kanu-Verband e.V. (Dipl.-Ing Jürgen Faltin), 2009
- Empfehlungen für die Gestaltung von Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen (RiGeW) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 1979 (in der Fassung der grundlegenden Überarbeitung, Juli 2011).

Für Kanus und Ruderboote wird ein maximaler Tiefgang von 35 cm, gemäß den vorgenannten Empfehlungen angesetzt. Mit einem Mindestflottwasser von 25 cm ergibt sich eine Mindestwassertiefe von 60 cm.

Mit den nachfolgend genannten Maßnahmen kann für die ca. 1 km lange Umfahrung des Wehres eine Mindestwassertiefe von 60 cm sowie die ökologische Durchgängigkeit ganzjährig gewährleistet werden.

- Die Bootsgasse wird fischdurchgängig in Form eines Borstenfischpasses gestaltet (siehe Detailplan in Anlage III.1.88).
- Beschickung der Bootsgasse und des anschließenden Gewässersystems mit einem Zufluss von ca. 500 l/s.
- Verbindung der bisher abgetrennten Altwässer an den Landbrücken mittels kurzer Verbindungsgräben zur Durchfahrt. In den Verbindungsgräben wird eine Steinschwelle mit Querschnittseinengung angeordnet. Durch die Höhenlage der Überlaufschwelle und des begrenzten Querschnittes kann hier der oberstromige Wasserspiegel im Altwasser so gestützt werden, dass eine ausreichende Wassertiefe (mindestens 60 cm) für die Kanus und Ruderboote erzielt wird, ohne die vorhandene Gewässersohle großflächig eintiefen zu müssen. Die Wasserspiegelunterschiede zwischen den Altwässern betragen 10 cm.

- Beim untersten Verbindungsgraben wird der Höhenunterschied bei Niedrigwasser von ca. 1,0 m mittels einer boots- und ökologisch durchgängigen Sohlgleite in Beckenbauweise überwunden. Bei Abflüssen über Mittelwasser wird das System zunehmend rückgestaut.

Die an die Sohlgleite anschließende Strecke bis zur Mündung in die Donau unterhalb des Wehres wird auf mind. RNW - 60 cm eingetieft. Dieser Bereich wird allerdings ohnehin während des Baus der Wehranlage abgetragen.

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.

Fließgewässer wie die Donau werden wegen ihrer Fließgeschwindigkeit üblicherweise von Kanus und Ruderbooten nicht stromaufwärts befahren. Sollte jemand dies vorhaben, ist die Sohlgleite und die Rampe durch Umtragen des Bootes zu passieren.

2.2 Hochwasserschutz und Binnenentwässerung

2.2.1 Allgemeine Anmerkungen

Planungsgrundlagen:

Die Hochwasserschutzplanungen in den Variantenunabhängigen Untersuchungen erfolgen auf der Basis des Hochwasserschutzkonzeptes im Raumordnungsverfahren von 2006. Die Regierung von Niederbayern hat in der landesplanerischen Beurteilung vom 08.03.2006, Az. 24-8263-11, festgestellt, dass dieses Hochwasserschutzkonzept mit bestimmten Maßgaben den Erfordernissen der Raumordnung entspricht.

In den Variantenunabhängigen Untersuchungen wurden von den mit den Umweltuntersuchungen beauftragten Büros fachliche Beurteilungen der Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt sowie in einer Konfliktanalyse Vorschläge zur Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen erarbeitet. In interaktiven Planungsprozessen wurden die Vermeidungsvorschläge mit den technischen Planungsanforderungen und den weiteren Belangen wie Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Kultur- und Sachgüter sowie Mensch abgewogen. Anschließend wurde die vorliegende Planung der Hochwasserschutzmaßnahmen festgelegt.

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 beim Ausbau der Wasserstraße. Als Maßnahmen zur Hochwasserabsenkung sind hydraulisch wirksame Deichrückverlegungen, das Anlegen von Flutmulden in den Vorländern, die Beseitigung von Abflusshindernissen sowie bereichsweise Bewuchsreduzierungen vorgesehen.

Damit werden Engstellen beseitigt und das Abflusspotential in den Vorländern wiederhergestellt bzw. erhöht.

Mit der Erhöhung des Schutzgrades auf HQ_{100} werden durch den verbesserten Schutz der Siedlungsbereiche, Gewerbe- und Industriegebiete und Infrastruktureinrichtungen bestehende 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 Hochwasserrückhalteräume erhalten und optimiert.

Das Hochwasserschutzkonzept für die Deichtrassen besteht aus folgenden Grundelementen:

- Erhöhung vorhandener Deiche;
 - Deichrückverlegungen: In einer zurückverlegten Deichlinie werden neue Deiche errichtet, die bestehenden Deiche werden beseitigt
2. Deichlinie bzw. Erhaltung von Hochwasserrückhalteräumen: Auf einer vom Fluss abgerückten 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.

Die Bemessungswasserstände bei einem HQ_{100} wurden von der Bayerischen Wasserverwaltung mitgeteilt. Grundlage sind bereits umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen in Straubing, Bogen und Deggendorf, vorgezogene Hochwasserschutzmaßnahmen (Paket 1 – 3) und weitere Zwangspunkte in der Strecke aufgrund früherer Festlegungen und bestehender Bescheide bzw. Genehmigungen (z.B. Industriegebiet Hafen Sand).

Die Deiche an der Donau erhalten einen Freibord von 1 m. Die Deichkronen liegen damit auf der Bemessungswasserstandshöhe $HW_{100} + 1$ m. An den Schöpfwerksstandorten wird der Freibord auf 1,25 m vergrößert um bei sehr seltenen Hochwasserereignissen ein Überströmen im Bereich der Schöpfwerke auszuschließen. Der Freibord ist die Differenz zwischen Bemessungswasserstand und tatsächlicher Bauwerkshöhe. Er dient der Standsicherheit des Bauwerkes und stellt kein zusätzliches Schutzmaß dar.

Die Deiche an den Nebengewässern Kinsach, Hengersberger Ohe und Herzogbach erhalten, soweit sie ausgebaut werden, Höhen von $HW_{100 \text{ Donau rückgestaut}} + 1$ m Freibord bzw.

HW_{100} Eigenhochwasser Nebengewässer + 0,5 m Freibord. Die jeweils größeren Höhen sind für die Deichhöhen maßgebend.

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

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

Die vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen werden als Bestand bzw. in der UVU als kumulative Projekte berücksichtigt (siehe Bericht zum Ist-Zustand).

Die Polderbereiche Straubing, Öbling, Bogen, Pfelling, Irlbach, Deggendorf Nord und Hofkirchen sind bereits vollständig auf Schutzgrad HQ_{100} gesichert.

Keine zusätzlichen Hochwasserschutzdeiche sind in Abstimmung mit der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung an Hochrandbereichen vorgesehen, wie z. B. bei Ortsteilen in den Sommerpoldern Anning und Stephansposching sowie in Rückstaubereichen des Herzogbach-Angerbachableiters und der Schöllnacher Ohe. Untersuchungen haben ergeben, dass auf Grund des geringen Schadenspotentials Hochwasserschutzdeiche hier keine wirtschaftliche Lösung darstellen.

An den Deichen der Nebengewässer sind die Hochwasserschutzmaßnahmen bis zu den Bereichen geplant, in denen der HW_{100} -Rückstau der Donau mit 1 m Freibord noch zu Deicherhöhungen führt. Das Planungsende beim Kinsachableiter liegt danach bei dem Ortsteil Stockmühle, bei der Hengersberger Ohe am Wehr bei Hengersberg und beim Herzogbach am Beginn des Herzogbachableiters.

Die Deiche an der Isar und im Polder Isarmünd sind nicht Bestandteil der Variantenunabhängigen Untersuchungen. Die Konzeption für den Polder Isarmünd wurde vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf festgelegt. Auf der linken Isarseite erfolgt der Hochwasserschutz mit der vorgezogenen Maßnahme „HWS Fischerdorf - Linker Isardeich“. Auf der rechten Isarseite ist der hier vorgesehene Hauptdeich für den Flankenschutz des Polders Thundorf/Aicha entlang des Stögermühlbaches nachrichtlich in den Planunterlagen dargestellt.

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 Deichbaumaßnahmen 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.

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.

Die Deichrückverlegungen sind deshalb in erster Linie aus hydraulischen, aber auch aus wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Sie sind vor allem an Stellen angeordnet, wo eine hohe hydraulische Wirksamkeit gegeben ist und wo Engstellen zu beseitigen sind.

In der Konfliktanalyse wurde eine umweltfachliche Beurteilung der hydraulisch wirksamen alternativen Möglichkeiten für die Absenkung der Hochwasserstände durchgeführt. Untersucht wurden Deichrückverlegungen, Flutmulden und Vegetationsbeseitigungen. Ziel dieser Untersuchung war, jeweils die umweltverträglichste Alternative zu finden. Beim Vergleich der möglichen Planungsalternativen hat sich ergeben, dass die Deichrückverlegung in der Regel die geringsten Beeinträchtigungen verursacht, gefolgt von der Flutmulde und schließlich der Vegetationsbeseitigung.

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

Weiterhin kann mit der Rückverlegung von Deichen, die unmittelbar am Donauufer verlaufen, die Deichsicherheit durch die Vergrößerung des Abstandes zwischen dem Donauufer und den Hochwasserdeichen erhöht werden.

Ebenso wird die Deichsicherheit erhöht, wenn der Deich auf höher gelegenes Gelände zurückverlegt wird und damit die Deichhöhe reduziert wird.

Die Trassenfestlegung der rückverlegten Deiche erfolgt letztlich aus einer Gesamtabwägung der hydraulischen Erfordernisse mit den wasserwirtschaftlichen, ökologischen, landwirtschaftlichen und sonstigen Belangen.

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

Tabelle Nr. 6

Deichrückverlegung	Donaukilometer und Uferseite	Neue Vorlandfläche (ha)
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	2276,0-2267,0 links	37
Thundorf/Aicha	2275,0-2271,4 rechts	85
Aicha/Haardorf	2271,0-2270,6 rechts	2
Mühlhamer Schleife	2271,0-2267,7 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	2256,9-2258,8 rechts	27
	Summe	637

- Hochwasserrückhalteräume:

Mit der Erhöhung des Schutzgrades für Siedlungen, Gewerbe- und Industriegebiete und Infrastruktureinrichtungen auf HQ_{100} werden größere Bereiche künftig bei Hochwasserereignissen bis HQ_{100} nicht mehr als Retentionsraum wirken.

Im derzeitigen Zustand besteht bereits bei Hochwasserereignissen ab HQ_{30} , die den bestehenden Schutzgrad übersteigen und damit einen Überlastfall darstellen, ein hohes Risiko, dass die Deiche überströmt werden oder versagen, wodurch es zu einer unkontrollierten Flutung der geschützten Bereiche kommen kann. Da die Hochwasserwelle von oben anläuft, wird in der Regel auch der Deich am oberstromigen Polderende zuerst überströmt. Der Polder wird dadurch von oben nach unten durchströmt, und es kann neben der Überflutung auch zu erheblichen Erosionsschäden in den landwirtschaftlichen Flächen kommen.

In der Hochwasserschutzplanung werden möglichst viele hydraulisch wirksame Hochwasserrückhalteräume erhalten. Diese geeigneten verbleibenden Hochwasserrückhalteräume sind überwiegend unbesiedelte Polderbereiche mit großer Fläche, tiefliegenden Geländehöhen und damit großen Füllvolumen.

In diesen verbleibenden Hochwasserrückhalteräumen wird die Speicherung von Hochwasservolumen hinsichtlich des Hochwasserrückhaltes hydraulisch optimiert. Hierzu erfolgt die Flutung der Rückhalteräume bei großen Hochwasserereignissen kontrolliert an einer definierten Überlaufstrecke. Die Flutung beginnt durch planmäßige Erosion der Deichkrone an den entsprechend befestigten Überlaufstrecken bei ansteigendem Wasserspiegel. Die zufließenden Wassermengen können damit festgelegt und die Hochwasserspitzenabflüsse gezielt abgemindert werden. Die technischen Gestaltungen der Überlaufstrecken werden noch im Einzelnen entwickelt.

Die Überlaufstrecke 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.

Die Rückhalteräume werden selten überflutet. Der Flutungsbeginn liegt etwa bei einem Abfluss der Donau von HQ₅₀.

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 der Deiche und damit eine Reduzierung der hydraulischen Wirksamkeit bzw. ein 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.

Die erforderlichen Hochwasserrückhalteräume mit kontrollierter Flutung über eine definierte Überlaufstrecke wurden in den instationären hydraulischen Berechnungen festgelegt. Danach sind folgende Hochwasserrückhalteräume mit kontrollierter Flutung vorgesehen:

Tabelle Nr. 7

Hochwasserrückhalteraum mit kontrollierter Flutung	Donaukilometer und Uferseite	Rückhaltevolumen bei HW ₁₀₀ (Mio m ³)
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	2274,2-2273,0 links	3,8
Auterwörth	2273,2-2266,9 links	5,6
	Summe	54,6

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

Es sind dies im Wesentlichen der Polder Öbling, der Polder Sand/Entau, der durch den neuen Stögermühlbachdeich vom Polder Thundorf/Aicha abgetrennte Polderteil Forstern sowie der offene Polder Ruckasing/Endlau.

Einen Sonderfall eines Hochwasserrückhalteraaumes bildet der Polder Sand/Entau. In diesem Polder werden tiefliegenden Bereiche gleichzeitig von oberstrom und unterstrom ab HQ_{50} geflutet und dann bei extremen Hochwasserereignissen vom Donauhochwasser durchflossen. Mit diesem Fließpolder wird, wie bei den übrigen Hochwasserrückhalteräumen, der Spitzenabfluss in der Donau reduziert.

- 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 Hochwasserschutzdeiche werden entsprechend den Regeln der Technik, insbesondere der DIN 10712 Flussdeiche, auf den Schutzgrad HQ_{100} -einschließlich Freibord-bemessen.

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.

Land- und wasserseitig werden Deichschutzstreifen angeordnet.

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. Die baulichen Anlagen der Binnenentwässerung sind im Wesentlichen die Schöpfwerke, Siele, Gräben, Brücken und Düker. Mit Erhöhung des Ausbaustandards von Schutzgrad HQ_{30} auf Schutzgrad HQ_{100} sowie durch die Neutrassierungen von Hochwasserdeichen sind die Anlagen der Binnenentwässerung bereichsweise anzupassen.

Betroffen sind insbesondere die Schöpfwerke, bei denen unter Beachtung der DIN 1184 in der Regel die Pumpleistung zu erhöhen ist.

Für die Festlegung Neubau oder Sanierung wurden an neun Schöpfwerken zusätzlich Bauwerksuntersuchungen durchgeführt.

Bei den Schöpfwerken ergeben sich folgende Neubau- und Anpassungsmaßnahmen:

Tabelle Nr. 8

Neubau ohne best. Schöpfwerk	Neubau bei best. bleibenden Schöpfwerk	Neubau mit Abbruch best. Schöpfwerk	Neubau mit Erhalt best. Schöpfwerk als Bau- denkmal	Sanierung	Abbruch
7 Schöpf- werke	1 Schöpf- werk	8 Schöpf- werke	2 Schöpf- werke	5 Schöpf- werke	1 Schöpf- werk

Die Erfordernisse der ökologischen Durchgängigkeit an den Schöpfwerksstandorten und des Fischschutzes an den Schöpfwerkeinläufen 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.

Vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege wurden am 13.07.2010 zusätzlich zu den Schöpfwerken Metten und Aicha auch die Schöpfwerke Thundorf, Auterwörth, Niederalteich, Sulzbach, Mariaposching und Alte Kinsach unter Denkmalschutz gestellt. Die Auswirkungen auf die Planung wurden soweit möglich berücksichtigt.

Zugehörige Pläne und Berichte:

Im Übersichtsplan Anlage III.1.1 ist die Planung für die Variante C_{2,80} mit den künftigen Überschwemmungsflächen in der Übersicht dargestellt.

Im Übersichtsplan Anlage III.1.2 sind die Blattsnitte der Pläne und die Lage der sonstigen Schnitte angegeben.

In den Lageplänen Anlagen III.1.3 bis III.1.8 ist die Planung im Maßstab 1:10.000, in den Anlagen III.1.9 bis III.1.25 im Maßstab 1:5.000 dargestellt.

In den Längsschnitten Anlagen III.1.33 bis III.1.37 sind die HW₁₀₀-Wasserstände der Donau und die Oberkanten der Deiche dargestellt.

In den Längsschnitten Anlagen III.1.38 bis III.1.41 sind die HW₁₀₀-Wasserstände der Nebengewässer Isar, Kinsach-Menach-Ableiter, Hengersberger Ohe und Herzogbachableiter sowie die Oberkanten der Deiche dargestellt.

In den kennzeichnenden Querschnitten Anlagen III.1.44 bis III.1.68 sind neben den Ausbaumaßnahmen in der Donau auch die Deiche dargestellt.

In Anlage III.1.69 sind die wesentlichen Regelquerschnitte der Deiche dargestellt.

In den weiteren Kapiteln 2.2.2 bis 2.2.14 werden die Maßnahmen in den einzelnen Poldern beschrieben, im Kapitel 2.2.15 werden die hochwasserabsenkenden Maßnahmen in den Vorländern erläutert.

2.2.2 Maßnahmen im Polder Parkstetten/Reibersdorf

2.2.2.1 Hochwasserschutz

Im Zuge der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahme Reibersdorf/Kinsach werden der vorhandene Donaudeich zwischen Reibersdorf und Schöpfwerk Alte Kinsach sowie ein Querdeich von der Donau bis zum Kinsachableiter erhöht bzw. neugebaut. Der Querdeich bildet als neuer Hauptdeich eine 2. Deichlinie. Damit sind in Verbindung mit den Maßnahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen die östlich des Querdeichs gelegenen Polderflächen auf Schutzgrad HQ_{100} geschützt.

Der östliche, weitgehend unbesiedelte Teil verbleibt dagegen auf derzeitigem Ausbaustandard und wird bei großem Hochwasser (ab rd. HQ_{50}) wie bisher überflutet. Der Polder bleibt somit als Hochwasserrückhalteraum erhalten.

Durch die Einmündung des Kinsachableiters bei Do-km 2310,0 ergeben sich in der Donau entlang des Hochwasserrückhalterumes und im Kinsachableiter unterschiedliche maßgebende Wasserstände für die Deichhöhen beim Bemessungswasserspiegel HW_{100} :

- HW_{100} -Wasserstand in der Donau am oberen Ende des Hochwasserrückhalterums bei Do-km 2313,2: ca. 318,7 m ü NN
- HW_{100} -Wasserstand der Donau an der Kinsachmündung bei Do-km 2311,2 rückgestaut im Kinsachableiter: ca. 318,4 m ü. NN.

Die Bemessungswasserstände der Donau liegen damit auf Höhe des neuen Querdeiches um ca. 0,3 m höher als an der Mündung des Kinsachableiters.

Damit auch im künftigen Zustand beim Ausbaustandard auf Schutzgrad HQ_{100} für die rückgestauten Hochwasserstände im Kinsachableiter der HW_{100} -Wasserstand an der Mündung bei Do-km 2211,2 wie bisher maßgebend bleibt, ist es erforderlich, den Donaudeich stromabwärts des Querdeiches als Leitdeich auf Schutzgrad HQ_{100} zu erhöhen.

Deich Alte Kinsach (am Schöpfwerk Alte Kinsach)

Der Deich Alte Kinsach stellt einen Lückenschluss des Hochwasserschutzsystems im Bereich des Schöpfwerks Alte Kinsach innerhalb der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahme Reibersdorf/Kinsach dar.

Diese Deichstrecke wird gemeinsam mit dem Neubau des Schöpfwerkes Alte Kinsach in der bestehenden Trasse zum größten Teil mit einer Hochwasserschutzwand (siehe Regelquerschnitt Nr. 5 in Anlage III.1.69) ausgebaut. Die Höhe der Wand beträgt ca. 1,5 m.

Deich Ochsenzipfel

Der bestehende Donaudeich unterstrom des Querdeiches, bezeichnet als Deich Ochsenzipfel, wird in der bestehenden Trasse von der Anschlussstelle des Querdeiches bis zur neuen Überlaufstrecke oberhalb vom Schöpfwerk Bogen-Land landseitig aufgehöhht. (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69).

Der Deich erfüllt künftig die Funktion eines Leitdeiches für den Rückstaubereich des Kinsachableiters. Auf diese Weise wird verhindert, dass bei extremem Hochwasser große Anteile des Abflusses von Oberstrom über den vorhandenen Donaudeich in den Polder abfließen und den Wasserstand im Kinsachableiter über den planmäßigen Bemessungswasserstand, rückgestaut von Do-km 2311,2, erhöhen.

Der östliche Deichabschnitt unterstrom der geplanten Überlaufschwelle bis zum Anschluss an den Eisenbahndamm bleibt in jetziger Form erhalten und wird nicht aufgehöhht. Bei Polderüberflutungen wird diese Deichstrecke überschwemmt. Um eine ausreichende Standsicherheit dieses Deichabschnittes bei Hochwasserereignissen und damit die planmäßige Aktivierung des Hochwasserrückhalteraums zu gewährleisten, wird der Deich mit einer Innendichtung bis in den Auelehm verstärkt.

Deich Kinsach

Der bestehende rechtsseitige Rückstaudeich entlang des Moosbachableiters und des Kinsachableiters wird von der Bundesstraße B 20 bis zum Anschluss an den Querdeich als Deich Kinsach bezeichnet.

Maßgebend für die Deichhöhe im Kinsachableiter ist der rückgestaute Bemessungswasserstand HW_{100} der Donau von Do-km 2311,20 (siehe Längsschnitt Kinsachableiter, Anlage III.1.39) und nicht das Eigenhochwasser des Kinsachableiters. Im Moosbachableiter ist das Eigenhochwasser für die Deichhöhe maßgebend.

Der bestehende Deich Kinsach wird durchgehend bis ca. 500 m östlich vom Schefftenhof um etwa 0,5 m aufgehöhht (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Aufgrund der beengten Verhältnisse erfolgt im Bereich der Siedlungen Schefftenhof und Stockmühle die Aufhöhhtung mit einer Hochwasserschutzwand auf der bestehenden Deichkrone (siehe Regelquerschnitte Nr. 4 und 5 in Anlage III.1.69). Die Höhe der Wand beträgt hier ca. 1,2 m.

Von Deich-km 0+000 bis ca. 0+320 entlang des Moosbachableiters bis zur Bundesstraße B 20 wird ein Deichneubau mit dem Deichverteidigungsweg auf der Deichkrone (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69) erstellt. Ein Anschluss des Deiches an die vorhandene Geländeerhöhhtung wie im bestehenden Zustand ist wegen der Erhöhhtung des Schutzgrades von HQ_{30} auf HQ_{100} nicht möglich.

Hochwasserrückhalteraum Parkstetten/Reibersdorf

Die Flächen des Polders Parkstetten/Reibersdorf östlich des Querdeiches bleiben als Hochwasserrückhalteraum erhalten. Dieser Polderteil ist weitgehend unbesiedelt und weist eine geringe Geländehöhe und eine große Breite mit einem entsprechend großen Füllvolumen auf. Im Polderteil befinden sich Wasserversorgungsbrunnen, Sportanlagen, eine Kleingartenanlage und ein Wohnhaus.

Die Flutung des Polders erfolgt wie bisher bei Hochwasserereignissen der Donau ab etwa HQ_{50} . Die Überströmungshäufigkeit bleibt damit unverändert. Die landwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen bleiben ebenfalls unverändert. Die Flutung des Polders erfolgt künftig vom unterstromigen Polderbereich aus über eine fest eingebaute, etwa 100 m lange Überlaufstrecke im Deich oberhalb des bestehenden Schöpfwerkes Bogen-Land (Do-km 2311,6). Damit füllt sich der Polder kontrolliert langsam von unten, Strömungsschäden im Rückhalteraum werden damit minimiert. Die Überlaufstrecke wird entsprechend befestigt ausgebildet. Bei ansteigendem Wasserstand erodiert der obere Deichbereich und gibt eine definierte Deichschartenöffnung frei.

Das Rückhaltevolumen im Polder beträgt bei HW_{100} -Wasserstand etwa 11,5 Mio m³.

Die Entleerung des Polders erfolgt durch eine gezielte Deichöffnung durch Baggerschurf des bestehenden Deiches an der Überlaufstrecke bei zurückgehendem Hochwasser. Die Zufahrt zur Öffnungsstelle ist über die befahrbare Krone des Deichs Ochsenzipfel von Reibersdorf her möglich.

Der bestehende rechte Rückstaudeich des Kinsachableiters, von der Einmündung in den Bogener Altarm bis zur Brücke über den Kinsachableiter bei der Anschlussstelle des Querdeiches, bezeichnet als Deich Kinsach/Rückhalteraum, wird nicht aufgehört. Als ergänzende Sicherheitsmaßnahme zur Gewährleistung der Nutzung des Hochwasserrückhalteraums im Polder wird der Deich durch eine Innendichtung verstärkt, um ein vorzeitiges Versagen oder ein Versagen von innen bei ablaufender Hochwasserwelle zu verhindern. Dadurch wird die Tragfähigkeit des Deiches bis HQ_{50} erhöht.

2.2.2.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird gegenüber dem Ist-Zustand nur lokal im Bereich des bestehenden Schöpfwerks Alte Kinsach maßgeblich geändert. In wenigen anderen Bereichen werden lediglich Anpassungen vorgenommen. Am bestehenden Menach-Düker wird ein neues Schöpfwerk Oberalteich gebaut, das im Falle der Flutung des östlichen Polderbereiches die Ableitung der Zuflüsse aus den Ortschaften Furth, Oberalteich und Teilen von Bogen gewährleistet.

Schöpfwerk Alte Kinsach

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen hat sich gezeigt, dass das vorhandene Schöpfwerk erhebliche Leistungsdefizite hat und nicht mehr ausbaufähig ist. Daher ist es notwendig ein neues Schöpfwerk zu errichten.

Das neue Schöpfwerk Alte Kinsach wird westlich des bestehenden Standortes neu gebaut und sichert die Entwässerung des westlichen Polderteiles bei Hochwasser. Bei niedrigen und mittleren Wasserständen werden die Abflüsse aus den beiden an das Schöpfwerk angebundenen Vorflutern Alte Kinsach und Dunkgraben über das Siel des Schöpfwerks in die Donau weitergeleitet. Das Siel am Schöpfwerk wird ökologisch durchgängig ausgebildet.

Der Mahlbusen und der Vorlandauslauf des Schöpfwerkes werden im Rahmen des Schöpfwerkneubaus neu gestaltet.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht geändert.

Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt ca. 8 m³/s.

Das vorhandene alte Bauwerk wird aus Denkmalschutzgründen erhalten. Eine weitere Nutzung für den Hochwasserschutz ist nicht vorgesehen.

Bei Flutung des östlichen Polderteiles wird der Dunkgraben durch die Absperrung des im neuen Querdeich vorgesehenen Sieles vom Schöpfwerk Alte Kinsach abgekoppelt.

Schöpfwerk Bogen-Land

Sowohl das Einzugsgebiet des bestehenden Schöpfwerkes Bogen-Land als auch der Schutzgrad innerhalb des betroffenen Polderteiles wird nicht verändert. Es ist keine Erhöhung der Schöpfwerkleistung erforderlich. Am vorhandenen Bauwerk werden auch keine baulichen Veränderungen vorgenommen.

Bei Hochwasserereignissen über HQ₅₀ wird das vorhandene Schöpfwerk Bogen-Land wie bisher überschwemmt.

Neubau Schöpfwerk Oberalteich

Bei Flutung des Polders Parkstetten/Reibersdorf wird der vorhandene Mehnach-Düker unter den Rückstaudeichen des Kinsachableiters geschlossen. Zur Sicherstellung der Binnenentwässerung der linksseitigen Bereiche des Ableiters ist ein Schöpfwerksneubau erforderlich. Dies ist an der Stelle des bestehenden Dükers vorgesehen.

Das Schöpfwerk erhält kein Siel, da die Entwässerung des Einzugsgebietes bei niedrigeren Wasserständen nach wie vor der vorhandene Düker zum Schöpfwerk Bogen-Land übernimmt.

Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt ca. 1,5 m³/s.

Siele

In dem bestehenden Deich Kinsach auf der Strecke zwischen den Siedlungen Stockmühle und Scheffenhof befinden sich drei bestehende Siele, die durch neue Siele ersetzt werden.

Die neuen Siele werden in Schachtbauweise in Deichachse mit doppelten Verschlussorganen neben den alten Sielen gebaut.

2.2.2.3 Weitere Maßnahmen

Brücken

Für die Zufahrt zur Brücke über den Moosbachableiter bei Stockmühle ist im Deich Kinsach eine Deichscharte mit mobiler Hochwasserschutzwand vorgesehen.

Wege und Straßen

Maßgebende Änderungen an Straßen- und Wegeverbindungen im Polder Parkstetten/Reibersdorf sind nicht vorgesehen. Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegeanschlüsse bleiben erhalten.

Im Hochwasserrückhalteraum sind bei Polderflutungen wie bisher alle Wegeverbindungen, insbesondere die St 2125, nicht mehr befahrbar.

2.2.3 Maßnahmen im Polder Sulzbach

2.2.3.1 Hochwasserschutz

Wegen der dichten Besiedlung des Polders Sulzbach und des großen Schadenspotentials im Polder mit hohen Überflutungshöhen im Falle eines Deichversagens wird ein Hochwasserschutz gegen ein 100-jährliches Hochwasser hergestellt.

Die Deiche entlang der Donau und der beiden Nebengewässer Pfellinger Bach und Schwarzach bilden die Hochwasserschutzlinie. Der Deich entlang des Pfellinger Bachs und der Donau bis Mariaposching, bezeichnet als Deich Waltendorf, und der Deich von Mariaposching bis zur Schwarzach, bezeichnet als Deich Hundldorf, werden größtenteils in rückverlegter Lage neu gebaut (Deichrückverlegung). Der Deich Schwarzach rechts stellt den Lückenschluss im Bereich des Schöpfwerks Sulzbach zwischen den beiden vorgezogenen Hochwasserschutzprojekten entlang der Schwarzach dar.

Deich Waltendorf

Der Hochrand entlang des Pfellinger Bachs wird durch einen Deichneubau zwischen der Staatsstraße St 2125 und der GVS Richtung Pfelling aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69).

Die GVS in Richtung Pfelling wird durch einen neuen Deichbalkenverschluss gesichert.

Ab der Brücke über den Pfellinger Bach wird der Deich in rückverlegter Lage bis zur Hofstelle Lenzing, einschließlich der GVS als Deichhinterweg, neu errichtet (siehe Regelquerschnitt Nr. 2 in Anlage III.1.69). Unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Belange der Deichsicherheit, der Wiederherstellung von Überschwemmungsflächen und der verkehrsgünstigeren Trassenführung der GVS ist die Trasse die optimale Linienführung bis zur Hofstelle Lenzing.

Im Bereich der Hofstelle Lenzing erfolgt eine Deichaufhöhung aufgrund der beengten Platzverhältnisse, vor allem im Bereich der Kapelle, mit einer Hochwasserschutzwand, die auf die

bestehende Deichkrone aufgesetzt wird (siehe Regelquerschnitt Nr. 5 in Anlage III.1.69). Die Höhe der Wand beträgt ca. 0,9 m.

Der Deichabschnitt zwischen Lenzing und Mariaposching wird in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Durch den gegenüber liegenden Hochrand auf der rechten Donauseite mit den Ortschaften Irlbach und Wischburg stellt diese Donaustrecke eine Engstelle dar. Um die Bemessungswasserstände bei einem 100-jährlichen Hochwasser einzuhalten, sind größere Abflussquerschnitte als im Ist-Zustand erforderlich. Eine Deichrückverlegung zur Vergrößerung des Abflussquerschnitts ist hier nur auf der linken Donauseite möglich. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände in diesem Engstellenbereich und nach oberstrom abgesenkt. Zusätzlich wird die Deichsicherheit verbessert, da die neue Deichlinie vom unmittelbaren Donauufer abgerückt ist. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als Überschwemmungsfläche geschaffen werden.

Der rückverlegte Deich kann zwischen Waltendorf und Mariaposching großteils auf erhöhtem Gelände angelegt werden. Die Deichhöhen werden damit deutlich reduziert und die Deichsicherheit erhöht.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Bei Mariaposching schließt der Deich Waltendorf an den bereits ausgebauten Deich an.

Deich Hundldorf

Der Deich Hundldorf schließt unterstrom der Ortschaft Mariaposching an den bereits ausgebauten Deich an. Der Deich wird in rückverlegter Lage zwischen Mariaposching und Sommersdorf neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Wie beim Deich Waltendorf ist die Deichrückverlegung aus hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Auch hier stellt die Donaustrecke eine Engstelle dar, da sich auf der gegenüberliegenden, rechten Donauseite der Hochrand mit der Ortschaft Steinkirchen befindet. Somit ist eine Deichrückverlegung nur auf der linken Donauseite möglich. Der Hühnermastbetrieb vor Sommersdorf, der sich unmittelbar am bestehenden Donaudeich befindet, soll verlegt werden, sodass die Engstelle im Abflussquerschnitt zwischen Steinkirchen auf der rechten Donauseite und dem linken Donauufer entschärft werden kann. Mit der Deichrückverlegung werden, wie beim Deich Waltendorf, die erhöhten HW_{100} -Wasserstände in diesem Engstellenbereich und nach oberstrom abgesenkt. Zusätzlich wird die Deichsicherheit verbessert, da die neue Deichlinie vom unmittelbaren Donauufer abgerückt ist. Es kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als Überschwemmungsfläche geschaffen werden.

Der rückverlegte Deich kann zwischen Mariaposching und Sommersdorf großteils auf erhöhtem Gelände angelegt werden. Die Deichhöhen werden damit deutlich reduziert und die Deichsicherheit erhöht.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Zwischen Hundldorf und Sommersdorf wird die Kreisstraße SR 34 an Stelle des Deichhinterwegs mit dem Deich neu gebaut.

Im Bereich der Siedlung Sommersdorf wird der vorhandene Donaudeich mit einer Hochwasserschutzwand auf der Deichkrone wegen der beengten Verhältnisse aufgehöhht (siehe Regelquerschnitt Nr. 5 in Anlage III.1.69). Die Höhe der Wand beträgt ca. 1,2 m.

Unterstrom von Sommersdorf schließt der Deich in rückverlegter Trasse an den des vorgezogenen Hochwasserschutzes der Schwarzach an. Mithilfe der Deichrückverlegung an der Schwarzachmündung kann eine zusätzliche Überschwemmungsfläche geschaffen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die technische Mündung der Schwarzach umzugestalten. Die Mündung wird zur Verbesserung der Wasserqualität aus dem Sommersdorfer Altarm verlegt. Der vorhandene Deich wird abgetragen.

Die Kreisstraße SR 34 wird an Stelle des Deichhinterwegs mit dem Deich neu gebaut.

Deich Schwarzach rechts

Im Bereich des Schöpfwerks Sulzbach wird der bestehende Deich zwischen den beiden vorgezogenen Hochwasserschutzprojekten mithilfe einer Hochwasserschutzwand auf dem vorhandenen Deich ergänzt. Die Höhe der Wand beträgt ca. 1,5 m.

2.2.3.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird gegenüber dem Ist-Zustand nur im Bereich des bestehenden Schöpfwerks Sommersdorf maßgeblich geändert. Der vorhandene Sonnengraben wird durch den neuen Deich Hundldorf durchtrennt und dadurch größtenteils ins Vorland gelegt. Der binnenseitige Teil des Grabens wird durch einen Grabenneubau am Fuß des Deichs Hundldorf entlang geführt und vor Sommersdorf in den Sommersdorfer Graben geleitet. Der Sommersdorfer Graben wird ausgebaut und führt zum Schöpfwerk Sulzbach. Die binnenseitig verbleibenden Flächen, die bisher über das Schöpfwerk Sommersdorf entwässern, werden künftig über das Schöpfwerk Sulzbach in die Schwarzach entwässert. Das Schöpfwerk Sommersdorf kann dadurch rückgebaut werden und entfällt.

Schöpfwerk Waltendorf

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, M+E-Technik) wurde folgende Planung verfolgt und umgesetzt:

Das Schöpfwerk Waltendorf wird am Donaugraben in rückverlegter Lage neu errichtet. Der Graben entwässert über das Siel des Schöpfwerks in den im künftigen Vorland liegenden Donaugraben und schließlich in die Donau. Das vorhandene Schöpfwerk wird abgebrochen. Im Bereich des ehemaligen Schöpfwerks wird der Sonnengraben mit dem Vorlandgraben verbunden.

Die Leistungsfähigkeit des Schöpfwerks wird gegenüber dem Ist-Zustand von 1,3 m³/s auf 2,3 m³/s angehoben, der zulässige Binnenwasserspiegel bleibt unverändert.

Schöpfwerk Mariaposching

Das Schöpfwerk Mariaposching wird unmittelbar oberstrom der Ortschaft Mariaposching neu errichtet. Die oberstrom des vorhandenen Schöpfwerks Mariaposching liegenden Flächen

liegen künftig im Vorland und sind somit nicht mehr an das Binnenentwässerungssystem angebunden. Der Ortsbereich von Mariaposching entwässert über das neue Schöpfwerk. Das vorhandene Schöpfwerk wird abgebrochen. Im Bereich des ehemaligen Schöpfwerks wird der Graben mit dem Vorlandgraben verbunden.

Die Leistungsfähigkeit des neuen Schöpfwerks beträgt $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$, der zulässige Binnenwasserspiegel bleibt unverändert.

Schöpfwerk Sulzbach

Das vorhandene, denkmalgeschützte Schöpfwerk Sulzbach I bleibt erhalten und wird auch künftig weiter genutzt. Die zusätzlich erforderliche Leistung durch das Entfallen des Schöpfwerks Sommersdorf und den höheren Schutzgrad wird durch einen Ergänzungsneubau erreicht. Das Siel und der Betonbau des bestehenden Schöpfwerks I werden instandgesetzt.

Das Schöpfwerk Sulzbach II neu wird im Deich des vorgezogenen Hochwasserschutzes der Schwarzach errichtet und entwässert in das neu zu schaffende Vorland des vorgezogenen Hochwasserschutzes.

Die Leistungsfähigkeit des neuen Schöpfwerks beträgt $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$, der zulässige Binnenwasserspiegel entspricht dem bisherigen Schöpfwerk Sulzbach I und wird nicht verändert.

Siel Lenzing

Das Siel Lenzing wird im Zuge der Maßnahme in der Achse des bestehenden Deichs neu gebaut. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet. Auf der Binnenseite ist ein Pumpensumpf vorgesehen, um mittels einer mobilen Pumpe im Hochwasserfall die Entwässerung aufrecht zu erhalten.

2.2.3.3 Weitere Maßnahmen

Die Brücken der Kreisstraße SR 34 und des begleitenden Radwegs über die Schwarzach müssen wegen der neuen Trassenführung der Deiche neu gebaut werden. Die vorhandenen Brücken werden abgebrochen. Die neue Konstruktionsunterkante weist einen minimalen Freibord von 50 cm gegenüber dem Bemessungswasserstand HW_{100} der Donau auf.

Die Zufahrt zur Ölsperre bei Petzendorf ist weiterhin möglich, es ist eine Deichüberfahrt vorgesehen.

Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten.

2.2.4 Maßnahmen im Polder Offenberg/Metten

2.2.4.1 Hochwasserschutz

Der Polder Offenberg/Metten ist dicht besiedelt und weist bei Überflutung ein hohes Schadenspotential auf. In der Planung wird ein Hochwasserschutz auf Schutzgrad HQ_{100} hergestellt.

Die Deiche entlang der Donau und der beiden Nebengewässer Schwarzachableiter und Mettener Bach bilden die Hochwasserschutzlinie.

Der Donaudeich von der Schwarzachmündung bis zur Autobahnbrücke (Do-km 2290,5 - 2293,5) wird als Deich Kleinschwarzach, der Deich am Schöpfwerk Metten wird als Deich Metten West und der Deich vom Mettener Bach bis zum Anschluss an den Polder Deggen-dorf (Do-km 2287,6 - 2288,6) wird als Deich Metten Ost bezeichnet.

Die übrigen Deiche des Polders Offenberg/Metten werden vorab im Zuge der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Schutzgrad HQ₁₀₀ ausgebaut.

Die Beschreibung der Deiche erfolgt von oberstrom nach unterstrom.

Deich Kleinschwarzach

Der Deich Kleinschwarzach beginnt im Westen des Polders mit dem Anschluss an den linken Schwarzach-Rückstauedeich, verläuft entlang der Donau vorbei an den Ortschaften Kleinschwarzach und Zeitldorf und endet ca. 300 m westlich der Autobahnbrücke der BAB A3 mit dem Anschluss an die vorgezogene Hochwasserschutzmaßnahme Metten/Autobahnbrücke. Die Deichaufhöhung beträgt ca. 1,2 m.

Der Deich Kleinschwarzach wird in einigen Bereichen in rückverlegter Lage neu gebaut:

- Zwischen der Schwarzachmündung und der Ortschaft Kleinschwarzach wird der Deich ca. 100 m nach Norden verlegt. Diese Deichrückverlegung dient neben der Verbesserung des Hochwasserabflusses vor allem der Verbesserung der ökologischen Verhältnisse an der Schwarzachmündung. Die Schwarzachmündung wird in der Rückverlegungsfläche aus dem Naturschutzgebiet Sommersdorfer Altwasser heraus nach unterstrom verlegt. Der Mündungsbereich wird ökologisch optimiert.
- Unterstrom der Ortschaft Zeitldorf wird der Deich aufgrund des fehlenden Vorlands ebenfalls ca. 50 m zurückverlegt. Diese Deichrückverlegung verbessert sowohl die Deichsicherheit als auch den Hochwasserabfluss in der Donau. Darüber hinaus wird neues Vorland mit Überschwemmungsflächen geschaffen.

Im Bereich der Deichrückverlegungen wird der bestehende Deich abgetragen.

Der Deichabschnitt zwischen Kleinschwarzach und Zeitldorf wird in der gleichbleibenden Trasse landseitig auf das Ausbauziel aufgehöhht.

Der Ausbau des Deichs Kleinschwarzach bewirkt außerhalb der Ortschaft Kleinschwarzach eine Verschiebung der am vorhandenen Deich verlaufenden Kreisstraße DEG 15. Die DEG 15 dient in Zukunft wie auch im bestehenden Zustand als Deichhinterweg. Die Deichkrone wird wie im bestehenden Zustand als befahrbarer Radweg ausgebildet. Demzufolge wird der Deich nach Regelquerschnitt Nr. 2 (siehe Anlage III.1.69) mit einer vom Regelplan abweichenden Kronenbreite von 3,5 m ausgebaut.

In der Ortschaft Kleinschwarzach wird der vorhandene Donaudeich wegen der beengten Platzverhältnisse mit einer Hochwasserschutzwand auf der Deichkrone erhöht (siehe Regelquerschnitt Nr. 4, Anlage III.1.69). Die Höhe der Wand beträgt ca. 1,3 m.

Deich Metten West

Der Deich Metten West stellt einen Lückenschluss des Hochwasserschutzsystems im Bereich des Schöpfwerks Metten innerhalb der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen Mettener Bach und Metten/Autobahnbrücke dar.

Der bestehende rechtsseitige Rückstaudeich des Mettener Baches wird ab der ehemaligen Eisenbahnbrücke bis zur Brücke der St 2125 in der bestehenden Trasse mit einer Hochwasserschutzwand (siehe Regelquerschnitt Nr. 5 in Anlage III.1.69) aufgehört. Die Höhe der Wand beträgt dort ca. 1,25 m.

Der Deich wird gemeinsam mit dem Neubau des Schöpfwerkes Metten ausgebaut.

Deich Metten Ost

Der Deich Metten Ost bildet den östlichen Hochwasserschutz im Polder Offenberg/Metten. Der auszubauende Deich beginnt an der Überführung des Fußgängerwegs über den Mettener Bach (ehemalige Eisenbahnbrücke), schließt dort an die vorgezogene Hochwasserschutzmaßnahme Mettener Bach an, kreuzt die auf einem Damm verlaufende Staatsstraße St 2125, verläuft weiter entlang der St 2125 und endet mit dem Anschluss an die vorgezogene Hochwasserschutzmaßnahme Deggendorf West.

Durch diese Baumaßnahme werden die südlichen Bereiche der Ortschaft Metten sowie die Staatsstraße St 2125 auf Schutzgrad HQ_{100} geschützt.

Die Deichstrecke entlang des Mettener Baches zwischen der Eisenbahnbrücke und dem Anschluss an die St 2125 wird als Deichneubau in rückverlegter Trasse gemäß Regelquerschnitt Nr. 1 (siehe Anlage III.1.69) erstellt. Der bestehende Deich wird rückgebaut. Die ersten 100 m des Deiches werden aufgrund der beengten Platzverhältnisse ohne Rückverlegung mit einer Hochwasserschutzwand ausgebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 4 in Anlage III.1.69). Das östliche Ende der Hochwasserwand wird an die Trogmauer der ehemaligen Eisenbahnbrücke (Trogrücke) angeschlossen. Die Trogrücke gewährleistet einen Hochwasserschutz bis etwa $HW_{100} + 0,35$ m.

Bei der Kreuzung des neuen Deichs mit der Staatsstraße St 2125 wird auf eine mobile Hochwasserschutzwand verzichtet. Die Fahrbahnhöhe im Kreuzungsbereich beträgt ca. 316,10 m ü. NN, was etwa einem $HW_{100} + 0,30$ m entspricht.

Die geringeren Freibordmaße in diesem Bereich des Polders können vertreten werden, da es sich bei dem geschützten Binnenland um wenig besiedeltes Gebiet handelt. Die Bebauung ist am Hang angeordnet mit geringer Überflutungshöhe bei HW_{100} . Die anschließenden Polderbereiche Metten und Deggendorf West sind mit vorhandenen mobilen Hochwasserwänden auf den Ausbaustandard $HW_{100} + 1,0$ m Freibord gesichert. Zudem sind die betroffenen Stellen auch bei extremen Hochwasserereignissen leicht zugänglich (Straßenkreuzungen) und können im Bedarfsfall verteidigt werden.

Östlich des Mettener Baches liegt zwischen dem bestehenden Deich und der St 2125 eine ehemalige Mülldeponie. Die Deponie wird unverändert belassen. Die erforderliche Erhöhung des Hochwasserschutzes auf $HW_{100} + 1,0$ m erfolgt hier entlang der St 2125 mit einer ca. 200 m langen Hochwasserschutzwand, die auf eine Innendichtung aus Spundbohlen aufge-

setzt wird. Die Höhe der Wand beträgt ca. 1,25 m. Die Funktion des Deichstützkörpers sowie des Deichhinterwegs übernimmt hier der bestehende Straßendamm der St 2125, dessen OK Fahrbahn auf ca. HW₁₀₀ liegt.

Unterstrom der Mülldeponie wird der Deich entlang der St 2125 bis ca. 300 m östlich des Schalterbaches bis an den Straßendamm zurückverlegt (siehe Regelquerschnitt Nr. 2 in Anlage III.1.69). An der bestehenden Staatsstraße werden keine baulichen Maßnahmen durchgeführt. Der bestehende Deich wird bis auf den Bereich entlang der Altdeponie rückgebaut.

2.2.4.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem des Polders Offenberg/Metten bleibt grundsätzlich unverändert, es werden lediglich lokale Anpassungen vorgenommen.

Die überwiegende Fläche des Polders (westlich des Mettener Baches) wird wie bisher über den Offenberger Mühlgraben und den Schwarzachgraben, das Binnenland hinter dem Deich Metten Ost (östlich des Mettener Baches) über ein vorhandenes Rohr-Grabensystem entwässert.

Durch die Rückverlegung des Deiches Kleinschwarzach einschließlich der DEG 15 sowie des Deiches Metten Ost werden die bestehenden straßenbegleitenden Ableitungseinrichtungen wie Gräben und Durchlässe größtenteils nicht mehr benötigt, sie werden überschüttet bzw. beseitigt. Demzufolge wird die Binnenentwässerung und die Straßenentwässerung nördlich der DEG 15/St 2125 gänzlich neu gestaltet und entsprechend ausgebaut. Vereinzelt Entwässerungsgräben und Verrohrungen werden übernommen und je nach Bedarf angepasst.

Alle Binnenzuflüsse werden anschließend dem Schöpfwerk Metten zugeführt.

Schöpfwerk Metten

Gemäß der hydrologischen Bemessung weist die im Schöpfwerk Metten installierte Pumpenanlage erhebliche Leistungsdefizite auf. Eine Bauwerksuntersuchung zur Erfassung des Ist-Zustands zeigte zudem, dass das bestehende Schöpfwerk unter anderem nicht mehr den aktuellen Anforderungen an die Qualität der Bausubstanz, die Funktionalität und die Tragfähigkeit entspricht. Daher ist es notwendig, ein neues Schöpfwerk mit Siel zu errichten.

Das neue Schöpfwerk Metten wird südlich des bestehenden Standortes neu gebaut und sichert - wie bisher - die Entwässerung sowohl der westlich als auch der östlich vom Mettener Bach gelegenen Polderteile bei Hochwasser.

Das Oberflächenwasser aus den Flächen des östlichen Polderteils wird dem Schöpfwerk über den vorhandenen Düker unter dem Mettener Bach zugeführt.

Bei niedrigen und mittleren Wasserständen werden die Abflüsse aus dem Binnenland über das neue ökologisch durchgängige Siel des Schöpfwerks in den Mettener Bach weitergeleitet.

Der Mahlbusen und der Vorlandauslauf des Schöpfwerkes werden im Rahmen des Schöpfwerkneubaus neu gestaltet.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht geändert.

Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt ca. $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Das vorhandene alte Bauwerk wird aus Denkmalschutzgründen erhalten. Eine weitere Nutzung ist nicht vorgesehen.

Siel Kleinschwarzach

Aufgrund der Deichrückverlegung des Deiches Kleinschwarzach muss das vorhandene Siel, das der Entwässerung des Sulzbach-Altwassers diente, durch ein neues Bauwerk ersetzt werden. Das neue Siel wird mit einem Schieberschacht mit doppelten Verschlussorganen in Deichachse neben dem alten Siel gebaut, das bestehende Siel wird beseitigt.

Düker Mettener Bach

Der vorhandene Düker DN 600 unter dem Mettener Bach mit Anschluss an den Mahlbusen des Schöpfwerks Metten bleibt erhalten. Um den dauerhaften Einsatz des Dükers zu gewährleisten, wird er im Zuge der Ausbaumaßnahme saniert.

2.2.4.3 Weitere Maßnahmen

Wege, Straßen und Brücken

Die Kreisstraße DEG 15 wird entlang des Deiches Kleinschwarzach wegen der geplanten Deichrückverlegung neu gebaut. Demzufolge müssen auch die vorhandenen Brücken der Kreisstraße DEG 15/SR 34 und des begleitenden Radwegs über die Schwarzach um ca. 100 m nach oberstrom verlegt werden. Es wird eine neue gemeinsame Straßen- und Radwegbrücke über die Schwarzach gebaut. Die neue Konstruktionsunterkante weist einen Freibord von mindestens 50 cm gegenüber dem Bemessungswasserstand HW_{100} der Donau auf.

Die vorhandenen Brücken werden abgebrochen.

Im Anschlussbereich der Kreisstraße DEG 15 an die neue Brücke wird der Deich Kleinschwarzach in den neuen Straßendamm integriert.

Die Deichüberfahrten und die vorhandenen Radwege entlang der Donau werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten.

Leitungen

Im Bereich des neuen Deichsystems im Polder Offenberg/Metten müssen folgende Hauptleitungen neu hergestellt oder baulich verändert werden:

- Deich Metten West - Fernwasserleitung DN 400
- Deich Metten Ost - Fernwasserleitung DN 400, Fernmeldekabel, Freispiegelleitung DN 1200 (Verrohrung Schalterbach)

Mülldeponie

Die ehemalige Mülldeponie an der Mündung des Mettener Bachs bleibt unverändert und wird weiterhin durch den vorhandenen Deich vor Hochwasser geschützt.

2.2.5 Maßnahmen im Polder Sand/Entau

2.2.5.1 Hochwasserschutz

Die Siedlungen im Polder liegen entlang des donaanahen Hochrandes. Landseits des Hochrandes sind tief liegende unbesiedelte Polderbereiche vorhanden.

Grundkonzept des Hochwasserschutzkonzeptes ist es, die Siedlungen vor Hochwasser HQ_{100} zu schützen und die tief liegenden Polderflächen als Überschwemmungsflächen für den Hochwasserrückhalt zu erhalten.

Zum Erhalt der Überschwemmungsflächen bleiben die vorhandenen Hochuferkanten entlang der Kreisstraße SR 12 (alt) zwischen den Ortschaften Sand und Hermannsdorf und den Ortschaften Entau und Irlbach unverändert. Bei Hochwasserereignissen über HQ_{50} werden diese Uferbereiche wie bisher überschwemmt und die tief liegenden Polderflächen von ober- und unterstrom her überflutet.

Im Bereich des Hafens Straubing-Sand sind aufgrund der Geländehöhen keine Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich.

Die geplanten Maßnahmen setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Ausbau bzw. Rückverlegung von Hochwasserschutzdeichen entlang der Donau (Donaudeiche: bezeichnet als Deich Sand und Deich Ainbrach-Sophienhof). Mit den vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen Hermannsdorf Ortsbereich (abgeschlossen) und Hermannsdorf-Ainbrach werden die vorhandenen Donaudeiche auf den Schutzgrad HQ_{100} ausgebaut und das Schöpfwerk Ainbrach neu errichtet.
- Neubau von Deichen als binnenseitiger Schutz der Ortschaften bei Polderüberflutung (Binnendeiche: bezeichnet als Deich Sand-Asham, Deich Hermannsdorf-Ainbrach und Deich Entau).
- Anpassung des Binnenentwässerungssystems in den neu eingedeichten Poldergebieten (Siele und Schöpfwerke Sand I, Sand II, Entau).
- Anpassung der Verkehrsverbindungen zur Aufrechterhaltung der Zufahrten von der Donaubrücke zu den Ortschaften bei Polderüberflutung.

Deich Sand

In Ortsteil Sand/Hafen zwischen Do-km 2312,0 und 2312,3 wird die vorhandene durch eine neue Hochwasserschutzwand ersetzt. Eine Erhöhung der bestehenden Mauer ist aus statischen Gründen nicht möglich. Die neue Wand wird in rückversetzter Lage am Rand der vor-

handenen Hochuferkante in Anlehnung an den Regelquerschnitt Nr. 4 (siehe Anlage III.1.69) hergestellt. Die bestehende Hochwasserschutzwand wird abgerissen.

Die vorhandene Deichscharte zur Bootseinsetzstelle bei Do-km 2312,2 bleibt erhalten. Die mobile Hochwasserschutzwand wird aufgrund der neuen Höhenverhältnisse neu gestaltet.

Der Anschluss an das Hafengelände oberstrom der Hochwasserschutzwand ist mit einem neuen Deich mit einer Höhe von ca. 1,5 m vorgesehen (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). Unterstrom der Hochwasserschutzwand wird der bestehende Deich bis zur Eisenbahnbrücke (Bahnlinie Straubing-Bogen) landseitig um ca. 1,2 m aufgehöhht.

Deich Sand-Asham

Der vorhandene Hochrand zwischen den Ortschaften Sand und Hermannsdorf wird im Hochwasserfall (ab HW_{50}) überströmt und der tief liegende Polder teil überflutet. Um den HQ_{100} -Schutzgrad für die westlich davon gelegenen Siedlungen einschließlich der bestehenden Bahnlinie bei der Polderflutung zu sichern, wird ein neuer Deich Sand-Asham erforderlich. Der neue Deich beginnt an der Eisenbahnbrücke, verläuft parallel zur Bahnlinie, kreuzt die Kreisstraßen SR 12 alt und danach SR 12 neu und schließt an die Hochterrasse der Ortschaft Asham an. Der Deich übernimmt bis zur Kreuzung mit der Kreisstraße SR 12 alt die Funktion eines Hauptdeichs mit Ausbauziel $HW_{100 \text{ Donau}} + 1,0 \text{ m}$ Freibord (Donaudeich), im weiteren Verlauf gewährleistet er den Schutz als Binnendeich mit Ausbauziel auf Schutzgrad $HQ_{100 \text{ Polder}}$.

Die Deichtrasse verläuft auf dem vorhandenen hoch liegenden Geländerrücken und weist damit relativ niedrige Ausbauhöhen auf. Der Deichverteidigungsweg verläuft auf der Deichkrone.

Bei den Kreuzungen des Deiches mit den Kreisstraßen SR 12 alt und SR 12 neu sind Deichscharten mit mobilen Hochwasserschutzwänden vorgesehen.

Deich Hermannsdorf-Ainbrach

Der neue Binnendeich Hermannsdorf-Ainbrach bildet zusammen mit den nördlich der Kreisstraße SR 12 alt verlaufenden Donaudeichen (vorgezogene Hochwasserschutzmaßnahmen Hermannsdorf Ortsbereich und Hermannsdorf/Ainbrach) eine Ringbedeichung um die Ortschaften Hermannsdorf und Ainbrach. Das neue Deichsystem schützt sowohl die beiden Siedlungen als auch die vorhandenen Ortsverbindungsstraßen gegen Hochwasser bei Polderüberflutung.

Der Deich Hermannsdorf-Ainbrach beginnt am westlichen Rand der Ortschaft Hermannsdorf mit Anschluss an den bereits ausgebauten Donaudeich Hermannsdorf bei Do-km 2309,9, verläuft in südöstlicher Richtung entlang der Kreisstraßen SR 12 neu und SR 22, überquert die GVS südlich der Ortschaft Ainbrach und schließt unterstrom der Ortschaft Ainbrach an den im Rahmen der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahme vorgesehenen Donaudeich Ainbrach bei Do-km 2307,8 an.

Der Deichabschnitt zwischen Hermannsdorf und der SR 22 wird aufgrund der günstigen Geländehöhen mit einer Deichhöhe von ca. 2 m mit dem Deichverteidigungsweg auf der Deichkrone neugebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). Im weiteren Verlauf wird

der Deich ca. 3,0 bis 3,5 m hoch und erhält einen landseitigen Deichverteidigungsweg (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69).

Bei den Kreuzungen des Deiches mit der SR 12 alt bei Hermannsdorf und mit der GVS bei Ainbrach sind mobile Hochwasserschutzwände vorgesehen. Bei den übrigen Straßenkreuzungen liegen die Straßen über dem Wasserstand $HW_{100 \text{ Polder}} + 0,5 \text{ m}$; mobile Hochwasserschutzwände sind hier nicht erforderlich.

Deich Ainbrach-Sophienhof

Der Planungsraum für das Deichsystem Ainbrach–Sophienhof reicht entlang des rechten Donauufers von Do-km 2307,8 bis Do-km 2303,8 und erstreckt sich damit von Ainbrach über die Ortschaft Sophienhof bis zum Anschluss an die Kreisstraße SR 12 (alt) Richtung Irlbach hinaus. Er umfasst dabei folgende Ausbaumaßnahmen:

- Neubau des Donaudeichs zwischen Ainbrach und Sophienhof:

Der Hochrand entlang der Kreisstraße SR 12 alt wird durch einen Deichneubau lokal bis ca. 2 m aufgehört. Die SR 12 alt wird dabei binnenseitig verschoben und auf $HW_{100 \text{ Polder}} + 0,5 \text{ m}$ aufgehört. Die SR 12 alt erfüllt künftig in diesem Bereich zwei Funktionen. Zum einen bildet sie den Deichhinterweg, zum anderen sichert sie einen hochwasserfreien Anschluss der Ortschaften Entau und Sophienhof an das Verkehrsnetz im Falle der Polderüberflutung (ab HW_{50}).

Die Deichkrone wird als befahrbarer Radweg ausgebildet. Der Deich nach Regelquerschnitt Nr. 2 (siehe Anlage III.1.69) wird daher mit einer vom Regelplan abweichenden Kronenbreite von 3,5 m ausgebaut.

- Neubau der Donaudeiche in rückverlegter Trasse entlang der Ortschaft Sophienhof:

Der bestehende Deichabschnitt zwischen der Kreisstraße SR 12 alt und dem Schöpfwerk Entau (Do-km 2304,8 bis 2306,7) wird nach Süden zurückverlegt. (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Donautrecke stellt hier eine Engstelle dar, die Abflussbreite bei Entau beträgt bei Hochwasser nur etwa 400 m. Die Deichrückverlegung dient der Verbesserung des Hochwasserabflusses. Zugleich wird weiteres Vorland als Überschwemmungsfläche wiederhergestellt. Am gegenüber liegenden Ufer sind wegen der Ortschaft Pfelling und wegen hoch liegender Uferbereiche keine Deichrückverlegungen möglich.

Die neue Deichkrone liegt um ca. 1,2 m über der Höhe des bestehenden Deiches.

Der bestehende Donaudeich wird abgetragen.

- Aufhöhung des bestehenden Donaudeiches am östlichen Rand der Ortschaft Entau:

Zwischen dem Schöpfwerk Entau und dem Spitalgraben wird der bestehende Donaudeich landseitig um 1,1 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 2 in Anlage III.1.69).

Der Ausbau dieses Deichabschnittes bewirkt die Verschiebung der am Deichfuß ver-

laufenden Kreisstraße SR 12 alt. Am Ende des betroffenen Deichabschnittes im Bereich der geplanten Deichscharte (Anschluss des Deiches Entau) wird die SR 12 alt aufgehöhht und in einer Deichscharte über den Deich Entau geführt. Die Deichscharte wird mit einer mobilen Hochwasserschutzwand geschlossen.

Deich Entau

Der Deich Entau bildet den binnenseitigen Schutz der Ortschaften Sophienhof und Entau im Fall der Polderüberflutung.

Der Deich wird neu hergestellt (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die durchschnittliche Deichhöhe beträgt ca. 3,0 m.

Der oberstromige Anschluss des Deiches Entau an den Donaudeich Ainbrach-Sophienhof erfolgt ca. 300 m westlich der Ortschaft Sophienhof. Unterstrom wird der Deich im Bereich der Mündung des Spitalgrabens an den Donaudeich angeschlossen. Die Kreisstraße SR 12 alt im Bereich der Anschlussstelle östlich des Spitalgrabens wird im Bereich der Deichscharte durch einen neuen mobilen Verschluss gesichert. In der Deichscharte des westlichen Deichanschlusses sind aufgrund der geplanten Straßenaufhöhung bei der SR 12 alt keine mobilen Hochwasserschutzwände notwendig.

Überschwemmungsflächen als Fließpolder

Die tief liegenden Überschwemmungsflächen bleiben als Hochwasserrückhalteflächen erhalten. Die Flutung der Überschwemmungsflächen erfolgt wie bisher bei Hochwasserereignissen der Donau ab etwa HQ₅₀ auf die gleiche Art und Weise durch Überströmen der Hochrandbereiche oberhalb von Hermannsdorf und oberhalb von Irlbach. Die Überflutungshäufigkeit bleibt damit unverändert. Die landwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen bleiben ebenfalls unverändert.

Im Bereich der oberen Überlaufstelle bei Do-km 2311,0 ergeben sich in der Donau und im binnenseitigen Überschwemmungsbereich unterschiedliche Wasserstände beim Abfluss HQ₁₀₀. Im Bereich der Ortschaft Hermannsdorf bei Do-km 2310,5 liegt der binnenseitige Bemessungswasserstand etwa 80 cm tiefer als im Donauvorland. Im weiteren Verlauf stromabwärts ist nur ein geringes Wasserspiegelgefälle der Überschwemmungsfläche vorhanden. An der unteren Überlaufstelle bei Do-km 2303,0 strömt das Wasser beim HQ₁₀₀ wieder in die Donau zurück.

Die Entleerung des Polders erfolgt wie bisher über die Überlaufstellen, sobald die Donauwasserstände sinken. Die Niederungen im Polder werden mit den vorhandenen Binnenentwässerungseinrichtungen entwässert.

2.2.5.2 Binnenentwässerung

Im Polder Sand/Entau sind keine grundsätzlichen Umgestaltungsmaßnahmen an der bestehenden Binnenentwässerung gegenüber dem Ist-Zustand vorgesehen. Änderungen ergeben sich nur lokal im Bereich der bestehenden Schöpfwerke und bei Kreuzungen der Gewässer mit den neuen Binnendeichen.

Bei niedrigen und mittleren Wasserständen der Donau werden die Polderflächen wie bisher in freier Vorflut über die Siele der Donaudeiche entwässert.

Bei steigendem Wasserstand werden diese Siele geschlossen und das anfallende Wasser des gesamten Polders wird über die Schöpfwerke Entau und Ainbrach in die Donau gepumpt.

Wird ein HQ₅₀-Hochwasserereignis in der Donau überschritten und die tiefliegenden Polder-
teile werden über die unverändert verbleibenden Hochränder überflutet, müssen auch die
Siele an den neuen Binnendeichen geschlossen werden. Die Schöpfwerke Ainbrach und
Entau entwässern in diesem Zustand nur die eingedeichten Ortschaften Hermannsdorf und
Ainbrach bzw. Sophienhof und Entau.

Durch die Herstellung des neuen Deichabschnittes Sand-Asham entsteht westlich der Deich-
linie ein neues Binnenland, das im Fall der Polderüberflutung (bei HQ₅₀) entwässert werden
muss. Zum Schutz der eingedeichten Niederungen im Bereich der Ortschaft Sand ist ein
neues Schöpfwerk (Schöpfstelle) Sand II vorgesehen.

Im Ortsbereich Sand ist ein neues Schöpfwerk Sand I geplant.

Schöpfwerk Sand I

Das neue Schöpfwerk Sand I ist für die Ableitung des Drängewassers von der Donau bei
Hochwasser und des Niederschlagswassers aus dem nördlichen Teilgebiet der Ortschaft
Sand in die Donau vorgesehen.

Das Schöpfwerk Sand I befindet sich an der Hochwasserschutzwand in Sand und wird bei
niedrigeren Hochwasserständen der Donau ab ca. HW₁ in Betrieb genommen. Das Binnen-
land wird über die Straßengräben und das entlang des Deiches Sand auszubauende Mul-
den-Rigolen-System entwässert.

Entsprechend der Berechnungsdaten hat das Schöpfwerk eine Förderleistung von ca. 0,2
m³/s.

Schöpfwerk Sand II

An der Kreuzung des neuen Deiches Sand-Asham mit dem Lohgraben wird ein neues
Schöpfwerk „Sand II“ errichtet, das die Binnenentwässerung der Flächen der Ortschaft Sand
sowie Flächen westlich der Bahnlinie bis zum Hafen Sand hinaus sicherstellt. Beim Schöpf-
werk Sand II handelt sich um die zweite Hochwasserschutzlinie, die erst bei Hochwasserer-
eignissen von über HW₅₀ zu verteidigen ist. Das Schöpfwerk geht somit erst ab etwa HQ₅₀ in
Betrieb.

Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt ca. 0,2 m³/s.

Schöpfwerk Entau

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersu-
chungen hat sich gezeigt, dass das vorhandene Schöpfwerk erhebliche Leistungsdefizite hat
und nicht mehr ausbaufähig ist. Daher ist es notwendig, ein neues Schöpfwerk zu errichten.

Das neue Schöpfwerk Entau wird oberstrom des bestehenden Standortes hergestellt. Das Siel am Schöpfwerk wird ökologisch durchgängig ausgebildet. Der Mahlbusen und der Vorlandauslauf des Schöpfwerkes werden im Rahmen des Schöpfwerkneubaus neu gestaltet. Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert. Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt ca. 3,5 m³/s.

Das vorhandene Bauwerk wird abgebrochen.

Siele

Die bestehenden Siele an der Donau werden durch Verschiebung oder durch Umbau an die ausgebauten Deiche angepasst. Bei Kreuzungen der Gewässer mit den neuen Binnendeichen sind neue Siele vorgesehen, die im Falle der Polderflutung geschlossen werden.

Alle Siele werden mit einem Armatureschacht in Deichachse mit doppelten Verschlussorganen ausgestattet.

Es werden folgende Siele errichtet:

- am Deich Sand
Deich-km 0+120 Siel (Neubau) - Kanal DN 500 (Schöpfwerk Sand I)
- am Deich Sand-Asham
Deich-km 0+660 Siel (Neubau) - Lohgraben (Schöpfwerk Sand II)
- am Deich Hermannsdorf - Ainbrach
Deich-km 0+970 Siel (Neubau) - Lohgraben
Deich-km 2+830 Siel (Neubau) - Dürrlohgraben
Deich-km 2+875 Siel (Neubau) - Ainbrach
- am Deich Ainbrach-Sophienhof
Deich-km 2+857 Siel (Neubau /Verschiebung) - Entauer Graben (Schöpfwerk Entau)
- am Deich Entau
Deich-km 0+730 Siel (Neubau) - Entauer Graben
Deich-km 3+085 Siel (Neubau) - Verrohrung Spitalgraben/Schöpfwerk Entau.

2.2.5.3 Weitere Maßnahmen

Wege, Straßen und Brücken

Um die Zufahrten zu den mit Ringdeichen eingedeichten Ortschaften (Entau, Sophienhof) bzw. zu Hochrand-Ortschaften (Asham), die bei extremen Hochwasserereignissen bisher über keine verkehrliche Erschließung verfügen, zu gewährleisten, werden die bestehenden Verbindungsstraßen über das Bemessungshochwasser angehoben.

Es ist vorgesehen, die Ortsdurchfahrt Asham sowie die Kreisstraße SR 12 alt im Bereich zwischen Ainbrach und Sophienhof auf HW_{100 Polder} + 0,5 m Freibord auszubauen.

Im Rahmen der Deichaufhöhung des Donaudeichs am östlichen Rand der Ortschaft Entau wird auch die Kreisstraße SR 12 alt verlegt und höhenmäßig an die neue Deichscharte mit mobiler Hochwasserschutzwand angepasst.

Die Straßen SR 12 alt und SR 12 neu zwischen Sand und Hermannsdorf und oberhalb Irlbach sowie die SR 22 werden bei großen Hochwasserereignissen ab HQ_{50} wie bisher überflutet.

Die Deichüberfahrten und die vorhandenen Radwege entlang der Donau werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten.

Bahnlinie Straubing-Bogen

Die Eisenbahnstrecke Straubing-Bogen liegt über dem HW_{100} -Wasserstand bei Do-km 2304,0. Der Bahndamm selbst ist durch die Deiche Sand und Sand-Asham vor Einstau gesichert. Die Dammböschungen am Widerlager werden zusätzlich durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen verstärkt.

Ferngasleitung

Die Ferngasleitung DN 200 der Erdgas Bayern wird im Bereich der neuen Deichquerung mit dem Binnendeich Hermannsdorf-Ainbrach örtlich umgelegt und mit beidseitigen Schachtbauwerken mit Verschlussorganen ausgestattet.

Altdeponie

Die vorhandenen Flächen der Altdeponie westlich Sophienhof werden nach derzeitigem Kenntnisstand durch die rückverlegte Deichtrasse nicht berührt.

2.2.6 Maßnahmen im Polder Steinkirchen

2.2.6.1 Hochwasserschutz

Der bisherige große Polder Steinkirchen-Fischerdorf wird durch den Ausbau der Hochwasserschutzmaßnahmen geteilt in den Polder Fischerdorf, der künftig geschützt wird und den Polder Steinkirchen, der auch künftig als wichtiger Hochwasserrückhalteraum zur Verfügung steht.

Der Polder Steinkirchen ist bis auf die Hochrandbereiche unbesiedelt, weist eine geringe Geländehöhe bei großer Fläche und damit ein großes Füllvolumen auf und ist daher ein wirksamer Hochwasserrückhalteraum, der auch künftig erhalten bleibt. Die Ortschaften im Polder werden dabei auf Schutzgrad HQ_{100} gesichert.

Der vorhandene Deich zwischen Steinkirchen und der BAB A3 entlang der Donau stellt künftig mit Ausnahme des Deiches Steinkirchen/Ort die 1. Deichlinie dar. Bei großen Hochwasserereignissen ab rd. HQ_{30-50} wird dieser Deich überströmt und der Polder wird gefüllt.

Die 2. Deichlinie, die die Ortschaften im Polder vor einem 100-jährlichen Hochwasser schützt, wird von den neuen Binnendeichen rund um die Ortschaften Bergham, Fehmbach und Natternberg sowie von natürlichen Geländeaufhöhungen gebildet.

Die Lage der Binnendeiche wurde so festgelegt, dass einerseits ein ausreichender Abstand zur Wohnbebauung vorhanden ist und andererseits der verbleibende Hochwasserrückhalte-raum im Polder Steinkirchen nur minimal reduziert wird.

Deich Steinkirchen/Ort

Der vorhandene Donaudeich nördlich von Steinkirchen wird in der bestehenden Trasse bis unterhalb vom Schöpfwerk Steinkirchen auf Schutzgrad HQ_{100} ausgebaut. Die ersten 400 m des Deichs, vom westlichen Hochrand beginnend, werden aufgrund der bestehenden Wohnbebauung mit einer Hochwasserschutzwand (siehe Regelquerschnitt Nr. 5 in Anlage III.1.69), die restliche Deichstrecke bis zum Anschluss an den neuen Binnendeich Bergham landseitig (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69) um ca. 1,1 m aufgehöhht.

Deich Bergham

Der neue Deich Bergham (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69) ist als Schutz der Ortschaften Bergham und Steinkirchen bei Polderüberflutung erforderlich.

Die Deichtrasse beginnt östlich von Steinkirchen, verläuft entlang der Ortschaft Bergham und schließt an den Geländehochrand am südlichen Polderrand an.

Die GVS quert den Deich Bergham im Anschlussbereich an den Donaudeich mit einer Deichscharte, die durch eine mobile Hochwasserschutzwand gesichert wird.

Deich Fehmbach

Bei dem Deich Fehmbach handelt sich um einen neuen Binnendeich rund um die Ortschaft Fehmbach mit Anschlüssen an den südlichen Hochrand des Polders Steinkirchen (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69).

Bei der östlichen Deichkreuzung mit der Ortsdurchfahrtstraße (Deichüberfahrt) ist eine mobile Hochwasserschutzwand vorgesehen.

Deich Natternberg/Ort

Der neue Deich Natternberg/Ort ist als binnenseitiger Schutz der Ortschaft Natternberg bei Polderüberflutung erforderlich. Er erstreckt sich zwischen dem hochwasserfreien Autobahndamm der BAB A3 im Norden und dem bestehenden Kiesabbaugebiet direkt an der Kreisstraße DEG 3 im Süden. Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen im Bereich der Deichtrasse erfolgt der Deichausbau auf $HW_{100} + 1,0$ m mit verschiedenen Regelquerschnitten:

- Von Deich-km 0+000 bis ca. 0+500 entlang des bestehenden Wohngebiets wird ein Deichneubau mit dem Deichverteidigungsweg auf der Deichkrone (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69) erstellt. Die als Sichtschutzwand vorhandene Geländeaufhöhung wird in den Deich integriert.

- Die übrige Deichstrecke bis zum Anschluss an die BAB A3 wird nach Regelquerschnitt Nr. 1 (siehe Anlage III.1.69) mit einer Höhe von bis zu 5,0 m neu gebaut.

Autobahndamm BAB A3

Der Autobahndamm der A3 übernimmt von A3-km 559+875 bis 558+700 die Funktion eines Binnendeichs (2. Deichlinie) zum Schutz des unterstromig gelegenen Polders Natternberg. Der Autobahndamm wird bei Polderüberflutung mehr als 4,0 m eingestaut.

Als Ergebnis vorstatischer Untersuchungen wird auf der landseitigen Böschung zur Böschungssicherung ein Kies-Auflastfilter erforderlich.

Hochwasserrückhalteraum Steinkirchen

Die Überschwemmungsflächen des Polders Steinkirchen westlich des Autobahndamms bleiben als Hochwasserrückhalteraum erhalten. Der Polder wird derzeit ab etwa HQ_{30} durch Rückstau von unterstrom nach Überlauf des linken Isardeiches im Polder Fischerdorf überschwemmt. Die Donaudeiche im Polderbereich Steinkirchen werden ab etwa HQ_{50} überströmt.

Nach Fertigstellung der unterstromigen Hochwasserschutzmaßnahmen im Polder Fischerdorf auf Schutzgrad HQ_{100} erfolgt künftig die Flutung des Polders Steinkirchen nur mehr über die Donaudeiche im Polderbereich. Der Polder wird künftig wie bisher bei Hochwasserereignissen der Donau ab etwa HQ_{30} bis HQ_{50} überflutet. Die Überströmungshäufigkeit bleibt damit unverändert. Die landwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen bleiben ebenfalls unverändert.

Die Flutung des Polders erfolgt künftig vom unterstromigen Polderbereich aus über eine fest eingebaute, etwa 100 m lange Überlaufstrecke im bestehenden Donaudeich oberhalb der Autobahnbrücke. Die Überlaufstrecke wird entsprechend befestigt ausgebildet. Bei ansteigendem Wasserstand erodiert der obere Deichbereich und gibt eine definierte Deichschartenöffnung frei.

Der Polder füllt sich damit kontrolliert von unten, Strömungsschäden im Rückhalteraum werden minimiert.

Das Rückhaltevolumen im Polder beträgt beim HW_{100} -Wasserstand etwa 20 Mio. m^3 .

Die Entleerung des Polders erfolgt durch eine gezielte Deichöffnung mit Baggerschurf am bestehenden Deich im unteren Bereich des Polders an der Überlaufstrecke. Die Zufahrt zur Öffnungsstelle ist über die befahrbare Krone des auszubauenden Donaudeiches vom Polder Natternberg her möglich.

Der bestehende Donaudeich zwischen Steinkirchen und dem Autobahndamm der A 3, bezeichnet als Deich Steinkirchen/Rückhalteraum, wird nicht aufgehöhht. Als ergänzende Sicherungsmaßnahme zur Gewährleistung der Nutzung des Hochwasserrückhalteraus im Polder wird der Deich durch eine Innendichtung verstärkt, um ein vorzeitiges Versagen oder ein Versagen bei ablaufender Hochwasserwelle zu verhindern. Dadurch wird die Tragfähigkeit des Deiches bis HQ_{50} erhöht.

2.2.6.2 Binnenentwässerung

Im Polder Steinkirchen sind keine grundsätzlichen Umgestaltungsmaßnahmen an der bestehenden Binnenentwässerung gegenüber dem Ist-Zustand vorgesehen. Es werden nur im Bereich der Schöpfwerke und bei Kreuzungen der Gewässer mit den neuen Binnendeichen lokal notwendige Anpassungen vorgenommen.

An der Querung des Fehmbacher Mühlbachs mit dem Binnendeich Fehmbach wird ein neues Schöpfwerk Fehmbach gebaut, das im Falle der Polderflutung die Ableitung der Zuflüsse der Ortschaft Fehmbach gewährleistet.

Bei niedrigen und mittleren Wasserständen der Donau werden die Polderflächen wie bisher in freier Vorflut über die Siele der 1. Deichlinie (Donaudeiche) entwässert.

Bei steigendem Wasserstand werden diese Siele geschlossen und das anfallende Wasser des gesamten Polders wird über die Schöpfwerke Steinkirchen und Landgraben in die Donau gepumpt.

Wird die 1. Deichlinie überströmt und der Polder überflutet, werden die Siele an den neuen Binnendeichen geschlossen. Das Schöpfwerk Steinkirchen und das neue Schöpfwerk Fehmbach entwässern im Überflutungsfall die eingedeichten Ortschaften Steinkirchen/Bergham und Fehmbach.

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem eingedeichten Binnenland der Ortschaft Natternberg wird bei Polderüberflutung wie im derzeitigen Zustand über das Entwässerungssystem der Polder Natternberg/Fischerdorf (Natternberger Mühlbach I und II) den Schöpfwerken Natternberg bzw. Saubach zugeführt.

Schöpfwerk Steinkirchen

Durch die Herstellung des neuen Deichs Bergham entsteht westlich der Deichlinie ein neues Binnenland, das im Fall der Polderüberflutung entwässert werden muss. Das Schöpfwerk Steinkirchen übernimmt künftig den gesamten Binnenwasserabfluss im Bereich der Ortschaften Steinkirchen und Bergham. Der bisherige Entlastungskanal DN 800 zum Schöpfwerk Landgraben wird stillgelegt, da das Schöpfwerk Landgraben ab Polderüberflutung außer Betrieb gesetzt ist. Aus diesen Gründen muss die Leistung des Schöpfwerks Steinkirchen deutlich erhöht werden. Da das bestehende Bauwerk nicht mehr ausbaufähig ist, wird ein neues Schöpfwerk hergestellt.

Das neue Schöpfwerk Steinkirchen wird neben dem vorhandenen Schöpfwerk errichtet. Das vorhandene Bauwerk wird abgebrochen.

Der Mahlbusen und der Vorlandauslauf des Schöpfwerkes werden im Rahmen des Schöpfwerkneubaus neugestaltet.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird im Steinkirchener Graben gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Die Pumpleistung des neuen Schöpfwerkes beträgt $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Schöpfwerk Fehmbach

An der Querung des Fehmbacher Mühlbachs mit dem neuen Binnendeich Fehmbach wird ein neues Schöpfwerk Fehmbach gebaut, das im Falle der Polderflutung die Ableitung der Zuflüsse südlich der Ortschaft Fehmbach gewährleistet.

Das Schöpfwerk wird als Schachtbauwerk ohne Hochbau ausgeführt.

Da der Fehmbacher Mühlgraben im Bereich der Schöpfstelle ein ökologisch hochwertiges Fließgewässer darstellt, wird das mit dem Schöpfwerk zu errichtende Siel ökologisch durchgängig ausgebildet.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Retentionsräume beträgt die Pumpenleistung des neuen Schöpfwerkes ca. 0,2 m³/s.

Der zulässige Binnenwasserspiegel liegt bei 312,70 m ü. NN.

Schöpfwerk Landgraben

Sowohl das Einzugsgebiet des bestehenden Schöpfwerkes Landgraben als auch der Schutzgrad innerhalb des betroffenen Polderteiles wird nicht verändert. Eine Erhöhung der Schöpfwerkleistung ist dadurch nicht erforderlich. Am vorhandenen Bauwerk werden auch keine baulichen Veränderungen vorgenommen.

Bei Polderüberflutung wird das vorhandene Schöpfwerk Landgraben wie bisher überschwemmt.

Siele

Die bestehenden Siele und Regenüberläufe an der Donau werden durch Verschiebung oder durch Umbau an die ausgebauten Deiche angepasst. Bei Querungen der Gewässer mit den neuen Binnendeichen sind neue Siele vorgesehen, die im Falle der Polderflutung geschlossen werden.

Alle Siele werden mit einem Armaturenschacht in Deichachse mit doppelten Verschlussorganen ausgestattet.

Es werden folgende Siele errichtet:

- am Deich Steinkirchen
(Deich-km 0+580) Siel Steinkirchner Graben (Verschiebung) - / Schöpfwerk Steinkirchen
- am Deich Fehmbach
(Deich-km 0+660) Siel (neu) - Fehmbacher Mühlbach / Schöpfwerk Fehmbach
- am Deich Natternberg/Ort
(Deich-km 0+830) Siel (neu) - Natternberger Mühlbach II
(Deich-km 0+970) Siel (neu) - Natternberger Mühlbach I
- am Autobahndamm der BAB A3
Bei Polderüberflutung wird der Autobahndamm auf der westlichen Seite bis auf die

Höhe von ca. 316,00 m ü. NN (HW₁₀₀) eingestaut. Um den Polderbereich östlich der BAB A3 zu schützen, wird der vorhandene Bachdurchlass (BW 141, km 559,480 – Kreuzung mit Saubach) mit einem Siel ausgestattet.

2.2.6.3 Weitere Maßnahmen

Der bestehende asphaltierte Deichhinterweg entlang des Deiches Steinkirchen/Ort wird zurückgebaut und im Rahmen der Deicherhöhung/Deichverbreiterung wieder neu asphaltiert angelegt.

Außer den begrenzten Anpassungsmaßnahmen an den bestehenden Zufahrten bzw. Herstellung von Deichüberfahrten werden im Polder Steinkirchen keine weiteren Straßenbaumaßnahmen notwendig.

Die BAB A3 ist auf den HW₁₀₀-Wasserstand gesichert.

2.2.7 Maßnahmen im Polder Niederalteich/Hengersberg

2.2.7.1 Hochwasserschutz

Wegen der dichten Besiedlung des Polders Niederalteich/Hengersberg und des großen Schadenspotentials im Polder mit hohen Überflutungshöhen im Falle eines Deichversagens wird ein Hochwasserschutz gegen ein 100-jährliches Hochwasser hergestellt.

Im Zuge des Ausbaus des Hochwasserschutzes wird der derzeitig zusammenhängende Polder Niederalteich/Hengersberg und Gundelau/Auterwörth durch den Deich Gundelau unterhalb der Hofstelle Gundlau getrennt.

Der Polder Niederalteich/Hengersberg wird durch die Hengersberger Ohe in die Polderteile Niederalteich, westlich der Hengersberger Ohe, und Hengersberg, östlich von ihr, unterteilt.

Die Deichlinie entlang der Donau, bestehend aus den Deichen Seebach von Do-km 2280,8 bis 2278,7, Scheibe von Do-km 2278,7 bis 2276,5 und Niederalteich-Donau von Do-km 2276,5 bis 2274,2 stellt den Hochwasserschutz vor Hochwasser in der Donau dar. Die Deiche beidseitig entlang der Hengersberger Ohe, Nieder-Ohe-links und Nieder-Ohe-rechts, schützen vor rückgestautem Donauhochwasser in der Hengersberger Ohe und Eigenhochwasser der Hengersberger Ohe.

Die nachfolgende Beschreibung der Deiche erfolgt von oberstrom nach unterstrom.

Das Rückstaugebiet nördlich der BAB A3 entlang des Augrabens bleibt unverändert erhalten. Die drei Durchlässe unter der BAB A3 werden daher gegen Einströmen des Hochwassers von Norden in den Ort Niederalteich gesichert.

Deich Seebach

Der Deich Seebach beginnt unterstrom der Radwegunterführung Halbmeile unter der BAB A3. Die Einfahrt der Radwegunterführung ist bereits gegen ein 100-jährliches Hochwasser gesichert. Oberstrom der Radwegunterführung liegt die BAB A3 über HW₁₀₀ + 1 m.

Die Deichtrasse verläuft auf dem bestehenden Geländesprung zwischen der Donau und der Autobahn bis zur Straßenüberführung über die Autobahn in Richtung Seebach. (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). Die Aufhöhung des Geländesprungs beträgt zwischen 1,0 und 1,5 m.

Ab der Straßenüberführung wird der Deich in rückverlegter Trasse parallel zum Autobahndamm bis zur Kiessortieranlage am Badesee (Baggersee) neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69).

Die Deichrückverlegung ist hydraulisch erforderlich, um durch die Vergrößerung der Abflussquerschnittsfläche die erhöhten Hochwasserstände abzusenken und die Bemessungswasserstände bei HQ_{100} einhalten zu können. Eine hydraulisch wirksame Deichrückverlegung auf der gegenüberliegenden, rechten Donaueseite ist nicht möglich, da sich hier das Naturschutzgebiet „Altwasser Staatshaufen“ mit dichtem Bewuchs -daher schlechte Durchströmung- und unterstrom die Ortschaft Thundorf befinden.

Durch die Deichrückverlegung wird die Standsicherheit der Deiche verbessert, da die neue Deichlinie vom unmittelbaren Donauufer abgerückt ist. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland mit häufigen Überschwemmungen geschaffen werden.

Der bestehende Deich am Donauufer und um den Badesee wird bis auf Höhe HW_{10} abgetragen. Durch diese Maßnahme wird bei kleineren bis mittleren Hochwässern der Badesee nicht überströmt und somit die Wasserqualität erhalten. Bei großen Hochwasserereignissen werden die HW_{10} -Deiche überströmt und das neue Vorland wird am Abfluss beteiligt.

Deich Scheibe

Der Deich Scheibe schließt direkt an den Deich Seebach an (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Er verläuft zunächst zwischen dem Badesee und der Autobahn. Der Deich kreuzt das Altwasser „Alte Donau“ im Bereich der bestehenden Zufahrt zur Kiessortieranlage der Raiffeisenbank Hengersberg, um eine zusätzlich Altwasserquerung zu vermeiden. Die Zufahrt zur Kiessortieranlage ist über den neuen Deich sichergestellt.

Der Deich verläuft im Anschluss parallel zum Altwasser „Alte Donau“ und weiter entlang eines Feldweges in rückverlegter Trasse bis zum Anschluss an den Donaudeich vor Niederalt-eich bei Do-km 2276,8. Im weiteren Verlauf wird der Donaudeich um ca. 1,3 m aufgehöhht (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69) Die Deichrückverlegung bildet mit der Deichrückverlegung des Deichs Seebach eine funktionale Einheit. Mit der Trasse der Deichrückverlegung des Deichs Scheibe können hydraulisch wirksame Flächen für den Hochwasserabfluss im Bereich des Vorlands hinzugewonnen werden.

Der vorhandene Donaudeich wird bis zum unteren Ende des Altwassers „Alte Donau“ auf HW_{10} , im weiteren Verlauf vollständig bis auf Geländehöhe abgetragen.

Ab Deich-km 2+000 wird anstelle der Innendichtung gemäß Regelquerschnitt eine Dichtung eingebaut, die bis in den Grundwasserstauer reicht und den Grundwasserzustrom aus dem Stauraum unterbindet. Die Funktion der Dichtwand wird oben unter 2.1.5.2, Binnenentwässerung links, erläutert. Zusätzlich zur Funktion der Grundwasserbeeinflussung stellt die Dichtwand auch einen wirksamen Schutz im Hochwasserfall dar, da durch die Dichtwirkung der Andrang an Drängewasser reduziert wird.

Deich Niederalteich-Donau

Der Deich Niederalteich-Donau wird wegen der unmittelbar anschließenden Bebauung in bestehender Trasse aufgehört. Bis km 0+194 erfolgt die Aufhöhung mittels einer Deichschüttung, im Anschluss bis zum südlichen Ortsende mit einer Hochwasserschutzwand auf der bestehenden Deichkrone (siehe Regelquerschnitte Nr. 3,4 und 5 in Anlage III.1.69). Die Aufhöhung beträgt ca. 1,0 m.

Bei der Fährüberfahrt ist der Deich durch eine mobile Hochwasserschutzwand unterbrochen. Diese wird im Zuge der Maßnahme erneuert.

Ab km 0+708 erfolgt die erforderliche Deichaufhöhung wieder mit einer Deichschüttung (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Der Anschluss an die bestehende Innendichtung erfolgt mit einem Lehmkeil. Im Bereich der Kläranlage Niederalteich, km 1+306 bis 1+488, wird die Deichaufhöhung mit einer Hochwasserschutzwand ausgeführt. Die Dichtwand des Deichs Scheibe, die bis in den Grundwasserstauer reicht, wird im Deich Niederalteich-Donau bis an das Ortsende bei Deich-km 0+670 fortgesetzt. Zusätzlich zum Schutz vor steigenden Grundwasserverhältnissen verbessert die Dichtwand den Hochwasserschutz durch verminderten Drängewasseranfall.

Zwischen dem Ortsende und der Kläranlage Niederalteich bei Deich-km 1+340 wird eine Dichtwand ausgeführt, die nur bis in die Auelehmdeckschicht reicht, um den Grundwasseraustausch zu gewährleisten. Ab km 1+340 bis zum Anschluss an den linken Schleusenkanaldamm reicht die neue Dichtwand bis in den Grundwasserstauer.

Deich Nieder-Ohe-rechts

Der Deich Nieder-Ohe-rechts bildet den Rückstauedeich der Hengersberger Ohe und schützt vor Eigenhochwasser der Ohe. Hydraulische Berechnungen haben ergeben, dass bis Deich-km 1+800 das Eigenhochwasser der Hengersberger Ohe für die Deichhöhe mit Freibord von 0,5 m maßgebend ist, im weiteren Verlauf nach unterstrom der Rückstau der Donau.

Die Deiche oberstrom der Autobahnbrücke werden durch die Einmündung des Augrabens in die Hengersberger Ohe durchschnitten und haben nur eine Leitfunktion.

Bei Hochwasser werden die Deiche beidseitig eingestaut. Die Deiche bleiben unverändert.

Der auszubauende Deich Nieder-Ohe-rechts beginnt am Straßendamm der BAB A3. Der Deich wird zwischen der Autobahn und dem Ortsbereich in rückverlegter Trasse neu errichtet (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). In diesem Bereich ist an der Hengersberger Ohe kein Vorland vorhanden. Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen Gründen zur Vergrößerung des Abflussquerschnittes und aus Gründen der Deichsicherheit erforderlich. Zudem wird häufig überschwemmte Fläche geschaffen. Der vorhandene Deich wird abgetragen.

Im Ortsbereich bis zur Kreisstraßenbrücke der DEG 42 wird der bestehende Ohedeich mit befahrbarer Krone um ca. 0,8 m aufgehört. Im weiteren Verlauf bis oberstrom des Schöpfwerks Niederalteich wird die Ortsstraße auf der neuen Deichkrone geführt.

Ab dem Schöpfwerk Niederalteich bis zum Ortsende kann die Aufhöhung des Deichs wegen der beengten Platzverhältnisse nur mit einer Hochwasserschutzwand erfolgen.

Ab dem Ortsende bis zum Anschluss an den Deich Gundelau des Polders Gundelau/Auterwörth wird der Deich in rückverlegter Trasse neu errichtet. Die Deichrückverlegung ist aus Gründen der Deichsicherheit, zur Wiederherstellung von Überschwemmungsflächen und zur Schaffung von neuem Vorland erforderlich. Der Deich wird je nach Höhe über Gelände mit befahrbarer Krone oder mit Deichhinterweg gemäß Regelquerschnitten Nr. 1 und 6 in Anlage III.1.69 ausgeführt. Der vorhandene Deich wird abgetragen.

Deich Nieder-Ohe-links

Der vorhandene Deich Nieder-Ohe-links wird zwischen dem Hengersberger Wehr und der Bahnlinie wegen der beengten Platzverhältnisse mit einer Hochwasserschutzwand auf der vorhandenen Deichkrone um ca. 80 cm aufgehört. Der Bahndamm ist hochwasserfrei.

Im weiteren Verlauf bis km 1+363 erfolgt die Aufhöhung mit einer Deichschüttung. Die zusätzliche Deichhöhe beträgt in diesem Abschnitt ca. 90 cm.

Im Bereich des Gewerbegebiets Kainzacker bis zur Kreisstraße DEG 42 wird der Deich wegen der beengten Platzverhältnisse mit einer Hochwasserschutzwand um ca. 90 cm aufgehört.

Zwischen der Kreisstraße und dem Kapellenweg in Altenufer wird der Bestandsdeich zwischen 60 cm und 80 cm mit einer Deichschüttung analog Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69 aufgehört.

Die vorhandene Deichüberfahrt am Kapellenweg liegt mit geringem Freibord über dem Bemessungswasserstand. Der Deich wird an dieser Stelle nicht aufgehört, im Hochwasserfall ist die Überfahrt bei Bedarf zu sichern.

Der vorhandene Hochrand entlang des Kapellenwegs bis zur Staatsstraße St 2125 wird mit einer geringen Aufhöhung auf einen Freibord von 50 cm ausgebaut. Die Überfahrt bei der Hofstelle Kapellenweg 17 wird nicht ausgebaut und ist im Hochwasserfall bei Bedarf zu sichern.

Durchlässe BAB A3, Durchlass Grotzau

Die Feldwegunterführung unter der BAB A3 zwischen Niederalteich und dem Wehr Hengersberg wird gegen ein 100-jährliches Ereignis des Eigenhochwassers der Hengersberger Ohe gesichert, um das Einströmen des Hochwassers von oberstrom in Richtung Niederalteich zu verhindern. Um den Durchlass wird ein Ringdeich mit einer Überfahrt für den Feldweg errichtet.

Durchlässe BAB A3, Durchlass Mühlgraben/Aubach

Der Durchlass des Mühlgrabens/Aubachs wird ebenfalls gegen das Eintreten des Hochwassers von oberstrom gesichert. Im Aubach sind hierfür Verschlüsse vorgesehen, die im Hochwasserfall den Zustrom im Aubach abriegeln. Das Bauwerk ist über seitlich anschließende Deiche an den Autobahndamm angeschlossen. Der Verschluss ist wegen der Erreichbarkeit im Hochwasserfall südlich der Bundesautobahn vorgesehen.

Durchlässe BAB A3, Rohrdurchlass Scheibe

Ein Graben mit Rohrdurchlass unter der BAB A3 entwässert eine Tieflage im Bereich der Scheibe in den Aufragen und von dort in die Hengersberger Ohe. Die Tieflage ist von einem leichten Geländerrücken umschlossen, dessen Höhe nicht als Hochrandabschluss ausreichend ist. Der Rohrdurchlass im Bereich der Scheibe ist wie die beiden Durchlässe Grotzau und Aubach zu sichern. Um die Entwässerung der Fläche südlich der Autobahn aufrechtzuerhalten, bleibt der Durchlass unverändert bestehen. Der Höhenrücken im Gelände um die Tieflage herum wird flächig mit 30 cm Freibord aufgehört.

2.2.7.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird grundsätzlich gegenüber dem Bestand nicht geändert, es werden jedoch Anpassungen für die Erhöhung auf den Schutzgrad HQ_{100} vorgenommen. Zusätzlich werden Entwässerungseinrichtungen ergänzt, die das Grundwassersystem im Stauraum beeinflussen. Diese sind oben unter 2.1.5.2, Binnenentwässerung links, näher beschrieben.

Die Mündung des Aubachs in die Hengersberger Ohe kann derzeit bei Schutzgrad $HQ_{30, Donau}$ bis zum $HW_{30, Donau}$ schadlos eingestaut werden. Mit Erhöhung des Schutzgrades auf $HQ_{100, Donau}$ ist ein Einstau bei $HW_{100, Donau}$ nicht mehr möglich. Der Wasserspiegel beim HQ_{100} der Hengersberger Ohe liegt an der Aubachmündung höher als der Wasserspiegel beim $HQ_{100, Donau}$, so dass auch beim Eigenhochwasser kein Einstau des Aubachs zulässig ist. An der Mündung wird deshalb ein neues Siel errichtet. Das Siel entwässert bis HQ_{30} in freier Vorflut in die Hengersberger Ohe, nach Schließen des Siels wird das anfallende Wasser über eine neue Leitung zum Schöpfwerk Niederalteich geleitet.

Das Siel am südlichen Ortsende von Niederalteich in die Hengersberger Ohe ist nicht mehr in Betrieb und wird rückgebaut.

Schöpfwerk Niederalteich

Das vorhandene denkmalgeschützte Gebäude wird erhalten und saniert. Die hydrologische Bemessung ergab, dass die Leistungsfähigkeit des bestehenden Schöpfwerks auch künftig ausreichend ist.

Schöpfwerk Altenufer

Das bestehende Schöpfwerk Altenufer wird im Zuge der Baumaßnahme durch einen Neubau ersetzt. Das Einzugsgebiet und der zulässige Binnenwasserspiegel des Schöpfwerks ändern sich nicht. Die künftige Leistungsfähigkeit des Schöpfwerks beträgt 375 l/s. Das Schöpfwerk wird als Schachtbauwerk, ohne Hochbau und mit Mahlbusen ausgeführt.

Siele Krankenhauskanal, Regenüberlauf Hengersberg, Gymnasium

Die bestehenden Siele Krankenhauskanal, Regenüberlauf Hengersberg und Gymnasium beidseitig der Hengersberger Ohe werden im Zuge der Deichbaumaßnahmen neu gebaut. Die Schütztäfelchen der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet.

Siel Aubach

Das Siel Aubach wird wegen der Erhöhung auf Schutzgrad HQ₁₀₀ neu errichtet. Die Bauweise mit Schütztafeln in einem Schacht entspricht der Bauweise der anderen Siele. Zusätzlich ist eine Überlaufleitung zum Schöpfwerk Niederalteich vorgesehen.

Siel Kläranlage

Auf Höhe der Kläranlage bei Do-km 2274,95 wird das neue Siel Kläranlage im Deich Niederalteich-Donau errichtet. Das Siel dient der Regulierung des Wasserstands im Gundelau-Osteraugraben. Nähere Erläuterungen befinden sich oben unter 2.1.5.2.

Siel Ochsenwörth

Das Siel Ochsenwörth leitet den Gundelaugraben durch den Deich Gundelau. Das Siel ist Teil des Binnenentwässerungssystems linke Donauseite im Bereich des Stauraums und wird in 2.1.5.2 beschrieben.

Graben Niederalteich

Der Graben Niederalteich wird im Bereich des Deichs Scheibe von Deich-km 1+270 bis 1+990 auf der Binnenseite neu erstellt. Der Graben dient der Grundwasserbeeinflussung im Stauraum und wird in 2.1.5.2 näher erläutert.

Gundelaugraben mit Rohrleitung

Ab dem Deichbalkenverschluss auf Höhe Do-km 2276,15 in Richtung unterstrom bis zum Ortsende wird eine neue Sickerleitung im Deichhinterweg eingebaut. Die Sickerleitung schließt an den neuen Gundelaugraben an, der parallel zum Deich Niederalteich-Donau verläuft. Auf Höhe der Kläranlage Niederalteich verläuft der Graben verrohrt im Deichhinterweg. Der Graben mit Rohrleitung dient ebenfalls der Grundwasserregulierung und wird in 2.1.5.2 beschrieben.

2.2.7.3 Weitere Maßnahmen

Um die Zufahrt zum Badesee von Niederalteich kommend aufrecht zu erhalten wird der Deichhinterweg des Deichs Scheibe als Straße ausgebildet. Die Anbindung an die vorhandene Straße wird mit einer Deichüberfahrt und einem Straßendamm auf Höhe HW₅ sichergestellt.

Der Pegel Halbmeile wird im Zuge der Deichbaumaßnahmen des Deiches Seebach angepasst.

Die Kreisstraße DEG 42 wird im Bereich der Scheibe unmittelbar vor der Überführung über die BAB A3 wegen der neuen Deichtrasse lokal umgelegt und als Deichhinterweg geführt.

Die Zufahrt zur Kiessortieranlage ist über den Deichkronenweg des Deiches Scheibe im Bereich der Altwasserquerung sichergestellt.

Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten.

Brücke Kreisstraße DEG 42, Hengersberger Straße

Die Konstruktionsunterkante der Brücke (310,0 m üNN), liegt ca. 70 cm tiefer als der Wasserstand des Eigenhochwassers HQ_{100} (120 m³/s) der Hengersberger Ohe. Der Wasserspiegel bis zum Wehr Hengersberg erhöht sich dadurch um ca. 3 cm. Die Erhöhung wird in den Deichhöhen berücksichtigt. Durch die Bauart ohne Pfeiler und wegen der großen Querschnittshöhe von ca. 5 m ist keine Verklauungsgefahr gegeben. Eine Anpassung der Brücke ist nicht erforderlich.

Eisenbahnbrücke zum Industriegebiet Schwaiger

Die Konstruktionsunterkante der Brücke (310,5 m üNN) liegt ca. 50 cm tiefer als der Wasserstand des Eigenhochwassers HQ_{100} (120 m³/s) der Hengersberger Ohe. Durch die Bauweise mit zwei Pfeilern im Querschnitt des Hochwasserabflusses ist eine Gefahr des Verklausens bei Treibzeuganfall gegeben. Im Falle des Verklausens sind jedoch keine Schäden zu erwarten, da ein Wasserspiegelanstieg oberhalb der Bahnbrücke zur Folge hat, dass sich das Wasser im rechtsseitigen Rückstaubereich des Augrabens verteilen kann und so ein Wasserspiegelanstieg oberhalb der Bahnbrücke begrenzt wird. Eine Anpassung der Brücke ist nicht erforderlich.

Flutbrücke Altenufer

Die bestehende Brücke liegt vollständig im Abflussquerschnitt des Eigenhochwassers der Hengersberger Ohe und auch im Rückstau der Donau. Die Brücke ist durch ihre tief liegende Bauart ohne Geländer als voll überflutete Brücke ausgelegt und kann so verbleiben. Eine Gefahr der Verklauung besteht nicht.

Kläranlage Niederalteich

An der Kläranlage ergeben sich keine nachteiligen Auswirkungen.

Fernwasserleitung Bayerischer Wald

Die Kreuzung Fernwasserleitung mit den neuen und aufgehöhten Deichen entlang der Hengersberger Ohe wird im Zuge der Deichbauarbeiten angepasst.

Gas-Fernleitung, Erdgas Südbayern

Die Kreuzung der Gasleitung mit dem Deich Nieder-Ohe-links wird im Zuge der Arbeiten angepasst.

Abwasserdruckleitung Zweckverband Hengersberg

Die Abwasserdruckleitung des Zweckverbandes Hengersberg wird mit der Deichbaumaßnahme der Deiche Nieder-Ohe-rechts und Nieder-Ohe-links verlegt und den neuen Deichen angepasst.

2.2.8 Maßnahmen im Polder Gundelau/Auterwörth

2.2.8.1 Hochwasserschutz

Im Zuge des Ausbaus des Hochwasserschutzes werden der derzeitig zusammenhängende Polder Niederalteich und der Polder Gundelau/Auterwörth durch den Deich Gundelau unterhalb der Hofstelle Gundelau getrennt.

Der Polder Gundelau/Auterwörth wird durch den Schleusenkanal in die zwei voneinander getrennten Polderteile Gundelau, nördlich des Schleusenkanals, und Auterwörth, südlich davon, unterteilt. Der Polderteil Gundelau ist vollständig unbesiedelt, der Hochwasserschutzgrad bleibt auf bestehendem Niveau erhalten, der Polderteil bleibt als Hochwasserrückhalteraum erhalten.

Der bestehende Ausbaustandard des Hochwasserschutzes im Polderteil Auterwörth bleibt ebenfalls wegen der sehr geringen Besiedlung der Flächen unverändert, in ihm befinden sich zwei Einzelgehöfte und ein Wohngebäude, jedoch keine geschlossenen Siedlungen. Der Polderteil bleibt als Hochwasserrückhalteraum erhalten.

Der linke Schleusenkanaldamm und Schleusendeich ist Teil des Hochwasserschutzsystems des Polderteils Gundelau. Er bildet den neuen Hauptdeich gegen Hochwasser der Donau. Der neue Straßendamm der Schleusenzufahrt schließt den Polderteil gegen den Donaurückstau in der Hengersberger Ohe nach unten ab. Der Deich parallel zur Hengersberger Ohe, bezeichnet als Deich Gundelau, bewirkt den Hochwasserschutz gegen den Donaurückstau in der Hengersberger Ohe und Eigenhochwasser der Ohe. Im Bereich des Querdeichs zwischen Donau und Hengersberger Ohe bildet der Deich Gundelau den unteren Abschluss des Polders Niederalteich.

Der Polderteil Auterwörth wird vom rechten Schleusenkanaldamm und dem Deich entlang der Donau, bezeichnet als Deich Auterwörth, umschlossen. Der Hochwasserschutz für die Bewohner des Polderteils wird dahingehend verbessert, dass der Deich im Katastrophenfall an der Stelle mit dem niedrigsten Donauwasserstand bei km 2267,1 bricht. Dies bewirkt einen um ca. 1,8 m niedrigeren Wasserstand im Polder bei Überflutung, als er bei der Flutung von oberstrom aufträte.

Der Leitdeich zwischen Donau und Winzerer Letten, bezeichnet als Deich Winzer Donau, bewirkt, dass in der Hengersberger Ohe der Donaurückstau erst ab Donau-km 2264,4 maßgebend ist. Die Hochwasserschutzanlagen entlang der Ohe können dadurch niedriger ausgeführt werden.

Deich Auterwörth

Der bestehende Deich wird von oberstrom bis kurz vor den Scheitel der Mühlhamer Schleife in bestehender Trasse landseitig aufgehört. (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Die Aufhöhung beträgt ca. 1,2 m. Der Anschluss an die bestehende Innendichtung erfolgt mit einem Lehmkeil. Ab der Deichüberfahrt bei der Hofstelle Aichet wird eine neue Deichinnendichtung erstellt. Der Deich erhält die Höhe des Bemessungswasserstands HW_{100} mit 1 m Freibord, um ein Versagen von oberstrom zu verhindern.

Im Bereich des Scheitels der Mühlhamer Schleife wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Deichrückverlegung ist hydraulisch erforderlich, um durch die Vergrößerung der Abflussquerschnittsfläche die erhöhten HW_{100} -Wasserstände oberstrom absenken und die Bemessungswasserstand HQ_{100} einhalten zu können. Eine Deichrückverlegung auf der gegenüber liegenden rechten Donauseite ist nicht möglich bzw. zielführend, da sich hier der Hochrand mit den Ortschaften Haardorf und Mühlham befindet.

Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland mit häufigeren Überschwemmungen geschaffen werden.

Der Deich ist mit der Höhe des Bemessungswasserstands HW_{100} mit 30 cm Freibord geplant. Der Regelfreibord von 1 m ist in diesem Abschnitt nicht erforderlich, da im Falle eines Deichversagens in diesem Abschnitt der Polder nach dem Volllaufen nur im unteren Randbereich mit geringem Fließgefälle parallel zur Donau durchströmt wird, jedoch kein massives Durchreißen wie bei einem Deichversagen oberstrom des Scheitels der Mühlhamer Schleife auftritt.

Ab dem Scheitel der Mühlhamer Schleife bis zu der Stelle, an der der rückverlegte Deich wieder auf die alte Trasse trifft, wird der Bestandsdeich vollständig abgetragen.

Bei Do-km 2267,7 trifft der neue Deich wieder auf den Bestandsdeich. Der bestehende Deich von Do-km 2266,7 bis 2267,7 wird nicht aufgehöhht, aber durch eine neue Innendichtung verstärkt.

Die mobile Hochwasserschutzwand bei Do-km 2267,3 bleibt erhalten.

Leitdeich Auterwörth

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung bis zum Scheitel der Mühlhamer Schleife teilabgetragen und verbleibt ca. auf Höhe HW_{10} als Leitdeich. Auf diese Weise wird verhindert, dass bereits bei kleineren Hochwässern große Anteile über das Vorland abfließen und die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch deutlich abnehmen. Dies würde den Geschiebedurchsatz in der Mühlhamer Schleife verringern. Im anschließenden Donauabschnitt träte ein Geschiebedefizit mit einhergehender Eintiefung der Donausohle auf. Beim Bemessungshochwasser HQ_{100} steht jedoch ein breiter Abflussquerschnitt über das gesamte neue Vorland zur Verfügung.

Deich Gundelau

Der Deich Gundelau stellt den Hochwasserschutz des Polderteils Gundelau und im Bereich des Querdeichs den unteren Abschluss des Polders Niederalteich gegen den Donaurückstau und das Eigenhochwasser der Hengersberger Ohe sicher. (siehe Regelquerschnitte Nr. 1 und 6 in Anlage III.1.69) Der Querdeich ist mit 1 m Freibord bemessen, da durch ihn besiedelte Flächen geschützt werden, der Abschnitt parallel zur Hengersberger Ohe erhält 30 cm Freibord, da dieser nur unbesiedelte, landwirtschaftlich genutzte Flächen schützt. Hydraulische Berechnungen haben ergeben, dass über die gesamte Länge der Rückstau der Donau für die Bemessung der Deichhöhe des Deichs Gundelau maßgebend ist.

Der Deich trennt die Polder Niederalteich und Gundelau/Auterwörth unterhalb der Hofstelle Gundelau bei Do-km 2274,2 mit einem Querdeich zwischen dem Donau- und dem Ohedeich. Der Querdeich ist erforderlich, um den Polder Niederalteich vor Einstau von unterstrom zu schützen und den Retentionsraum in der Mühlhamer Schleife zu erhalten. Die Deichführung hat sich unter Berücksichtigung aller Belange als optimale Lösung ergeben. Der Deich ist bis zum Schöpfwerk Gundelau wegen der geringen Höhe über Gelände mit befahrbarer Krone, im Anschluss mit Deichhinterweg geplant.

Anschließend verläuft der Deich in rückverlegter Trasse parallel zu den bestehenden Deichen der Hengersberger Ohe bis zur vorhandenen Stahlfachwerkbrücke. Hier trifft der Deich wieder auf die bestehende Trasse. Die Deichrückverlegung ist erforderlich, um den sehr engen Abflussquerschnitt der Hengersberger Ohe ohne Vorländer aufzuweiten und die Sicherheit der Deiche zu erhöhen. Mit der endgültigen Trasse wird sowohl die Hartholzaue vor zu häufiger Überflutung geschützt, als auch neues Vorland entlang der Hengersberger Ohe geschaffen. Der Deich ist wie im vorigen Abschnitt mit Deichhinterweg geplant. Lediglich im Bereich der Alten Donau springt der Deich auf kurzer Länge in die bestehende Trasse um eine Altwasserquerung zu vermeiden. Ab hier wird der Deich wieder mit befahrbarer Krone ausgeführt. In den Abschnitten der Deichrückverlegung wird der Bestandsdeich der Hengersberger Ohe rückgebaut.

An der neuen Brücke über die Hengersberger Ohe trifft der Deich auf die Schleusenzufahrt, die den unteren Abschluss des Polderteils Gundelau bildet. Der Bestandsdeich entlang der Hengersberger Ohe wird im weiteren Verlauf bis zum Donaudeich rückgebaut.

Deich Schleusenzufahrt Gundelau

Der neue Straßendamm der Schleusenzufahrt von der neuen Brücke über die Hengersberger Ohe bis zur Schleusenbrücke bildet den unteren Abschluss des Polderteils Gundelau. Der Straßendamm wird im Querschnitt als Deich mit Innendichtung und befahrbarer Krone, Straßenquerschnitt RQ 7,5, ausgeführt. Mit der Schleusenzufahrt wird für den Polderteil Auterwörth gleichzeitig eine hochwasserfreie Zufahrt hergestellt.

Linker Schleusenkanaldamm und Schleusendeich

Der linke Schleusenkanaldamm wird im Abschnitt 2.1.4 beschrieben.

Rechter Schleusenkanaldamm und Schleusendeich

Der rechte Schleusenkanaldamm wird im Abschnitt 2.1.4 beschrieben.

Deich Winzer Donau

Der Leitdeich Winzer Donau wird über die gesamte Länge auf den Bemessungswasserstand mit 1 m Freibord auf der donauabgewandten Seite aufgehöhht. Eine donauseitige Deichaufhöhung wird zur Vermeidung der Reduzierung des Abflussquerschnitts nicht ausgeführt. Eine Deichrückverlegung ist nicht möglich, da unmittelbar am donauabgewandten Deichfuß das Naturschutzgebiet Donaualtwasser Winzerer Letten beginnt. Da der Deich bei Hochwasser beidseitig eingestaut wird und um die Eingriffe in das Naturschutzgebiet so gering wie möglich zu halten ist der Deich ohne Deichhinterweg geplant. Als Unterhaltungsweg ist ein Wirtschaftsweg im landseitigen Schutzstreifen vorgesehen.

Hochwasserrückhalteräume Gundelau und Auterwörth

Die Flächen der Polderteile Gundelau und Auterwörth bleiben weiterhin als Hochwasserrückhalteräume erhalten. Da sich innerhalb des Polders keine geschlossenen Siedlungen befinden, ist ein Ausbau auf Schutzgrad HW_{100} nicht vorgesehen. Die Flutung des Polders beginnt wie bisher bei Hochwasserereignissen der Donau von etwa HQ_{50} . Die Überströmungshäufigkeit bleibt damit unverändert, die landwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen bleiben ebenfalls unverändert. Die Flutung des Polderteils Auterwörth erfolgt künftig am tiefsten Punkt, oberstrom des Schöpfwerks Auterwörth. Der Polderteil Gundelau wird über den Donaurückstau in der Hengersberger Ohe geflutet.

Die Aktivierung der Rückhalteräume erfolgt an planmäßigen Überlaufstrecken, die entsprechend befestigt ausgebildet werden. Bei ansteigendem Wasserstand erodiert der obere Deichbereich und gibt eine definierte Deichschartenöffnung frei.

Im Falle der Flutung füllen sich die Polderteile langsam von unten, das Versagen der Deiche oberstrom mit anschließendem Durchströmen des Polders wird durch die Deichaufhöhung des Deichs Auterwörth verhindert.

Das Rückhaltevolumen im Hochwasserrückhalteraum Gundelau beträgt beim HW_{100} -Wasserstand etwa 3,8 Mio. m^3 , im Hochwasserrückhalteraum Auterwörth etwa 5,6 Mio. m^3 , was in der Summe 9,4 Mio. entspricht.

Mit ablaufender Hochwasserwelle wird der Deich im Bereich der Überlaufstrecke mit einem Bagger geöffnet, um das Leerlaufen des Polders zu ermöglichen. Die Zufahrt zur Überlaufstrecke im Deich Gundelau ist über die befahrbare Krone von der Schleusenzufahrt her auch bei HW_{100} möglich. Die Zufahrt zur Überlaufstrecke im Deich Auterwörth erfolgt über die Deichkrone im Bereich des Schöpfwerks Auterwörth.

Der bestehende bleibende Deichabschnitt Auterwörth von Do-km 2267,7 bis zur neuen Überlaufstrecke wird durch eine Innendichtung verstärkt um ein vorzeitiges Versagen oder ein Versagen von innen bei ablaufender Hochwasserwelle zu verhindern.

2.2.8.2 Binnenentwässerung

Durch die Zweiteilung des Polders wird die Binnenentwässerung grundsätzlich geändert. Der Schleusenkanal durchtrennt den bestehenden Osteraugraben und somit die Vorflut zum Schöpfwerk Auterwörth. Deshalb ist die Errichtung eines zusätzlichen Schöpfwerkes (SW Altrinne) erforderlich.

Das Grabensystem von Niederalteich kommend, an der Hofstelle Gundelau vorbei bis zum Altwasser „Alte Donau“ wird nicht geändert. Der Auslauf der Alten Donau erfolgt jedoch nicht mehr in den bestehenden Osteraugraben. Es wird ein neuer Binnenentwässerungsgraben parallel zum Deich Gundelau erstellt, der über das Schöpfwerk Altrinne in die Hengersberger Ohe entwässert.

Die Flächen unterstrom der Altrinne entwässern in den neuen Gundelaugraben. In freier Vorflut führt der Gundelaugraben über ein Siel in den unteren Schleusenkanal. Das Siel kann bis $MW + 1,2$ m geöffnet bleiben. Bei höheren Wasserständen werden die Siele im Schleusen-

kanaldamm und in der Schleusenzufahrt geschlossen, der Gundelaugraben wird dann zum Schöpfwerk Altrinne übergeleitet.

Eine weitere Änderung ergibt sich durch die Trennung der Polder Niederalteich und Gundelau/Auterwörth. Im neuen Trenndeich Gundelau wird ein Schöpfwerk errichtet, das die Flächen des Polders Niederalteich unterstrom von Niederalteich im Falle der Flutung des Polders Gundelau/Auterwörth entwässert.

Der Polderteil Auterwörth mit dem Osteraugraben entwässert wie bisher im Hochwasserfall über das Schöpfwerk Auterwörth. Der durch den Schleusenkanal unterbrochene Osteraugraben wird mit einem neuen Verbindungsgraben entlang der Brückenrampe der Schleusenüberfahrt mit den Zulaufgräben zum Schöpfwerk verbunden. Der Freispiegelabfluss in die Hengersberger Ohe ist durch den Schleusenkanal künftig nicht mehr möglich, es muss das Siel am Schöpfwerk für die Vorflut verwendet werden.

Schöpfwerk Gundlau

Das Schöpfwerk Gundlau wird im Querdeich zwischen der Donau und der Hengersberger Ohe neu errichtet. Das Schöpfwerk ist nur im Fall der Polderflutung des Polderteils Gundelau ab HW₅₀ in Betrieb. Ansonsten wird der Graben durch das Siel in den Polderteil Gundelau in freier Vorflut abgeführt.

Das Schöpfwerk wird als Schachtbauwerk, ohne Hochbau mit Mahlbusen ausgeführt. Der zulässige Binnenwasserspiegel beträgt 306,9 m, die maximale Leistung 1 m³/s.

Schöpfwerk Auterwörth

Das vorhandene, denkmalgeschützte Gebäude wird erhalten und saniert. Der Schutzgrad innerhalb des Polders wird nicht verändert, aus diesem Grund ist keine Erhöhung der Kapazität erforderlich. Zusätzlich wird das Einzugsgebiet des Schöpfwerks durch die Deichrückverlegung und Polderteilung um 70% reduziert, so dass auch hier keine höhere Leistung erforderlich wird.

Durch den höheren Wasserstand der Donau ergibt sich ein früherer Einschaltzeitpunkt des Schöpfwerks, MW + 0,7 m, statt bisher MW (Do-km 2264,4) + 1,6 m.

Der zulässige Binnenwasserspiegel bleibt unverändert.

Schöpfwerk Altrinne

Das Schöpfwerk Altrinne wird im Deich Gundelau neu errichtet. Das Schöpfwerk entwässert den Polderteil Gundelau bis zur Flutung des Hochwasserrückhalteriums. Der zulässige Binnenwasserspiegel beträgt 306,5 m, die maximale Leistung 1 m³/s.

Siel Schleusenzufahrt

Das Siel führt den Gundelaugraben unter dem Straßendamm der Schleusenzufahrt hindurch. Das Siel ist ökologisch durchgängig ausgebildet. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet.

Siel Schleusendeich

Das Siel Schleusendeich führt den Gundelau-Osteraugraben in den unteren Schleusenkanal. Das Siel ist ökologisch durchgängig ausgebildet. Die Anordnung der Verschlussorgane entspricht dem Siel Schleusenzufahrt.

2.2.8.3 Weitere Maßnahmen

Brücken

Die Brücke Binderwörth wird durch den Bau des Schleusenkanals funktionslos und wird abgebrochen. Die Zufahrt zum Polder Gundelau erfolgt künftig über die Schleusenbrücke.

Die Stahlfachwerkbrücke befindet sich in einem schlechten baulichen Zustand, die zulässige Traglast ist bereits deutlich eingeschränkt. Die Stahlfachwerkbrücke wird durch einen Brückenneubau für die Schleusenzufahrt unmittelbar unterhalb der vorhandenen Brücke ersetzt. Die Konstruktionsunterkante weist einen Freibord von 50 cm gegenüber dem HW₁₀₀ der Donau auf.

Fernwasserversorgung

Der Donaudüker der Fernwasserleitung der Wasserversorgung Bayerischer Wald wird nördlich des Schleusenkanals neu gebaut. Die Fernwasserleitung verläuft anschließend parallel zum linken Schleusendamm und trifft wieder auf die bestehende Trasse.

Die Fernwasserleitung der Wasserversorgung Bayerischer Wald wird im Bereich der neuen Deichquerung des rückverlegten Deichs Gundelau lokal umgelegt, um eine den technischen Regelwerken entsprechende Deichquerung zu erhalten.

Deichüberfahrten

Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten.

2.2.9 Maßnahmen im Polder Winzer

2.2.9.1 Hochwasserschutz

Bei den Variantenunabhängigen Untersuchungen wird der Hochwasserschutz für die Teilfläche des Polders Winzer zwischen der Hengersberger Ohe und den Staatsstraßen St 2125/2115 geplant.

Die besiedelten Flächen in diesem Bereich erhalten einen Hochwasserschutz auf Schutzgrad HQ₁₀₀. Die unbesiedelten Flächen bleiben als Überschwemmungsflächen mit Schutzgrad HQ₃₀ unverändert erhalten.

Deich Schleusenzufahrt Winzer

Der neue Deich zwischen der Staatsstraße St 2125 und der Hengersberger Ohe wird als Deich Schleusenzufahrt Winzer bezeichnet.

Der neue Deich verbindet die Staatsstraße St 2125, die hier den Hochrand bildet, auf Höhe der abzubrechenden Stahlfachwerkbrücke mit dem Deich entlang der Hengersberger Ohe. Auf der Deichkrone und im Anschluss über die neue Brücke über die Hengersberger Ohe wird die Straße der Schleusenzufahrt geführt. Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Ausrichtung der landwirtschaftlichen Flächen, der Geländehöhe und der Auswirkung auf die Ökologie.

Deich Winzer-Ohe

Der Deich links parallel zur der Hengersberger Ohe wird als Deich Winzer-Ohe bezeichnet.

Der Deich schließt unterstrom an die Schleusenzufahrt an und verläuft parallel zur Hengersberger Ohe. Der Deich wird hier in rückverlegter Lage neu errichtet (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Rückverlegung ist aus Gründen der Deichsicherheit erforderlich, der Deich wird vom direkten Ufer der Hengersberger Ohe abgerückt. Zusätzlich wird durch die neue Deichtrasse Vorland und somit Überschwemmungsfläche in einem Bereich geschaffen, in dem die Hengersberger Ohe bisher kein Vorland besitzt. Der bestehende Deich wird abgetragen.

Oberstrom der neu zu bauenden Brücke Binderwörth trifft der Deich auf die bestehende Deichtrasse und folgt dieser bis zur Staatsstraße St 2125. Der Deich wird in diesem Abschnitt um ca. 1,1 m aufgehöhht (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Auf eine Deichrückverlegung kann hier verzichtet werden, da sich der Abflussquerschnitt bereits im Bestand deutlich aufweitet.

Geländeaufhöhung St 2125, nördlicher Polderteil

Oberstrom des neuen Querdeichs des Deichs Winzer-Ohe bildet die Staatsstraße St 2125 weitgehend den Hochrand mit Freibord von etwa 0,5 m. Lediglich im Bereich „In der Kehr“ auf Höhe des Altwassers „Alte Donau“ wird die erforderliche Höhe nicht erreicht. Auf einer Länge von 665 m wird hier das Gelände parallel zur Staatsstraße um ca. 1,5 m auf $HW_{100} + 0,5$ m aufgehöhht, um sowohl die Straße selbst vor Überflutung zu schützen und die Befahrbarkeit im Hochwasserfall sicherzustellen, als auch das Überfluten der Flächen jenseits der Staatsstraße mit dem Einströmen des Wassers von oberstrom in den Ort Winzer zu verhindern.

Der bestehende Deich bleibt unverändert erhalten.

2.2.9.2 Binnenentwässerung

Das bestehende Binnenentwässerungssystem im Polder Winzer wird für den neuen Schutzgrad HQ_{100} angepasst. Der Entwässerungsgraben wird durch das neue Siel Hundsstiegel durch den neuen Querdeich hindurchgeführt und weiter zum Schöpfwerk Winzer I geleitet.

Der Rohrdurchlass unter der Staatsstraße hindurch, der im Bereich des Polderteils liegt, dessen Schutzgrad nicht erhöht wird, wird verschlossen. Der Graben wird zum Siel Hundsstiegel geführt.

Siel Hundsstiegel

Das Siel Hundsstiegel wird neu gebaut. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet.

Siel Winzer-Ohe

Das bestehende Siel Winzer-Ohe wird wegen der Deichaufhöhung durch einen Neubau ersetzt. Die Anordnung der Verschlussorgane entspricht dem Siel Hundsstiegel. Das bestehende Siel wird beseitigt.

Geländeaufhöhung St 2125, nördlicher Polderteil

Die Binnenentwässerung bleibt unverändert erhalten.

2.2.9.3 Weitere Maßnahmen

Brücke Binderwörth, Stahlfachwerkbrücke

Die Maßnahmen sind unter 2.2.8.3 beschrieben.

2.2.10 Maßnahmen im Polder Mühlau

2.2.10.1 Hochwasserschutz

Der Polder Mühlau ist besiedelt und weist bei Überflutung ein hohes Schadenspotential auf. In der Planung wird ein Hochwasserschutz mit Schutzgrad HQ_{100} hergestellt.

Der Deich entlang der Donau, bezeichnet als Deich Mühlau, bildet die Hochwasserschutzlinie. Die Beschreibung erfolgt von oberstrom nach unterstrom. Die Rückstaudeiche am Neißbacher Randkanal werden von der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung geplant und sind nicht Gegenstand der Variantenunabhängigen Untersuchungen.

Deich Mühlau

Der Anschluss an den Hochrand Winzer erfolgt mit einem rücklaufenden Deich mit befahrbarer Krone ohne Deichhinterweg. (siehe Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). Die Trasse folgt dabei dem bestehenden Unterhaltungsweg.

Ab einer Deichhöhe von mehr als 2 m (Deich-km 0+200) wird der bestehende Deich mit Deichhinterweg bis zur Sauschwemme bei Do-km 2262,2 in bestehender Trasse landseitig aufgehört. Die Aufhöhung beträgt ca. 0,9 m (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69).

Ab der Sauschwemme bis Do-km 2261,0 wird der Deich in rückverlegter Trasse neugebaut. Die Rückverlegung beträgt zwischen 50 und 70 m. Die Deicherhöhung beträgt ca. 0,8 m bis 1,1 m. Diese Deichrückverlegung ist zur Verbesserung der Deichsicherheit bei Hochwasser

erforderlich. Im Bestand ist hier das Vorland nur ca. 10 m breit. Mit der Deichrückverlegung wird ein ca. 60 – 80 m breiter Vorlandstreifen geschaffen, der den Strömungsangriff bei Hochwasser (Außenkurve) reduziert und die Tragfähigkeit des Deiches erhöht. Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Von Do-km 2261,0 bis 2258,0 wird der Deich zwischen 600 m und 150 m in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen Gründen erforderlich, um die Bemessungswasserstände HQ_{100} einzuhalten. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände abgesenkt. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als häufig überschwemmte Fläche geschaffen werden.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung bis auf den Leitdeich Do-km 2260,5 bis Do-km 2259,9 abgetragen.

Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Wertigkeit der landwirtschaftlichen Flächen, der vorhandenen Binnenentwässerung, der Geländehöhe und der Auswirkung auf die naturschutzfachlichen Belange. Durch die gewählte Trassenführung verbleiben die hochliegenden, ackerbaulich wertvollen Flächen größtenteils im Deichhinterland.

Von Do-km 2258,0 bis zum Deichende und Anschluss an den Hochrand Hofkirchen bei Do-km 2257,8 wird der bestehende Deich um bis zu ca. 0,5 m aufgehöhht. Im Bereich des Schöpfwerks Mühlau erfolgt die Aufhöhung mit einer ca. 0,5 m hohen aufgesetzten Hochwasserschutzwand.

Leitdeich Mühlau

Von Do-km 2260,1 bis zum Scheitel der Mühlauer Schleife bei Do-km 2259,5 wird der Bestandsdeich lediglich teilabgetragen und verbleibt ca. auf Höhe HW_{10} als Leitdeich. Von Do-km 2261,0 bis 2260,1 wird zwischen dem neuen rückverlegten Deich und dem verbleibenden Leitdeich als Verbindung ein ca. 400 m langer Leitdeich auf HW_{10} neu gebaut.

Auf diese Weise wird verhindert, dass bereits bei kleineren Hochwässern große Anteile des Abflusses über das Vorland abfließen und die Fließgeschwindigkeiten im Flussschlauch abnehmen. Dies würde den Geschiebedurchsatz in der Mühlauer Schleife verringern und die Unterhaltung der Bundeswasserstraße im nautisch schwierigen Abschnitt der Mühlauer Schleife erhöhen. Beim Bemessungshochwasser HQ_{100} wird der Leitdeich überströmt und es steht der gesamte Abflussquerschnitt zur Verfügung.

2.2.10.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird grundsätzlich gegenüber dem Bestand nicht geändert, es werden lediglich Anpassungen vorgenommen.

Schöpfwerk Mühlau

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, Maschinen- und Elektrotechnik) ist folgende Planung vorgesehen:

- Das bestehende Schöpfwerk Mühlau wird mittels neuer Pumpen auf die erforderliche Pumpenleistung von 4,3 m³/s umgerüstet. Der Tiefbau des Schöpfwerkes mit Zulauf- und Auslaufbauwerk wird saniert, die Pumpendruckleitungen werden ausgetauscht.

Das Siel wird wegen der erforderlichen ökologischen Durchgängigkeit und des Sicherheitsdefizites (bisher nur ein, künftig zwei Verschlussorgane) neu errichtet. Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Siel Auacker

Das Siel Auacker bei Do-km 2262,5 wird ca. 10 m unterstrom neu gebaut. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet.

Siel Neßbacher-Randkanal

Das Siel an der Mündung des Neßbacher Randkanals wird ca. 10 m oberstrom durch einen Neubau ersetzt.

2.2.10.3 Weitere Maßnahmen

Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten. Das Wegenetz im Vorland wird dem künftigen Bedarf angepasst.

2.2.11 Maßnahmen im Polder Thundorf/Aicha

2.2.11.1 Hochwasserschutz

Die Beschreibung der Maßnahmen umfasst die Flächen des Polders Thundorf - Aicha von Do-km 2277,7 bis zum Hochrand bei Do-km 2270,5.

Die Planungen oberstrom von Do-km 2277,7 erfolgen derzeit durch das WWA Deggendorf und sind nicht Teil der Variantenunabhängigen Untersuchungen. Die Planungen sehen vor, die Hochwasserdeiche und den bestehenden Schutzgrad im Polder Isarmünd unverändert zu belassen. Zum Schutz des Polders Thundorf/Aicha vor Isar- und Donauhochwasser ist vorgesehen, entlang des rechten Stöger Mühlbachdeiches einen Flankenschutzdeich auf HW₁₀₀ + 1,0 m Freibord mit Anschluss an den Hochrand herzustellen. Die derzeitigen Planungen des WWA sehen zunächst eine 2. Deichlinie in rückverlegter Trasse zwischen Do-km 2277,7 und dem Stöger Mühlbach beim Gebäude Grieshausstraße 9 vor. Ab Grieshausstraße 9 nach oberstrom ist eine Erhöhung des rechtsseitigen Stöger Mühlbachdeichs bis zur Maxmühle geplant. Ab der Maxmühle verlässt die geplante neue Deichtrasse den Stöger Mühlbachdeich und biegt Richtung Sammern ab, kreuzt den Langlößgraben und endet am Hochrand bei Obermoos. Diese Planung ist variantenunabhängig und nachrichtlich in den Plänen dargestellt.

Die Deichlinie entlang der Donau, bestehend aus dem Deich Staatshaufen von Do-km 2277,7 bis 2276,2, dem Deich Thundorf von Do-km 2276,2 bis 2275,1 und dem Deich Aicha von Do-km 2275,1 bis 2270,4 stellt den Schutz vor Hochwasser in der Donau dar.

Deich Staatshaufen

Der bestehende Deich wird in bestehender Trasse landseitig um ca. 1,2 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Der Anschluss an die bestehende Innendichtung erfolgt mit einem Lehmkeil.

Deich Thundorf

Im Ortsbereich Thundorf wird der bestehende Deich auf Grund der beengten Platzverhältnisse zwischen Do-km 2275,4 und 2275,9 mit einer Hochwasserschutzwand um ca. 1,2 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 4 in Anlage III.1.69). In den Anschlussbereichen oberstrom und unterstrom der Hochwasserschutzwand wird der Deich in bestehender Trasse landseitig um ca. 1,2 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69).

Bei der Deichüberfahrt zur Fährstelle ist eine neue mobile Hochwasserschutzwand vorgesehen.

Deich Aicha

Im Bereich zwischen Thundorf und Aicha wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Rückverlegung beträgt bis zu 450 m. Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen Gründen erforderlich. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände abgesenkt und die Bemessungswasserstände bei HW_{100} eingehalten. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als häufiger überschwemmte Fläche geschaffen werden.

Der rückverlegte Deich kann im oberstromigen Abschnitt zwischen Thundorf und Do-km 2273,5 auf einem Geländerrücken angelegt werden. Die Deichhöhen werden damit deutlich reduziert und die Deichsicherheit erhöht. Im unterstromigen, tiefer liegenden Abschnitt zwischen Do-km 2273,5 und Aicha verläuft der Deich parallel zur Kreisstraße DEG 21. Bei Do-km 2271,4 trifft der rückverlegte Deich wieder auf den Bestandsdeich.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Im Ortsbereich Aicha wird der bestehende Deich auf Grund der beengten Platzverhältnisse zwischen Do-km 2271,4 und 2271,1 mit einer Hochwasserschutzwand um ca. 1,1 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 4 in Anlage III.1.69).

Bei der Deichüberfahrt am Schöpfwerk Aicha ist eine neue mobile Hochwasserschutzwand vorgesehen.

Zwischen Aicha und Haardorf wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 2 in Anlage III.1.69). Diese Deichrückverlegung ist in erster Linie aus wasserwirtschaftlichen Gründen zur Erhöhung der Deichsicherheit bei Hochwasser erforderlich. Im Bestand geht hier die Deichböschung direkt in die Uferböschung der Donau über. Mit der kleinen Deichrückverlegung wird ein ca. 40 – 50 m breiter Vorlandstreifen geschaffen, welcher den Strömungsangriff bei Hochwasser (Außenkurve) reduziert, die Tragfähigkeit des Deiches erhöht und die Unterhaltung / Kontrolle der wasserseitigen Deichböschung erleichtert.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

2.2.11.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird grundsätzlich gegenüber dem Bestand nicht geändert, es werden lediglich Anpassungen vorgenommen.

Im Bereich der Engstelle auf Höhe Do-km 2276,5 oberstrom von Thundorf wird der bestehende Graben / die Rohrleitung an die Erhöhung und landseitige Verbreiterung des Deiches angepasst.

Durch die Deichrückverlegung zwischen Thundorf und Aicha wird im Ortsbereich Thundorf ein Teileinzugsgebiet von ca. 18 ha abgetrennt, welches bisher in einen Graben (Aicha 1) Richtung Schöpfwerk Aicha entwässert. Die Planung sieht daher vor, die Fließrichtung des Grabens in diesem Bereich umzudrehen und diesen Graben mittels Düker unter dem Russengraben an den Kugelstätter Graben und somit an das Schöpfwerk Thundorf anzubinden. So wird der im Vergleich zum Russengraben um 1 m tiefere maximal zulässige Binnenwasserspiegel des Kugelstätter Grabens künftig für diesen Ortsteil von Thundorf maßgebend sein mit positiven Auswirkungen auf die Binnenentwässerung im Hochwasserfall.

Schöpfwerk Thundorf

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, Maschinen- und Elektrotechnik) sind folgende Planungen vorgesehen:

- Neubau des Schöpfwerkes Thundorf. Der Neubau wird aufgrund der hohen erforderlichen Pumpenleistungen notwendig. Wegen der Schaffung eines Mahlbusens für den Russengraben wird das neue Schöpfwerk ca. 80 m oberstrom des bestehenden Schöpfwerkes errichtet. Somit kann das bestehende Schöpfwerk noch während der Bauzeit genutzt werden. Für die beiden Einzugsgebiete Kugelstätter Graben und Russengraben mit unterschiedlichen Binnenwasserspiegeln sollen von der Funktionsweise her zwei separate Schöpfwerke mit jeweils einem Siel errichtet werden („Doppelhaus-Schöpfwerk“). Die beiden Siele werden aus fischökologischen Gründen mittig angeordnet (Pumpen jeweils daneben) und ökologisch durchgängig ausgebildet. Für beide Einzugsgebiete sind jeweils drei Pumpensätze erforderlich, insgesamt also sechs Pumpensätze. Die maximale Schöpfwerksleistung beträgt für das Einzugsgebiet Kugelstätter Graben 4,5 m³/s und für das Einzugsgebiet Russengraben 5,5 m³/s (zusammen 10,0 m³/s).
- Abbruch des bestehenden Schöpfwerkes.
- Zwischen den beiden Mahlbusen ist im Trenndamm ein Regelungsbauwerk vorgesehen, welches eine variable Abflussaufteilung der beiden Einzugsgebiete ermöglicht (Optimierung der Steuerung, Umleiten bei Revision).
- Der bestehende Auslaufgraben auf der Wasserseite des Deiches wird um ca. 80 m nach oberstrom bis zum neuen Auslaufbauwerk verlängert. Somit bleibt die Abflusscharakteristik des bestehenden Grabens erhalten.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird sowohl beim Kugelstätter Graben als auch beim Russengraben gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Schöpfwerk Aicha

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, Maschinen- und Elektrotechnik) sind folgende Planungen vorgesehen:

- Das bestehende Schöpfwerk Aicha steht unter Denkmalschutz. Es wird in seiner Funktion erhalten und mittels neuer Pumpen auf die erforderliche Pumpenleistung von 4,0 m³/s (bisher 3,2 m³/s) nachgerüstet.
- Der Tiefbau des Schöpfwerkes mit Zulauf- und Auslaufbauwerk wird saniert, die Pumpendruckleitungen werden erneuert.
- Das Siel wird wegen der erforderlichen ökologischen Durchgängigkeit und des Sicherheitsdefizites (bisher nur ein, künftig zwei Verschlussorgane) neu errichtet. Die Lage des Einlaufes bleibt aus fischökologischen Gründen wie im Bestand im Unterwasser der Pumpenzuläufe. Die Sielachse mit Auslauf wird allerdings im Vergleich zum Bestand nach Unterwasser verschwenkt, um so das bestehende Siel während der Bauphase möglichst lange nutzen zu können. Zudem bleibt somit auch der Denkmalschutz beim Auslaufbauwerk weitgehend unberührt.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Siel Poschenlohgraben

Das Siel des Poschenlohgrabens wird in rückverlegter Trasse des Deichs zwischen Aicha und Haardorf neu gebaut. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane werden in einem Schacht in Deichachse angeordnet. Das bestehende Siel wird beseitigt.

Siel Mühlbachgraben

Das Siel des Mühlbachgrabens wird in rückverlegter Trasse des Deiches zwischen Aicha und Haardorf neu gebaut. Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane werden in einem Schacht in Deichachse angeordnet. Das bestehende Siel wird beseitigt.

2.2.11.3 Weitere Maßnahmen

Verkehrswege

Der bestehende asphaltierte Deichhinterweg zwischen Kugelstatt und Thundorf (Ortsverbindungsstraße) und zwischen Thundorf und Aicha wird zurückgebaut und im Rahmen der Deicherhöhung / Deichverbreiterung neu angelegt.

Im Rahmen der Deichrückverlegung zwischen Aicha und Haardorf wird auch die Kreisstraße DEG 21 verlegt und dient künftig wie im bestehenden Zustand als Deichhinterweg.

Die Deichkrone zwischen dem Schöpfwerk Aicha und Haardorf wird als befahrbarer Radweg ausgebildet.

Wohngebäude

Ein leer stehendes Wohngebäude am Ortsrand von Mühlham wird im Zuge der Deichrückverlegung zwischen Aicha und Haardorf beseitigt.

Leitungen

Die Kreuzung der Fernwasserleitung mit der rückverlegten Deichtrasse bei Do-km 2273,1 wird im Zuge der Deichbaumaßnahmen neu gebaut, um eine den technischen Regelwerken entsprechende Deichquerung zu erhalten.

Die lokale Trinkwasserleitung und die Abwasser-Druckleitung zwischen Aicha und Haardorf, welche derzeit entlang der Kreisstraße DEG 21 verlaufen, werden im Rahmen der Deichrückverlegung mit umverlegt.

2.2.12 Maßnahmen im Polder Haardorf

2.2.12.1 Hochwasserschutz

Auf Grund der Hochrandlage der Wohnbebauung in Haardorf mit relativ geringem Schadenspotential bei Hochwasser ergeben sich unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten bei der Herstellung eines wirtschaftlichen neuen Hochwasserschutzes auf Schutzgrad HQ_{100} .

In einer HWS Variantenstudie der RMD Wasserstraßen GmbH im Nachgang zum Raumordnungsverfahren wurden die Auswirkungen für verschiedene Hochwasserereignisse ermittelt und verschiedene Lösungsvarianten für den Hochwasserschutz aufgezeigt. Als Vorzugsvariante der Variantenstudie ergab sich die Lösung mit einem neuen Hochwasserdeich an der Donau mit neuem Siel und neuem Schöpfwerk, das erst bei großen Hochwasserereignissen den Pumpbetrieb aufnimmt.

Die beiden parallelen Hochränder links und rechts des Haardorfer Mühlbaches werden mit einem 150 m langen Deich verbunden. Der Deich verläuft entlang der Donau und ist an der Kreuzung mit dem Haardorfer Mühlbach ca. 60 m vom Donauufer entfernt. An der Engstelle mit dem Anwesen Mühlham 34 erfolgt die Aufhöhung zusätzlich mit einer aufgesetzten Hochwasserschutzwand.

Für die Deichüberfahrt des Radweges im Wandbereich ist eine neue mobile Hochwasserschutzwand vorgesehen.

2.2.12.2 Binnenentwässerung

Die Höhenlage der Wohnbebauung in Haardorf liegt über den rückgestauten Wasserständen der Donau bei HQ_{30} .

In der Planung ist deshalb vorgesehen, den Haardorfer Mühlbach bis zum HQ_{30} der Donau in freier Vorflut abzuführen. Erst bei höheren Donauwasserständen wird das Siel geschlossen. Die Binnenentwässerung des Haardorfer Mühlbaches erfolgt dann unter Berücksichtigung der Retentionswirkung über das Schöpfwerk Haardorf.

Schöpfwerk Haardorf

Das Schöpfwerk Haardorf wird neu errichtet. Auf Grund der Hochrandsituation kann ein sehr hoher max. Binnenwasserspiegel zugelassen werden. Das Siel bleibt bis zu einem HQ_{30} der Donau offen, und das Schöpfwerk geht statistisch nur alle 30 Jahre in Betrieb. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass das für die Schöpfwerksbemessung maßgebliche Eigenhochwasser des Haardorfer Mühlbaches (HQ_3) deutlich kleiner ist und sich so unter Berücksichtigung der Retentionsräume die erforderliche Pumpenleistung auf $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert.

Das Siel wird für den Lastfall Eigenhochwasser des Haardorfer Mühlbaches auf eine relativ große Wassermenge von $12 \text{ m}^3/\text{s}$ (= HQ_{100} des Haardorfer Mühlbaches) ausgelegt. Das Siel wird ökologisch durchgängig ausgebildet.

2.2.12.3 Weitere Maßnahmen

Der Kronenweg hinter der Hochwasserschutzwand wird sowohl für die Zufahrt zum Schöpfwerk als auch für die bestehende Radwegverbindung befahrbar ausgebildet. Der Radweg kreuzt die Wand an einer mobilen Hochwasserschutzwand und wird mit einer Rampe (Neigung ca. 5,5 %) zur bestehenden Radwegbrücke herabgeführt. Die Radwegbrücke über den Haardorfer Mühlbach kann unverändert bestehen bleiben.

2.2.13 Maßnahmen im Polder Ruckasing/Endlau

2.2.13.1 Hochwasserschutz

Das offene Poldersystem Ruckasing/Endlau-Künzing mit Vorflut über den Herzogbachableiter bleibt erhalten.

Der Polderbereich zwischen Ruckasing und Langburg/Arbing wird bei größeren Donauhochwasserereignissen künftig jedoch nur mehr durch Rückstau der Donau im Herzogbach- und Angerbachableiter oder durch Eigenhochwasser des Herzogbaches und Angerbaches überflutet.

Für die Überschwemmungsgrenzen beim HQ_{100} ist künftig nicht mehr der jeweilige Donauwasserstand maßgebend, sondern nur mehr der wesentlich niedrigere rückgestaute HW_{100} -Wasserstand im Mündungsbereich des Herzogbachableiters bei Do-km 2255,6.

Die Ortschaften Polkasing, Ruckasing einschließlich Gewerbegebiet, Arbing, Gramling und Langburg sowie die Ortsteile Roßfelden, Berndel, Zainach und Kasten liegen auf Grund ihrer Höhenlage über dem rückgestauten HW_{100} -Wasserstand der Donau.

Bei den Ortschaften Endlau und Schnelldorf ist bei HW_{100} bei vier Wohnhäusern das Erdgeschoss zwischen 0,2 m und 0,6 m überflutet. Auf Grund der niedrigen Überflutungshöhen ist das Schadenspotential als gering einzustufen.

Die Zufahrten zu den Ortschaften werden durch Straßenaufhöhungen bis HW_{100} sichergestellt.

Hydraulische Berechnungen des Eigenhochwassers HQ_{100} des Herzogbachableiters haben ergeben, dass für die Deichhöhen der Rückstaudeiche der rückgestaute HW_{100} -Wasserstand der Donau mit Freibord von 1 m maßgebend ist (siehe Anlage III.1.41).

Der künftige Hauptdeich entlang der Donau verläuft größtenteils als Neubau in rückverlegter Trasse. Die Donaudeiche werden nachfolgend von oberstrom nach unterstrom beschrieben. Als Deich Polkasing wird der Deich von Mühlham bis zur Donau-Wald-Brücke, als Deich Ottach der Deich von der Donau-Wald-Brücke bis zum unteren Polderende bezeichnet.

Deich Polkasing

Der bestehende Deich wird vom Anschluss an den bereits ausgebauten Deich Mühlham (Do-km 2269,2) bis Polkasing (Do-km 2267,9) in bestehender Trasse landseitig um ca. 0,9 m bis 1,0 m aufgehöhht (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69).

Im Bereich zwischen Polkasing und dem Anschluss an den Straßendamm der St 2115 (Donau-Wald-Brücke, Do-km 2266,23) wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. X in Anlage III.1.69). Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände abgesenkt. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als häufiger überschwemmte Fläche geschaffen werden. Eine hydraulisch wirksame Deichrückverlegung auf der gegenüber liegenden linken Donaueseite wurde mit Rücksicht auf das Naturschutzgebiet „Winzerer Letten“ verworfen.

Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Geländehöhe, den Auswirkungen auf die naturschutzfachlichen Belange und an den Anschluss des Deiches an den Straßendamm der St 2115 bei einer Dammhöhe von $HW_{100} + 1$ m.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Ab ca. HW_{30} wird die Unterführung unter der St 2115 durch den Rückstau über den Herzogbachableiter geflutet. Die Zufahrt zu den Deichhinterwegen erfolgt dann von der St 2115.

Deich Ottach

Im Bereich zwischen der St 2115 (Donau-Wald-Brücke, Do-km 2266,23) und der Querung des Altwassers Alte Donau unterhalb der Hofstelle Kasten bei Do-km 2264,1 wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Rückverlegung beträgt durchschnittlich 100 m.

Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen Gründen erforderlich. Mit der Deichrückverlegung wird der Engstellenbereich aufgeweitet und die erhöhten HW_{100} -Wasserstände werden abgesenkt. Eine hydraulisch wirksame Deichrückverlegung auf der gegenüber liegenden linken Donaueseite wurde mit Rücksicht auf das Naturschutzgebiet „Winzerer Letten“ verworfen.

Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Bebauung und den Auswirkungen auf die naturschutzfachlichen Belange.

Der Deichhinterweg wird im offenen Polder mindestens auf HW_{100} Rückstau Herzogbachableiter+1 m gelegt. Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Von Do-km 2264,1 bis zum Anschluss an den Donau- / Herzogbachableiterdeich bei Do-km 2260,8 wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Rückverlegung beträgt bis zu 650 m. Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände abgesenkt. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als häufiger überschwemmte Fläche geschaffen werden.

Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Bebauung Ottach und den Auswirkungen auf die naturschutzfachlichen Belange. In der Rückverlegungsfläche plant die Bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung Ausgleichsflächen für das von ihr durchgeführte Vorlandmanagement anzulegen. Diese Planung ist nicht Gegenstand des Donauausbaus und wird daher nur nachrichtlich erwähnt.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Von Do-km 2260,8 bis zum Anschluss an den Polder Künzing bei Do-km 2259,6 ist der Deich bei Hochwasser beidseitig durch Donau und Herzogbachableiter beaufschlagt. Der Deich wird zum Herzogbachableiter hin um ca. 0,8 m aufgehöhht und mit befahrbarer Deichkrone ausgebildet (analog zu Regelquerschnitt Nr. 6 in Anlage III.1.69). Ein Deichhinterweg wird nicht angelegt, um den Abflussquerschnitt des Herzogbachableiters nicht zusätzlich zu verbauen.

2.2.13.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird grundsätzlich gegenüber dem Bestand nicht geändert, es werden lediglich Anpassungen vorgenommen.

Schöpfwerk Endlau

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, Maschinen- und Elektrotechnik) ist folgende Planung vorgesehen:

- Neubau des Schöpfwerkes Endlau ca. 50 m unterstrom des bestehenden Schöpfwerkes. Der Neubau wird aufgrund der künftig erforderlichen Pumpenleistung von 3,3 m^3/s notwendig.
- Rückbau des bestehenden Schöpfwerkes.
- Vergrößerung des Mahlbusens und Anpassung an die neuen Gegebenheiten.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Siel Ottach

Das Siel Ottach wird neu gebaut, um den durch den Deich abgeschnittenen Ottacher Graben weiterhin zum Schöpfwerk Endlau entwässern zu können.

Die beiden Schütztafeln der Verschlussorgane sind in einem Schacht in Deichachse angeordnet.

2.2.13.3 Weitere Maßnahmen

Die vorhandenen Deichüberfahrten werden im Zuge der Deichaufhöhungen angepasst, die Wegebeziehungen bleiben erhalten. Das Wegenetz im Vorland wird dem künftigen Bedarf angepasst.

Die Zufahrten zu den Gemeindeteilen Endlau, Schnelldorf und Langburg werden auf $HW_{100}+0,2$ m ausgebaut. Hierfür wird die GVS Arbing – Gramling auf ca. 420 m Länge um maximal 1,0 m und die GVS Arbing – Langburg auf ca. 260 m um maximal 0,4 m aufgehöhrt. Die Brücke Rubenpoint, die den Graben Arbing-Schöpfwerk Endlau quert, wird in der Höhe angepasst und neu gebaut.

2.2.14 Maßnahmen im Polder Künzing

2.2.14.1 Hochwasserschutz

Das offene Poldersystem Ruckasing/Endlau-Künzing bleibt erhalten.

Der Teilpolder Herzogau mit hohen Überflutungshöhen und großem Schadenspotential wird durch den Donaudeich (Deich Künzing) und den linksseitigen Rückstaudeich des Herzogbachableiters (Deich Herzogbach) auf Schutzgrad HQ_{100} ertüchtigt.

Der Teilpolder Langkünzing und die Ortschaft Künzing werden bei größeren Donauhochwasserereignissen künftig nur mehr durch den Rückstau der Donau im Herzogbach- und Angerbachableiter oder durch Eigenhochwasser des Herzogbaches und Angerbaches überflutet. Für die Überschwemmungsgrenzen ist künftig nicht mehr der jeweilige Donauwasserstand maßgebend, sondern nur mehr der niedrigere rückgestaute HW_{100} -Wasserstand im Mündungsbereich des Herzogbachableiters bei Do-km 2255,6.

Hydraulische Berechnungen des Eigenhochwassers HQ_{100} des Herzogbachableiters haben ergeben, dass für die Deichhöhen der Rückstaudeiche der rückgestaute HW_{100} -Wasserstand der Donau mit Freibord von 1 m maßgebend ist (siehe Anlage III.1.41).

Die Ortschaften Langkünzing und Künzing liegen weitgehend knapp über dem rückgestauten HW_{100} -Wasserstand der Donau. In Langkünzing ist bei HW_{100} bei sechs Wohnhäusern das Erdgeschoss zwischen 0,1 m und 0,4 m und bei einem Wohnhaus 0,8 m überflutet. In Künzing ist bei HW_{100} bei sechs Wohnhäusern das Erdgeschoss zwischen 0,1 m und 0,4 m und bei drei Wohnhäusern zwischen 0,9 und 1,3 m überflutet. Die Kläranlage Künzing liegt knapp unter dem HW_{100} -Wasserstand.

Die Überflutungsverhältnisse im Teilpolder Langkünzing und in der Ortschaft Künzing werden somit verbessert. Auf Grund der niedrigen Überflutungshöhen ist das Schadenspotential als gering einzustufen. In der Planung bleibt der bestehende Schutzgrad der vorhandenen Rückstaudeiche am Herzogbach-Angerbachableiter unverändert.

Um die Zufahrt nach Langkünzing bis zum HW_{100} sicherzustellen, werden im angrenzenden Polder Ruckasing/Endlau Straßenaufhöhungen durchgeführt.

Deich Künzing

Der bestehende Deich wird vom Polderanfang (Do-km 2259,6) bis Do-km 2258,9 in bestehender Trasse landseitig um ca. 0,5 m bis 0,9 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69). Im Bereich der Hofstelle Pifflitz erfolgt die Aufhöhung mit einer ca. 1,0 m hohen Wand.

Im Bereich zwischen Do-km 2258,9 und der Bebauung Lenau (Do-km 2256,9) wird der Deich in rückverlegter Trasse neu gebaut (siehe Regelquerschnitt Nr. 1 in Anlage III.1.69). Die Rückverlegung beträgt bis zu 460 m. Die Deichrückverlegung ist aus hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Gründen erforderlich. Mit der Deichrückverlegung werden die erhöhten HW_{100} -Wasserstände abgesenkt. Zusätzlich kann durch die Deichrückverlegung weiteres Vorland als häufiger überschwemmte Fläche geschaffen werden. Eine hydraulisch wirksame Deichrückverlegung auf der gegenüber liegenden linken Donauseite ist nicht möglich, da sich dort der Hochrand und der Ortsschutz Hofkirchen befinden.

Die Trassenführung orientiert sich insbesondere an der Binnenentwässerung, der Bebauung und den Auswirkungen auf naturschutzfachliche Belange.

Der Bestandsdeich wird im Bereich der Deichrückverlegung abgetragen.

Von Do-km 2256,9 bis zum Anschluss an den Ringdeich des Kraftwerks Pleinting bei Do-km 2256,4 wird der Deich in bestehender Trasse landseitig um ca. 1,2 m aufgehört (siehe Regelquerschnitt Nr. 3 in Anlage III.1.69).

Deich Herzogbach

Der Deich Herzogbach wird auf seiner gesamten Länge von 2,3 km landseitig um ca. 1 m aufgehört. Der Anschluss an die bestehende Innendichtung erfolgt mit einem Lehmkeil.

Bei der ausreichend hoch liegenden Brücke Künzing – Herzogau wird eine Deichscharte mit einem 1 m hohen mobilen Verschluss gebaut.

2.2.14.2 Binnenentwässerung

Das Binnenentwässerungssystem wird grundsätzlich gegenüber dem Bestand nicht geändert, es werden lediglich Anpassungen vorgenommen.

Schöpfwerk Künzing

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung und der durchgeführten Bauwerksuntersuchungen (Tiefbau, Stahlwasserbau, Maschinen- und Elektrotechnik) ist folgende Planung vorgesehen:

- Neubau des Schöpfwerkes Künzing mit Siel ca. 30 m oberstrom des bestehenden Schöpfwerkes. Der Neubau wird aufgrund der künftig erforderlichen Pumpenleistung von 3,4 m³/s und der erforderlichen ökologischen Durchgängigkeit notwendig.
- Rückbau des bestehenden Schöpfwerkes.
- Vergrößerung des Mahlbusens und Anpassung an die neuen Gegebenheiten.

Der zulässige Binnenwasserspiegel wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Schöpfstelle Lenau

Auf Grundlage der hydrologischen Bemessung ist folgende Planung vorgesehen:

- Die Pumpleistung ist ausreichend und bleibt erhalten.
- Zur Speicherung des vermehrten Drängewasseranfalls aufgrund der Erhöhung des Schutzgrades wird ein Retentionsraum von 36 m³ direkt bei der Schöpfstelle durch eine Geländemodellierung erstellt. Die Sohle liegt auf MW + 0,6 m, die Böschungen werden mit 1:10 sehr flach angelegt, so dass eine Grünlandbewirtschaftung problemlos möglich ist.

Düker Langkünzinger Graben

Der Düker Langkünzinger Graben unter dem Herzogbachableiter hindurch wird ca. 25 m oberstrom neu gebaut. Der direkt anschließende bisher verrohrte ca. 350 m lange Abschnitt des Langkünzinger Grabens wird als offener Graben neu gebaut.

2.2.14.3 Weitere Maßnahmen

Die bereits für den Verkehr gesperrte Brücke Langkünzing – Herzogau wird abgerissen. Die übrigen Brücken am Herzogbach-Angerbachableiter bleiben unverändert.

Die Zufahrt zum Schöpfwerk wird asphaltiert.

2.2.15 Hochwasserabsenkende Maßnahmen

Die Abflussleistung der Vorländer ist durch geänderte landwirtschaftliche Nutzung 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 (siehe oben unter 2.2.1 „Allgemeine Anmerkungen“).

Die nach Ermittlung der optimierten Lösung erforderlichen Deichrückverlegungen als hochwasserabsenkende Maßnahmen sind in den Polderbeschreibungen, Kapitel 2.2.2 bis 2.2.14 enthalten.

Die weiteren hochwasserabsenkenden Maßnahmen in den Vorländern, die sich nach Konfliktanalyse und interaktiver Planung als optimierte Lösung unter Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten ergeben haben, werden nachfolgend beschrieben.

2.2.15.1 Flutmulden

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

An der Engstelle bei Hofkirchen/Pleinting kommt es bei Hochwasser zu einem Rückstau nach oberstrom. Auf der linken Donauseite ist wegen der Ortschaft Hofkirchen keine Deichrückverlegung möglich, unterstrom von Hofkirchen sind Hochuferbereiche vorhanden. Auf der rechten Donauseite ist eine Deichrückverlegung bei Lenau vorgesehen, die jedoch noch zu keiner ausreichenden Absenkung der Wasserstände bei Hochwasser führt. Unterstrom schließen die donaanahen Deiche des ehemaligen Ölkraftwerks Pleinting an.

Um eine weitere Absenkung der Hochwasserstände zu erreichen, werden hier die Flutmulden Lenau und Hofkirchen vorgesehen.

Die hydraulisch erforderlichen Abmessungen sowie der hydraulisch wirksamste Trassenverlauf der Flutmulden wurden anhand numerischer Hochwassersimulationen ermittelt.

Flutmulde Lenau:

Die Flutmulde Lenau erstreckt sich von Do-km 2258,8 bis Do-km 2256,3 rechts der Donau. Im Polder Künzing ist eine Deichrückverlegung an der Donauschleife vorgesehen. Die geplante Flutmulde verläuft bis knapp vor ihrer Mündung in die Donau wasserseitig in etwa 10 m Abstand zum geplanten rückverlegten Deich (siehe Anlage III.1.21).

Die Einlaufschwelle bei Do-km 2258,8 liegt auf ca. $MW_{\text{Ist}}+1$ m. Die Sohlhöhe befindet sich auf $MW_{\text{Ist}}+0,5$ m. Die Flutmulde ist 80 m breit und 1700 m lang. Aufgrund der Höhenlage der Sohle ist die Flutmulde im Normalfall nicht benetzt. Als Flächennutzung für den Bereich ist Grünland vorgesehen.

Bei Do-km 2257,1 kreuzt das Altwasser Künzinger Ohe die Flutmulde. Da die Gewässersohle etwa 0,5 m unter der Flutmuldensohle liegt, kommt es durch die Anlage der Flutmulde zu keiner Beeinträchtigung des Gewässers.

Wo bestehende Wege die Flutmulde kreuzen, werden diese als Grünlandwege mit humusierter Schottertragschicht und entsprechenden Rampen in den Böschungsbereichen durch die Flutmulde hindurchgeführt.

Flutmulde Hofkirchen:

Die Flutmulde Hofkirchen erstreckt sich von Do-km 2256,4 bis Do-km 2254,4 linksseitig der Donau. Der zusätzliche Hochwasserfließquerschnitt der Flutmulde wird durch einen Uferabtrag in der Innenkurve der Donauschleife hergestellt (siehe Anlage III.1.22).

Von Do-km 2256,4 bis Do-km 2254,75 ist entlang des Donauufers eine Überlaufschwelle auf Höhe $MW_{\text{Ist}}+1$ m geplant. Die Sohle der Flutmulde liegt bei $MW_{\text{Ist}}+0,5$ m. Die Flutmulde ist bis zu 170 m breit und 1700 m lang.

Aufgrund der Höhenlage der Sohle ist die Flutmulde im Normalfall nicht benetzt. Als Flächennutzung für den Bereich ist Grünland vorgesehen.

Für künftige Unterhaltungsarbeiten ist die Errichtung eines Unterhaltungsweges längs der Flutmulde geplant. Der Weg verläuft am rechten Rand der Flutmulde parallel zur Überlaufschwelle. Dieser wird als Grünlandweg mit humusierter Schottertragschicht ausgebildet und im Böschungsbereich über Rampen an das bestehende Wegenetz angeschlossen.

2.2.15.2 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.

Der Rodungsbereich erstreckt sich von Do-km 2254,9 bis Do-km 2250,2 (siehe Anlagen III.1.22 und III.1.23). Die Rodungen beschränken sich auf einzelne Parallelwerke und Querbauwerke, um bei Hochwasser den Teilabfluss durch den Donauarm rechts des Pleintinger Wörths und hinter den bestehenden Parallelwerken zu erhöhen.

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 B20

Bei Do-km 2317,0 quert die B20 die Donau. Am linken Ufer der Donau, auf der Innenseite der Reibersdorfer Kurve, wurde bereits im Zuge der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahme Parkstetten, Abschnitt 1 und 2, eine umfangreiche Deichrückverlegung umgesetzt. Zwischen alter und neuer Deichtrasse bildet auf einer Länge von 240 m der vorhandene Straßendamm den Anschluss der bis zu 10 m über dem Gelände liegenden Brücke an das Deichhinterland.

Dieser Straßendamm führt zu einer Einschnürung der Hochwasserabflussquerschnitte, was negative Auswirkungen auf die Hochwasserspiegellagen in diesem Bereich hat. Nach den Ergebnissen der hydraulischen Berechnungen ist es zur Erreichung der Bemessungswas-

serstände erforderlich, diese Engstelle zu beseitigen. Es ist geplant, den Straßendamm ab-zubrechen und durch eine Brücke zu ersetzen.

Im Anschluss an die bestehende Brücke ist unter Berücksichtigung der Baustellenumfahrung während der Bauzeit die Errichtung eines Widerlages geplant. Im neuen Donauvorland wer-den zwei neue Brückenpfeiler errichtet. Im Bereich der neuen Deichtrasse sorgt ein weiteres Brückenwiderlager für den Anschluss an den bestehenden Straßendamm (siehe Anlage III.1.10).

Brückenerweiterung der Staatsstraße St 2115

Bei Do-km 2266,23 quert die St 2115 die Donau. Die sogenannte Donau-Wald-Brücke er-streckt sich zwischen den bestehenden Hochwasserschutzdeichen über die Donau. Auf der rechten Donauseite ist eine hydraulisch erforderliche Deichrückverlegung vorgesehen. Bei einer Deichrückverlegung behindert der vorhandene Straßendamm als 260 m langer Quer-riegel im Vorland den Hochwasserabfluss der Donau. Nach den Ergebnissen der hydraulischen Berechnungen ist es zur Erreichung der Bemessungswasserstände erforderlich, diese Engstelle zu beseitigen.

Es ist geplant, den Straßendamm abzubrechen und durch eine Brücke zu ersetzen.

Im Anschluss an die bestehende Brücke ist unter Berücksichtigung der Baustellenumfahrung während der Bauzeit die Errichtung eines Widerlages geplant. Im neuen Donauvorland wer-den zwei neue Brückenpfeiler errichtet. Im Bereich der neuen Deichtrasse sorgt ein weiteres Brückenwiderlager für den Anschluss an den bestehenden Straßendamm (siehe Anlage III.1.19).

3. Erreichung der Vorhabensziele

3.1 Schifffahrtsverhältnisse

Verbesserung Fahrrinnenverhältnisse / Abladetiefe:

Untersuchungen von Planco (vgl. Anlage III.21) 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 Wahr-scheinlichkeit, dass innerhalb von zehn Kalendertagen die Ausgangsabladetiefe unterschrit-ten wird, bei Variante C_{2,80} 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 Stre-ckenabschnitt Straubing bis Vilshofen tatsächlich nutzbaren Abladetiefen („effektive Ablade-tiefen“) liegen bei RNW bei etwa 2,35 m und bei MW bei etwa 3,05 m. Die tatsächlich nutz-baren Abladetiefen werden damit bei RNW gegenüber dem Ist-Zustand um etwa 0,75 m ver-bessert. Im Streckenabschnitt Straubing bis Vilshofen kann die Abladetiefe von 2,50 m von einspurigen Fahrzeugen gemittelt über alle prognostizierten Güterarten an etwa 301 Tagen im Jahr effektiv genutzt werden. Gegenüber dem Ist-Zustand sind dies im Mittel etwa 157 Tage mehr im Jahr.

Die Forderungen der Donaukommission aus dem Jahr 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 (vgl. Kapitel 1.4.2), können demnach mit dem Ausbau nach Variante C_{2,80} annähernd erreicht werden. Die Forderung der Abladetiefe von 2,50 m ganzjährig wird um etwa 64 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 und am Pegel Hofkirchen ist um etwa 25 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 zur Schleuse Aicha wird die Fahrrinne auf durchschnittlich etwa 80 m verbreitert. 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 3,9 Stunden auf 2,3 Stunden reduzieren wird (Anlage III.21). Die Fahrzeit eines Bergfahrers (GMS) von Vilshofen bis Straubing erhöht sich dadurch von etwa 8,7 Stunden (optimale Fahrzeit ohne Wartezeit) auf durchschnittlich 11,0 Stunden.

Reduzierung Unfallrisiko:

Untersuchungen des Entwicklungszentrums für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) zur Unfallhäufigkeit von Schiffen an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen (Anlage III.4) zeigen, dass sich die Anzahl der prognostizierten Unfälle pro Jahr bei Variante C_{2,80} 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 Unfallrate²⁶, welche die Unfallzahlen mit dem Verkehrsaufkommen ins Verhältnis setzt, wird dabei von 82,9 im Ist-Zustand auf 30,4 bei Variante C_{2,80} 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_{2,80} 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.

Die im Rahmen der Untersuchungen der DST durchgeführten Fahrsimulationen zeigen, dass der komplette, nautisch schwierige Abschnitt zwischen Isarmündung und Winzer durch Variante C_{2,80} entschärft ist. Die noch verbleibenden Unfallzahlen sind größtenteils auf den Streckenabschnitten zwischen Straubing und Isarmündung sowie Winzer bis Vilshofen zu verzeichnen.

²⁶ Unfallrate = (100.000 x Anzahl der Unfälle pro Jahr) / (Streckenlänge x Anzahl der Schiffe pro Jahr)

Eine weitere signifikante Reduzierung der Unfallzahlen durch die Einführung telematischer Systeme (RIS) wird nicht erwartet, da sich die Unfälle außerhalb des Bereichs Isarmündung bis Winzer vor allem aufgrund von geringen Fahrrinnenabmessungen, engen Krümmungen und ungünstigen Strömungsverhältnisse ereignen.

Klima

Untersuchungen der BfG zu möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussregime an der Donau im Abschnitt Straubing – Vilshofen (vgl. Anlage I.4) 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_{97} 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 2,35 m auf etwa 2,05 m bis 2,15 m zurückgehen. Die Abladetiefen bei RNQ würden bis zum Jahr 2050 somit im Extremfall immer noch um 0,45 m bis 0,55 m größer sein als die heute im Ist-Zustand möglichen Abladetiefen.

3.2 Hochwasserverhältnisse

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

- Der Schutz der geschlossenen Siedlungen, von Industrie- und Gewerbegebieten und bedeutenden Infrastruktureinrichtungen in den Polderbereichen auf den Ausbaustandard Schutzgrad HQ_{100} wird bis auf wenige Ausnahme hergestellt.
- Die erhöhten Wasserstände bei Hochwasser werden auf die Bemessungswasserstände abgesenkt.
- Nachteilige Auswirkungen auf die Unterlieger werden vermieden; die Auswirkungen auf den Abfluss werden auf ein unerhebliches Maß beschränkt.

Die künftigen Überschwemmungsverhältnisse bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis sind im Übersichtsplan Anlage III.1.1 dargestellt. Aus dem Plan ist erkennbar, welche Polder Teile zukünftig vor Überflutung geschützt sind und welche Flächen nach wie vor überflutet werden.

Als Maßnahmen zur Hochwasserabsenkung sind hydraulisch wirksame Deichrückverlegungen, das Anlegen von Flutmulden in den Vorländern sowie die bereichsweise die Beseitigung von Abflusshindernissen wie Brückenrampen und Bewuchs vorgesehen.

Mit den 15 Deichrückverlegungen mit einer Flächengröße von insgesamt etwa 637 ha und mit 2 Flutmulden in den Vorländern unterhalb der Isarmündung können die erhöhten Hochwasserstände beim Bemessungshochwasser HQ_{100} auf die Bemessungswasserstände abgesenkt werden.

In den Längsschnitten der Donau, Anlagen III.1.33 bis III.1.37 sind die Wasserspiegelhöhen angegeben.

Mit der Erhöhung des Schutzgrades von HQ₃₀ auf HQ₁₀₀ werden durch den verbesserten Schutz der Siedlungsbereiche und Infrastruktureinrichtungen bestehende Überschwemmungsflächen verkleinert. Um für die Unterlieger Nachteile zu vermeiden, werden in der Planung geeignete Hochwasserrückhalteräume erhalten und zur Reduzierung der Abflussspitzen der Hochwasserwellen kontrolliert geflutet.

Mit den 5 vorgesehenen Hochwasserrückhalteräumen mit kontrollierter Flutung (Rückhaltevolumen etwa 54 Mio m³) und den übrigen verbleibenden Überschwemmungsflächen können erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Unterlieger vermieden werden; die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss werden damit auf ein unerhebliches Maß beschränkt (siehe Kap. 4.1).

4. Auswirkungen des Vorhabens

4.1 Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse

4.1.1 Allgemeines

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 (NQ₀₃) 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
- Nachweis für die Unterlieger, Ermittlung der Auswirkungen der Ausbauvariante C_{2,80} auf den Ablauf von Hochwasserwellen

Bei allen Untersuchungen der Variante C_{2,80} wurde die technische Planung gemäß III.2.1 und III.2.2 verwendet (d.h. ohne Kompensationsmaßnahmen).

4.1.2 Ziele und Methodik der hydraulischen Untersuchung der Variante C_{2,80}

Ziel der Untersuchungen ist die Ermittlung der Auswirkungen der Planungsvariante C_{2,80} auf die hydraulische Situation an der Donau.

Alle dazu notwendigen Berechnungen wurden mit Hilfe von hydrodynamisch-numerischen Strömungsmodellen durchgeführt, die dem Stand der derzeitigen Technik entsprechen.

Die Untersuchung der Abflusszustände von NQ₀₃ bis zum ca. bordvollen Abfluss wurde von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) durchgeführt.

Die Hochwasserverhältnisse hat die RMD Wasserstraßen GmbH durchgeführt. Eine Beschreibung des verwendeten Modells inklusive der Angaben der verwendeten Datengrundlagen und Randbedingungen befindet sich in Anlage III.9.

Um die Projektauswirkungen der Variante zu ermitteln, werden die gleichen Abflusszustände für den Zustand vor Ausbau und für den Zustand nach Ausbau untersucht. Die Differenzen der Ergebnisparameter zeigen die Auswirkungen der Variante.

Für den Zustand vor Ausbau ist bei den stationären Betrachtungen der „Ist-Zustand 2012“ und für die instationären Betrachtungen der „Vergleichszustand“ maßgebend. Die Definition des Ist-Zustands 2012 ist im Kapitel I.2.7.1, der Vergleichszustand in Anlage I.6 ausführlich erläutert.

Bei der Variante C_{2,80} wurden analog zum Ist-Zustand 16 Abflusszustände stationär untersucht. Diese sind in der folgenden Abbildung aufgelistet. Die Abflüsse teilen sich in 3 für die Planung des Donauausbaus festgelegte Abflüsse RNQ₉₇, MQ₉₇ und Q bei HNN₉₇ (rot gekennzeichnet) und in 6 für die naturschutzfachliche Beurteilung der Planungsvarianten erforderlichen Abflüsse (grün gekennzeichnet). Für die Hochwassernachweise wurden 7 weitere Abflüsse bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (blau gekennzeichnet) untersucht.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Abflüsse [m³/s]			untersucht von
			Pegel Pfelling	Pegel Hofkirchen	Pegel Plattling	
1	NQ ₀₃ , Öko 4	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, MNQ für Juli/August/September 2003	168	265	97	BAW
2	RNQ ₉₇	schiffahrtsrelevanter Abfluss, Regulierungsniederwasserstand; Der RNW 97 ist der Wasserstand, dessen Abfluss an 94 % der Tage der Jahresreihe 1961/90 erreicht oder überschritten wurde, das entspricht 343 Überschreitungstagen im Jahr, ca. langjährig mittleres Niedrigwasser MNQ	211	324	113	BAW
3	SLNG, Öko 1	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, modell. Untergrenze Schlammingsfluren 2003 =min(Wmax<40d)	251	358	107	BAW
4	Öko 6	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, ca. modell. Untergrenze Büchsenkrautfluren 2003 =min(Wmax<75d)	310	443	133	BAW
5	WA, Öko 2	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, (Haupt-)Untergrenze Weichholzaue (Gebüschweiden)	410	540	130	BAW
6	MQ ₉₇ (= MQ _{1961/1990})	schiffahrtsrelevanter Abfluss, entspricht dem mittleren Abfluss der Jahresreihe 1961/90; ca. MQ _{Sommerhalbjahr} ; ca. MQ _{langjährig}	463	642	179	BAW
7	MQ _{März/April} , Öko 5	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, MQ März/April Jahresreihe 1974/2003 (30 Jahre)	595	787	192	BAW
8	HA, Öko 3	naturschutzfachlich relevanter Abfluss, (Haupt-)Untergrenze tiefe Hartholzaue, ca. MQ+1m	750	1010	260	BAW
9	2MQ	doppelter Mittelwasser-Abfluss	926	1284	358	RMD
10	bordvoll	bordvoller Abfluss	1100	1400	300	RMD
11	HQ ₁ Donau	einjährliches donaubetontes Hochwasser	1370	1710	340	RMD
12	Q bei HNN ₉₇	schiffahrtsrelevanter Abfluss, HNN 97 = Haut niveau navigable (Höchster Schifffahrtswasserstand); als HNN ist der Wasserstand, dessen Abfluss an 1% der Tage der Jahresreihe 1961/1990 erreicht oder überschritten wurde	1375	1765	390	RMD
13	MHQ	mittleres Hochwasser MHQ (Abflussjahr), Jahresreihe am Pegel Pfelling 1926-2003 und Jahresreihe am Pegel Hofkirchen 1901-2003, (Haupt-)Untergrenze der hohen Hartholzaue	1500	1860	360	RMD
14	HQ ₅ Donau	fünfjährliches donaubetontes Hochwasser	1900	2300	400	RMD
15	HQ ₃₀ Donau	dreißigjährliches donaubetontes Hochwasser	2820	3400	580	RMD
16	HQ ₁₀₀ Donau	einshundertjährliches donaubetontes Hochwasser	3400	4100	700	RMD

Abbildung: Übersicht der untersuchten Abflusszustände an der Donau

Die angeführten Abflusswerte stammen entweder aus Festlegungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), aus Ermittlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) oder aus Festlegungen der mit den Umweltuntersuchungen beauftragten Büros (s. Kap. I.2.3).

4.1.3 Abflussverhältnisse von NQ_{30} bis zum bordvollen Abfluss (stationäre Betrachtung)

Die Untersuchungen sind für den Herstellzustand, also für den Zustand kurz nach der Umsetzung aller Ausbaumaßnahmen und für den Zustand mit morphologischem Nachlauf, d.h. nach Beendigung der durch den Ausbau hervorgerufenen morphologischen Anpassungsprozesse, durchgeführt.

Aus dem folgenden Wasserspiegellängsschnitt ist erkennbar, dass die Differenzen zwischen dem Herstellzustand und dem Zustand mit morphologischem Nachlauf nur minimal sind. Daher wird in folgenden hydraulischen Passagen nur auf den Herstellzustand eingegangen.

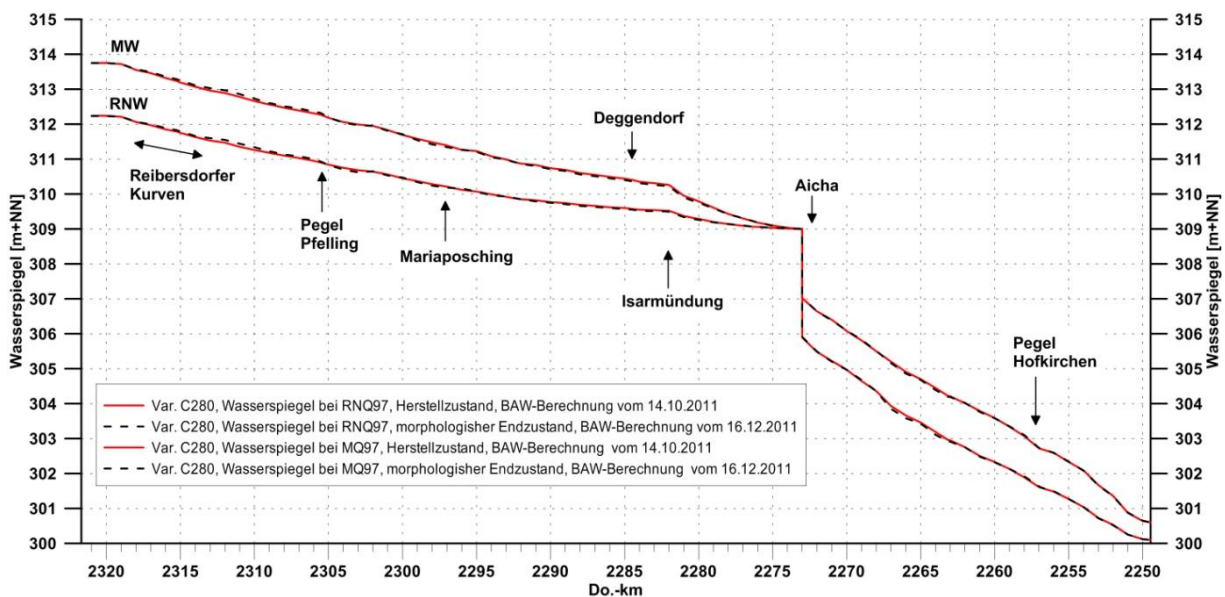


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau (RNQ_{97} und MQ_{97}), Variante $C_{2,80}$ im Herstellzustand und im morphologischen Endzustand, Wasserspiegel jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donauegeln

4.1.3.1 Berechnungsergebnisse Donau

Die Wasserspiegellagen bei RNQ_{97} und bei MQ_{97} für den Ist-Zustand und die Variante $C_{2,80}$ sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Die prognostizierten Änderungen bei RNQ_{97} und MQ_{97} liegen generell in einem Wertebereich von $\pm 0,10$ m. Zwischen Do.-km 2268 und 2263 wird der Wasserspiegel bei RNQ_{97} um maximal 0,2 m abgesenkt. Am Wehr werden die Wasserspiegel bei RNQ_{97} um ca. 3,1 m und bei MQ_{97} um ca. 2,0 m angehoben.

Der Einfluss des Wehres auf die Wasserspiegel wirkt sich bei RNQ_{97} bis ca. Mariaposching und bei MQ_{97} bis ca. Deggendorf aus.

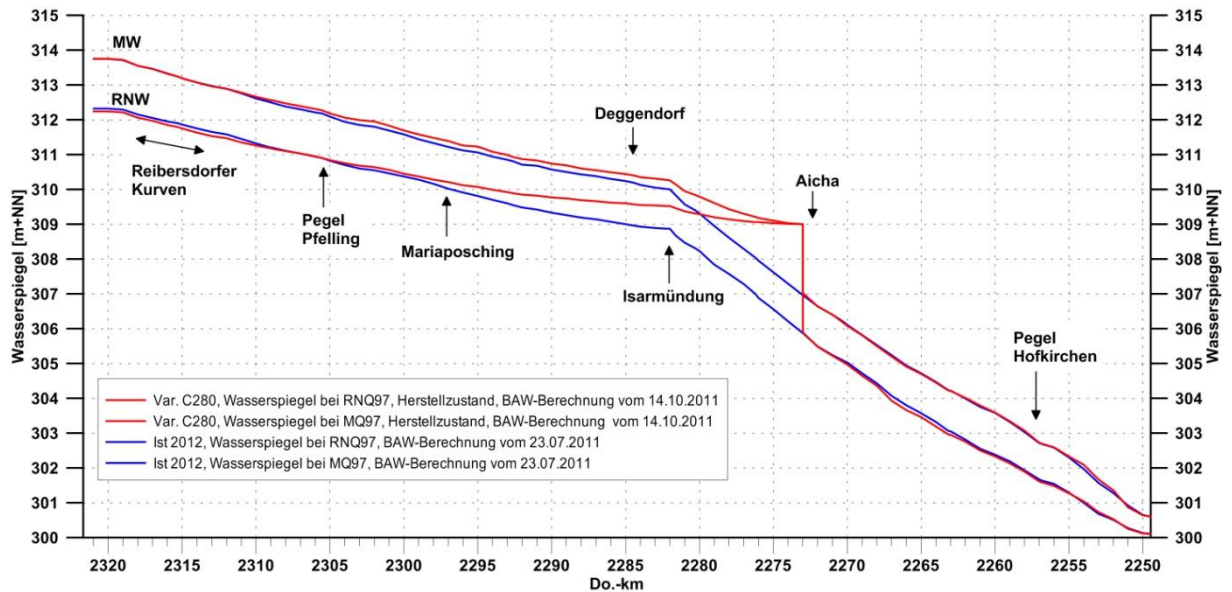


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau (RNQ₉₇ und MQ₉₇), Variante C_{2,80} und Ist-Zustand 2012, Wasserspiegel jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donaupegeln

Die für das Projekt wesentlichen stationären Wasserspiegel sind in den Längsschnitten der Donau (Anlage III.1.33), der Isar (Anlage III.1.38) und den kennzeichnenden Querschnitten (Anlagen III.1.44 - 1.68) dargestellt. Weitere Ergebnisse sind in der von der BAW erstellten Anlage III.8 enthalten.

In den folgenden beiden Längsschnitten sind die über den gesamten Abflussquerschnitt gemittelten Fließgeschwindigkeiten im Ist-Zustand und bei der Variante C_{2,80} dargestellt.

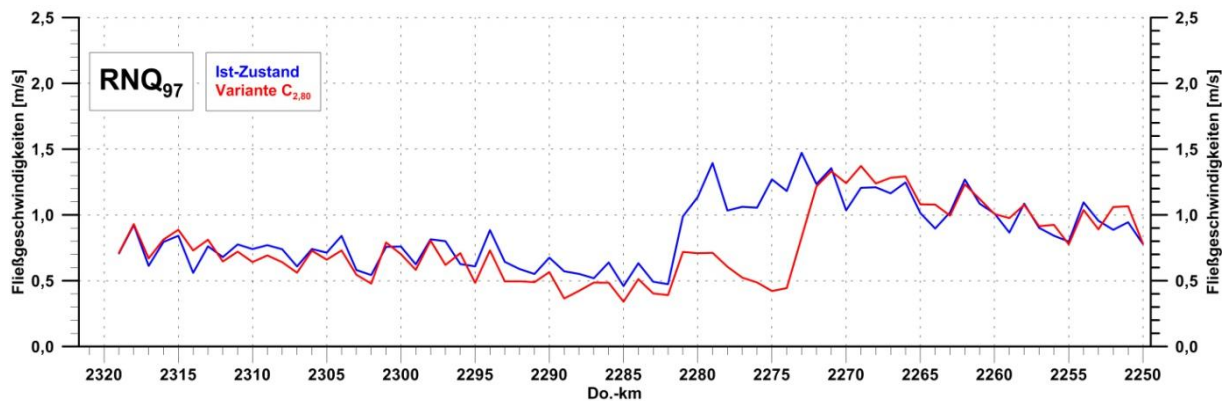


Abbildung: Längsschnitt mit mittleren Fließgeschwindigkeiten bei RNQ₉₇, Variante C_{2,80} und Ist-Zustand, ermittelt aus Wasserspiegellagen und Berechnungsmodell der BAW (Kontinuitätsgleichung), Schrittweite: 1000 m

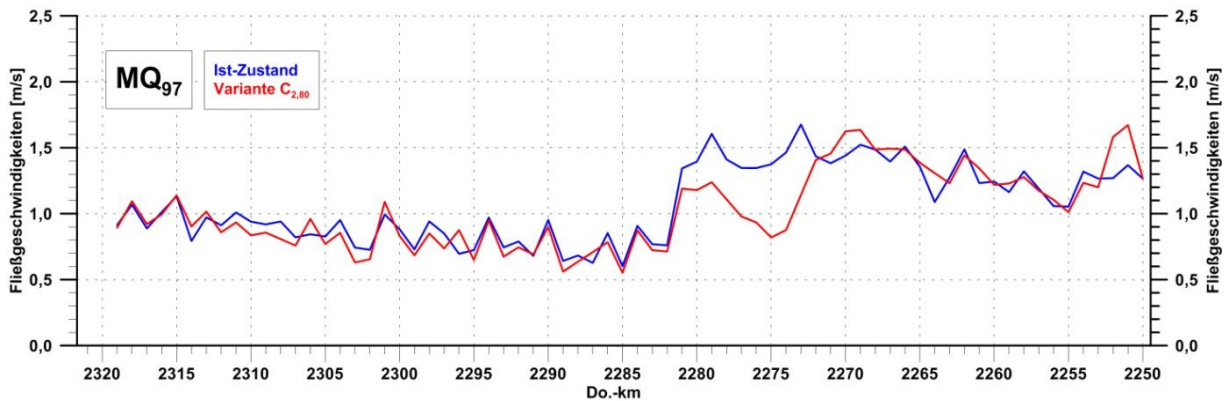


Abbildung: Längsschnitt mit mittleren Fließgeschwindigkeiten bei MQ₉₇, Variante C_{2,80} und Ist-Zustand, ermittelt aus Wasserspiegellagen und Berechnungsmodell der BAW (Kontinuitätsgleichung), Schrittweite: 1000 m

Die wesentlichen Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen für die Variante C_{2,80} können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die bei RNQ₉₇ für den Herstellzustand geforderten Mindestwassertiefen von 2,80 m in der Fahrrinne werden erreicht.
- Die berechnete mittlere Fließgeschwindigkeit liegt im Abschnitt oberstrom der Isarmündung für RNQ₉₇ bei 0,6 m/s, für MQ₉₇ bei 0,8 m/s. Die Fließgeschwindigkeit liegt im Abschnitt zwischen Isar-Mündung und Aicha unter der des Ist-Zustands. Auf dem Abschnitt unterstrom des Schleusenkanals weichen die mittleren Geschwindigkeiten für die untersuchten Abflusszustände nur unwesentlich oder lokal von denen des Ist-Zustands ab.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen wurden im Rahmen der Variantenunabhängigen Untersuchungen als Grundlagendaten für die fahrdynamischen, morphologischen sowie für die Grundwasseruntersuchungen verwendet. Sie lieferten gleichzeitig die abiotischen Randbedingungen für die Umweltplanungen.

Da die für den Herstellzustand berechneten Wasserspiegel noch morphologischen Anpassungsprozessen unterliegen, geht der Zustand mit morphologischem Nachlauf in die Bewertung der Umweltplanung ein.

4.1.3.2 Berechnungsergebnisse Donauzuflüsse

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

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

Die Wasserspiegel der Isar und der Zuflüsse sind in den Längsschnitten (Anlagen III.1.38 und III.1.39 und III.1.41) dargestellt.

4.1.3.3 Berechnungsergebnisse Umgehungsgewässer

Die Wasserspiegel des Umgehungsgewässers sind in den Längsschnitten (Anlagen III.1.42 und III.1.43) dargestellt.

4.1.3.4 Auswirkungen auf Schöpfwerke

Durch die Anhebung der Donauwasserstände bei MQ₉₇ um ca. 10 bis 20 cm und durch die staubedingte Wasserspiegelanhebung steigt die Anzahl der Betriebstage bei 25 von 33 betroffenen Schöpfwerken entlang der Donau von derzeit im Mittel 80 Tagen um ca. 14 auf ca. 94 Tage pro Jahr an. Betroffen sind durch die staubedingte Wasserspiegelanhebung insbesondere die Schöpfwerke Deggendorf, Natternberg und Metten.

4.1.4 Abflussverhältnisse von Q(HNN₉₇) bis HQ₁₀₀ (stationäre Betrachtung)

4.1.4.1 Allgemeines

Alle Untersuchungen der Hochwasserverhältnisse wurden mit dem bei der RMD Wasserstraßen GmbH erstellten zweidimensionalen, hydrodynamisch-numerischen Modell (2d-HN-Modell) durchgeführt. Das verwendete Strömungsmodell basiert auf dem Modell vom Ist-Zustand 2012 und wurde für die Abbildung des künftigen Zustandes mit den Maßnahmen der Variante C_{2,80} ergänzt. Das Modell der Variante C_{2,80} ist in Anlage III.9 beschrieben.

Für die Beurteilung der Hochwassersituation sind insgesamt 8 stationäre, donaubetonte Abflusszustände von 2MQ bis HQ₁₀₀ untersucht worden (vgl. Kap. 4.1.2). Maßgebend für die Bemessung der Hochwasserschutzsysteme ist die Situation im Sommer mit einem voll entwickelten Bewuchs. Deshalb wird bei der Ermittlung der Wasserstände grundsätzlich von einem Sommerhochwasserereignis ausgegangen.

4.1.4.2 Berechnungsergebnisse Donau

Die Wasserspiegel der Variante C_{2,80} liegen bei einem HQ₁₀₀ oberstromig der Isarmündung im Mittel ca. 25 cm unter den Wasserspiegeln des Ist-Zustandes 2012. Unterstromig der Isarmündung beträgt die Absenkung im Mittel ca. 40 cm.

Die HW₁₀₀-Wasserspiegel können durch die bei der Variante C_{2,80} geplanten hochwasserabsenkenden Maßnahmen im Mittel auf das Niveau des Bemessungswasserspiegels abgesenkt werden.

Damit ist die Hochwasserneutralität der Ausbauvariante C_{2,80} in der Strecke nachgewiesen. Mit dem Ausbau der Wasserstraße und der HWS-Anlagen verbessert sich die Situation bei Hochwasser. Das Ziel, die Absenkung der Wasserstände auf das Niveau des Bemessungswasserspiegels, wird mit dem Ausbaukonzept der Variante C_{2,80} erreicht (siehe Abbildung).

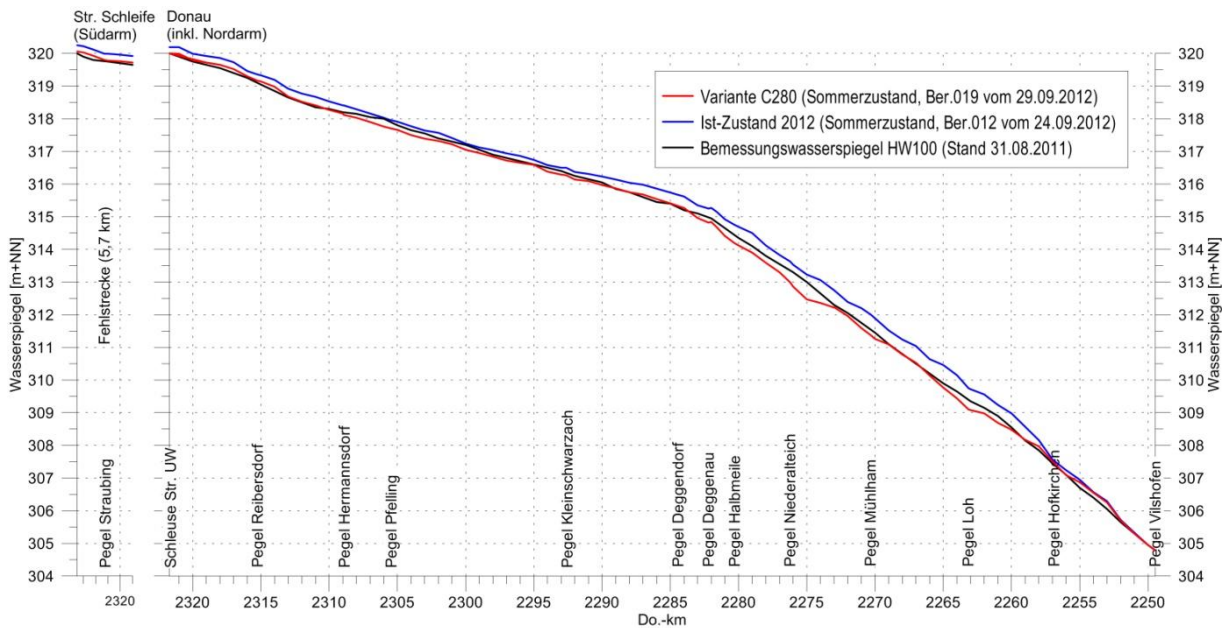


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau bei HQ₁₀₀ (Variante C_{2,80}, Ist-Zustand 2012 und Bemessungswasserspiegel), Wasserspiegel jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donauegeln

In den folgenden Längsschnitten sind die Wasserspiegel der Variante C_{2,80} für die Abflusszustände Q(HNN₉₇), HQ₃₀ und HQ₁₀₀ abgebildet. Grau hinterlegt ist jeweils der Ist-Zustand 2012.

Im Vergleich zum Ist-Zustand 2012 zeigt sich, dass mit zunehmendem Abfluss die Auswirkungen der Maßnahmen von Variante C_{2,80} auf die Wasserspiegel zunimmt. Grund dafür ist das HWS-Konzept der Variante C_{2,80} mit den geplanten Deichrückverlegungen, Flutmulden und Brückenerweiterungen.

Bei RNQ₉₇, MQ₉₇ und Q(HNN₉₇) wirken die geplanten Regelungsbauwerke stützend auf die Wasserspiegel. Bei höheren Abflüssen wird diese Stützung durch die Abflussbeteiligung der Vorländer überlagert. Der Einfluss der Deichrückverlegungen und der Flutmulden nimmt mit steigendem Abfluss zu. Dadurch liegen die künftigen Wasserspiegel im Mittel unter denen des Ist-Zustandes 2012.

Die mittlere Absenkung der Wasserstände durch die Variante C_{2,80} beträgt auf der gesamten Strecke bei HQ₃₀ ca. 25 cm und bei HQ₁₀₀ ca. 30 cm. Die Wasserstände bei Q(HNN₉₇) werden im Mittel weniger als um 5 cm abgesenkt.

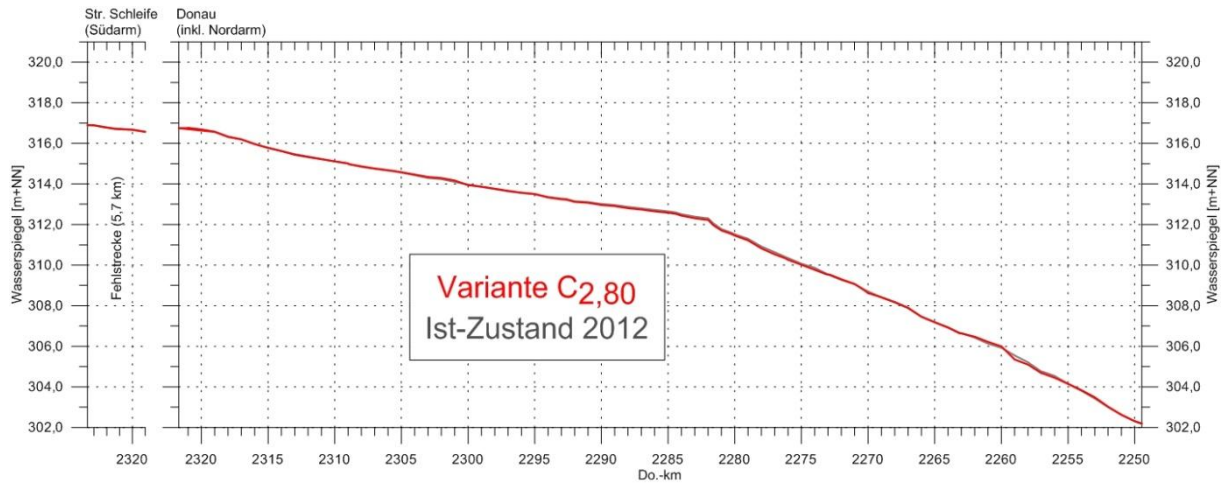


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau bei $Q(HNN_{97})$, Wasserstände jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donauegeln

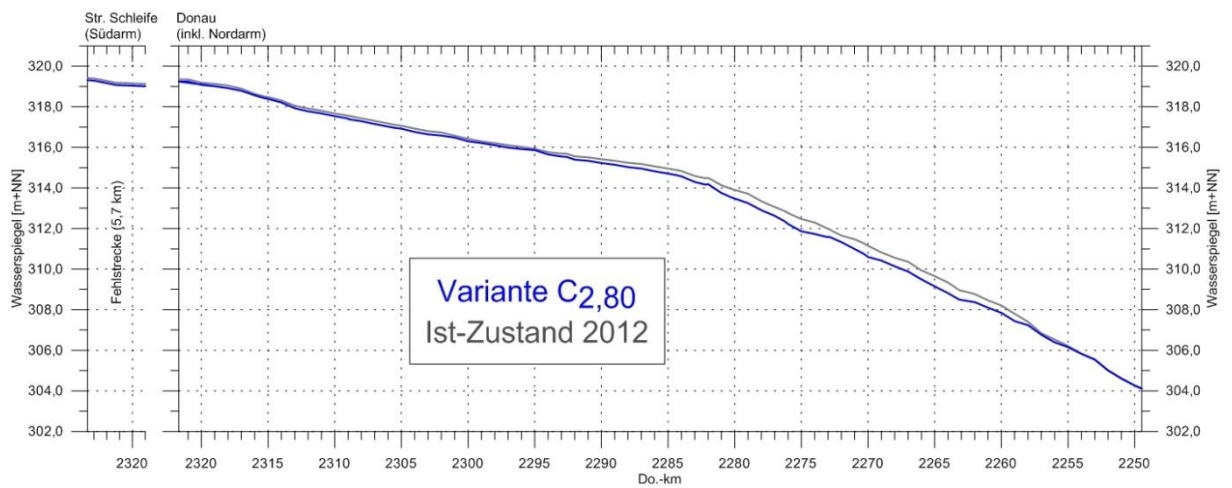


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau bei HQ_{30} , Wasserstände jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donauegeln

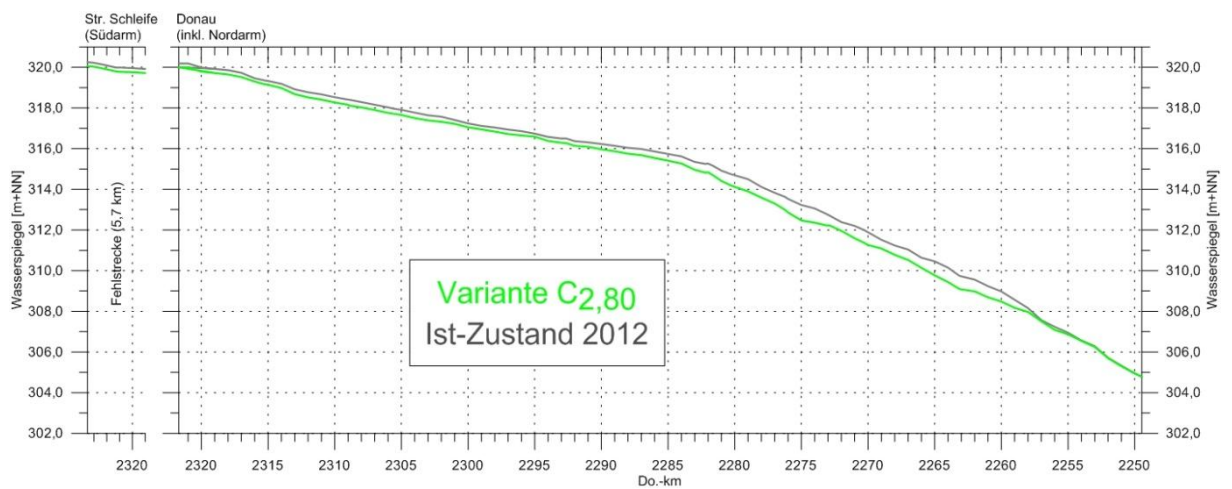


Abbildung: Wasserspiegellängsschnitt der Donau bei HQ_{100} , Wasserstände jeweils in der Donaumitte, an jedem vollen Do.-km und an den Donauegeln

Die tiefengemittelten Fließgeschwindigkeiten ca. in der Flussmitte für die Variante C_{2,80} und den Ist-Zustand 2012 für die Abflusszustände Q(HNN₉₇), HQ₃₀ und HQ₁₀₀ sind in den folgenden Donau-Längsschnitten dargestellt. Grau hinterlegt ist jeweils der Ist-Zustand 2012.



Abbildung: Fließgeschwindigkeitslängsschnitt der Donau bei Q(HNN₉₇), tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten jeweils in der Donaumitte an jedem vollen Do.-km

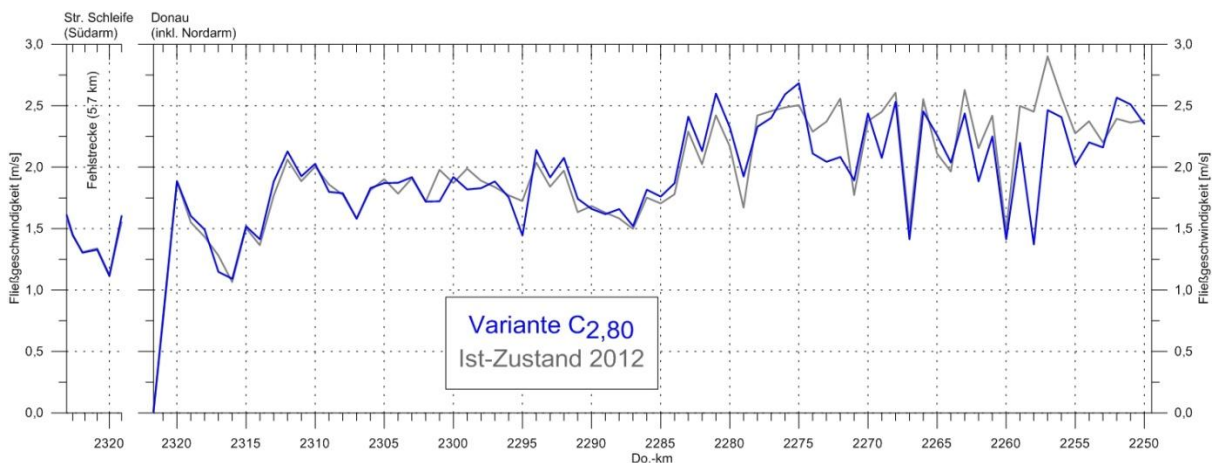


Abbildung: Fließgeschwindigkeitslängsschnitt der Donau bei HQ₃₀, tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten jeweils in der Donaumitte an jedem vollen Do.-km

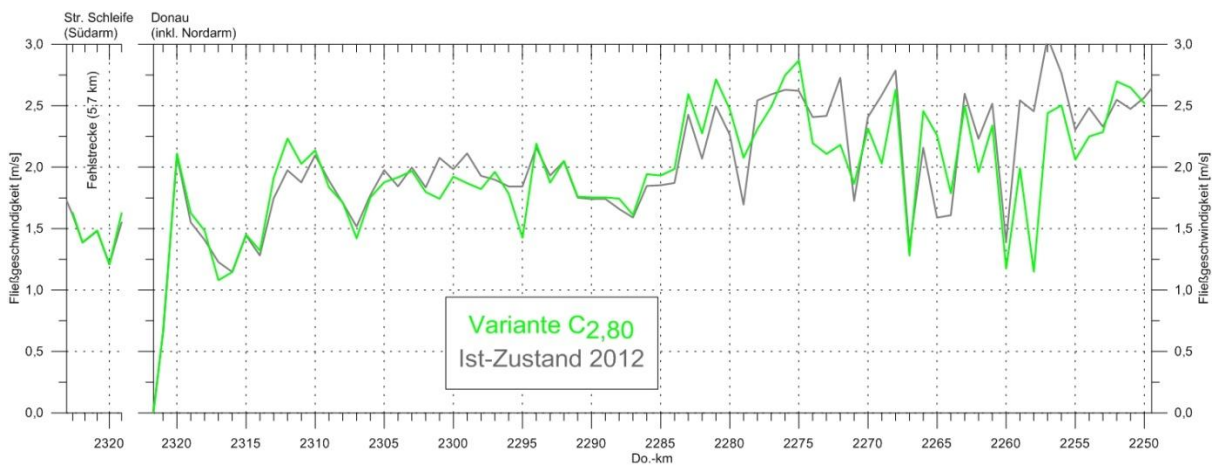


Abbildung: Fließgeschwindigkeitslängsschnitt der Donau bei HQ₁₀₀, tiefengemittelte Fließgeschwindigkeiten jeweils in der Donaumitte an jedem vollen Do.-km

Die im Flussschlauch berechneten Fließgeschwindigkeiten bei $Q(HNN_{97})$ betragen oberstromig der Isarmündung im Mittel ca. 1,4 m/s, unterstromig bei ca. 2,1 m/s.

Bei HQ_{30} liegen die Fließgeschwindigkeiten oberstromig der Isarmündung im Mittel bei ca. 1,7 m/s, unterstromig bei ca. 2,2 m/s.

Die ermittelten Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} betragen oberstromig der Isarmündung im Mittel ca. 1,7 m/s, unterstromig ca. 2,2 m/s.

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

Der Effekt, dass die Fließgeschwindigkeiten bis zu einem bordvollen Zustand mit zunehmendem Abfluss steigen, ist auf HW-Abflüssen nur bedingt übertragbar. Durch eine Abflussbeteiligung der Vorländer bei höheren Abflüssen, sinken die Fließgeschwindigkeiten in der Donau bereichsweise.

In der nächsten Abbildung werden exemplarisch im Bereich der Mühlhamer Schleife die künftigen Fließgeschwindigkeiten bei $Q(HNN_{97})$ und HQ_{30} mit denen des Ist-Zustandes 2012 verglichen. Die Fließgeschwindigkeiten sind flächig und in Form von Geschwindigkeitsvektoren dargestellt. Blaue und grüne Farben kennzeichnen niedrige, rote und braune Farben hohe Fließgeschwindigkeiten. Der Einfluss des geplanten Leitdeiches, der eine Höhe von etwa HW_{10} hat, ist deutlich zu erkennen. Bei $Q(HNN_{97})$ wird der Leitdeich noch nicht überströmt. Demzufolge sind im Bereich der neuen Vorlandflächen die Fließgeschwindigkeiten sehr gering. Bei HQ_{30} ist der Wasserspiegel höher als der Leitdeich, dieser wird überströmt und das künftige Vorland nimmt am Abflussgeschehen teil.

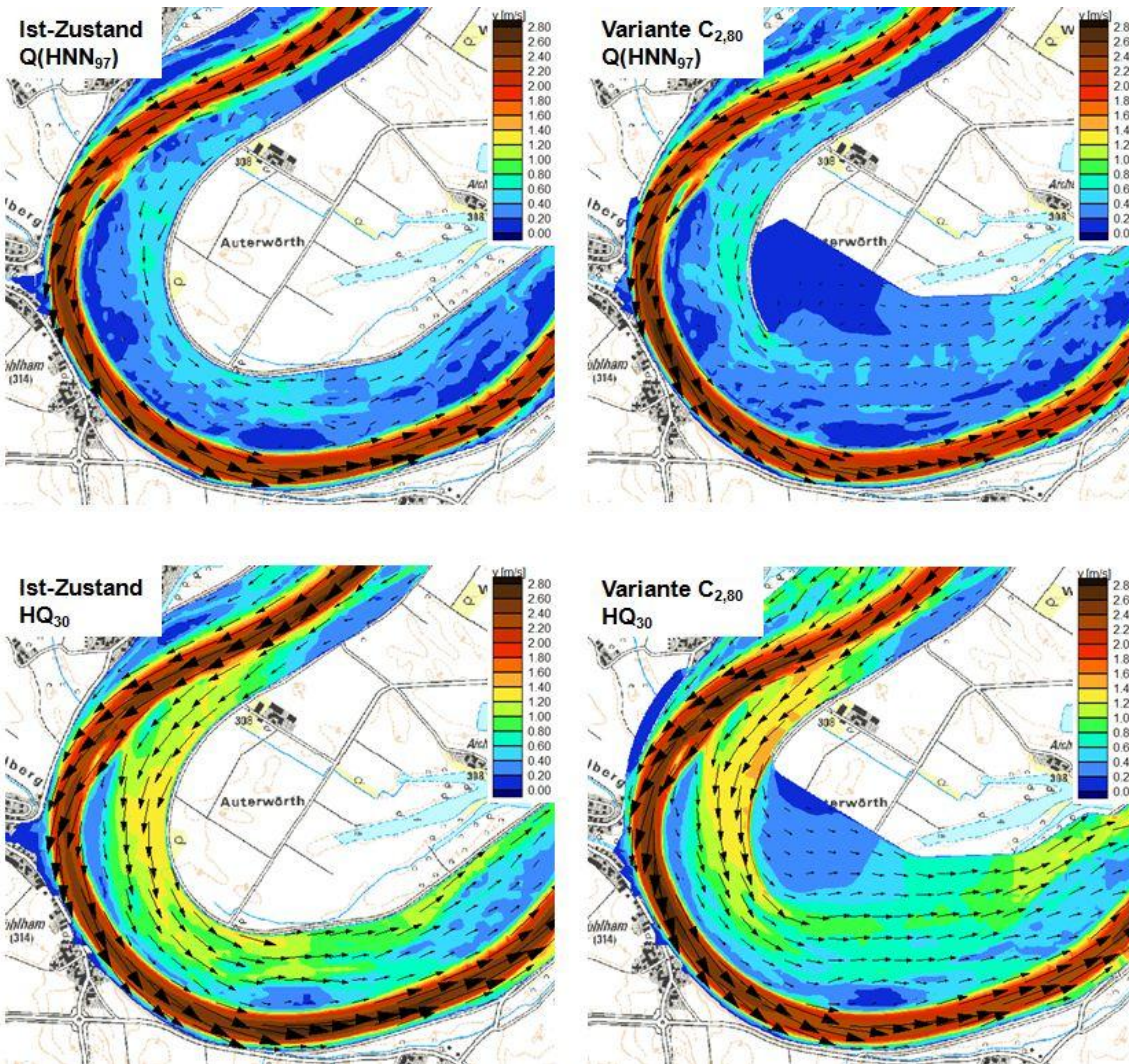


Abbildung: Vergleich der Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Mülhamer Schleife

In der nächsten Abbildung sind die Abflussbreiten der Variante C_{2,80} dargestellt. Bereiche mit Deichrückverlegungen sind deutlich durch größere Abflussbreiten erkennbar. Im linken Vorland sind dies die Deichrückverlegungen Waltendorf, Hundldorf, Schwarzachmündung, Niederalteich, Mülhamer Schleife und Mülhauer Schleife, im rechten Vorland die Deichrückverlegungen Sophienhof, Thundorf/Aicha, Aicha/Haardorf, Grieswiesen, Ottach und Lenau. Die mittlere Abflussbreite bei HQ_{100} zwischen Straubing und Vilshofen beträgt bei Variante C_{2,80} ca. 680 m. Das sind 120 m mehr als im Ist-Zustand 2012.

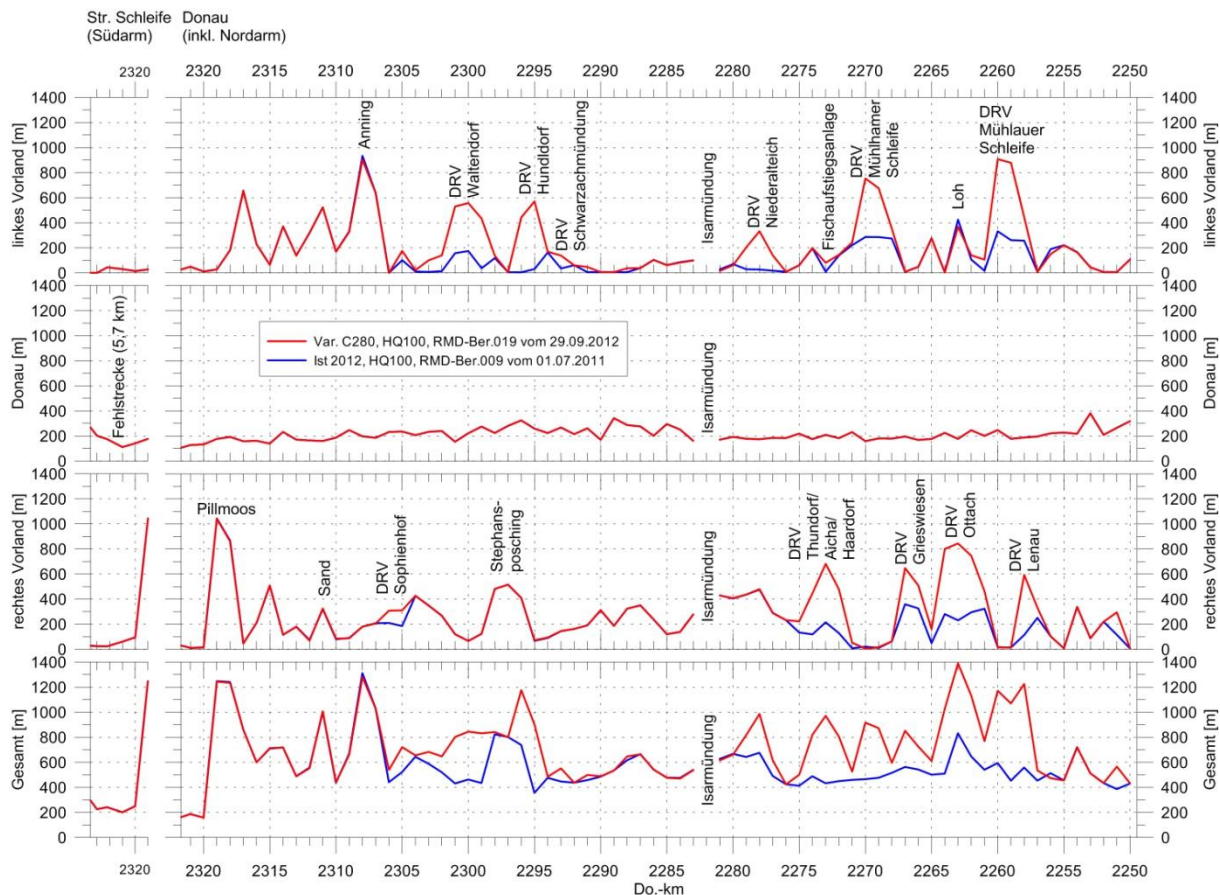


Abbildung: Längsschnitt der Donau mit Abflussbreiten bei HQ_{100} (Variante $C_{2,80}$ und Ist-Zustand 2012) an jedem vollen Do.-km, DRV = Deichrückverlegung

4.1.4.3 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 verbessert sich der Schutzgrad an den Gewässern.

An der Isar, dem wichtigsten Zufluss der Donau, wirkt sich die Absenkung der Donauhochwasserstände aufgrund des steilen Gefälles nur im unteren Abschnitt aus (Anlage III.1.38).

Das Eigenhochwasser HQ_{100} der Nebengewässer Kinsach, Hengerberger Ohe und Herzogbach wurde mit dem 2d-HN Modell bei der RMD berechnet. Der Wasserspiegelverlauf ist in den Anlagen III.1.39 bis III.1.41 dargestellt.

4.1.4.4 Berechnungsergebnisse Umgehungsgewässer

Das Umgehungsgewässer ist entsprechend der technischen Planung im Modell abgebildet. Das Gewässer wurde als idealisiertes Trapezprofil modelliert. Die Böschungen haben eine Neigung von 1:3. Die bei einem mittleren Niedrigwasser benetzten Elemente sind im Modell mit einem Stricklerwert von $k_{St}=30$ und die oberhalb liegenden Böschungsbereiche mit $k_{St}=15$ (Röhricht) belegt worden. Die vom Umweltplaner vorgesehene Optimierung der

Querschnittsform wurde nicht im Modell umgesetzt. Die geplanten Zuflüsse aus der Isar und der Donau wurden in Abhängigkeit vom Donauabfluss angesetzt.

In der nachstehenden Abbildung ist schematisch ein Lageplan des Umgehungsgewässers mit den einzelnen Zuflüssen (gekennzeichnet in rot) und den beiden Mündungsbereichen (in grün) dargestellt.

Eine detaillierte Beschreibung des Umgehungsgewässers befindet sich in Kapitel 2.1.5.

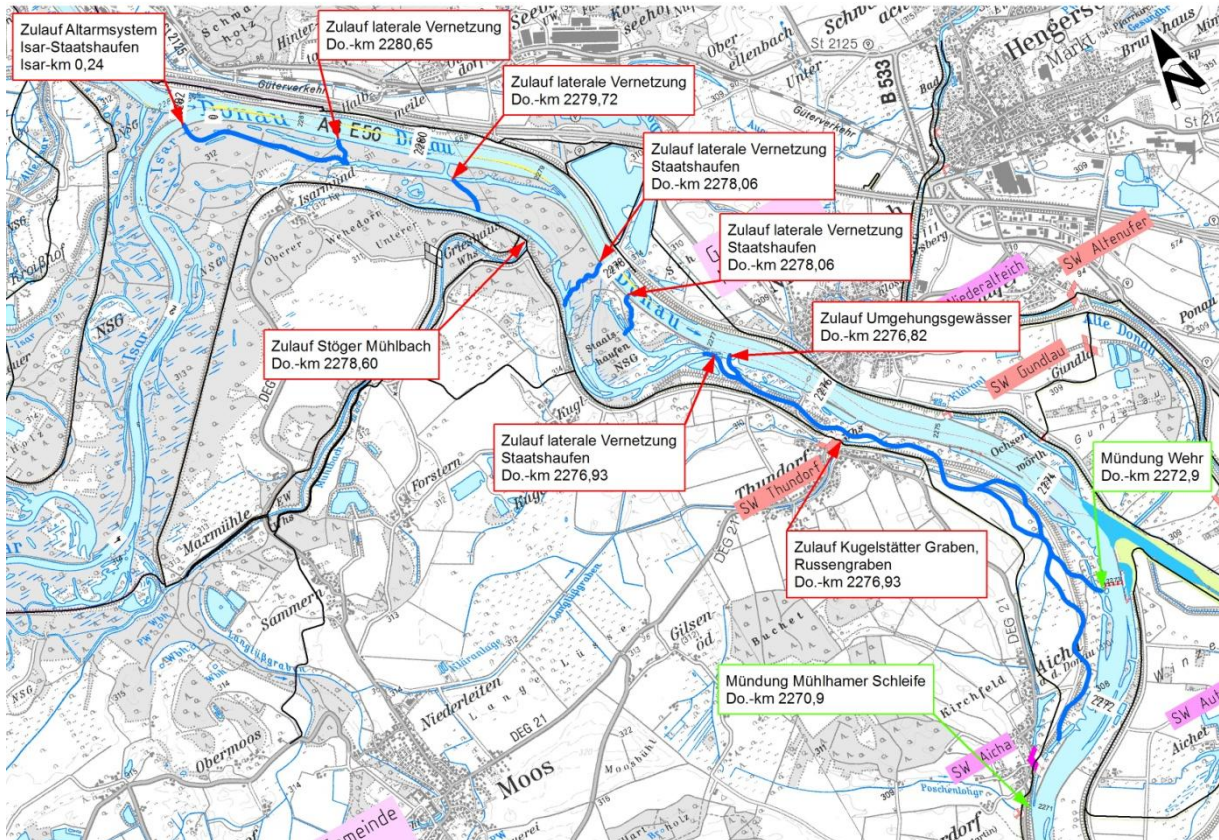


Abbildung: schematischer Lageplan des Umgehungsgewässers mit der Lage der Zuläufe (rot) und Mündungen (grün)

Die Wasserspiegel des Umgehungsgewässers sind in den Längsschnitten (Anlagen III.1.42 und II.1.43) dargestellt.

4.1.5 Abflussverhältnisse bei Hochwasser (instationäre Betrachtung)

Auch alle instationären Untersuchungen der Hochverhältnisse sind mit dem bei der RMD Wasserstraßen GmbH erstellten 2d-HN-Modell durchgeführt worden. Grundsätzlich wurde von den hydraulischen Bedingungen eines Sommerhochwasserereignisses ausgegangen. Die untersuchten Wellen inklusive ihrer Entstehung sind in Anlage I.6 beschrieben.

4.1.5.1 Ziel der instationären Untersuchungen

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.

4.1.5.2 Ablauf von HQ₁₀₀-Wellen

Für die Beurteilung der Veränderungen der Hochwassersituation der Unterlieger durch die Ausbauvarianten ist der Ablauf der Bemessungswellen (HQ₁₀₀-Wellen) maßgebend.

Durch den alleinigen Ausbau der Hochwasserschutzanlagen auf HQ₁₀₀ werden die zur Verfügung stehenden Rückhalteräume reduziert.

Künftig werden folgende Rückhalteräume für eine gezielte Flutung angesetzt:

- Parkstetten/Reibersdorf
- Steinkirchen
- Fischerdorf/Isar
- Isarmünd
- Auterwörth
- Gundelau

Die Räume haben bei optimaler Füllung ein Rückhaltevolumen von insgesamt ca. 54,6 Mio. m³. Bei der Ermittlung dieses Volumens wurde davon ausgegangen, dass der Wasserspiegel im Rückhalteraum waagrecht verläuft und die Wasserspiegellhöhe der Deichoberkante am unterstromigen Rand entspricht.

Die Rückhalteräume Öbling und Sand/Irlbach wurden bei Variante C_{2,80} genauso angesetzt wie im Vergleichszustand.

In der folgenden Abbildung sind die Rückhalteräume in einem Lageplan dargestellt.

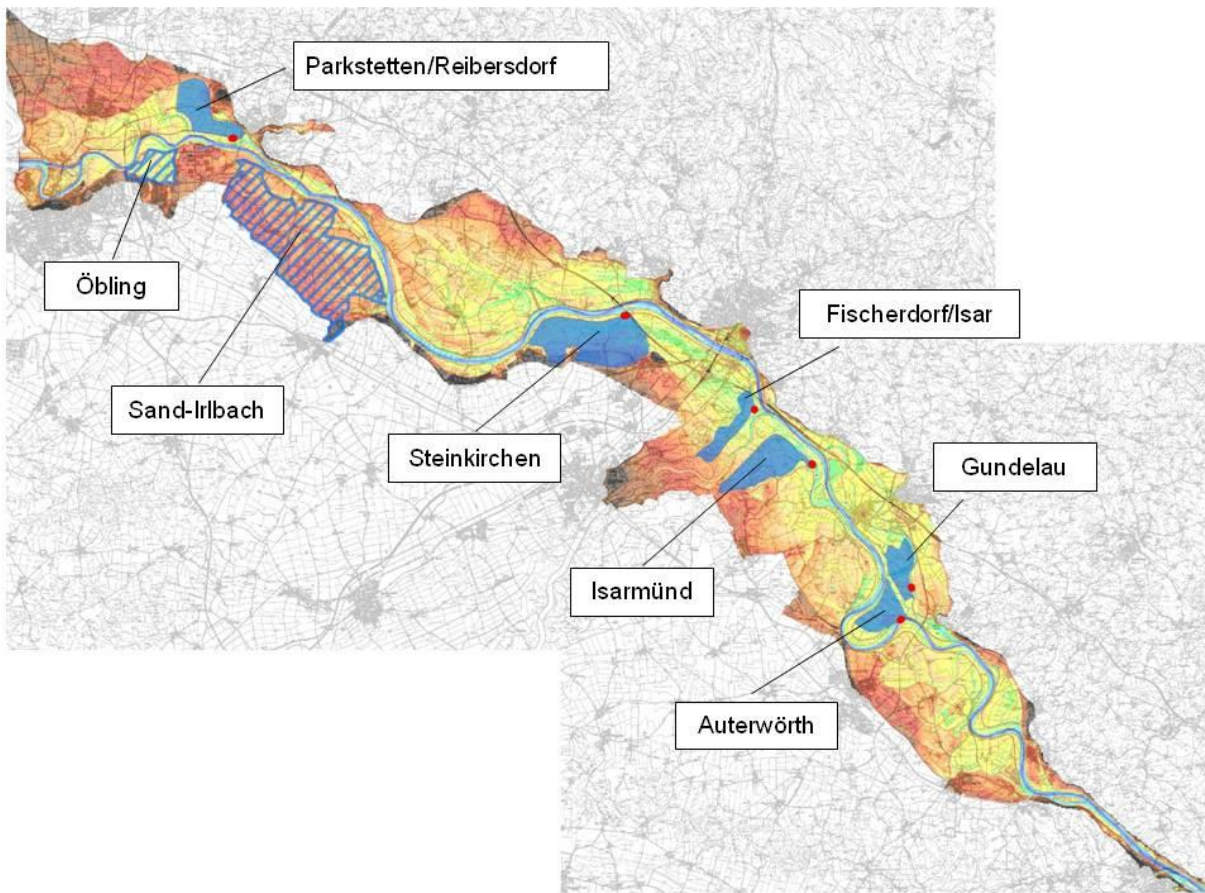


Abbildung: Rückhalteräume zwischen Straubing und Vilshofen, Variante C_{2,80}

Am jeweiligen unterstromigen Ende der Rückhalteräume sind zum Füllen der Rückhalteräume Überlaufstrecken vorgesehen (rote Markierungen in der Abbildung). Diese werden bei einem vorher definierten Wasserstand in der Donau gezielt aktiviert. Das heißt, dass sich zu diesem Zeitpunkt eine baulich vorgesehene Deichscharte öffnet und das Wasser in den Rückhalteraum strömen kann.

Der Beginn der Flutungen der einzelnen Rückhalteräume geschieht künftig, bezogen auf die Jährlichkeit, nicht früher als im Vergleichszustand 2010.

Da die Hochwasserstände bei der Variante C_{2,80} tiefer liegen als im Vergleichszustand, kann die Flutung bei entsprechend niedrigeren Wasserständen beginnen ohne die Überflutungshäufigkeit zu erhöhen.

Die untersuchten Wellen sind inklusiv ihrer Entstehung in Anlage III.9 beschrieben.

Ergebnis:

Die Ergebnisse der instationären Berechnungen sind in der nachstehenden Abbildung in Form von Abflussganglinien am unteren Ende der Untersuchungsstrecke (Pegel Vilshofen) dargestellt.

Im Bild links sind die errechneten Abfluss-Ganglinien beim Ablauf der donaubetonen HQ₁₀₀-Welle im Vergleichszustand (blau) und bei der Variante C_{2,80} (rot) aufgetragen. Im Bild rechts entsprechen die aufgetragenen Abfluss-Ganglinien der isarbetonen

HQ₁₀₀-Welle. Die Grafik zeigt, 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 m³/s angehoben. Das entspricht einer Erhöhung um ca. 2 %. Der Wellenscheitel passiert in etwa zum gleichen Zeitpunkt den Pegel Vilshofen wie im Vergleichszustand. Die Welle wird also nicht beschleunigt.

Bei der isarbetonten Welle wird der Wellenscheitel am Pegel Vilshofen um maximal ca. 135 m³/s angehoben. Das entspricht einer Erhöhung um ca. 4 %. Der Wellenscheitel passiert ebenfalls in etwa zum gleichen Zeitpunkt den Pegel Vilshofen wie im Vergleichszustand. Die Welle wird also nicht beschleunigt.

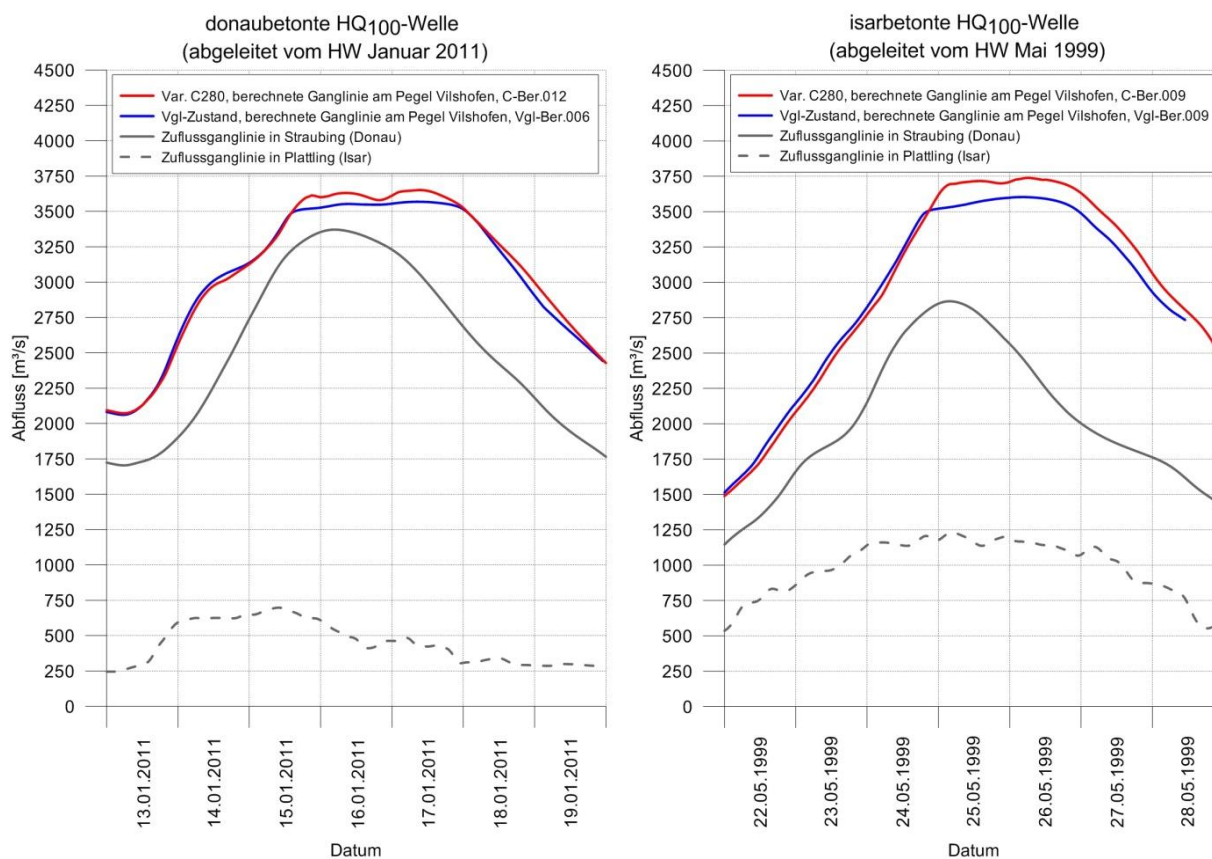


Abbildung: synthetische HQ₁₀₀-Wellen, Abflussganglinien am Pegel Vilshofen (Variante C_{2,80} und Vergleichszustand)

Aus der nachfolgenden Darstellung kann der Ablauf der untersuchten Hochwasserwellen von Straubing bis Hofkirchen anhand von Wasserstandsganglinien an mehreren Donauegeln verfolgt werden.

Beim Ablauf der HQ₁₀₀-Wellen liegen die Wasserspiegel der Variante C_{2,80} in der Strecke 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 C_{2,80} etwa die Wasserstände des Vergleichszustandes.

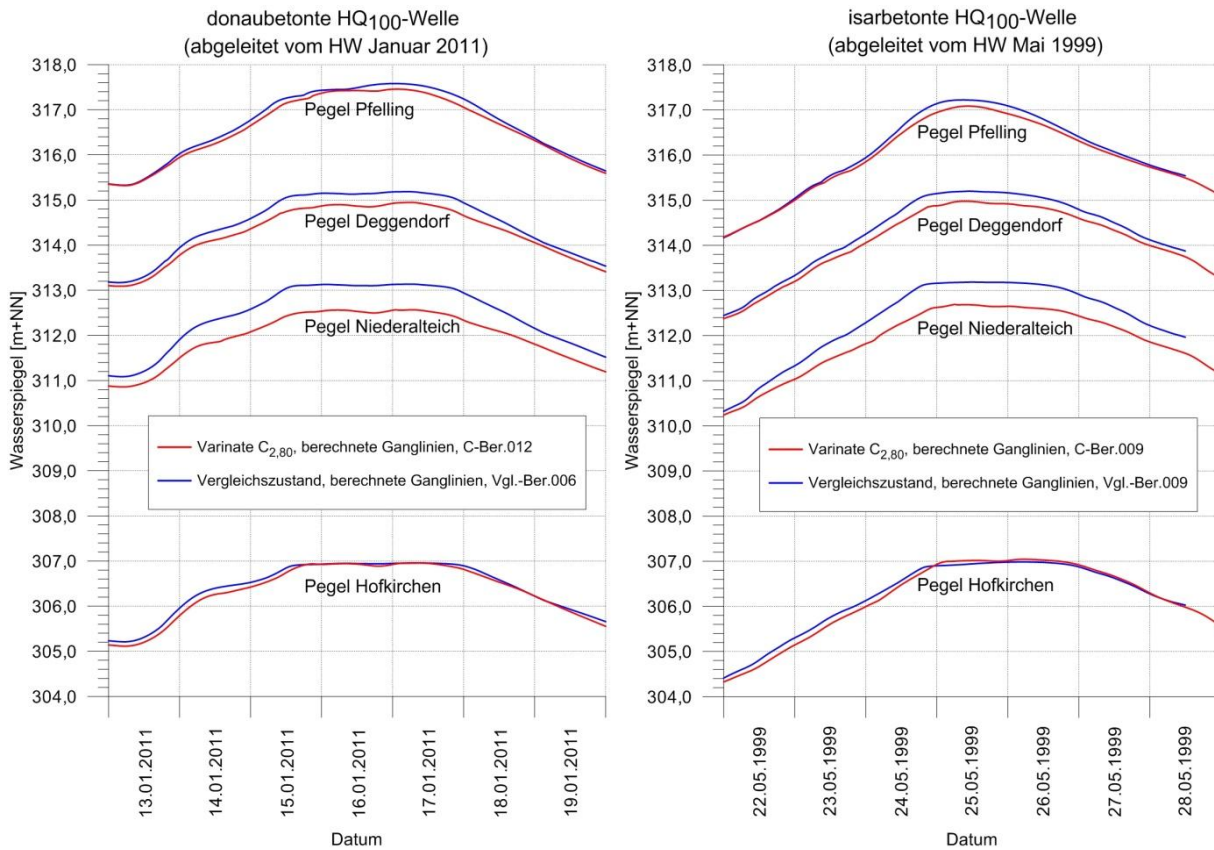


Abbildung: synthetische HQ₁₀₀-Wellen, Wasserstandsganglinien an den Pegeln Pfelling bis Hofkirchen (Variante C_{2,80} und Vergleichszustand)

4.1.5.3 Abgelaufene Hochwasser 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 es 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 isabetonten Wellen.

Die untersuchten Wellen sind inklusiv ihrer Entstehung in Anlage III.9 beschrieben.

Ergebnis:

Die Ergebnisse der instationären Berechnungen sind in der folgenden Abbildung in Form von Abflussganglinien am unteren Ende der Untersuchungsstrecke (Pegel Vilshofen) dargestellt.

Im Bild links sind die errechneten Abfluss-Ganglinien beim Ablauf der donaubetonten HW-Welle vom Januar 2011 im Vergleichszustand (blau) und bei der Variante C_{2,80} (rot) aufgetragen. Im Bild rechts entsprechen die aufgetragenen Abfluss-Ganglinien der isabetonten HW-Welle vom Mai 1999.

Die beiden Grafiken zeigen, dass der Ablauf der beiden abgelaufenen Wellen durch den Ausbau praktisch nicht verändert wird. Die Wellen werden also weder erhöht noch beschleunigt.

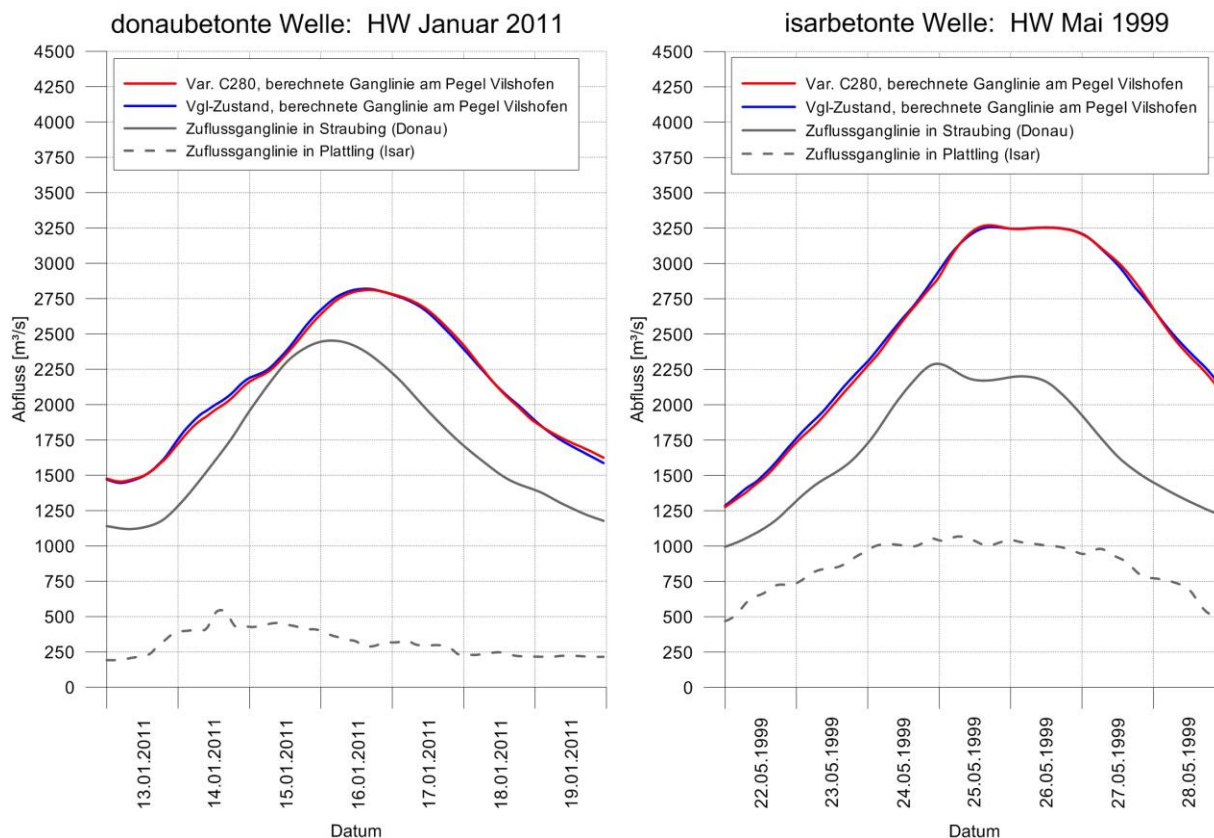


Abbildung: abgelaufene Hochwasserwellen, Abflussganglinien am Pegel Vilshofen (links HW-1/2011, rechts HW-5/1999)

4.1.5.4 Schlussfolgerung

Die instationäre Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die geplanten Maßnahmen die häufig auftretenden Hochwasserwellen (vgl. Kap 4.1.5.3) praktisch nicht verändert werden.

Bei den extremen Hochwasserwellen (vgl. Kap. 4.1.5.2) wird die Auswirkung der geplanten Maßnahmen auf ein unerhebliches Maß beschränkt. Nachteilige Auswirkungen auf die Untertlieger werden vermieden.

4.2 Grundwasserverhältnisse

4.2.1 Vorgehensweise bei der Untersuchung der Planungsvariante C_{2,80}

Die Grundwasserprognosen wurden mit einem Grundwasserströmungsmodell ermittelt. Der Aufbau des Grundwassermodells und die verwendeten Randbedingungen sind in Anlage I.7 beschrieben.

Ziel der Grundwasseruntersuchungen war die Ermittlung der Auswirkungen der Planungsvariante C_{2,80} und zusätzlicher grundwasserregulierender Maßnahmen sowie die Erarbeitung der Binnenentwässerungssysteme.

Die Erarbeitung der Binnenentwässerungssysteme und der zusätzlichen grundwasserregulierenden Maßnahmen wurde in Abhängigkeit der angestrebten Ziele durchgeführt. Es wurde grundsätzlich unterschieden, ob es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen, naturschutzfachlich hochwertige Flächen oder um Ortsbereiche handelt. Diese Ziele sind abschnittsweise in dem Kapitel Binnenentwässerung beschrieben.

In einem iterativen Prozess zwischen der technischen Planung und der naturschutzfachlichen Beurteilung der Eingriffe wurden die einzelnen Maßnahmen ermittelt und optimiert.

4.2.2 Untersuchte Abflusszustände

Die Grundwasserprognosen für die Variante C_{2,80} wurden, analog zur Untersuchung des Ist-Zustandes, für 6 Abflussszenarien erstellt.

Es wurden folgende Abflussszenarien untersucht:

- a. Q_{Pf} 168 (m³/s) / Q_{Ho} 265 (m³/s); mittleres Niedrigwasser (MNQ) der Monate Juli, August, September 2003
- b. Q_{Pf} 211 (m³/s) / Q_{Ho} 324 (m³/s); RNQ₉₇^{27*)}
- c. Q_{Pf} 310 (m³/s) / Q_{Ho} 443 (m³/s); Untergrenze Büchsenkrautfluren 2003
- d. Q_{Pf} 463 (m³/s) / Q_{Ho} 642 (m³/s); MQ_{1961/1990}
- e. Q_{Pf} 595 (m³/s) / Q_{Ho} 787 (m³/s); MQ März/April der Jahresreihe 1974/2003
- f. Q_{Pf} 750 (m³/s) / Q_{Ho} 1010 (m³/s); Untergrenze der tiefen Hartholzaue

(Abflussangaben jeweils für die Donauegel **P**felling und **H**ofkirchen)

Bei höheren Abflüssen wurden keine weiteren Grundwasseruntersuchungen durchgeführt, da bereits ab ca. bordvollem Abfluss nahezu keine Veränderungen zum Ist-Zustand zu erwarten sind und von den Umweltplanern entsprechende Untersuchungen nicht angefordert wurden.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen sind in Form von Isohypsen für den Ist-Zustand und die Variante C_{2,80} in den Anlagen III.1.26 bis III.1.31 dargestellt. In den gleichen Plänen sind flächig auch die Veränderungen der Grundwasserdruckhöhen zum Ist-Zustand gekennzeichnet. Aus den hydrogeologischen Querschnitten am Do-km 2308,0; 2285,35; 2279,9; 2277,40; 2275,85 und 2261,90 ist die jeweilige geologische Situation und der Verlauf der Grundwasserdruckhöhen im Ist-Zustand und bei der Variante C_{2,80} ersichtlich (Anlagen III.1.71 bis III.1.76).

^{27 *)} „Regulierungswasserstand“ (nach Verfügung der WSD-Süd vom 25.03.1998: Wasserstand, dessen Abfluss in der Jahresreihe 1961 – 1990 an 94% der Tage erreicht bzw. überschritten wurde); RNQ₉₇ entspricht in der Donau und im Grundwasser in etwa einem Zustand beim mittleren Niedrigwasser (MNW)

In Anlage III.1.89 ist an 35 Grundwasserprofilen der Vergleich zwischen den Grundwasserdruckhöhen im Ist-Zustand und bei der Variante C_{2,80} dargestellt.

In folgenden Texten wird die Situation bei mittleren Verhältnissen vereinfachend mit der Abkürzung MW und die Situation bei mittlerem Niedrigwasser mit MNW bezeichnet.

4.2.3 Veränderung der Donauwasserstände durch die Variante C_{2,80}

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.

Der Wasserspiegelverlauf im Ist-Zustand und bei der Variante C_{2,80} ist aus den Längsschnitten der Donau, Anlage III.1.33 und der Isar, Anlage III.1.38 ersichtlich, die zugehörigen hydraulischen Untersuchungen sind in Anlage III.8 beschrieben. Da bei den niedrigen Abflüssen und Mittelwasser die ausbaubedingten Veränderungen am größten sind, werden im Weiteren nur die oben genannten Abflussszenarien behandelt.

Niedrigwasserzustände

Bei den niedrigen Abflusszuständen „Mittleres Niedrigwasser (MNQ_{Juli/August und September 2003})“ und RNQ₉₇ 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 angehoben. An der Isarmündung beträgt die Wasserspiegelanhebung noch ca. 65 cm, die Stützwirkung des Wehres läuft ca. bei Mariaposching aus. Zwischen Mariaposching und Straubing werden die Wasserstände der Donau um maximal ± 10 cm verändert.

Mittelwasser

Bei MQ werden im Unterwasser des Wehres Aicha die Donauwasserstände um weniger als $\pm 0,10$ cm verändert. Im Oberwasser werden die Donauwasserstände um ca. 2 m angehoben. An der Isarmündung beträgt die Wasserspiegelanhebung noch ca. 25 cm, die Stützwirkung des Wehres läuft ca. bei Deggendorf aus. Zwischen Deggendorf und Straubing werden die Wasserstände der Donau um maximal 10 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 RNQ₉₇ und bei MQ für den Ist-Zustand und die Variante C_{2,80} im gesamten Untersuchungsgebiet übersichtlich dargestellt.

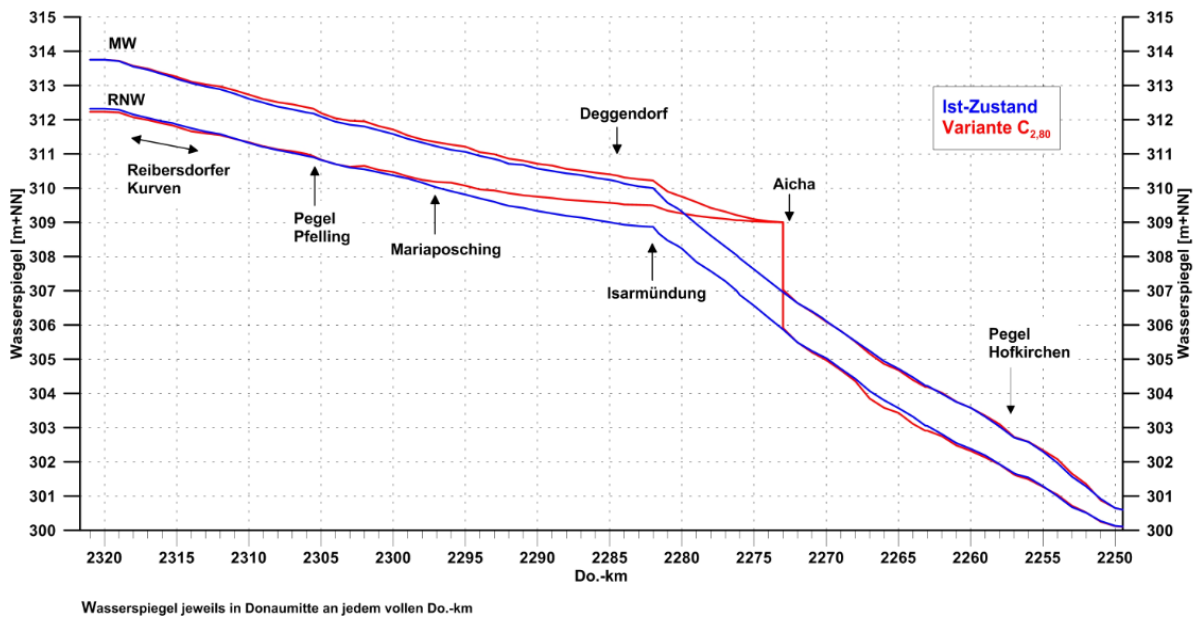


Abbildung: Donauwasserspiegelverlauf bei RNQ und MQ im Ist-Zustand und bei Variante C_{2,80}

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

4.2.4 Veränderungen der Grundwasserverhältnisse

In folgenden Texten wird die Situation bei mittleren Verhältnissen vereinfachend mit der Abkürzung MW und die Situation bei mittlerem Niedrigwasser mit MNW bezeichnet.

Alle Veränderungen der Grundwasserdruckhöhen sind in den Anlagen III.1.26 bis III.1.31, den Anlagen III.1.71 bis III.1.76 sowie den Anlagen III.1.89 dargestellt. Veränderungen kleiner als 20 cm sind von untergeordneter Bedeutung und werden daher in den folgenden Texten nicht beschrieben.

4.2.4.1 Veränderungen oberhalb der Isarmündung

Oberhalb der Isarmündung werden die Veränderungen der Grundwasserverhältnisse bei der Variante C_{2,80} ausschließlich durch die Änderung der Donau- und der Isarwasserstände bewirkt.

Die Entwässerungsgräben bleiben gegenüber dem Ist-Zustand größtenteils unverändert. Nur in Bereichen mit einer geplanten Deichrückverlegung werden sie angepasst. Es sind grundsätzlich keine zusätzlichen Maßnahmen geplant, die die Grundwasserströmung beeinflussen.

Polder Parkstetten/ Reibersdorf

Die Donauwasserstände werden durch den Ausbau der Variante C_{2,80} nur minimal verändert. Bei MNW werden sie in diesem Abschnitt um weniger als 10 cm abgesenkt, bei MW um maximal 10 cm angehoben.

Die dadurch entstehenden Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen deutlich unter 20 cm.

Die Grundwasserverhältnisse im Bereich der Trinkwasserbrunnen der Stadtwerke Bogen werden durch die Variante C_{2,80} nicht beeinflusst.

Polder Anning

Die Donauwasserspiegel werden bei MNW deutlich unter 10 cm, bei MW um ca. 15 cm verändert.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen deutlich unter 20 cm.

Polder Pfelling

Die Donauwasserstände werden durch den Ausbau der Variante C_{2,80} um weniger als 5cm bei MNW und um maximal 15 cm bei MW angehoben.

Bei MNW sind im Poldergebiet keine Veränderungen der Grundwasserdruckhöhen zu erwarten. Die Änderungen bei MW liegen deutlich unter 20 cm.

Polder Sulzbach

Bei MNW gibt es die größte Anhebung des Donauwasserspiegels von ca. 30 cm im Bereich von Sommersdorf, im Bereich von Mariaposching liegt sie noch bei ca. 10 cm. Bei MW liegen die Anhebungen analog zum MNW bei ca. 15 cm bzw. 10 cm.

Bei MNW werden Grundwasserdruckhöhen nur in der Donaunähe im Bereich von Sommersdorf um etwa 25 cm angehoben. Die Anhebungen bei MW liegen deutlich unter 20 cm.

Polder Offenberg/ Metten

Bei MNW wird der Donauwasserspiegel in diesem Polder durch die Variante C_{2,80} um zwischen ca. 40 cm angehoben. Bei MW liegen die Anhebungen bei ca. 15 cm.

Bei MNW werden die Grundwasserdruckhöhen westlich von Kleinschwarzach im Bereich des Donauufers um bis zu ca. 35 cm angehoben. Die Anhebungen werden nach ca. 300 m auf ca. 20 cm abgebaut. Die Anhebungen bei MW liegen deutlich unter 20 cm.

Stadtbereich Deggendorf

Die Donauwasserstände werden bei MNW im Mittel um ca. 55 cm, bei MW im Mittel um ca. 15 cm angehoben.

Bei MNW wird die maximale Anhebung der Grundwasserdruckhöhen im Bereich des Donauufers von maximal 60 cm bis zur Staatsstraße 2125 bis auf ca. 40 cm abgebaut. Bis zum Altstadtkern wird die Anhebung auf ca. 20 cm weiter abnehmen. Bei MW werden die maximalen Anhebungen nur im Bereich des Winterhafens, also im Uferbereich knapp über 20 cm betragen.

Aufgrund der großen Flurabstände bei MNW von ca. 6 m im Stadtgebiet, in der Donaunähe von ca. 3 m, werden sich die erhöhten Grundwasserdruckhöhen nicht negativ auf die Bebauung auswirken.

Straubing/ Polder Öbling

Der Donauwasserspiegel wird bei MNW um ca. 5 cm an der Aiterachmündung bis zu maximal 10 cm an der Mündung der Alten Donau in die Donau abgesenkt. Im Stadtbereich Straubing wird MNW nicht verändert. Bei MW wird der Donauwasserspiegel um maximal 5 cm angehoben.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen im gesamten Bereich deutlich unter 20 cm.

Polder Sand/ Entau

Die Donauwasserstände werden bei MNW im gesamten Bereich um ca. ± 10 cm verändert. Bei MW werden sie im Mittel um ca. 15 cm angehoben.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen im gesamten Bereich deutlich unter 20 cm.

Polder Irlbach

Die Donauwasserstände werden bei MNW um maximal 10 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung im Mittel bei ca. 15 cm.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen im gesamten Bereich deutlich unter 20 cm.

Polder Stephansposching

Die Donauwasserstände werden im Mittel bei MNW um ca. 20 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung bei ca. 15 cm. Die maximalen Anhebungen der Donauwasserstände befinden sich im östlichen Bereich des Polders und betragen ca. 40 cm bei MNW und ca. 20 cm bei MW.

Bei MNW wird die maximale Anhebung der Grundwasserdruckhöhen nur im Bereich des Donauufers bei Steinkirchen wenig über 20 cm betragen. Ansonsten liegen die Anhebungen bei MNW und MW im gesamten Poldergebiet unter 20 cm.

Polder Steinkirchen/ Natternberg

Die Donauwasserstände werden bei MNW zwischen ca. 25 und ca. 50 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung unter 20 cm.

Bei MNW werden die Grundwasserdruckhöhen im östlichen Teil des Polders im Uferbereich der Donau um bis zu 50 cm angehoben. Bis zum Saubach nehmen die Anhebungen bis auf 20 cm ab. Im westlichen Teil des Polders oberstromig des Landgrabens werden die maximalen Anhebungen in der Donaunähe ca. 35 cm betragen. Bis zu der im Süden liegenden Terrasse werden die Anhebungen auf 20 cm abgebaut.

Bei einer Mächtigkeit der Deckschicht von mehr als 5 m ist dies hier jedoch unwesentlich.

Bei MW liegen die Anhebungen im gesamten Poldergebiet deutlich unter 20 cm.

Polder Fischerdorf

Die Donauwasserstände werden bei MNW zwischen ca. 50 und ca. 65 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung zwischen ca. 15 und ca. 25 cm.

Bei MNW werden die Grundwasserdruckhöhen bei Fischerdorf in der Donaunähe um 50 cm angehoben. Im Ortsgebiet von Fischerdorf liegen die Veränderungen überwiegend im Bereich von 20 bis 40 cm. An der Isarmündung beträgt die Anhebung in Donaunähe bis zu 60 cm. In einer Entfernung von ca. 800 m von der Donau werden diese Anhebungen auf Werte von unter 20 cm abgebaut. Südlich vom Natternberger Mühlbach werden sich bei MNW keine Anhebungen einstellen.

Bei MW werden die Grundwasserdruckhöhen nur im Vorland um maximal 25 cm angehoben.

4.2.4.2 Veränderungen zwischen Isarmündung und Winzer

Polder Niederalteich/ Hengersberg/ Gundelau und Auterwörth

Do-km 2278 bis 2284

Im diesem Abschnitt werden die Donauwasserstände bei MNW zwischen ca. 60 und ca. 160 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung zwischen ca. 20 und ca. 90 cm.

Es sind, bis auf die Absenkung einer Sohlschwelle im Deggenauer Graben, keine Grundwasser regulierenden Maßnahmen geplant. Das anfallende Grundwasser fließt nach wie vor der Donau zu.

Bei MNW werden die Grundwasserdruckhöhen in der Donaunähe, entsprechend dem Donauwasserspiegelverlauf, um 50 bis 155 cm angehoben.

Die Anhebungen laufen bis zur St 2125 auf 20 cm aus.

Bei MW werden die Grundwasserdruckhöhen in der Donaunähe, entsprechend dem Donauwasserspiegelverlauf, um 20 bis 80 cm angehoben.

Die Anhebungen nehmen bis zum Hochwasserdeich bzw. bis zum Deggenauer Graben bis auf 20 cm ab.

Bei den durchweg großen Auelehmmächtigkeiten von ca. einem Meter und mehr sowie den bereits im Ist-Zustand vorliegenden gespannten Grundwasserverhältnissen werden sich die Grundwasserstände nicht ändern, es werden lediglich die Druckhöhen erhöht.

Do-km 2277 bis 2278

Bei MNW werden nördlich von Niederalteich die Donauwasserstände maximal um ca. 170 cm angehoben. Bei MW liegt die maximale Anhebung bei ca. 90 cm.

Bei MNW fließt künftig das Grundwasser nicht der Donau zu. Der Grundwasserstrom (angereichert um das exfiltrierende Donauwasser) fließt künftig der Hengersberger Ohe zu, wobei ein Teil des Drängewassers vom verlängerten hinter dem Deich verlaufenden Niederalteicher Graben aufgenommen wird. Das vom Graben nicht aufgenommene Drängewasser strömt mit dem vom Norden ankommenden Grundwasser der Hengersberger Ohe zu. Die Grundwasserdruckhöhen werden zwischen dem Donauufer und dem Niederalteicher Graben um 170 cm bis ca. 70 cm angehoben. Bis zur BAB A3 nimmt die Anhebung bis auf 20 cm ab.

Bei MW bleibt die Grundwassersituation in weiten Teilen unverändert, das Grundwasser fließt nach wie vor der Hengersberger Ohe zu. Der Grundwasserstrom wird durch exfiltrierendes Donauwasser zusätzlich gespeist. Die Grundwasserdruckhöhen werden zwischen dem Donauufer und dem Niederalteicher Graben um 90 bis ca. 20 cm angehoben.

Do-km 2275,8 bis 2277

Bei MNW werden die Donauwasserstände zwischen ca. 180 und 220 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung zwischen ca. 100 und ca. 130 cm.

Die durch den Ausbau bedingte Grundwasseranhebung beschränkt sich nur auf den Bereich zwischen dem Donauufer und der Dichtwand.

Im Ortsbereich von Niederalteich werden die Grundwasserdruckhöhen durch die Anordnung einer Untergrunddichtung, den Ausbau des Niederalteicher Grabens und einer Entwässerungsdrainage weitestgehend nicht verändert.

Der Grundwasserzustrom erfolgt nicht mehr direkt von der Donau, sondern wird aus dem vom Süden und Norden ankommenden Grundwasser gebildet, und fließt anschließend nach wie vor der Hengersberger Ohe zu.

Do-km 2273 bis 2275,8

Bei MNW werden die Donauwasserstände zwischen ca. 220 und 310 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung zwischen ca. 130 und ca. 200 cm.

Die ausbaubedingten Grundwasseranhebungen beschränken sich weitestgehend auf die Vorlandbereiche.

Durch die Anordnung einer Untergrunddichtung und eines neu geplanten Grabensystems bleiben die Grundwasserdruckhöhen nahezu unverändert. Die bisher vorhandene Speisung des Grundwasserkörpers aus der Donau wird zukünftig durch das neue Grabensystem übernommen. Der Grundwasserstrom fließt somit auch weiterhin der Hengersberger Ohe zu.

Auf einer Länge von 800 m wird südlich von Niederalteich die Dichtwand unterbrochen. Hier bleibt die Anbindung des Grundwasserkörpers an die Donau erhalten. Bei niedrigen Donauabflüssen erfolgt die Regulierung der binnenseitigen Grundwasserstände über den neuen Graben. Die Grundwasserdruckhöhen werden um 20 cm bis 40 cm angehoben.

Polder Isarmünd und Thundorf/ Aicha

Mithilfe einer Dichtwand und dem neuen Gewässersystem, bestehend aus Umgehungsgräben und Grundwassergräben Isar – Staatshaufen mit Anschluss an bestehende Altwas-

serarme, werden Änderungen der Grundwasserdruckhöhen rechtsseitig der Donau zwischen dem Wehr Aicha und der Isarmündung auf die künftigen Vorländer begrenzt. Damit bleiben die Grundwasserdruckhöhen und die Grundwasserschwankungen in großen Bereichen, u.a. auch im NSG Staatshaufen, gegenüber dem Ist-Zustand nahezu unverändert. Das geplante technische Konzept ist im Kapitel 2.1.5.3 detailliert beschrieben.

Do-km 2280,6 bis 2282

Bei MNW werden die Donauwasserstände zwischen ca. 60 cm und 90 cm angehoben. Bei MW liegt die Anhebung zwischen ca. 20 cm und 40 cm.

Die in diesem Abschnitt bestehende Vorflutfunktion der Donau wird künftig von dem geplanten Grundwassergraben des Altarmsystems Isar – Staatshaufen übernommen. Der Graben wird künftig sowohl das aus der Isar exfiltrierende Wasser als auch das Drängewasser der Donau aufnehmen. Die Anhebung der Grundwasserstände kann damit auf den Bereich zwischen Donauufer und Graben beschränkt werden. Sie betragen bei MNW im Uferbereich der Donau maximal ca. 85 cm. Bei MW liegen die maximalen Anhebungen bei 30 cm. Die bestehende Grundwasserströmung von der Isar Richtung Donau bleibt bis zum Grundwassergraben unverändert erhalten.

Do-km 2279,4 bis 2280,6

Im Bereich des donaanahen Atwassers werden bei MNW die Donauwasserstände im Mittel um ca. 100 cm und bei MW um ca. 50 cm angehoben.

Aufgrund der im Bestand weit unterstromigen Anbindung des Altwassers Staatshaufen an die Donau nimmt das Altwasser bereits im Ist-Zustand das exfiltrierende Donauwasser auf. Diese Situation bleibt auch künftig unverändert, da dieses Altwasser an das Umgehungs-gewässer angeschlossen wird. Auch hier bleiben die Anhebungen auf das Vorland beschränkt. Sie betragen bei MNW im Uferbereich der Donau maximal ca. 115 cm und 50 cm bei MW.

Do-km 2277 bis 2279,4

Bei MNW werden die Donauwasserstände von ca. 120 cm bis ca. 180 cm (im Mittel 150 cm) angehoben. Bei MW liegen die Anhebungen bei ca. 60 cm bis ca. 100 cm, im Mittel bei ca. 80 cm. Dieser Abschnitt wird maßgeblich von dem rd. 3,5 km langen Altwasserarm Staatshaufen dominiert. Aufgrund der Größe des Gewässers und der kleinen Abflussmenge bildet sich hier nur ein geringes, bei MNW sogar nur ein sehr geringes Fließgefälle aus. Die von der Donau bei Do-km 2277 beeinflussten und im weiteren Verlauf aufgrund des geringen Fließgefälles im Vergleich zur Donau sehr niedrigen Grabenwasserstände führen dazu, dass das Altwasser bereits im Ist-Zustand die Hauptvorflut sowohl für das ankommende Grundwasser als auch das Drängewasser der Donau bildet. Diese Situation wird auch durch die Ausbauvariante nicht verändert.

Der von Süden ankommende Grundwasserstrom wird nach wie vor größtenteils vom Stöger Mühlbach aufgenommen. Auch nördlich des Stöger Mühlbaches wird das von Nordwesten, aus der Isar und ihren begleitenden Auegewässern, exfiltrierte Wasser nach wie vor zum Teil vom Stöger Mühlbach aufgenommen.

Der überwiegende, in östlicher Richtung zuströmende Teil kann unverändert durch die Altwasserrinnen aufgenommen werden. Durch die im Uferbereich geplante Dichtwand (Dichtwandoberkante entspricht in etwa dem Wasserstand bei MQ) wird künftig bis zum MW die Infiltration aus der Donau unterbunden. Das Grundwasser wird aufgrund der fehlenden Infiltration der Donau zwischen dem Donauufer und dem Gewässersystem abgesenkt. Die maximale Absenkung bei MNW von ca. 10 cm und bei MW von 30 cm liegt zwischen Do-km 2278 und Do-km 2279 unmittelbar hinter der Dichtwand und nimmt zum Altwasser hin rasch ab.

Mit der zur ehemaligen Mündung des Altwassers in die Donau (Do-km 2277) immer geringeren Differenz der Altwasser- und Donauwasserspiegel nehmen auch die Veränderungen im Grundwasser rasch ab.

Do-km 2274 bis 2277

Bei MNW werden die Donauwasserstände von ca. 180 cm bis ca. 250 cm angehoben. Bei MW liegen die Anhebungen bei ca. 100 cm bis ca. 150 cm.

In diesem Abschnitt dominiert die Grundwasserströmung der parallel zur Donau verlaufende Donaurandbruch mit seinem zum Teil bis zur Auelehmschicht anstehenden Fels bzw. Felszersatz. Das von Westen ankommende Grundwasser wird primär bei Thundorf von dem hoch anstehenden Fels abgelenkt und fließt entweder nördlich dem Altwasser Staatshafen zu oder nach unterstrom bei Aicha in die Donau. Somit ist im Bereich von Thundorf das Grundwasser mit der Donau nur indirekt verbunden und Änderungen im Donauwasserspiegel beeinflussen in erster Linie nur das Vorland.

Durch die im Uferbereich der Donau geplante Dichtwand (Dichtwandoberkante entspricht in etwa dem Wasserstand bei MQ) werden künftig auch nur die Vorlandbereiche beeinflusst. Die Donau als bisheriger Grundwasservorfluter wird hier durch das Umgehungsgewässer durchgängig ersetzt. Die Grundwasseranhebungen liegen bei MNW zwischen 0 cm und 70 cm und bei MW zwischen 0 cm und 40 cm.

Do-km 2273 bis 2274,8

Bei MNW werden die Donauwasserstände von ca. 250 cm bis ca. 310 cm, unmittelbar an der Stufenstelle, angehoben. Bei MW liegen die Anhebungen bei ca. 150 cm bis ca. 200 cm.

Auch hier bildet der Donaurandbruch mit dem hoch anstehenden Felsrücken eine natürliche Barriere für das Grundwasser.

Bei Do-km 2274,8 wird das Umgehungsgewässer vom Vorland aus landseits in die hinter dem Felsrücken liegenden Flächen mit hohen Grundwasserständen geführt. Gleichzeitig werden die Donaualtwasser zwischen Do-km 2273,4 und Do-km 2274,3 an das Umgehungsgewässer angeschlossen. Dadurch werden im bisherigen Vorland die Grundwasserdrukhöhen bei MNW um bis zu 50 cm und bei MW um bis zu 10 cm angehoben werden.

Zwischen der alten und der neuen Deichtrasse entlang des Umgehungsgewässers wird das Grundwasser abgesenkt. Die Absenkungen liegen bei MNW zwischen 0 und 90 cm und bei MW zwischen 0 und 60 cm und beschränken sich auf den Streifen zwischen Donauufer und dem Umgehungsgewässer.

Im weiteren Verlauf nimmt der Einfluss des Donaurandbruchs und damit auch des Umgebungsgewässers auf das Grundwasser ab. Das Grundwasser fließt ungehindert südlich nach unterstrom bei Aicha der Donau zu.

4.2.4.3 Veränderungen unterhalb der Stufenstelle Aicha

Polder Gundelau und Auterwörth

Do-km 2266 bis 2273

Die Donauwasserstände werden durch den Ausbau fast nicht verändert. Rechtsseitig des geplanten Schleusenkanals werden die Grundwasserstände nach wie vor von der seit 1979 bestehenden, bis in das Tertiär hinab reichenden Schmalwand bestimmt. Mit der direkten Anbindung der bestehenden Schmalwand an die Dichtwand des Schleusenkanals wird die Infiltration aus der Donau unterbunden. Es werden sich lokal unmittelbar zwischen der Wehranlage und der Schleusenanlage Grundwasserabsenkungen von 40 cm bei MNW und 50 cm bei MW einstellen. Die generelle Grundwasserströmung der Donauschleife in südöstlicher Richtung bleibt unverändert.

Die geplante Schleuse und der Schleusenkanal verlaufen parallel zur Grundwasserfließrichtung, so dass sich nahezu keine Auswirkungen auf die Grundwasserdruckhöhen ergeben. Nur an der Mündung des Schleusenkanals in die Donau werden sich lokal Absenkungen der Grundwasserdruckhöhen von max. 65 cm bei MNW und max. 40 cm bei MW einstellen. Die Absenkungen nehmen nach hinten rasch ab, an der Hengersberger Ohe liegen sie deutlich unter 20 cm.

Polder Aicha/ Haardorf

Die maximalen Änderungen der Donauwasserstände liegen bei MNW und MW deutlich unter ± 10 cm.

Im Unterwasser der Stufenstelle fließt das Grundwasser unverändert der Donau zu. Das Grundwasser wird lokal bei MNW und MW im Nahbereich des Umgebungsgewässers zwischen Do-km 2272 und Do-km 2273 um maximal bis zu 15 cm angehoben.

Polder Mühlau mit Hofkirchen

Die Donauwasserstände werden bei MNW um maximal 10 cm abgesenkt. Bei MW werden die Donauwasserstände um weniger als um 10 cm angehoben.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen deutlich unter 20 cm.

Polder Ruckasing/ Endlau

Die Donauwasserstände werden um maximal 25 cm bei MNW und um weniger als um 10 cm bei MW abgesenkt.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen deutlich unter 20 cm. Nur im unmittelbaren Uferbereich der Donau werden sie bei MNW etwa 20 cm erreichen.

Polder Künzing mit Pleinting

Die Donauwasserstände werden bei MNW um maximal 10 cm abgesenkt. Bei MW werden die Donauwasserstände um weniger als um 10 cm angehoben.

Die Änderungen der Grundwasserdruckhöhen liegen daher deutlich unter 20 cm.

4.3 Bodenwasser

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

In Anlage III.13 sind diese Untersuchungen zusammengefasst.

Für die Untersuchungen des Bodenwasserhaushalts wurden zahlreiche Feld- und Laborerhebungen sowie Datenanalysen durchgeführt. Es wurde auf der Grundlage der Punktdaten der Bohrstocksondierungen und sonstigen Bohrungen und Sondierungen ein Modell der Deckschichtmächtigkeit der feinkörnigen Aueablagerungen (Auelehmdeckschicht) erstellt. Weiterhin wurden eine flächige Ermittlung der Äquivalentleitfähigkeiten (Dichtigkeiten) der Auelehmdeckschicht sowie eindimensionale Modellrechnungen zum Bodenwasserhaushalt im Ist-Zustand durchgeführt. Diese Untersuchungen sind im Bericht zum Ist-Zustand, Kap.2.6 mit Anlage I.8 enthalten.

Diese Daten bilden die Grundlage für die weiterführenden Auswertungen und Aussagen zu den Auswirkungen der Variante C_{2,80}.

Auf der Grundlage der Punktdaten der Bohrstocksondierungen und sonstigen Bohrungen und Sondierungen wurden die Äquivalentleitfähigkeiten (Dichtigkeiten) auch bei Variante C_{2,80} ermittelt.

Bei Änderung der mittleren Grundwasserdruckhöhen ist bei hinreichender Dauer eine fortschreitende Bodenentwicklung zu erwarten. Damit einher geht eine Änderung der Redox- und Struktureigenschaften des in einer betreffenden Tiefe liegenden Bodenmaterials, und in der Folge verschiebt sich die Tiefenlage der Bodenhorizonte. Diese zu erwartende Verschiebung von Horizontmerkmalen wirkt sich auf die Äquivalentleitfähigkeit eines Standortes aus (siehe Anlage III.13, zugehörige Anlage 1²⁸),

Die Äquivalentleitfähigkeit bei Variante C_{2,80} ist in Anlagen III.14.15 und III.14.16 flächig dargestellt. Gegenüber dem Ist-Zustand ergeben sich überwiegend nur geringfügige Änderungen.

Mithilfe eines instationären, numerischen, eindimensionalen Simulationsmodelles wurde der Bodenwasserhaushalt an ausgewählten Standorten im Untersuchungsgebiet modelliert. Zur Einschätzung der Auswirkung von flussbaulichen Maßnahmen bei Variante C_{2,80} auf den Bodenwasserhaushalt wurden zusätzlich zu den Modellierungen für den Ist-Zustand ent-

²⁸ siehe Fußnote 12

sprechende, darauf aufbauende Modellszenarien für Variante C_{2,80} berechnet. Der Berechnungszeitraum umfasst die Kalenderjahre 1993 bis 2010. Die Szenarien basieren auf der Annahme einer für den Berechnungszeitraum potentiell geänderten unteren Modellrandbedingung an den betrachteten Standorten, also auf Zeitreihen der Grundwasserdruckhöhe bei angenommenen bereits durchgeführten Baumaßnahmen in der Donau.

Die obere Randbedingung blieb gegenüber dem Ist-Zustand unverändert (Niederschlag, potentielle Evapotranspiration), ebenso die Parametrisierung der Bodeneigenschaften und der Vegetation.

Die Modellergebnisse veranschaulichen also das Ausmaß der Änderungen im Bodenwasserhaushalt als Folge der Änderungen in den Flusswasserständen.

Insgesamt wurde der Bodenwasserhaushalt in Variante C_{2,80} für 22 der 24 Standorte modelliert, für die auch Berechnungen im Ist-Zustand erfolgten:

- 4 Standorte im Raum Straubing (B26, B208, B35, B40) mit geringer Absenkung der mittleren Grundwasserdruckhöhe bei RNW um 0,07 - 0,26 m
- 5 Standorte zwischen Deggendorf und Isarmündung (B217, B402, B404, B414, B224) mit Anhebung der mittleren Grundwasserdruckhöhe bei RNW um 0,44 - 0,52 m
- 6 Standorte zwischen Isarmündung und Mühlhamer Schleife (B436, B227, B230, KRB569, KRB531, KRB532) mit Anhebung der mittleren Grundwasserdruckhöhe bei RNW um 0,75 - 2,83 m
- 3 Standorte zwischen Isarmündung und Mühlhamer Schleife (B84, B87, B88) mit geringer Änderung (Anhebung/Absenkung) der mittleren Grundwasserdruckhöhe bei RNW um weniger als 0,24 m
- 4 Standorte unterhalb Mühlhamer Schleife (KRB557, B235, B114, B119) mit geringfügiger Absenkung der mittleren Grundwasserdruckhöhe bei RNW um 0,10 - 0,13 m

Die Ergebnisse sind gemeinsam mit den Resultaten zum Ist-Zustand in Anlage III.13 in der zugehörigen Anlage 2²⁹ angegeben.

Die Standorte der Modellierungen sind der Anlage I.11.13 planlich dargestellt.

Die Modellergebnisse veranschaulichen wie im Ist-Zustand die komplexen Zusammenhänge zwischen Bodeneigenschaften (Bodenaufbau, bodenhydraulische Parameter), Randbedingungen (Niederschlag/Verdunstung, Grundwasserdruck) und Einfluss der Vegetation (Wurzelverteilung, pot. Transpiration). Die grundsätzliche Dynamik im Bodenwasserhaushalt bleibt bei Variante C_{2,80} 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_{2,80} 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_{2,80} fallen dabei in einzelnen Jahren umso deutli-

²⁹ siehe Fußnote 12

cher aus, je trockener das Jahr verläuft bzw. je niedriger die Grundwasserdruckhöhen im Profil liegen. Generell führt eine Grundwasseranhebung zu einer proportionalen Anhebung der maßgebenden 300 Tage-Sättigungslinie, dementsprechend zur Anhebung des durch reduzierenden Grundwassereinfluss gekennzeichneten Profilabschnittes (Gr-Horizont) sowie zu einer Mehrung bzw. Verlängerung von Nässeperioden.

So ergibt sich für die 6 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.

An den 4 Standorten unterhalb Mühlham mit geringer Grundwasserabsenkung erfolgt eine Abnahme der Nässeperioden um 5 % auf rd. 100 Tage.

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

4.4 Flussmorphologie (inkl. Fahrrinnenunterhaltung)

Die geplanten Sohlsicherungsmaßnahmen sowie die Maßnahmen des Fahrrinnenausbaus (vgl. Kapitel 2.1) wirken sich auf die flussmorphologischen Verhältnisse zwischen Straubing und Vilshofen aus. Nachfolgend wird die künftige Unterhaltung, die in direktem Zusammenhang mit den flussmorphologischen Veränderungen steht, erläutert. Dies betrifft Maßnahmen aus der Unterhaltung der Fahrrinne sowie planmäßige Geschiebeentnahmen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes. Darüber hinaus werden die aus den umweltplanerischen Maßnahmen resultierenden Unterhaltungsmaßnahmen beschrieben (z.B. Laichplatzmanagement), welche im Rahmen der künftigen Geschiebebewirtschaftung der Donau durchgeführt werden sollen. Zunächst wird die Wirkung des geplanten Sohlsicherungskonzeptes auf das Eintiefungsverhalten der Donausohle zusammengefasst. Eine detaillierte Aufstellung der nachfolgend beschriebenen Ergebnisse aus den entsprechenden Berechnungen und Simulationen erfolgt in den Anlagen III 5, III.6 und III.7.

4.4.1 Eintiefung der Donausohle

Die flussmorphologischen Untersuchungen der BAW mit HZP ergaben, dass durch die in Kapitel 2.1.2 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 (vgl. Kapitel 4.1).

4.4.2 Unterhaltung

4.4.2.1 Fahrrinnenbaggerungen

Die Fahrrinntiefen sind oberhalb der Isarmündung auf $RNW_{k\ddot{u}} - 2,65$ m und unterhalb der Isarmündung auf $RNW_{k\ddot{u}} - 2,70$ m aufrechtzuerhalten. Durch die Vertiefung der Fahrrinne gegenüber dem Ist-Zustand erhöhen sich künftig die Unterhaltungsbaggermengen. Durch die Weiterentwicklung des Regelungs- und Sohlsicherungskonzeptes (vgl. Kapitel 2.1 und Anlage III 2.4) kann diese Erhöhung jedoch begrenzt werden. Die rechnerischen Änderungen der Baggermengen bei mittleren hydrologischen Verhältnissen sind im Folgenden zusammengefasst. Detaillierte Angaben zur Prognose der künftigen Baggermengen finden sich in Anlage III.5.

Unterhaltungsbaggerungen der Fahrrinne zwischen Straubing und Isarmündung (Do-km 2321,9 bis Do-km 2281,7):

Die mittleren Unterhaltungsbaggermengen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinnenverhältnisse erhöhen sich im Bereich Straubing bis Isarmündung gegenüber dem Ist-Zustand rechnerisch von $15.000 \text{ m}^3 / \text{Jahr}$ auf etwa $24.000 \text{ m}^3 / \text{Jahr}$ (Anlage III.2.3). Der gebaggerte Kies wird zum Teil lokal umgelagert und zum Teil für die Geschiebezugabe in den Reibersdorfer Kurven verwendet.

Unterhaltungsbaggerungen der Fahrrinne zwischen Isarmündung und Vilshofen (Do-km 2281,7 bis Do-km 2249,9):

Die mittleren Unterhaltungsbaggermengen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinnenverhältnisse steigen im Bereich Isarmündung bis Hofkirchen (Do-km 2256,5) von $39.000 \text{ m}^3 / \text{Jahr}$ auf $55.000 \text{ m}^3 / \text{Jahr}$ an. Die Baggerungen sind künftig nur im Bereich von Ausgang Mühlhamer Schleife (Do-km 2266,5) bis Hofkirchen erforderlich. Im Abschnitt Isarmündung bis Ausgang Mühlhamer Schleife sind künftig keine Unterhaltungsbaggerungen zu erwarten. Der gebaggerte Kies wird zum Teil lokal umgelagert und zum Teil für die Geschiebezugabe am Ausgang der Mühlhamer Schleife verwendet. Durch die Vergrößerung des Geschiebefangs Hofkirchen sind im Bereich der unterhalb liegenden, aufwendig zu unterhaltenden Felsstrecke (Do-km 2256,5 bis Do-km 2249,9) keine Unterhaltungsbaggerungen mehr erforderlich. Im Ist-Zustand werden hier im Mittel $5.000 \text{ m}^3 / \text{Jahr}$ gebaggert.

4.4.2.2 Baggerungen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes

Planmäßige Entnahme aus der Straubinger Schleife (Do-km S2319,3):

Im Rahmen des in Kapitel 2.1.2 beschriebenen Sohlsicherungskonzeptes sind am Ende des Südarms Straubing jährlich im Mittel etwa 8.000 m^3 zu entnehmen. Der gebaggerte Kies wird im Unterwasserbereich der Wehranlage Straubing wieder zugegeben (vgl. Anlage III.7).

Planmäßige Entnahme aus Geschiebefang Hofkirchen
(Do-km 2256,5):

Aus dem bestehenden Geschiebefang Hofkirchen werden im Ist-Zustand im Mittel jährlich 9.000 m³ / Jahr entnommen. Künftig sind jährlich im Mittel etwa 25.000 m³ / Jahr aus dem Geschiebefang zu entnehmen. Der Kies wird für die Geschiebezugaben in der Isar unterhalb der Staustufe Pielweichs sowie in der Donau am Ausgang der Mühlhamer Schleife verwendet (vgl. Anlage III.7).

4.4.2.3 Gesamtbaggermengen zur Unterhaltung der Donau zwischen Straubing und Vilshofen

Die Unterhaltungsbaggerungen zur Aufrechterhaltung der Fahrrinntiefe liegen rechnerisch im Mittel bei etwa 79.000 m³ / Jahr. Die Summe aus den planmäßigen Entnahmen im Rahmen des Sohlsicherungskonzeptes ergibt im Mittel 33.000 m³ / Jahr. Die Gesamtbaggermengen, die künftig im Rahmen der Unterhaltung der Donau zwischen Straubing und Vilshofen anfallen liegen somit im Mittel bei etwa 112.000 m³ / Jahr. Im Ist-Zustand sind dies etwa 68.000 m³ / Jahr.

4.4.2.4 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) durchzuführen. 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. Bei transportwirksamen Abflüssen wird der Kies dann in die unterhalb liegenden Bereiche eingetragen und wirkt sich damit positiv auf deren Substratqualität aus. Detaillierte Angaben zu Menge und Ort des Laichplatzmanagements sind in der Landschaftspflegerischen Begleitplanung dargestellt.

Ebenso sollen im Rahmen der Geschiebebewirtschaftung der Donau die geplanten Auefließgewässer (Kompensationsmaßnahmen für aquatische Eingriffe) sowie das geplante Umgehungsgewässer (vgl. Kapitel 2.1.5.3) durch regelmäßige Geschiebezugaben stabilisiert werden.

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

4.5 Auswirkungen auf die Umwelt

4.5.1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung (einschl. WRRL)

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt wurden detailliert untersucht, bewertet und bilanziert. Die Einzelheiten zu diesen Untersuchungen und Bewertungsschritten sind in Anlage III.16 dargelegt.

Nachfolgend werden die maßgeblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter zusammengefasst.

Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Bei Realisierung des Vorhabens wird mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen ein Schutz von geschlossenen Siedlungsbereichen und bedeutenden Infrastruktureinrichtungen gegen ein 100-jährliches Hochwasser hergestellt. Damit wird eine erhebliche Verbesserung des Hochwasserschutzes für Donauanlieger zwischen Straubing und Vilshofen erreicht. Im Ergebnis ergeben sich durch die Reduzierung der Hochwassergefährdung von Siedlungsbereichen und der Bevölkerung maßgeblich positive Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und die menschliche Gesundheit.

Bezüglich des Siedlungswesens werden keine dauerhaften erheblichen Beeinträchtigungen bestehender und geplanter Infrastruktur sowie von Siedlungsentwicklungen erwartet.

Beeinträchtigungen der Wohnfunktion und des Umfeldes ergeben sich vor allem durch den Neubau von Deichen in ortsnaher Trassierung. Die neuen Deiche führen zum einen zu einer Überprägung von Siedlungsrändern, zum anderen werden die Siedlungen vom angrenzenden siedlungsnahen Freiraum teilweise abgetrennt.

Während der Bauzeit ist in Siedlungen im direkten Umfeld der geplanten Maßnahmen mit einer Beeinträchtigung durch Geräusch- und Schadstoffemissionen sowie mit Erschütterungen und Staubbelastungen zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen unterliegen den gesetzlichen Regelwerken, so dass bei Einhaltung dieser Grenz- und Orientierungswerte nicht mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen ist.

Die Schallimmissionen des zukünftigen Schiffsverkehrs und die dadurch bedingten Veränderungen der Schallsituation sind als so gering zu werten, dass keine Verschärfung der Lärmproblematik durch den Wasserstraßenausbau zu erwarten ist.

Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt

Im Folgenden werden Konflikte mit Arten und Artengruppen beschrieben, die aufgrund ihrer autökologischen Ansprüche und ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung auf speziell ausgestattete Lebensräume angewiesen sind. Maßgeblich für die Auswahl der Arten ist die nach Methodikhandbuch (s. Anlage I.10) vergebene Rangstufe für den Schutz- und Gefährdungsgrad.

Für die zu erwartenden Beeinträchtigungen von Beständen der Arten des Anhangs II und der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie wird auf die diversen FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen (s. Anlage III.17) und die dazugehörigen Karten verwiesen. Die zu er-

wartenden Beeinträchtigungen von Beständen der Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie werden in der speziellen artenschutzrechtlichen Untersuchung (s. Anlage III.18) und den dazugehörigen Karten behandelt.

Brutvögel

Unter den Vogelarten, deren Brutvorkommen an Gewässer gebunden ist, weist nur eine aus Sicht des Schutz- und Gefährdungsgrad sehr hochrangige Art (Rangstufe 4) einen Konflikt auf. Das einzige aus dem Jahr 2010 bekannte Zwergdommel-Brutrevier wird während der Bauarbeiten (Deichabtrag) maßgeblich gestört. Alle acht potenziellen Reviere von Flussuferläufern werden baubedingt gestört (mit teilweise temporärem Revierverlust). Unter den gewässergebundenen Arten mit hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3) ergeben sich für sieben Arten (Drosselrohrsänger, Eisvogel, Tafelente, Rohrweihe, Blaukehlchen, Gänsesäger) insgesamt 84 Konflikte. Von der naturschutzfachlich europaweit bedeutenden Population des Blaukehlchens (im Untersuchungsgebiet im Jahr 2010 mit 295 Brutpaaren nachgewiesen) führen Baumaßnahmen zu einem temporären Verlust von insgesamt 33 Revieren des Blaukehlchens. Darüber hinaus kommt es durch anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahmen sowie durch zusätzliche indirekte Wirkungen zu einem dauerhaften Verlust von insgesamt 16 Brutrevieren des Blaukehlchens.

Bei Vogelarten, deren Brutvorkommen an Wälder und Gehölze gebunden ist, wurden für sieben Arten unter den Arten mit hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3) (Mittelspecht, Schwarzspecht, Halsbandschnäpper, Gartenrotschwanz, Grauspecht, Grünspecht und Turteltaube) insgesamt 61 Konflikte ermittelt. Die Konflikte liegen schwerpunktmäßig im donaanahen Bereich von der Mündung der Isar bis zum Staatshaufen und von der Mühlhamer Schleife bis zur Mühlauer Schleife.

In der Gruppe der an Offenland, meist genutzte Agrarflächen, gebundenen Vogelarten ergeben sich für fünf Arten mit hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3) (Feldlerche, Bluthänfling, Neuntöter, Rebhuhn, Braunkehlchen) insgesamt 74 Konflikte.

In der Gruppe der Wiesenbrüter unter den Brutvögel ergeben sich für den landesweit bedeutenden Bestand des vom Aussterben bedrohten Großen Brachvogels (Rangstufe 5) im Untersuchungsgebiet (im Jahr 2010 46 Brutpaare) insgesamt zehn Konflikte (4 temporäre Verluste durch Flächeninanspruchnahmen, 6 temporäre Verluste durch Störung), die alle durch Hochwasserschutzmaßnahmen ausgelöst werden. Von den Wiesenbrüterarten mit sehr hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 4) ist der Wachtelkönig vergleichsweise stark (im Untersuchungsgebiet im Jahr 2010 20 Brutpaare) mit insgesamt sieben Konflikten beeinträchtigt. Der trotz landesweit starker Gefährdung im Untersuchungsgebiet weit verbreitete Kiebitz (2010: 578 Brutpaare, Rangstufe 4) zeigt mit rund 250 Konflikten die zahlenmäßig meisten Beeinträchtigungen aller Brutvogelarten.

Fast alle der oben angeführten Konflikte sind auf Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückzuführen.

Rastvögel (Limikolen und Gründelenten)

Die Beeinträchtigungen der Rastplätze der Zugvögel sind größtenteils auf baubedingte Störungen durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückzuführen. Die Konflikte treten vorwiegend zwischen Mariaposching und der Mühlhamer Schleife auf.

Bereiche mit baubedingten Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Wasserstraße (Lärm und visuelle Reize durch Anlage von Bühnen, Parallelwerken, Ufervorschüttungen, Sohlbaggerungen, etc.) treten verteilt über das gesamte Untersuchungsgebiet auf.

Indirekte Beeinträchtigungen durch Veränderung der Habitatbedingungen (Durchströmung, Wasserspiegellagen u.a.) ergeben sich v. a. in den an die Donau angebundenen Altgewässern zwischen Mariaposching und der Wehranlage bei Aicha durch Überstauung von Flachwasser- und Wechselwasserbereichen bei Niedrigwasser.

Überwinternde Wasservögel (Schwimmvögel, Reiher und Möwen)

Bereiche an der Donau, die für überwinternde Wasservögel hohe Bedeutung besitzen, werden größtenteils durch den Ausbau der Wasserstraße beeinträchtigt. Durch Veränderungen der Habitatbedingungen im Bereich neu anzulegender Parallelwerke, aber auch im Rückstaubereich des Wehres bei Aicha werden durch die Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten bei niedrigen Abflüssen (zunehmende Vereisungsgefahr der Randbereiche), Verlust von Flachwasserbereichen durch Überstauung bei Niedrigwasser, Teilbereiche der Habitate zeitweise beeinträchtigt.

In Stillgewässern und in Altwasserbereichen mit hoher Bedeutung für überwinternde Wasservögel überwiegen Beeinträchtigungen, die durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes verursacht werden.

Biber

Von knapp 100 bekannten Biber-Revieren (Rangstufe 3) sind insgesamt sechs beeinträchtigt. Vier der Konflikte sind ausschließlich auf bau- oder anlagebedingte Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückzuführen.

Fischotter

Da nicht sicher ist, ob entlang der Donau eigene Fischotter-Reviere existieren oder die wenigen Fundpunkte zu Revieren gehören, die in den Zuflüssen (z.B. Bogenbach, Hengersberger Ohe) liegen, bzw. um Spuren von wandernden Tieren ist eine exakte Einschätzung des Ausmaßes von Beeinträchtigungen nicht möglich.

Fledermäuse

Durch den Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen kommt es nicht zu Konflikten mit bekannten Reproduktionsstätten (Wochenstuben) von Fledermäusen. Da aufgrund der Größe des Untersuchungsgebiets keine flächendeckende Erhebung aller potentiellen Fledermausquartiere (Tagesquartiere, Zwischenquartiere, z.B. alle Höhlenbäume) durchgeführt wurde, sind potentielle Konflikte im Bereich direkter Wirkungen durch Baumaßnahmen anzunehmen. Insbesondere bei Eingriffen in Baumbestände oder durch Gebäudeabbriss kann es zu Konflikten mit Fledermausquartieren kommen.

Reptilien (Kriechtiere)

Für die Tiergruppe der Reptilien entstehen Konflikte nur für die Zauneidechse (Rangstufe 3). Die überwiegende Mehrzahl der Beeinträchtigungen sind auf bau- und anlagebedingte Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückzuführen (Deichaufhöhung, -rückbau, und -rückverlegung).

Amphibien (Lurche)

In der Tiergruppe der Amphibien entstehen beim Moorfrosch, der einzigen Amphibienart im Untersuchungsgebiet mit höchstem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 5), an zwei der zwölf bekannten Vorkommen Konflikte. Im Zuge von für Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlichen Gehölzrodungen können Zerstörungen bzw. Beschädigungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Art und damit auch Verluste einzelner Individuen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Ferner können indirekte Beeinträchtigungen mit einer Erhöhung des Tötungsrisikos für einzelne Individuen durch ein erhöhtes Überschwemmungsrisiko bei Deichrückverlegungen und als Folge durch Verdriftung von Entwicklungsstadien (Laich, Kaulquappen) des Moorfrosches entstehen.

Weitere Konflikte ergeben sich für vier Arten der Rangstufe 4 (Gelbbauchunke, Wechselkröte, Laubfrosch, Knoblauchkröte) sowie für zwei weitere Arten der Rangstufe 3 (Kleiner Wasserfrosch, Springfrosch).

Die überwiegende Mehrzahl der Beeinträchtigungen sind auf bau- und anlagebedingte Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückzuführen (Deichaufhöhung, -rückbau, und -rückverlegung, Unterbrechung von Wanderkorridoren, Überschwemmung).

Fische

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich bei den „streng“ rheophilen Arten wie Nase, Barbe, Hasel, Frauenerfling, Donau-Stromgründling, Streber und Zingel insbesondere durch die hochwasserschutzbedingten Auswirkungen die Stabilität der Populationen innerhalb des Wirkungsbereiches des Vorhabens verschlechtern wird. Aber auch bei einigen der durch Neozoenkonkurrenz bedrohten rheophilen Arten kann eine Schwächung der Population v.a. auch in Summation mit den nicht vermeidbaren Restwirkungen einer intensivierten Schifffahrt nicht ausgeschlossen werden. Erhebliche Beeinträchtigungen des Erhaltungszustandes der Populationen durch den Ausbau der Wasserstraße sind somit zu erwarten. Die Populationen der rheophilen Fischarten in der Donau sind von den Hochwasserschutzmaßnahmen weder direkt noch indirekt betroffen. Erhebliche Beeinträchtigungen hierdurch können ausgeschlossen werden.

Die Stabilität der Population der indifferenten Arten im Untersuchungsgebiet bzw. innerhalb des Wirkungsbereichs des Vorhabens bleibt erhalten bzw. wird sich voraussichtlich sogar verbessern. Bei Realisierung aller Maßnahmen zur Vermeidung können erhebliche Beeinträchtigungen der indifferenten Arten durch die Hochwasserschutzmaßnahmen ausgeschlossen werden.

Erhebliche Beeinträchtigungen der Populationen der stagnophilen Arten durch den Ausbau der Wasserstraße können auf Grund des ausschließlichen Vorkommens der Arten in Auegewässern (Altwasser) oder in Gewässern des Deichvor-/hinterlandes ausgeschlossen wer-

den. Durch den hochwasserschutzbedingten weitgehenden Funktionsverlust eines Sonderhabitates mit dem Hauptvorkommen des Schlammpeitzgers im Wirkungsbereich des Vorhabens ist davon auszugehen, dass sich die Stabilität der Population des Schlammpeitzgers innerhalb des Gesamtgebiets verschlechtern wird. Erhebliche Beeinträchtigungen des Erhaltungszustandes der Population durch die Hochwasserschutz/-wasserstandsabsenkenden Maßnahmen sind somit zu erwarten.

Die Gesamtartenzahl ebenso wie die Zahl der heimischen Fischarten wird sich durch das Ausbauvorhaben aller Voraussicht nach nicht ändern. Gleichfalls ist das Verschwinden von Arten aus einzelnen Untersuchungsabschnitten zwischen Straubing und Vilshofen nicht zu erwarten.

Der Ausbau nach Variante C_{2,80} wird zu einer deutlichen Erhöhung von Flächen mit Stillwassercharakter (Alt-/Nebengewässer) bzw. von ufernahen Bereichen mit gegenüber dem Ist-Zustand verlangsamter Strömung (Bereiche hinter Parallelwerken und staubeeinflusster Abschnitt UA 6) führen. Das allein wird voraussichtlich einen Anstieg der Biomassen und Individuenzahlen in Bezug auf den Gesamtfischbestand zur Folge haben.

Die Dominanzverhältnisse der Fischfauna weisen schon im Ist-Zustand erhebliche Störungen auf, wenn man als Leitbild die Bestandszusammensetzung der Referenzzönose bzw. der historischen Fischfauna heranzieht (siehe Anlage I.13). Durch den Ausbau nach Variante C_{2,80} sind weitere erhebliche Veränderungen der Dominanzverhältnisse zu erwarten.

Die Artenvielfalt der Fischfauna im Untersuchungsgebiet wird im Ist-Zustand als bayernweit und damit bundesweit bedeutsam eingestuft. Veränderungen bei der biologischen Vielfalt könnten in erster Linie durch vorhabensbedingte Verluste von Arten im gesamten Untersuchungsgebiet oder deren Verschwinden aus relevanten Untersuchungsabschnitten entstehen. Beide Auswirkungen sind durch das geplante Ausbauvorhaben nicht zu erwarten.

Das Bewertungssystem nach ABSP für die naturschutzfachliche Einstufung der Fischarten in fünf Rangstufen wird als integrales Bewertungssystem für die Auswirkungen des Vorhabens auf den naturschutzfachlichen Gesamtstatus der Fischfauna herangezogen. Durch das Vorhaben ergeben sich bei den Populationen von zehn der in den Rangstufen 3, 4 und 5 eingestuften Fischarten Verschlechterungen der Populationsgrößen von einer jeweils größeren Populationsdimension in die nächst kleinere. Sieben der Populationsverringerungen betreffen dabei Arten, die Rangstufe 4 zugeordnet sind, drei beziehen sich auf Arten der Rangstufe 3. Betroffen von Beeinträchtigungen der Populationen bzw. des Erhaltungszustandes sind auch sechs der elf europarechtlich geschützten Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie (Donau-Stromgründling, Frauenerfling, Schlammpeitzger, Streber, Zingel, Schräzter). Beim Huchen ergibt sich, da bereits im Ist-Zustand ein sehr schlechter Erhaltungszustand vorliegt, nominal keine Verschlechterung. Eine erhebliche Beeinträchtigung seines Entwicklungspotenzials durch das Vorhaben ist aber nicht auszuschließen, da die Zugänge zu rhithralen Laichgewässern der Art durch das Vorhaben möglicherweise verschlechtert werden. Gleiches gilt auch für andere rhithrale Arten wie Äsche, Bachforelle und Rutte. Besonders betroffen unter den naturschutzfachlich bedeutsamen Arten sind die Rheophilen. Hier werden erhebliche Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Wasserstraße bei 13 der insgesamt 22 gelisteten rheophilen Arten erwartet. Bei den sechs gelisteten indifferenten Arten wird es voraussichtlich keine Beeinträchtigungen geben. Bei den drei stagnophilen Arten wird der

Schlammpeitzger durch Hochwasserschutzmaßnahmen erheblich beeinträchtigt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Ausbau nach Variante C_{2,80}, ohne Berücksichtigung von Ausgleichmaßnahmen, voraussichtlich zu erheblichen Beeinträchtigungen der naturschutzfachlichen Wertigkeit der Fischfauna im Untersuchungsgebiet führen würde.

Tagfalter

In der Gruppe der Tagfalter mit Vorkommensschwerpunkt in frischen bis feuchten Grünländern treten beim Hellen Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea teleius*), der einzigen Art im Untersuchungsgebiet mit höchstem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 5), an fünf von insgesamt elf bekannten Vorkommen Konflikte auf.

Bei einer der Schwesterarten dem Dunklen Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea nausithous*), hoher Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3), sind für 22 von insgesamt 43 bekannten Vorkommen im Untersuchungsgebiet Konflikte zu verzeichnen.

Die sowohl bau- und anlagebedingten Wirkungen lassen sich in der Mehrzahl auf Maßnahmen des Hochwasserschutzes zurückführen und treten über das gesamte Gebiet verteilt an Orten auf, an welchen Deichbauarbeiten stattfinden.

In der Gruppe der Tagfalter mit Vorkommensschwerpunkt auf Trockenstandorten treten Konflikte bei Vorkommen des Silbergrünen Bläulings (*Polyommatus coridon*) (Rangstufe 3) auf. Durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes werden Habitatflächen des Silbergrünen Bläulings bei Deichbauarbeiten beim NSG Staatshaufen und in Lenau in Anspruch genommen.

Uferlaufkäfer

Bei den Uferlaufkäfern ergeben sich Konflikte in der Gilde der lehmige Ufer- und Lehmbänke bewohnenden Arten, dort dominieren die beiden Arten *Bembidion semipunctatum* und *Chlaenius nitidulus*, beide mit hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3). Durch die dauerhafte Anhebung der Niedrigwasserstände und Verringerung der Schwankungsamplitude in den Wechselwasserbereichen werden die Habitate dieser Gilde entlang der Uferbereiche der Donau und Donaualtarme zwischen Wehranlage und Mariaposching beeinträchtigt. Davon sind zehn bekannte Vorkommen unmittelbar betroffen. Für die einzige Art der Rangstufe 4 *Cylindera germanica* ergibt sich im Untersuchungsgebiet kein Konflikt (nur ein Nachweis bei Vilshofen).

In der Gilde der die Kiesufer bewohnenden Arten, u.a. bestehend aus vier Arten der Rangstufe 3, ergeben sich an insgesamt neun Uferbereichen Konflikte mit bekannten Vorkommen. Von diesen entfallen vier auf die Charakterart *Bembidion testaceum*, vier weitere betreffen zusätzlich die Charakterart *Bembidion prasinum*. An einem der Konfliktpunkte wurde auch *Perileptus areolatus* neben der Lehmuferarte *Bembidion semipunctatum* nachgewiesen. Ein weiterer Konflikt ergibt sich an einem gemeinsamen Vorkommen der Arten *Nebria rufescens* mit den Lehmuferarten *Bembidion semipunctatum* und *Chlaenius nitidulus*.

Eine besondere Eingriffsempfindlichkeit dieser Arten besteht gegenüber Änderungen der Flusssynamik, insbesondere *Bembidion testaceum* und *Perileptus areolatus* weisen eine besondere Empfindlichkeit gegenüber Verschlammung der Kiesufer auf. Als Folge wäre eine Verminderung des Nahrungsangebots aus dem (semi-)aquatischen Uferbereich anzunehmen.

Tothholzkäfer

Durch den geplanten Ausbau der Wasserstraße sowie die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen werden keine direkten Beeinträchtigungen bekannter Vorkommen des Eremiten (*Osmoderma eremita*) und Scharlachkäfers (*Cucujus cinnaberinus*) verursacht. Im näheren Umfeld zu bekannten oder vermuteten Vorkommen werden im Rahmen der Hochwasserschutzmaßnahmen zur Anlage von Flutmulden jedoch einige Bäume gefällt, die als potenzielle Brutbäume in Frage kommen bzw. zur Entfernung von stehendem oder liegendem Totholz.

Wasserinsekten und Libellen

In der Gruppe der Wasserinsekten mit Vorkommensschwerpunkt in Fließgewässern (hier Donau) entsteht, für Arten mit Schutz- und Gefährdungsgrad Rangstufe 3 oder höher, ein Konflikt für ein bekanntes Vorkommen der Köcherfliegenart (*Agapetus laniger*) der Rangstufe 3. Der Konflikt wird durch den Ausbau der Wasserstraße verursacht und befindet sich bei Do-km 2313,2 am rechten Donauufer.

Bei den Fließgewässer bewohnenden Libellenarten ergeben sich für vier Vorkommen der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) mit Rangstufe 4 durch den Ausbau der Wasserstraße Konflikte.

In der Gruppe der Wasserinsekten mit Vorkommensschwerpunkt in Stillgewässern und einseitig angebundenen Altarmen ergibt sich ein Konflikt für die Eintagsfliegenart (*Siphonurus alternatus*) der Rangstufe 4. Der durch den Ausbau der Wasserstraße für ein Vorkommen verursachte Konflikt befindet sich rechts der Donau bei Do-km 2271,4 im Bereich des Schöpfwerks Aicha.

Bei den Libellenarten mit Vorkommensschwerpunkt in Stillgewässern und einseitig angebundenen Altarmen ergeben sich insgesamt drei Konflikte für die Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*) der Rangstufe 3 durch den Ausbau der Wasserstraße.

Weichtiere (Schnecken und Muscheln)

In der Gruppe der Mollusken mit Vorkommensschwerpunkt in feuchten Staudenfluren und Feuchtgebüschchen ergeben sich in sechs Vorkommensbereichen Konflikte für drei Arten der Rangstufe 3. Weiterhin ist ein bekanntes Vorkommen der Schmalen Windelschnecke (*Vertigo angustior*) im Heuwörth nördlich von Aicha durch Baumaßnahmen des Hochwasserschutzes betroffen. Der mit *Vertigo angustior* auftretende Konflikt wurde in der FFH-VP ausführlich behandelt.

In der Gruppe der Weichtierarten mit Vorkommensschwerpunkt in Fließgewässern (hier Donau) ergeben sich Konflikte für vier Arten (*Pseudanodonta complanata*, *Unio crassus*, *Borysthenia naticina*, *Viviparus acerosus*) mit höchstem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 5), ebenso wie für die Großmuschelart Malermuschel (*Unio pictorum*) der Rangstufe 4 und weitere Muschelarten (*Anodonta anatina*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium milium*, *Pisidium supinum*) mit hohem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 3). Alle Konflikte mit Vorkommen von *Unio crassus* werden ausführlich in der saP (s. Anlage III.18) be-

handelt. Die übrigen Konflikte verteilen sich auf sieben Vorkommensbereiche beziehungsweise Fundpunkte im Untersuchungsgebiet.

In der Gruppe der Weichtierarten mit Vorkommensschwerpunkt in geschlossenen Altwässern bzw. Kleingewässern mit Wechselwasserröhrichten ergeben sich Konflikte für drei Wasserschneckenarten (*Anisus vorticulus*, *Gyraulus rossmaessleri*, *Valvata macrostoma*) mit höchstem Schutz- und Gefährdungsgrad (Rangstufe 5) und für fünf Arten (*Anisus spirorbis*, *Aplexa hypnorum*, *Segmentina nitida*, *Sphaerium nucleus*, *Stagnicola turricula*) der Rangstufe 3.

In der Gruppe der Weichtierarten mit Vorkommensschwerpunkt in geschlossenen Altwässern und Kleingewässern mit Wechselwasserröhrichten ergeben sich Konflikte für eine Wasserschneckenart (*Gyraulus rossmaessleri*) der Rangstufe 5 und für fünf Arten (*Anisus spirorbis*, *Aplexa hypnorum*, *Segmentina nitida*, *Sphaerium nucleus*, *Stagnicola turricula*) der Rangstufe 3. Die Konflikte verteilen sich auf 12 Vorkommensbereiche bzw. Fundpunkte im Untersuchungsgebiet.

In der Gruppe der Weichtierarten mit Vorkommensschwerpunkt in Stillgewässern und z.T. einseitig angebundenen Altarmen ergeben sich Konflikte mit der Art *Gyraulus laevis* der Rangstufe 5 und mit sechs Arten der Rangstufe 3. Diese Arten sind die Wasserschneckenarten *Gyraulus crista*, *Hippeutis complanatus*, *Physa fontinalis*, *Planorbis carinatus*, *Stagnicola fuscus* und *Valvata cristata*. Die Konflikte verteilen sich auf 14 Vorkommensbereiche bzw. Fundpunkte im Untersuchungsgebiet.

In der Gruppe der Weichtierarten mit Vorkommensschwerpunkt auf Halbtrockenrasen ergeben sich Konflikte für drei Arten (*Cochlicopa lubricella*, *Pupilla muscorum* und *Truncatellina cylindrica*) der Rangstufe 3. Die Konflikte verteilen sich auf fünf Vorkommensbereiche im Untersuchungsgebiet.

Großkrebse

Von den im Untersuchungsgebiet 2011 nachgewiesenen vier Großkrebsarten ist in Bezug auf den Schutz- und Gefährdungsgrad nur der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*), dieser mit sehr hoher Bedeutung (Rangstufe 4), und der Edelkrebs (*Astacus astacus*), dieser mit hoher Bedeutung (Rangstufe 3) eingestuft. An keinem der bekannten Vorkommen dieser beiden Arten ist durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen oder durch den Ausbau der Wasserstraße ein Konflikt zu erwarten. Dabei wurden auch mögliche Gefährdungen der autochthonen Bestände dieser beiden Arten durch invasive Neozoen (Signalkrebs, Kamberkrebs u.a.) in Betracht gezogen.

Makrozoobenthosbesiedlung der Donausohle

Auswirkungen des Vorhabens auf Einzelarten mit mindestens hohem Schutz- und Gefährdungsgrad:

In der Gruppe der Arten mit Vorkommensschwerpunkt in Fließgewässern entstehen insgesamt neun Konflikte für vier Arten mit einem Schutz- und Gefährdungsgrad der Rangstufe 3 (Köcherfliegenarten *Agapetus laniger*, *Setodes punctatus*; Eintagsfliegenart *Choroterpes picteti*, Muschelart *Sphaerium rivicola*). Die Konflikte entstehen anlagebedingt durch den Ausbau der Wasserstraße und verteilen sich auf mehrere Vorkommen.

In der Gruppe mit Vorkommensschwerpunkt in Stillgewässern und einseitig angebundenen Altarmen ergibt sich ein Konflikt für eine Wasserwanzenart (*Micronecta griseola*) der Rangstufe 3. Der anlagebedingt durch den Ausbau der Wasserstraße verursachte Konflikt für ein Vorkommen befindet sich in einem stillwasserähnlichen Bereich der Donau bei Do-km 2260,8.

Zur flächigen Beurteilung der vorhabensbedingten Eingriffe in die Habitatbeschaffenheit der Donausohle wurde über ein Fließgewässerhabitatmodell sowohl für den IST-Zustand als auch für die Prognose bei Variante A den Gewässerhabitatstypen bzgl. der potentiellen Makrozoobenthosbesiedlung potentielle Rangstufen von 1 bis 5 zugewiesen. Gewässerhabitatstypen wurden nur für den Bereich der Donau zugewiesen, der nahezu ganzjährig überschwemmt wird (Bezugsabfluss RNQ/MNQ).

Die Veränderung der Gesamtgewässerfläche zwischen Ist-Zustand (ca. 1.516 ha) und Variante C_{2,80} (ca. 1.592 ha) beträgt ca. 76 ha (+5 %). Der Zugewinn von Gewässerhabitaten liegt bei den Rangstufen 2 (unbefriedigender Zustand) und 3 (mäßiger Zustand) mit 22 ha (+17 %) bzw. ca. 14 ha (+2,4 %). Für die im Untersuchungsgebiet höchste Rangstufe 4 (guter Zustand) wird ein Zugewinn von 18 ha (-2,5 %) verzeichnet. Durch anlagenbedingte Veränderungen entstehen Verluste von Gewässerflächen von insgesamt 21,75 ha. Diese verteilen sich auf Rangstufe 2 (-1,5 ha), Rangstufe 3 (-0,8 ha), Rangstufe 4 (-19,6 ha) sowie bei Flächen ohne Rangstufenzuweisung mit -0,9 ha.

Trotz des Zugewinns an Gesamtgewässerfläche um ca. 76 ha entsteht in der Gesamtschau für das Makrozoobenthos eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung durch den Verlust von hochwertigen Gewässerlebensräumen.

Pflanzenarten

In der Gruppe der Gefäßpflanzen der dynamischen schlammigen Flachgewässer und Gräben ergeben sich Konflikte für eine Art der Rangstufe 4 und zwei Arten der Rangstufe 3. Dies sind der Europäische Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*; Rangstufe 4), die Europäische Wasserfeder (*Hottonia palustris*; Rangstufe 3) und der Gewöhnliche Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*; Rangstufe 3). Von 132 Fundpunkten der Europäischen Wasserfeder, kommt es an 3 Fundpunkten zu Beeinträchtigungen. Von 83 Fundpunkten des Europäischen Froschbiss, kommt es an einem Wuchsort im Scheibengraben bei Niederalteich zu einem Konflikt. Im Donaugraben bei Waltendorf mit dem einzigen Nachweis von *Ranunculus aquatilis* kommt es durch Überbauung des Grabens und Bauflächen am Schöpfwerk zu Eingriffen in den Bestand.

In der Gruppe der Gefäßpflanzen mit Arten der Pionier- und Wechselwasserröhrichte kommt es zu Konflikten an 35 Fundpunkten. Betroffen ist eine Art der Rangstufe 4, das liegende Büchsenkraut (*Lindernia procumbens*), sowie drei Arten der Rangstufe 3. Hierzu zählen der Grasblättrige Froschlöffel (*Alisma gramineum*), die Niederliegende Sumpfkresse (*Rorippa anceps*) und der Große Merk (*Sium latifolium*). Der mit Beständen des Liegenden Büchsenkrautes (*Lindernia procumbens*) auftretenden Konflikte sind ausführlich im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (s. Anlage III.18) beschrieben.

In der Gruppe der Gefäßpflanzen mit Arten der uferbegleitenden Staudenfluren und Weidengebüsche kommt es zu Konflikten an neun Fundpunkten, die sich auf acht Wuchsorte verteilen. Betroffen ist eine Art mit Rangstufe 3, das Steife Barbarakraut (*Barbarea stricta*).

Für die Schwarzpappel als Vertreter der dynamischen Auwälder mit Pionierstandorten ergeben sich von 79 bekannten Fundpunkten Konflikte an 7 Wuchsorten. Dabei handelt es sich um Einzelexemplare oder Kleinstbestände.

Von den maßgeblichen Arten der Hartholzauwälder und Eichen-Hainbuchenwälder kommt es durch den neuen Deich bei Gundelau zu einem Konflikt mit einem Bestand der Pimpernuss *Styplea pinnata* (Rangstufe 3).

In der Gruppe der Gefäßpflanzen der Arten der artenreichen Frischwiesen kommt es zu Konflikten an zwölf Fundpunkten, die sich im Wesentlichen auf drei Vorkommensbereiche aufteilen lassen. Davon betroffen ist eine Art der Rangstufe 3, die Wiesen-Trespe (*Bromus commutatus*).

Für Arten der Trittrassen-Gesellschaften gibt es einen Konflikt mit einem Bestand von *Apium repens*, dem Kriechenden Sellerie (Rangstufe 5). Der Konflikt ist durch Deichbauarbeiten bei Bergham verursacht und wird auch im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (s. Anlage II.16) beschrieben.

In der Gruppe der Gefäßpflanzen der Niedermoorwiesen und feuchten Staudenfluren des Deichhinterlandes ergeben sich Konflikte für eine Art der Rangstufe 4 (Trauben-Trespe, *Bromus racemosus*) und für zwei Arten der Rangstufe 3. Dies sind die Sumpf-Wolfsmilch (*Euphorbia palustris*) und das Hohe Veilchen (*Viola elatior*). Von den Trauben-Trespen-Fundpunkten sind 3 von 76 an 2 verschiedenen Wuchsorten betroffen. Von den Sumpf-Wolfsmilch-Fundpunkten sind drei von 205 an drei verschiedenen Wuchsorten betroffen. Von den Fundpunkten des Hohen Veilchens sind zwei von 47 Fundpunkten betroffen.

In der Gruppe der Gefäßpflanzen mit der Arten der Halbtrockenrasen und wärmeliebenden Rohbodenstandorte kommt es zu Konflikten an 63 Fundpunkten, die sich auf etwa 17 Vorkommensbereiche aufteilen lassen. Betroffen ist eine Art der Rangstufe 4, der Ausdauernde Lein (*Linum perenne*), sowie sechs Arten der Rangstufe 3. Hierzu zählen die Gewöhnliche Ochsenzunge (*Achusa officinalis*), die breitblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia platyphyllos*), der Österreichische Lein (*Linum austriacum*), die Kleine Traubenhyazinthe (*Muscari botryoides*), die Weinberg-Traubenhyazinthe (*Muscari neglectum*) und der Arznei-Haarstrang (*Peucedanum officinale*).

Die Konflikte für die Arten der Halbtrockenrasen und wärmeliebenden Rohbodenvegetation ergeben sich ausschließlich durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes.

Pflanzengesellschaften, Vegetation, Biotoptypen

Die Beschreibung der Konflikte bzw. Beeinträchtigungen bzgl. der Bestände von Pflanzengesellschaften bzw. naturnaher Vegetation erfolgt aggregiert auf Ebene von gruppierten Biotoptypen. Diese werden über die pflanzensoziologisch systematische Zusammengehörigkeit von Vegetationseinheiten bzw. weitgehend einheitliche Standort – und Nutzungstypen gebildet.

Beeinträchtigung von Flächen mit höchster naturschutzfachlicher Bedeutung (Rangstufe 5)

Alle Konflikte der Rangstufe 5 betreffen Silberweiden-Auwälder des *Salicetum albae*. Insgesamt sind 7,6 ha Fläche betroffen, wobei sich der größte Anteil (3,1 ha) durch direkte Überbauung der Flächen ergibt. Die größten Beeinträchtigungen ergeben sich hauptsächlich durch Rodungen auf den Inseln im Altarm Pleintingener Wörth und etwas unterhalb auf einem Parallelwerk bei Einöd sowie durch die Uferaufhöhung zwischen Wehranlage und dem NSG „Staatshaufen“. Die Auswirkung von indirekten Wirkungen sind überwiegend kleinflächig und konzentrieren sich auf ufernahe Bestände entlang der angebundene Altarme oberhalb der Wehranlage, Bestände auf Parallelwerken und das Vorland des westlichen Isarmündungsgebiets sowie Bestände an der Schwaig-Isar. Hier kommt es aufgrund von etwas höheren Wasserspiegellagen, v.a. bei Mittelwasser, zu Flächenbeeinträchtigungen. Eine genauere Beschreibung der Konfliktflächen und Wirkungen ist in den FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen des Vorhabens zum prioritären Lebensraumtyp 91E0* zu finden (vgl. Anlage III.11).

Beeinträchtigung von Flächen mit sehr hoher naturschutzfachlicher Bedeutung (Rangstufe 4)

Insgesamt sind ca. 13,4 ha Fläche der mit Rangstufe 4 bewerteten Flächen direkt oder indirekt beeinträchtigt. Maßgebliche Beeinträchtigungen von Flächen der Rangstufe 4 betreffen die Biotopgruppen Bach-Auwälder (0,8 ha), Bruchwälder (0,04 ha), Eichen-Ulmen-Auwälder (7,4 ha), Halbtrockenrasen (0,8 ha), Silberweiden-Auwälder (1 ha), und Weiden-Gebüsche (3,3 ha).

Halbtrockenrasen mit sehr hoher naturschutzfachlicher Bedeutung (Rangstufe 4) sind durch das Vorhaben ausschließlich auf Deichen betroffen. Durch Rückbau oder Erhöhung bestehender Deiche gehen diese artenreichen Trockenlebensräume verloren. Von direkter Überbauung sind insgesamt ca. 0,8 ha Fläche betroffen. Die größten betroffenen Vorkommen mit Halbtrockenrasen befinden sich am Donaudeich Steinkirchen, am Donaudeich Auterwörth, am Donaudeich Heuwörth und am Deich bei Lenau.

Auswirkungen auf Wechselwasserröhrichte der Rangstufe 4 (*Scirpetum radicans*) sind v.a. graduelle Beeinträchtigungen durch kleinflächige Verschiebungen der Wasserspiegellagen wodurch sich die Standorte für diese Verlandungsgesellschaft verändern.

Beeinträchtigung von Flächen mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung (Rangstufe 3)

Insgesamt sind ca. 61 ha der mit Rangstufe 3 bewerteten Vegetationsbestände direkt oder indirekt beeinträchtigt. Maßgebliche Beeinträchtigungen von Flächen der Rangstufe 3 betreffen v.a. die Biotopgruppen der Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte (1,7 ha), Frischwiesen (24,8 ha), Halbtrockenrasen (2,6 ha), Rohrglanzgrasröhricht (6 ha), Schilfröhricht (3,1 ha), seggenreiche Nasswiesen (1,2 ha), Seggenrieder der Auenstandorte (1,0 ha), Wasserpflanzengesellschaften der Stillgewässer (5,3 ha), Wechselwasserröhrichte (0,8 ha), Zweizahn-Gesellschaften (1,2 ha), und Zwergbinsen-Gesellschaften (6,3 ha). Der größte Teil der Beeinträchtigungen betrifft die Frischwiesen. Hier handelt es sich überwiegend um Glatt- haferwiesen des LRT 6510. Durch Deichrückbau und Deicherhöhung werden diese Flächen direkt überbaut oder rückgebaut. Indirekte Wirkungen sind vor allem in den Bereichen der

Deichrückverlegungen zu erwarten. Mit über 6 ha sind Zwergbinsen-Gesellschaften, aber auch Rohrglanzgras-Röhrichte verhältnismäßig großflächig beeinträchtigt.

Auch Halbtrockenrasen der Rangstufe 3 sind auf 2,6 ha von Maßnahmen des Vorhabens betroffen. Hier handelt es sich überwiegend um *Mesobrometen* des LRT 6210 mit einer schlechten Gesamtbewertung bezüglich ihres Erhaltungszustandes. Auch hierbei handelt es sich fast ausschließlich um Vorkommen am Deich. Durch Deichrückbau und Deicherhöhung werden diese Flächen direkt überbaut oder rückgebaut. Die Flächen befinden sich schwerpunktmäßig am Deich Heuwörth / Fischwörth, am Deich in der Mühlhamer Schleife und am Deich entlang des Herzogbach-Ableiters zwischen Piflitz und Kraftwerk Pleinting. Indirekte Wirkungen sind nicht zu erwarten.

Boden

Durch das Vorhaben werden sehr hoch und hoch bewertete Böden bau- bzw. anlagenbedingt auf einer Fläche von 13 ha bzw. 198 ha beeinträchtigt. Von den direkten Auswirkungen sind vor allem Böden aus der Gruppe der Aueböden mit ca. 141 ha, Grundwasserböden mit ca. 35 ha sowie Landböden mit ca. 30 ha betroffen. Dabei kommt es zu einer Versiegelung von hoch und sehr hoch bewerteten Böden auf einer Fläche von ca. 32 ha.

Bei den indirekten Auswirkungen wird zwischen dem dauerhaften Einstau (Landböden werden zu Böden des Gewässergrundes) und der zukünftigen Vergleyung (Anhebung des dauerhaft mit Grundwasser erfüllten Bodenhorizontes) bedingt durch die Grundwasseranhebung bei Niedrigwasser (RNW) unterschieden. Im ersten Fall sind Böden auf einer Fläche von 2,6 ha betroffen, während von der Vergleyung Böden auf einer Fläche von ca. 72 ha betroffen sind.

Sonstige direkte bzw. indirekte Beeinträchtigungen finden auf einer Fläche von insgesamt 38 ha bzw. 25 ha statt. Sie betreffen Böden mit einem mittleren bis sehr geringen Gesamtwert.

Wasser / Grundwasser

Mögliche ausbaubedingte Auswirkungen auf das abiotische Schutzgut Grundwasser zeigen sich durch Veränderungen von Grundwasserständen (Grundwasserquantität) sowie der Grundwasserqualität.

Durch das Vorhaben kommt es zu keiner Entnahme von Grundwasser. Da im Bereich der Donau und ihren Vorländern bereits im Ist-Zustand ein weitgehender hydraulischer Kontakt zwischen dem Donauwasser und dem Grundwasser besteht, sind durch die im Verhältnis zum Gesamtsystem nur lokal wirksamen Änderungen keine relevanten Auswirkungen auf die Grundwasserquantität in Bezug auf betroffene Grundwasserkörper zu erwarten.

Grundsätzlich werden durch das Vorhaben keine Schadstoffe in das Grundwasser eingeleitet und es werden auch keine bestehenden Schadstoffeinträge verändert. Maßgebliche Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität durch Infiltration von Schadstoffen über das Donauwasser und Mobilisierung von Schadstoffen infolge vorhabensbedingter Wasserspiegelerhöhungen sind ebenfalls nicht zu erwarten. Ebenso sind Auswirkungen durch einen veränderten Stofftransport, insbesondere auch erheblich vermehrte Nitratauswaschungen auszu-

schließen. Diese Aussagen sind auch für Bereiche gültig, in welchen lokal Eingriffe in abdichtende Deckschichten (z.B. Umgehungsgewässer) stattfinden können.

Das Oberflächenwasser der Donau weist keinerlei Überschreitungen der geltenden Grenz- und Schwellenwerte nach Trinkwasserverordnung 2001 oder Grundwasserverordnung (GrwV) auf. Der Stoffhaushalt und die Gewässergüte der Donau selbst ändern sich vorhabenbedingt nicht bzw. nur unwesentlich (vgl. Anlage II.13: Wasserbeschaffenheit), so dass hier keine Beeinträchtigung zu prognostizieren ist. Daher ist davon auszugehen, dass es auch in Bereichen, in denen verstärkt Donauwasser in den Untergrund eintritt, zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserqualität kommt. Die öffentliche Trinkwasserversorgung wird durch das Vorhaben nicht gefährdet.

Maßgebliche vorhabensbedingte Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand mit Auswirkungen auf biotische Schutzgüter ergeben sich durch die Anhebung oder Absenkung von Grundwasserständen:

Bedingt durch die Stauwirkung des Schlauchwehrs bei Aicha kommt es zu flächigen Erhöhungen des Grundwasserdruckspiegels bei Niedrigwasser und Mittelwasser und z.T. noch bei etwas höheren Donauabflüssen. In Teilabschnitten, z.B. bei Winzer, werden, bezogen auf Niedrigwasser (RNW), auch Absenkungen der Grundwasserdruckhöhen zwischen knapp über 0,2 m prognostiziert. Im Bereich des Umgehungsgewässersystems zwischen Thundorf und Aicha sowie auf der linken Donauseite oberhalb der unteren Zufahrt zum Schleusenkanal sind kleinflächig Absenkungen um bis zu 1,0 m (RNW) bzw. 0,8 m (MW) zu verzeichnen. Betroffen hiervon sind v.a. ackerbaulich genutzte Flächen im heutigen Deichhinterland (künftiges Deichvorland).

Durch den Einbau einer Dichtwand zwischen Donau-km 2279,4 und dem Schlauchwehr auf Höhe Donau-km 2273,0 (rechts) werden Grundwasserstandsänderungen im naturschutzfachlich besonders hervorzuhebenden Bereich Staatshaufen nahezu vollständig vermieden.

Insgesamt kommt es bei Niedrigwasser zwischen Mariaposching und dem Schleusenkanal zu maßgeblichen Änderungen der Grundwasserdruckhöhen auf insgesamt ca. 1.994 ha. Bei Mittelwasser treten Änderungen der Grundwasserdruckhöhen zwischen Deggendorf und dem Schleusenkanal auf insgesamt ca. 323 ha auf.

Die Folgewirkungen der vorgenannten Änderungen von Grundwasserständen auf andere Schutzgüter werden bei den jeweils betroffenen Schutzgütern (z.B. Boden und Pflanzen) behandelt.

Wasser / Oberflächenwasser

Durch das Vorhaben kann es zu Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten, Änderungen der Wasserspiegellagen und somit auch der Verteilung und des Umfangs der Wechselwasser- sowie der Überschwemmungsflächen der Donau sowie zu Änderungen der Ufer- und Sohlstruktur kommen.

Abfluss

Bezogen auf den gesamten Flusswasserkörper der Donau zwischen Straubing und Vilshofen ändern sich Abflussmenge und Abflussdynamik nicht. Abflussspende und Wasserbilanz der Donau ändern sich ebenfalls nicht bzw. nur unwesentlich.

Fließgeschwindigkeiten

Zwischen dem geplanten Schlauchwehr bei Aicha a. d. Donau und der Isarmündung liegen auf einer Länge von ca. 8,7 km die prognostizierten mittleren Fließgeschwindigkeiten sowohl bei Niedrigwasser (RNW) als auch bei Mittelwasser (MW) deutlich unter den mittleren Fließgeschwindigkeiten des Ist-Zustandes. Die mittleren Fließgeschwindigkeiten in diesem Flussabschnitt bewegen sich aber sowohl bei MW, als auch bei RNW im Bereich der bestehenden Fließgeschwindigkeiten flussaufwärts der Isarmündung.

Von der Isarmündung bis zur Stauwurzel bei Do-km 2298 ergeben sich auf ca. 16,3 km weitere, aber nur geringfügige Änderungen der Fließgeschwindigkeiten (bis zu ca. 0,2 m/s bei RMW und bis zu ca. 0,1 m/s bei MW).

Ab ca. 2-fachem Mittelwasserabfluss sind keine relevanten Änderungen der Fließgeschwindigkeit gegenüber dem Ist-Zustand mehr zu erwarten.

Auswirkungen der veränderten Fließgeschwindigkeiten auf andere Schutzgüter (z.B. Tiere und Pflanzen) werden unter den jeweiligen Schutzgütern betrachtet. Nach der fischbiologischen Einstufung von Gewässern gemäß der Strömungsgeschwindigkeiten ist und bleibt die Donau im Untersuchungsgebiet jedoch ein rasch strömender Fluss (mittlere Fließgeschwindigkeit $v = 0,5 - 1,0$ m/s).

Wasserspiegellagen

Bei Realisierung des Vorhabens werden durch die aufstauende Wirkung des geplanten Schlauchwehrs v.a. bei Niedrigwasser in dessen Oberwasser die Wasserspiegel deutlich angehoben: bei Niederalteich um ca. 2,0 m und bei Deggendorf um ca. 0,5 m. Bei Mittelwasser ist bei Niederalteich noch mit einer Anhebung des Wasserspiegels um ca. 1,2 m und bei Deggendorf um ca. 0,2 m zu rechnen.

Überflutungsflächen

Im gesamten Untersuchungsgebiet kommt es im Vergleich zum Ist-Zustand zu einer Zunahme der Überflutungsflächen (Flächen zwischen Mittelwasser und einem 5-jährlichen Hochwasser der Donau) der Donau in einem Umfang von ca. 560 ha und somit um ca. 20 %.

Die deutlichsten Zunahmen sind in den Abschnitten zwischen Sophienhof und Kleinschwarzach (um ca. 220 ha) und zwischen Thundorf und Lenau (um ca. 340 ha) zu verzeichnen.

Im Bereich zwischen Isarmündung und dem Schlauchwehr bei Aicha ist mit ca. 35 ha die deutlichste Abnahme zu erwarten.

Wechselwasserflächen

Insgesamt kommt es vorhabensbedingt es zu einem Rückgang der Wechselwasserflächen der Donau (Flächen zwischen Niedrigwasserstand und mittlerem Hochwasserstand) gegenüber dem Ist-Zustand um ca. 10 ha auf ca. 220 ha.

Eine deutliche Abnahme der Wechselwasserflächen ergibt sich v.a. im Bereich zwischen Mariaposching und dem Schlauchwehr bei Aicha (um ca. 20 %).

Zu einer Zunahme der Wechselwasserflächen kommt es im Flussabschnitt zwischen der Schleuse Straubing und Irlbach (um ca. 20 %).

Uferstruktur

Gemäß der amtlichen Gewässerstrukturkartierung im Übersichtsverfahren kommt es zu keiner maßgeblichen zusätzlichen Beeinträchtigung, da die von Uferverbau betroffenen Flussabschnitte bereits größtenteils als stark verbaut eingestuft sind und keine Herabstufung in eine schlechtere Kategorie zu erwarten ist.

Auf Beurteilungsbasis der wesentlich genaueren Kartierungen im Zuge der vorliegenden Umweltverträglichkeitsuntersuchung kommt es durch die vorgesehenen flussbaulichen Maßnahmen zu einer Verschlechterung von Uferabschnitten auf insgesamt ca. 3,5 km.

Sohlstruktur

Trotz der bereichsweisen Verfüllung von Kolken mit Wasserbausteinen, der Zunahme von flussregelnden Bauwerken (Buhnen und Parallelwerke) sowie der Erhöhung der Unterhalts-Baggermengen ergeben sich voraussichtlich keine relevanten Veränderungen der Körnung der Sohlsubstrate, da Geschiebezugaben abschnittsweise und mit dem dort vorhandenen Kiesmaterial durchgeführt werden.

Im Bereich der neuen oder veränderten Regelungsbauwerke sind lokale Änderungen der Sohlstruktur möglich. Im staubeeinflussten Bereich ist eine erhöhte Feinsedimentablagerung nicht zu erwarten, da die mittlere Fließgeschwindigkeit im Bereich des Schlauchwehrs sowohl bei Niedrig- als auch bei Mittelwasser ausreichend hoch ist. Bei den im Ist-Zustand gewässerbettbildenden Abflüssen mit nennenswerter Geschiebefracht bleiben die Fließgeschwindigkeiten auch künftig im Hauptstromstrich weitgehend unverändert. Der Durchtransport der jährlich anfallenden Geschiebefracht ist am Schlauchwehr gewährleistet, da das Schlauchwehr etwa ab diesem Wasserstand flach am Gewässerboden aufliegt. Es sind keine Kolmatierungseffekte zu erwarten.

Gewässergüte

Grundsätzlich werden durch das Vorhaben keine Schadstoffe in die Donau eingeleitet und es ergeben sich auch keine Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinleitungen.

Vorhabensbedingte hydromorphologische Veränderungen, die geeignet sind, Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten im Bereich von Oberflächengewässern signifikant zu erhöhen, sind nicht bekannt.

Relevante negative Auswirkungen auf die Gewässergüte der Donau sind daher nicht zu erwarten.

Wasser / Bewirtschaftungsziele (WHG und WRRL)

Oberirdische Gewässer

Zusammenfassend sind für den ökologischen und chemischen Zustand von oberirdischen Gewässern bei Verwirklichung von Ausbauvariante C_{2,80} unter Zugrundelegung von Maßnahmen zur Verringerung negativer Auswirkungen des Vorhabens nur geringfügige nachteilige Auswirkungen zu erwarten.

Auf Basis der Untersuchungen kommt es nach derzeitigem Kenntnisstand zu keiner Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten im Sinne der Veränderung einer Zustandsklasse bei oberirdischen Gewässern. Auch der chemische Zustand von oberirdischen Gewässern wird sich nicht verändern.

Eine vorhabensbedingte Gefährdung der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands von oberirdischen Gewässern ist nicht wahrscheinlich, kann aber nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Dies gilt v.a. deshalb, da die projektbedingten Veränderungen der besiedlungsrelevanten Umweltfaktoren praktisch ausschließlich hydromorphologischer Natur sind. Sie stellen jedenfalls keine stofflichen (insbesondere Nährstoff-) Belastungen dar und ziehen solche auch nicht indirekt nach sich. Der aktuell mäßige Zustand der Donau und Isar bei den Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten wird v.a. durch Nährstoffbelastungen bedingt. Bei Verwirklichung des Vorhabens wird es zu keiner relevanten Veränderung der wasserchemischen Verhältnisse (und damit auch der Nährstoffkonzentrationen) kommen. Die trophische Situation in den betroffenen Donau- und Isarabschnitten wird in keiner Weise beeinflusst. Damit ist nicht anzunehmen, dass das Vorhaben die Zielerreichungen bei den vorgenannten Komponenten gefährdet. Bei der Qualitätskomponente Makrozoobenthos als Indikator für strukturelle Defizite, kann allerdings nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass eine Erreichung des guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL durch das Vorhaben erschwert wird.

Die vorhabensbedingten Veränderungen von Umweltfaktoren in den betroffenen Donau- und Isar-Abschnitten sind nahezu ausschließlich hydromorphologischer Natur und beschränken sich auf Teilbereiche der vom Ausbau unmittelbar betroffenen Flussabschnitte. Es liegen keine Anhaltspunkte vor, dass infolge des Vorhabens die Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern der Flussgebietseinheit der Donau dauerhaft ausgeschlossen oder gefährdet sein könnten.

Grundwasser

Hinsichtlich des mengenmäßigen sowie des chemischen Zustands betroffener Grundwasserkörper ist bei Verwirklichung des Vorhabens nicht mit Beeinträchtigungen zu rechnen, die zu einer Zustandsverschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper führen könnten. Bei Variante C_{2,80} ist somit keine Verschlechterung des mengenmäßigen oder des chemischen Zustands des Grundwassers zu erwarten.

Die Zielerreichung des guten mengenmäßigen Zustandes ist für alle durch das Vorhaben betroffenen Grundwasserkörper gegeben und wird durch Variante C_{2,80} auch nicht beeinträchtigt.

Hinsichtlich des chemischen Zustands weisen die Grundwasserkörper (GwK) Isar IC2 und Isar IC3 aufgrund von Nitratbelastungen derzeit nur einen „schlechten“ chemischen Zustand auf. Verantwortlich für die Belastungen sind diffuse Nährstoffeinträge aus stickstoffhaltigen Düngemitteln, die häufig nicht standort- und nutzungsgerecht auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen ausgebracht werden. Das Ausbauvorhaben hat keine Auswirkungen auf diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser zur Folge. Eine Gefährdung der Zielerreichung infolge des Vorhabens ist bei den GwK Isar IC2 und Isar IC3 daher nicht zu erwarten.

Klima / Luft

Veränderungen der klimatischen Verhältnisse durch die geplanten Maßnahmen bestehen kleinräumig und wirken sich daher vor allem auf das Geländeklima aus. Das Regionalklima ist nicht betroffen.

In unmittelbar von den Baumaßnahmen betroffenen Gebieten wird das Geländeklima kleinräumig durch die Neuanlage von Deichen oder deren Erhöhung verändert. Teilweise werden durch die Deiche künstliche Mulden entstehen, in denen sich die nachts entstehende bodennahe Kaltluft ansammelt. Bei Inversionswetterlagen mit einer kalten bodennahen Luftschicht ist der Wind nicht mehr in der Lage, diese Schicht besonders kalter Luft am Boden wegzuräumen. Hierzu sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine genauen Prognosen möglich. Daher erfolgt bei Umsetzung des Vorhabens eine Beweissicherung durch den Deutschen Wetterdienst (DWD).

Aufgrund des weitgehend flachen Reliefs im Bereich der geplanten Deiche sind besondere Kaltluftströme mit Bezug zu Belastungsräumen nicht anzuzeigen. Wälder mit Klima- und Immissionsschutzfunktionen werden vorhabensbedingt zwar beeinträchtigt, im Bereich von Belastungsräumen ist jedoch nicht mit mess- oder spürbaren Veränderungen infolge der Baumaßnahmen zu rechnen.

Zu einer erheblichen Zunahme von Schadstoffimmissionen des lufthygienisch weitgehend wenig belasteten Untersuchungsgebietes wird es durch das Vorhaben nicht kommen.

Landschaft / Erholung

Die Rückverlegung und geringfügige Erhöhung bereits vorhandener Deiche sowie die Anlage naturnaher Flutmulden stellen zwar großflächige Eingriffe dar, rufen aber nur wenig erhebliche Veränderungen der Charakteristik des Landschaftsbildes hervor.

Im Umfeld des geplanten Umgehungsgewässers sind ebenfalls großflächige Eingriffe in landschaftsbildprägende Strukturen zu erwarten. Allerdings wirkt sich das Umgehungsgewässer durch die Schaffung atypischer Landschaftsstrukturen sowie die naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs und der Ufer positiv auf das Landschaftsbild aus.

Der geplante 2,3 km lange und 70 m breite Schleusenkanal inkl. einer 230 m langen Schleuse zur Umgehung des Schlauchwehres bei Aicha ist als großes, technisch-funktionales Bauwerk trotz der fehlenden prägnanten Höhenentwicklung als erheblicher Eingriff in das Landschaftsbild zu bezeichnen (Landschaftsbildeinheit 12.10 „Donauauen zwischen Hengersberg und Hofkirchen“). Das geplante Schlauchwehr bei Aicha wird ständig mit Was-

ser überströmt und ist daher nur teilweise sichtbar. Durch den Verzicht auf eine Wehrbrücke können Eingriffe in das Landschaftsbild deutlich gemindert werden.

Insgesamt gehen landschaftsbildprägende Strukturen durch bau- und anlagebedingte Eingriffe auf ca. 115 ha verloren.

- raumbildende Waldflächen und sonstige landschaftsbildprägende Gehölzstrukturen auf ca. 25 ha
- Fließgewässer und Verlandungsgesellschaften an Gewässern auf ca. 50 ha
- landschaftsbildprägende Offenlandflächen auf ca. 40 ha

Das Landschaftsbild in den von Deichrückverlegungen und Flutmulden betroffenen Landschaftsbildeinheiten kann landschaftsgerecht wiederhergestellt werden. Die Landschaftsbildeinheit „Donauauen zwischen Hengersberg und Hofkirchen“ wird im Nahbereich der Donau durch den Schleusenkanal wesentlich verändert.

Es ist zu erwarten, dass im Umfeld des Umgehungsgewässers sowie auf weiteren Kompensationsflächen insbesondere innerhalb der neuen Deichvorländer auentypische Landschaftsstrukturen sowie naturnahe Uferabschnitte mit Wechselwasserzonen geschaffen werden können. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass durch die Auflagen der Wasserwirtschaft für landwirtschaftliche Nutzflächen innerhalb der Überflutungsräume der Anteil an extensiven Grünlandflächen gegenüber intensiv genutzten Ackerflächen zunehmen wird. Die betroffenen Sichtfelder und Blickbeziehungen von deichbegleitenden Geh- und Radwegen sowie die durch das Vorhaben temporär unterbrochenen Rad- und Gehwegverbindungen können größtenteils durch die Neuanlage von Wegen an den rückverlegten Deichen wiederhergestellt werden. Insbesondere durch die Aufweitung der Überflutungsräume ergeben sich zudem neue erlebbare Sichtfelder in die Donauaue.

Unter Berücksichtigung der Begrünung einschließlich einer zukünftigen Pflege der Deiche bzw. einer Bewirtschaftung der Flutmulden als Grünland, der Kompensationsmaßnahmen im Umfeld sowie der Wiederherstellung von Blickbeziehungen kann das Landschaftsbild gemäß §15 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) landschaftsgerecht wiederhergestellt werden. Im Bereich des Schleusenkanals ist eine Neugestaltung der Landschaft im Sinne des § 15 BNatSchG möglich.

Kultur- und sonstige Sachgüter

Von den im Untersuchungsgebiet liegenden Baudenkmalern werden zwei Gebäude (ehemalige Schöpfwerke) durch das Vorhaben direkt überbaut bzw. müssen aus Platzgründen abgebrochen werden. Von Veränderungen des Denkmalumfeldes durch bauliche Maßnahmen (z.B. Anlage von Deichen) sind weitere sechs Baudenkmäler betroffen.

Die meisten im Untersuchungsraum bekannten Bodendenkmäler sind von den geplanten Maßnahmen nicht betroffen. Insgesamt werden 35 der bekannten ca. 500 Bodendenkmäler möglicherweise beeinträchtigt. Diese befinden sich überwiegend in Donaunähe. 24 Bodendenkmäler werden durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes überbaut. Dabei handelt es sich um Deichneuanlagen und Deichrückverlegungen, die jeweils nur eine Teilfläche der Denkmäler betreffen bzw. die Bodendenkmäler nur randlich berühren. Diese befinden sich

überwiegend in Donaunähe. Grundsätzlich gelten bei allen Erdarbeiten auf Flächen, auf denen Bodendenkmäler bekannt sind oder vermutet werden, die Regelungen des Denkmalschutzgesetzes. Gemäß den Angaben der zuständigen Denkmalschutzbehörden dürfte die Anzahl der tatsächlich im Untersuchungsgebiet vorhandenen Bodendenkmäler wesentlich höher sein als die der bekannten. Das bayerische Landesamt für Denkmalpflege weist daher darauf hin, dass im Falle einer Planumsetzung entsprechende bauvorgreifende und baubegleitende archäologische Untersuchungen erforderlich wären.

4.5.2 Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Hinsichtlich der Methoden für die Erheblichkeitsbewertung der Beeinträchtigungen wird auf das Methodikhandbuch (Anlage I.10) verwiesen.

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen sind für die Variante C_{2,80} 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.

Diese gestattet die ausnahmsweise Zulassung eines Projekts abweichend von § 34 Abs. 2 BNatSchG, wenn es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist (§ 34 Abs. 3 Nr.1 BNatSchG) und wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren ökologischen Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind (§ 34 Abs. 3 Nr.2 BNatSchG). Die für den Donauausbau in Teil A und in Kapitel B.I.1.4 – B.I.1.8 angeführten Gründe und insbesondere das gesamteuropäische Interesse an dem Ausbau, das durch die Aufnahme des Vorhabens in die Liste der vorrangigen TEN-Verkehrsvorhaben manifestiert ist, sind als zwingende Gründe des öffentlichen Interesses anzusehen, die es grundsätzlich rechtfertigen, in die Integrität der betroffenen Natura-2000-Gebiete einzugreifen. Ob zumutbare Alternativen mit geringeren ökologischen Beeinträchtigungen existieren, kann erst nach einer Entscheidung für eine Ausbauvariante anhand der dann konkret zu bestimmenden Ausbauziele im Planfeststellungsverfahren geklärt werden. Bezüglich der damit zusammenhängenden rechtlichen Fragestellungen wird auf die gutachterliche Stellungnahme von Herrn Prof. Dr. Hösch (Anlage I.9) verwiesen.

Bei Variante C_{2,80} 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.

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 für die erforderlichen Maßnahmetypen die Vorgehensweise zur Bestimmung der Flächeneignung, die infrage kommenden Flächenkulissen 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.

Nachfolgend sind die erheblich beeinträchtigten für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile bzw. Arten und Lebensraumtypen für das jeweilige Gebiet aufgeführt.

4.5.2.1 FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301)

a) Erhebliche Beeinträchtigungen

Im Folgenden werden die erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie für Variante C_{2,80} im FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ dargestellt:

Tab. 4.5.2.1-1:

Umfang der erheblich beeinträchtigten FFH-Lebensraumtypen im Gebiet 7142-301 durch Variante C_{2,80}

Lebensraumtyp	Direkte Beeinträchtigungen	Zu erwartende indirekte Beeinträchtigungen Gesamtwert / Äquivalenzwert ¹	Gesamtsumme der Beeinträchtigungen Gesamtwert / Äquivalenzwert ¹
LRT 3150	2,75 ha	9,95 ha / 5,05 ha	12,7 ha / 7,8 ha
LRT 3260	0,35 ha	0,07 ha	0,42 ha
LRT 3270	0,19 ha	4,36 ha / 2,55 ha	4,55 ha / 2,74 ha
LRT 6210	2,27 ha	--	2,27 ha
LRT 6430	0,04 ha	0,06 ha / 0,058 ha	0,1 ha / 0,098 ha
LRT 6510	17,94 ha	2,4 ha / 2,36 ha	20,34 ha / 20,3 ha
LRT 9170	0,10 ha	0,007 / 0,004 ha	0,107 / 0,104 ha
LRT 91E0*	4,36 ha	5,83 ha / 4,84 ha	10,19 ha / 9,2 ha
LRT 91F0	0,44 ha	1,43 ha / 1,11 ha	1,87 / 1,55 ha
Summe	28,44 ha	24,12 ha / 16,03 ha	52,55 ha / 44,09 ha

¹ Der Gesamtwert bezieht sich auf die durch Veränderungen der Grundwasser- und Überschwemmungsverhältnisse erheblich beeinträchtigten Flächen. Die Beeinträchtigungen werden als Funktionsverlust oder graduelle Beeinträchtigung bewertet. Der Äquivalenzwert nach Lambrecht & Trautner (2007) berücksichtigt, dass graduelle Beeinträchtigungen, die nicht zum Funktionsverlust führen, mit 50 % der Fläche angerechnet werden.

Tab. 4.5.2.1-2:

Umfang der erheblich beeinträchtigten Anhang-II-Arten im Gebiet 7142-301 durch Variante C_{2,80}

Art	Direkte Beeinträchtigungen	Indirekte Beeinträchtigungen	Summe Beeinträchtigungen
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling EHZ = B	Vorkommen im Bereich - Schöpfwerk Alte Kinsach - westlich Bogen - Sophienhof und Entau - westlich Mariaposching - Natternberg („Langes Rotmoos“, Saubachwiesen) - Niederalteich (inkl. Konsee) - Gundelau - Mühlauer Schleife („Anschütt Wiesen“) - Kleine Ohe Ober- / Unterschöllnach sowie Kraftwerk Pleinting (13,11 ha)	Vorkommen im Bereich - Zeller Wörth - westlich Bogen - westlich Ainbrach und Sophienhof bis Entau - Niederalteich - Mühlauer Schleife - westlich Mariaposching - Kleine Ohe Ober- / Unterschöllnach sowie Kraftwerk Pleinting - Natternberg - Scheibengraben bei Niederalteich - Gundelau (3,54 ha)	sämtliche beeinträchtigte Populationen (16,66 ha)
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling EHZ = C	- Population Gundelau (1,11 ha) - Population „Deiche bei Endlau-Piflitz und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting“ (1,76 ha)	- Population Gundelau (0,65 ha) - Population „Deiche bei Endlau-Piflitz und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting“ (0,79 ha)	- Population Gundelau (1,76 ha) - Population „Deiche bei Endlau-Piflitz und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting“ (2,55 ha)

Die Beurteilung, ob es zu erheblichen Beeinträchtigungen von **Anhang-II-Fischarten** kommen kann, erfolgt auf der Grundlage von zu erwartenden vorhabensbedingten Veränderungen von Schlüsselhabitaten (Laich-, Jungfischhabitate) und bei wichtigen Sonderhabitaten. Bei der Bewertung des Verlustes von Schlüsselhabitataflächen wird von einer Erheblichkeitsschwelle von 5 % der Gesamtfläche ausgegangen. Gleichmaßen werden Veränderungen bei habitatunabhängigen ökologischen Funktionen (z.B. Durchgängigkeit) bzw. individuenbezogene Auswirkungen berücksichtigt.

Tab. 4.5.2.1-3:

Umfang der erheblich beeinträchtigten Anhang-II-Fischarten und Funktionen im Gebiet 7142-301 durch Variante C_{2,80}

Art	Laichhabitat (Veränderung Fläche)	Jungfischhabitat (Veränderung Fläche)	Sonderhabitate (Veränderung Anzahl)
Streber EHZ = B	-6 ha (- 46 %)	+11 ha (+39 %)	NRD: +1 (+13 %) AFU: -5 (-39 %)
Zingel EHZ = B	-6 ha (- 46 %)	+11 ha (+39 %)	KFU: -4 (-50 %)
Schrätzer EHZ = B	nicht bewertungs- relevant	- 4 ha (-5 %)	NLD: +1 (+11 %)
Weißflossiger Gründling/ Do- nau-Strom- gründling EHZ = B	-6 ha (- 46 %)	- 4 ha (-5 %)	AFU: -5 (-39 %)
Frauennerfling EHZ = A	-12 ha (-57 %)	- 4 ha (-5 %)	keine Sonderhabitate zugewiesen
Schlammpeitzger EHZ = B	nicht bewertet	nicht bewertet	Tümpel/Gräben: -1 (-17 %)
Habitatunabhängige Funktion			
Huchen EHZ = C	Verschlechterung der Auffindbarkeit von einzelnen rhithralen Zubringern		

Erläuterungen:

Rotschrift: Erhebliche Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Schlüssel- und Sonderhabitate sowie in Schlüsselfunktionen für Anhang II Fischarten

NRD: Nebenarme rasch durchströmt

NLD: Nebenarme langsam durchströmt

AFU: Angeströmte Flachufer-Situationen

KFU: Kolk-Flachufer-Situationen

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). Im Ergebnis der Betrachtungen anderer zusammenwirkender Pläne und Projekte sind zusätzliche Beeinträchtigungen der LRT 3150 (180 m²), 3260 (574 m²), 6510 (3.110 m²) und 91E0* (2.487 m²) durch die Hochwasserschutzmaßnahmen Winzer, Hermannsdorf sowie das Schöpfwerk Saubach zu erwarten. Hinsichtlich der geschützten Arten nach Anhang II FFH-RL treten zusätzliche Beeinträchtigungen ausschließlich für den Biber (2 Reviere) sowie den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (min. 5.586 m² Habitatfläche) durch die Hochwasserschutzmaßnahmen Winzer, Hermannsdorf sowie die Kläranlage Straubing auf. Da die genannten Lebensraumtypen sowie der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling vorhabensbedingt bereits erheblich beeinträchtigt werden und erhebliche Beeinträchtigungen des Bibers auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Beeinträchtigungen insbesondere aufgrund des günstigen Erhaltungszustandes der Art ausgeschlossen werden können, können zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund anderer Pläne und Projekte ausgeschlossen werden. Die durch andere Projekte hervorgerufenen zusätzlichen Beeinträchtigungen sind in den jeweiligen Verfahren zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

b) Betroffene Lebensraumtypen mit besonderer Relevanz

Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions (LRT 3150)

Zum Lebensraumtyp 3150 gehören natürliche eutrophe Seen und Teiche mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation. Zusätzlich mit einbezogen werden auch die angrenzende offene vegetationsfreie Wasserfläche, die angrenzende amphibische Ufervegetation mit Pioniervegetation der *Littorelletea* oder *Isoeto-Nanojuncetea* sowie die Verlandungsvegetation mit Großseggenrieden, Groß- oder Kleinhöhricht, i.d.R. bis zur Mittelwasserlinie. Der LRT 3150 ist über das gesamte FFH-Gebiet verbreitet und umfasst Seen, Teiche, Altwässer und einseitig angebundene Altarme mit fast ganzjährig stehendem Wasser. Im FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ wurden 96 Gewässer mit zusammen 116 ha Flächenausdehnung dem Lebensraumtyp zugewiesen. Auch einige nicht durchströmte Altarme der Donau sind Teil dieses Lebensraumtyps. Neben den natürlichen, primären Lebensräumen sind auch künstliche Gewässer wie Baggerseen und Angelteiche (mit Ausnahme von technischen oder betonierten Gewässern) als Wuchsorte des LRT möglich. Zum LRT 3150 gehören darüber hinaus auch vegetationsfreie Wasser- und Schlickflächen, die zusammen einen erheblichen Flächenanteil einnehmen. Alle Schlickflächen (der LRT-Flächen) müssen als potenzielle Wuchsorte der Schlammlingsfluren (*Littorelletea*) betrachtet werden. Schwerpunkte des LRT liegen in der Niederalteich-Osterhofener Donauniederung mit zahlreichen einseitig angeordneten Altarmen hinter Parallelwerken, dem ehemaligen Kiesabbaugebiet am Luber Weiher und dem NSG „Staatshaufen“. Auffällig selten ist der Lebensraumtyp in der Stephansposching-Deggendorfer Donauniederung vertreten. Hier dominieren Fließgewässer den Naturraum. Zudem sind die großen Kiesabbaugebiete westlich von Natternberg in diesem Naturraum aus dem UG ausgegrenzt. Der LRT 3150 ist gleichmäßig sowohl im Deichvorland wie -hinterland verbreitet.

Größe und Qualität des amphibischen Bereichs des Lebensraumtyps sind stark von den großen Wasserschwankungen der Donau abhängig. Eine Verringerung dieser Amplitude wirkt sich negativ auf die Flächengröße und qualitative Ausprägung des amphibischen Bereichs des Lebensraumtyps aus. Die nährstoffärmeren Ausprägungen der eutrophen Stillgewässer mit geschützten Wasserpflanzenbeständen sind eher im Deichhinterland zu finden, Gewässer mit großflächig ausgeprägten amphibischen Bereichen befinden sich eher im Deichvorland. Schwerpunkte sind hier die ausgeprägten Altwasser und Altarme der Donau. Diese bieten innerhalb des Lebensraumtyps unter anderem geeigneten Standortbedingungen für das Liegende Büchsenkraut (*Lindernia procumbens*).

Maßgebliche Beeinträchtigungen der eutrophen Stillgewässer des LRT 3150 sind insbesondere durch den Neubau bzw. die Neugestaltung des Deichvorlandes durch Uferaufhöhungen, die geplanten Umgehungsgewässer in den Bereichen der Staustufe am Heuwörth und Fischwörth bei Aicha zu erwarten. Des Weiteren kommt es zu größeren Flächeninanspruchnahmen durch den Neu- und Rückbau des Deiches an der Alten Donau bei Kasten (neuer Deich Ottach) und die Querung der Seebacher Alten Donau beim Luber-Weiher durch den neuen Deich Seebach/Scheibe. Insgesamt werden 2,75 ha des Lebensraumtyps direkt überbaut oder abgetragen.

Maßgebliche Veränderungen in der Wasser- und Verlandungsvegetation sind zusätzlich durch Veränderungen in den Wasserspiegellagen zu erwarten. Hiervon sind überwiegend einseitig angebundene Altarme, Nebenarme und rückwärtige Bereiche von Parallelwerken betroffen. Umfangreiche Veränderungen für den Lebensraumtyp erfolgen in den Altarmen zwischen Isarmündung und der geplanten Staustufe, aber auch oberhalb der Isarmündung an den Altarmen bei Reibersdorf, am Hafen Sand, bei Ainbrach oder um die Irlbacher Inseln. Insgesamt kommt es zu zusätzlichen Veränderungen der Standortbedingungen aufgrund veränderter Wasserspiegellagen der Donau auf 9,8 ha Fläche dieses Lebensraumtyps.

Maßgebliche negative Veränderungen der Vegetation aufgrund von Standortpotenzialveränderungen gemäß INFORM-Modellierung sind für den Lebensraumtyp auf 0,15 ha zu erwarten.

Die Beeinträchtigung der Populationen der charakteristischen Arten Liegendes Büchsenkraut und Gewöhnlicher Schlammling wirkt sich auf die Vollständigkeit des Arteninventars innerhalb des LRT 3150 aus. Durch die negativen Auswirkungen wird sich der Erhaltungszustand des LRT im FFH-Gebiet zusätzlich verschlechtern. Erhebliche Beeinträchtigungen der Populationen der charakteristischen Tierarten durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden.

Die Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp 3150 liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 7,8 ha über den von Trautner und Lambrecht (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet auch unter Berücksichtigung der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten zu erwarten sind.

Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (LRT 91E0*)

Der prioritäre Lebensraumtyp 91E0* umfasst im FFH-Gebiet eine Reihe von unterschiedlichen Auwaldgesellschaften und einige Sumpfwaldgesellschaften. Es handelt sich dabei sowohl um Wälder und Gebüsche der Weichholzaue (*Salicion albae*), als auch um bach- und flussbegleitende Galeriewälder bzw. in Anmoor- und Niedermoorresten mit ziehendem Grundwasser und an nassen Hangfüßen vorkommende (Sumpf)Auwälder des *Alno-Ulmion*. Alle Auwaldstandorte sind durch auendynamische Prozesse mit regelmäßigen Überflutungen (auch durch Qualm- oder Druckwasser) und überwiegend hoch anstehendes Grundwasser gekennzeichnet. Der LRT 91E0* wurde im FFH-Gebiet mit 1008 (Teil-)Beständen nachgewiesen. Dies verdeutlicht die hohe Fragmentierung der (Weichholz-) Auwälder im Untersuchungsgebiet. Im FFH-Gebiet überwiegen vor allem die Weidengebüsche und -wälder der Flussauen (*Salicion albae*) mit mehr als 80 % Flächenanteil, hier insbesondere die Silberweidenwälder (*Salicetum albae*) in verschiedenen Ausbildungen, die allein 70 % ausmachen. Großflächigere Bestände von Silberweidenauenwäldern des LRT 91E0* sind schwerpunktmäßig auf den Inseln in der Donau, um die Altwasser und Altarme der Donau im Deichvorland sowie im NSG „Staatshaufen“ und an der linksseitigen Isarmündung vorhanden. Galerieartig ausgebildete Bachauenwälder des *Pruno-Fraxinetums* stocken entlang der Nebengewässer und Gräben im Deichhinterland und wurden im FFH-Gebiet insgesamt 58-mal

nachgewiesen. Das größte Vorkommen von Sumpfwäldern des LRT 91E0* im FFH-Gebiet befindet sich im Langen Rotmoos nordwestlich von Natterberg.

Maßgebliche Beeinträchtigungen des Lebensraumtyps sind sowohl durch den Donauausbau als auch durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes über das gesamte untersuchte FFH-Gebiet zu erwarten. Umfangreiche Beeinträchtigungen der Weidenweichholzaue (*Salicion albae*) des LRT 91E0* sind durch die Baggerarbeiten für die Uferabflachung bei Hofkirchen zu erwarten. Weitere Flächen werden durch den Ausbau von Buhnen und Parallelwerken sowie durch Rodungsmaßnahmen auf den Inseln im Altarm am Pleinting Wörth und flussabwärts am rechtsseitigen Parallelwerk bei Einöd beeinträchtigt. Beeinträchtigungen der Bach- und Sumpfaeuwälder des *Pruno-Fraxinetums* sind insbesondere durch die Eindeichung der Gemeinde Natterberg und die damit verbundene Überbauung von LRT-Beständen im Langen Rotmoos zu erwarten. Insgesamt werden 4,36 ha des prioritären Lebensraumtyps 91E0* direkt überbaut oder abgetragen.

Maßgebliche Veränderungen der Standortbedingungen für den LRT 91E0* sind durch Veränderungen in den Wasserspiegellagen zu erwarten. Hiervon sind überwiegend donau-nahe Bestände auf Inseln, an angebundenen Altarmen, Nebenarmen und um und auf Parallelwerken betroffen. Insgesamt kommt es zu zusätzlichen Veränderungen der Standortbedingungen mit negativen Auswirkungen auf 3,53 ha Fläche dieses Lebensraumtyps. Zu Veränderungen der Standortbedingungen für die Weichholzaue kommt es auch durch das Ausbleiben von häufigen Überschwemmungsereignissen. Hiervon sind 0,03 ha Fläche betroffen.

Maßgebliche negative Veränderungen der Vegetation aufgrund von Standortpotenzialveränderungen gemäß INFORM-Modellierung erfolgen für den Lebensraumtyp auf 2,27 ha.

Das Vorhaben führt zu einer dauerhaften Reduzierung des Gesamtbestandes der charakteristischen Art Kleinspecht im FFH-Gebiet um ca. 14 % und zu einer temporären Reduzierung um ca. 45 %. Eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustands des LRT *91E0 ist nicht auszuschließen. Erhebliche Beeinträchtigungen der charakteristischen Pflanzenarten durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden.

Die Beeinträchtigungen des Lebensraumtyps 91E0* liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 9,2 ha über den von Trautner und Lambrecht (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet auch unter Berücksichtigung der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten zu erwarten sind.

Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*) (LRT 91F0)

Der Lebensraumtyp 91F0 beinhaltet die artenreichen Hartholzauenwälder mit Stieleiche (*Quercus robur*), Ulmen (*Ulmus laevis*, *U. minor*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*). Er ist gekennzeichnet durch eine gut ausgebildete Kraut- und Strauchschicht und ist reich an Frühjahrsblüher und Lianen. Die Hartholzauenwälder im FFH-Gebiet besiedeln nährstoffreiche Standorte, die noch regelmäßig überflutet oder regelmäßig durch Druckwasser überstaut werden. Als Gesellschaft des meist nur kleinflächig vertretenen LRT 91F0 kommt im Untersuchungsgebiet und damit auch im FFH-Gebiet allein der Eichen-

Ulmen-Auwald (*Quercus-Ulmetum minoris*, RLD 1) vor. Der LRT 91F0 wurde im FFH-Gebiet mit 55 Beständen nachgewiesen. Großflächige Vorkommen dieses Lebensraumtyps findet man im Untersuchungsgebiet ausschließlich im weiteren Umgriff des Isarmündungsgebietes. Die Vorkommen im FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ sind relativ kleinflächig und zum überwiegenden Teil im deichnahen Hinterland anzutreffen. Die größten noch bestehenden Eichen-Ulmen-Auwälder finden sich zwischen Zainach, Kasten und Ottach (Holzfeld, Schwarzhof und Ruspel), im NSG „Staatshafen“, in der Gundelau und nördlich von Irlbach (jeweils mit Übergängen zum LRT 9170, Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder), sowie südlich von Welchenberg mit Übergängen zum LRT 91E0* (*Pruno-Fraxinetum*), und im NSG „Staatshafen“, das noch von einer weitgehend unveränderten Wasserstands- und Grundwasserdynamik der Donau und Isar beeinflusst ist. Nur noch 23 % des ehemals vollständig in der periodisch überfluteten Aue gelegenen Hartholzauwaldes befindet sich heute noch im Deichvorland.

Maßgebliche Beeinträchtigungen des Lebensraumtyps sind zu erwarten. Betroffen sind Bestände im Deichvorland durch baubedingten Abtrag im Rahmen von Uferaufhöhungen am rechten Donauufer auf Höhe Grieshaus, durch neue Ufervorschrümpungen im Bestand in der Gundelau, der durch Deichbauarbeiten für den Schleusenkanal beeinträchtigt wird, sowie in geringerem Umfang am Ottacher/Zainacher Wörth und am südlichen Donauufer auf Höhe des Sommerdorfer Altarms. Auch werden Eichen-Ulmen-Auwälder durch Deichbauarbeiten am Donaudeich Steinkirchen, die Deichrückverlegung am Deich Seebach / Scheibe und den neuen Deich Gundelau überbaut. Südlich der Gundelau ist ein Bestand von etwa 1000 m² durch den Bau des Schleusenkanals betroffen. Insgesamt werden 0,44 ha des Lebensraumtyps 91F0 direkt überbaut oder abgetragen.

Maßgebliche Veränderungen der Standortbedingungen sind durch Veränderungen in den Hochwasserspiegellagen der Donau zu erwarten. Hiervon sind überwiegend Bestände im Staatshafen sowie auf und um die Mettener Insel betroffen. Insgesamt ergeben sich veränderte Wasserspiegellagen auf 0,1 ha der Eichen-Ulmenwälder des LRT 91F0. Maßgebliche indirekte Beeinträchtigungen aufgrund von prognostizierten Standortpotenzialveränderungen gemäß INFORM-Modellierung liegen für den LRT 91F0 bei 1,33 ha.

Die Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp 91F0 liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 1,55 ha über den von TRAUTNER und LAMBRECHT (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet zu erwarten sind.

c) Betroffene Arten mit besonderer Relevanz

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)

Bodenständige Populationen wurden im FFH-Gebiet bei den Erfassungen 2010 im NSG „Runstwiesen“ bei Offenberg (1 Falternachweis) sowie entlang der „Deiche zwischen Pflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting“ (5 Falternachweise) nachgewiesen.

Des Weiteren weisen zwei Flächenkomplexe im FFH-Gebiet, auf welchen die Art bei früheren Erhebungen nachgewiesen wurde (Dürst et al. (1995a)), immer noch geeignete Habitatqualitäten auf, so dass das Vorkommen der Art in diesen Bereichen nicht ausge-

geschlossen werden kann. Es handelt sich hierbei um den Feuchtwiesenkomplex bei Welchenberg (Enzianwiese), das Naturdenkmal „In der Kehr“ in der Gundelau und z.T. unmittelbar angrenzend an das FFH-Gebiet die Niedermoorflächen zwischen Natternberg und Mettenufer.

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmaßnahmen und Donauausbau führen zum Verlust bzw. zu einer Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Populationen in der Gundelau/In der Kehr und an den Deichen zwischen Piflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting. Ebenfalls werden Habitatflächen der Population in der Gundelau/In der Kehr durch den Bau des Schleusenkanals beansprucht.

Die Vorkommen bei Natternberg und in der Gundelau/In der Kehr sind von Veränderungen der Standortverhältnisse, die eine Verschlechterung der Habitatqualität nach sich ziehen, betroffen. Bei Natternberg werden etwa 0,04 ha Habitatflächen graduell beeinträchtigt und in der Gundelau sind weitere 0,6 ha Fortpflanzungshabitate betroffen.

Änderungen der Standortbedingungen nach dem INFORM-Modell der Bundesanstalt für Gewässerkunde, die einen Funktionsverlust nach sich ziehen, sind für die Populationen in der Gundelau/In der Kehr (240 m²) und Lenau (60 m²) zu erwarten.

Insgesamt gehen für die anzunehmende Population in der Gundelau etwa 1,11 ha verloren und weitere 0,65 ha verschlechtern sich bezüglich ihrer Habitatqualität für die Art. Damit sind etwa 29,33 % der vorhandenen Habitatflächen der Population beeinträchtigt. Die Population an den Deichen zwischen Piflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting verliert etwa 2,55 ha (43 %) der geeigneten Habitatflächen vornehmlich durch direkte Wirkungen (1,76 ha). Das Vorkommen bei Natternberg ist nur durch indirekte Wirkungen betroffen. Hier werden zwar etwa 0,04 ha Habitatflächen indirekt beeinträchtigt. Im näheren Umfeld sind jedoch über 8 ha geeignete Habitatflächen vorhanden, sodass erhebliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten sind.

Insgesamt sind 3 von 5 Populationen im FFH-Gebiet vorhabensbedingt beeinträchtigt, wobei für das Vorkommen zwischen Natternberg und Mettenufer auch ohne zusätzliche Maßnahmen zur Erhaltung der Art von einem Fortbestehen der Populationen ausgegangen werden kann. Eine Schwächung der möglichen Population in der Gundelau/In der Kehr ist nicht auszuschließen bzw. aufgrund der relativ hohen Flächeninanspruchnahme von 29,3 % der geeigneten Habitatflächen wahrscheinlich.

Aufgrund des bereits schlechten Erhaltungszustandes und der großflächigen Flächeninanspruchnahmen geeigneter Habitatflächen ist daher davon auszugehen, dass die Stabilität des Gesamtbestandes des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im FFH-Gebiet nicht gewahrt werden kann, so dass **erhebliche Beeinträchtigungen** zu erwarten sind.

Frauennerfling (*Rutilus pigus/Rutilus virgo*)

Besonders hervorzuheben ist der herausragende aktuelle Bestand des Frauennerflings im Untersuchungsgebiet. Die vorgefundene Population dürfte gegenwärtig zu den europaweit bedeutendsten zählen. Der Frauennerfling ist eine relativ kleinräumig verbreitete Art.

(Deutschland kommt für den Erhalt dieser isolierten und besonders wertvollen Population aus fachlicher Sicht deshalb eine besondere Verantwortung zu (SSYMANK et al. 2004).)

Für den Frauennerfling entstehen bei Variante C_{2,80} durch die geplanten flussregelnden Maßnahmen, insbesondere durch den Bau von Buhnen und Parallelwerken sowie durch den Kolkverbau und die Vertiefung der Sohle, starke Beeinträchtigungen. Die Schlüsselhabitate „Kieslaichplätze“, welche zur Fortpflanzung und damit zum Populationserhalt der Art von zentraler Bedeutung sind, werden

- durch direkte Überbauung und durch Abschattung der Strömung sowie
- durch indirekte Beeinflussungen des Kolkverbaus

in ihrer Fläche deutlich reduziert und in ihrer Qualität und Funktionsfähigkeit zusätzlich beeinträchtigt.

Gegenüber den wesentlichen Wirkfaktoren der Stauerrichtung³⁰ bei Aicha, die sich insbesondere aus der Wasserspiegelerhöhung und der Verringerung des Fließgefälles ergeben (Geschwindigkeitsabnahme, Abnahme des Fließgewässercharakters, Monotonisierung von Strömung und Struktur) ist der Frauennerfling auf Grund seiner Spezialisierung hinsichtlich der Strömungsbedingungen sehr empfindlich. Insbesondere in den unteren, stark beeinflussten Abschnitten des Staus Aicha werden sich durch die strukturellen und hydraulischen Veränderungen auf großen Flussstrecken nachteilige Auswirkungen für die Art ergeben. Verluste entstehen vor allem hinsichtlich Anzahl, Fläche und Funktionsfähigkeit der Schlüsselhabitate: Kieslaichplätze und Jungfischhabitate.

Zehn von insgesamt 35 im Untersuchungsgebiet ausgewiesenen Kieslaichplätzen des Frauennerflings gehen durch die flussregelnden Maßnahmen und den Aufstau zwischen Aicha und Isarmündung verloren. Im gesamten Untersuchungsgebiet kommt es zu einem Verlust von ca. 12 ha aktiver Kieslaichplatzfläche (~57 %). Hierdurch und durch die partielle Qualitätsminderung verbleibender Laichplätze sind stark negative Auswirkungen auf die Rekrutierung und auf die Stabilität der lokalen Population zu erwarten.

Insgesamt ist somit davon auszugehen, dass sich die Stabilität der Population des Frauennerflings innerhalb des FFH-Gebiets aufgrund der Auswirkungen des Vorhabens verschlechtern wird. Erhebliche Beeinträchtigungen des Erhaltungszustandes der Population durch den Ausbau der Wasserstraße sind somit zu erwarten.

³⁰ Die Unterbrechung der linearen Durchgängigkeit durch das Querbauwerk bei Aicha kann durch Vermeidungsmaßnahmen (Errichtung von drei Fischaufstiegsanlagen) vermieden werden.

4.5.2.2 FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302)

a) Erhebliche Beeinträchtigungen

Im Folgenden werden die erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie für Variante C_{2,80} im FFH-Gebiet „Isarmündung“ dargestellt:

Tab. 4.5.2.2-1:

Umfang der erheblich beeinträchtigten FFH-Lebensraumtypen im Gebiet 7243-302 durch Variante C_{2,80}

Lebensraumtyp	Direkte Beeinträchtigungen	Zu erwartende indirekte Beeinträchtigungen Gesamtwert / Äquivalenzwert ¹	Gesamtsumme der Beeinträchtigungen Gesamtwert / Äquivalenzwert ¹
LRT 3150	0,05 ha	2,64 ha / 1,32 ha	2,69 ha / 1,37 ha
LRT 6410	--	0,03 ha	0,03 ha
LRT 6510	--	0,38 ha / 0,29 ha	0,38 ha / 0,29 ha
LRT 91E0*	0,04 ha	0,77 ha / 0,54 ha	0,81 ha / 0,68 ha
LRT 91F0	--	3,46 ha / 3,00 ha	3,46 ha / 3,00 ha
Summe	0,09 ha	7,28 ha / 5,18 ha	7,37 ha / 5,37 ha

¹ Der Gesamtwert bezieht sich auf die durch Veränderungen der Grundwasser- und Überschwemmungsverhältnisse erheblich beeinträchtigten Flächen. Die Beeinträchtigungen werden als Funktionsverlust oder graduelle Beeinträchtigung bewertet. Der Äquivalenzwert nach Lambrecht & Trautner (2007) berücksichtigt, dass graduelle Beeinträchtigungen, die nicht zum Funktionsverlust führen, mit 50 % der Fläche angerechnet werden.

Tab. 4.5.2.2-2:

Umfang der erheblich beeinträchtigten Anhang-II-Arten im Gebiet 7243-302 durch Variante C_{2,80}

Art	Direkte Beeinträchtigungen	Indirekte Beeinträchtigungen	Summe Beeinträchtigungen
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling EHZ = C	keine direkten Beeinträchtigungen	Population „westliches Isarmündungsgebiet / Schüttwiesen“ (0,5 ha)	Population „westliches Isarmündungsgebiet / Schüttwiesen“ (0,5 ha)

Hinsichtlich der **Anhang-II-Fischarten** steht das FFH-Gebiet „Isarmündung“ mit dem FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ in einer engen räumlichen Verzahnung und einer entsprechend unmittelbaren funktionalen Beziehung (gleiche Fisch-Metapopulationen bzw. -Subpopulationen³¹). Beeinträchtigungen der Anhang-II-Fischarten in der Donau (siehe FFH-Gebiet „Donauauen“) wirken sich somit unmittelbar auf die Erhaltungszustände der entsprechenden Fischarten im FFH-Gebiet „Isarmündung“ aus.

³¹ **Metapopulationen:** Netz lokaler Populationen, zwischen denen ein mehr oder weniger intensiver Austausch über wandernde Individuen erfolgt. Verschiedene **Subpopulationen**, die miteinander in räumlicher Verbindung stehen, bilden eine Metapopulation.

Tab. 4.5.2.2-4:

Umfang der erheblich beeinträchtigten Anhang-II-Fischarten und Funktionen im Gebiet 7243-302 durch Variante C_{2,80}

Art	Laichhabitat (Veränderung Fläche)	Jungfischhabitat (Veränderung Fläche)	Sonderhabitate (Veränderung Anzahl)
Frauennerfling EHZ = A	-12 ha (-57 %)	- 4 ha (-5 %)	keine Sonderhabitate zugewiesen
Streber EHZ = B	-6 ha (- 46 %)	+11 ha (+39 %)	NRD: +1 (+13 %) AFU: -5 (-39 %)
Zingel EHZ = B	-6 ha (- 46 %)	+11 ha (+239 %)	KFU: -4 (-50 %)
Habitatunabhängige Funktion: lineare Durchgängigkeit			
Huchen EHZ = C	Verschlechterung der Auffindbarkeit von einzelnen rhithralen Zubringern		

Erläuterungen:

Rotschrift: Erhebliche Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Schlüssel- und Sonderhabitate sowie in Schlüsselfunktionen für Anhang II Fischarten

NRD: Nebenarme rasch durchströmt

NLD: Nebenarme langsam durchströmt

AFU: Angeströmte Flachufer-Situationen C_{2,80}

KFU: Kolk-Flachufer-Situationen

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). Im Ergebnis der Betrachtungen anderer zusammenwirkender Pläne und Projekte sind zusätzliche Beeinträchtigungen der LRT 91E0* (0,08 ha) und 91F0 (2,92 ha) durch die Hochwasserschutzmaßnahme linker Isardeich Fischerdorf sowie die Ortsumgehung Plattling zu erwarten. Hinsichtlich der geschützten Arten nach Anhang II FFH-RL treten zusätzliche Beeinträchtigungen ausschließlich für den Biber (1 Revier) durch die Hochwasserschutzmaßnahme linker Isardeich Fischerdorf auf. Da die genannten Lebensraumtypen vorhabensbedingt bereits erheblich beeinträchtigt werden und erhebliche Beeinträchtigungen des Bibers auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Beeinträchtigungen insbesondere aufgrund des günstigen Erhaltungszustandes der Art ausgeschlossen werden können, können zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund anderer Pläne und Projekte ausgeschlossen werden.

Die durch die Hochwasserschutzmaßnahme linker Isardeich hervorgerufenen zusätzlichen Beeinträchtigungen sind in dem entsprechenden Verfahren zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Da für die Ortsumgehung Plattling bereits ein Planfeststellungsbeschluss ergangen ist, sind entsprechende Maßnahmen für den zusätzlich beeinträchtigten LRT 91F0 (Beeinträchtigungen in einem Umfang von 2,92 ha) im Rahmen der vorhabensbezogenen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen.

b) Betroffene Lebensraumtypen mit besonderer Relevanz

Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions (LRT 3150)

Zum Lebensraumtyp 3150 gehören, wie bereits für das FFH-Gebiet „Donauauen“ beschrieben, Stillgewässer mit Wasserpflanzenvegetation und deren Verlandungszonen. Im FFH-Gebiet Isarmündung sind die Gewässer des LRT 3150 oft linear ausgeprägt, da sie bei Hochwasser als Flutrinnen fungieren. Die meiste Zeit im Jahr überwiegt jedoch der Stillgewässercharakter. Der Lebensraumtyp ist im Schutzgebiet flächendeckend verbreitet und wurde auf zusammen 54 ha 113-mal festgestellt. Er ist im westlichen Isarmündungsgebiet etwas häufiger und großflächiger zu finden.

Insgesamt werden 0,05 ha des Lebensraumtyps ausschließlich durch die Anlage der Umgebungsgewässer bei Isarmünd überbaut. Dabei werden Wasserpflanzenbestände und Verlandungsvegetation anlagebedingt abgetragen.

Maßgebliche Veränderungen in der Wasser- und Verlandungsvegetation sind zusätzlich durch Veränderungen in den Wasserspiegellagen in der Donau zu erwarten. Hiervon sind überwiegend die donau nahen flutrinnenartigen Stillgewässer mit direktem oder indirektem Donauanschluss über den Stöger Mühlbach betroffen. Hier kommt es zu Veränderungen der Standortbedingungen auf 2,64 ha Fläche dieses Lebensraumtyps.

Erhebliche Beeinträchtigungen der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden.

Die Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp 3150 liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 1,37 ha über den von TRAUTNER und LAMBRECHT (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet zu erwarten sind.

Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (LRT 91E0*)

Der prioritäre Lebensraumtyp 91E0* umfasst, wie bereits für das FFH-Gebiet „Donauauen“ beschrieben, eine Reihe von unterschiedlichen Auenwaldgesellschaften und einige Sumpfwaldgesellschaften. Im FFH-Gebiet „Isarmündung“ überwiegen auf zusammen 126 ha Fläche vor allem die Weidengebüsche und -wälder der Flussauen (*Salicion albae*), insbesondere die Silberweidenwälder (*Salicetum albae*). Insgesamt wurden 290 zusammenhängende Bestände erfasst, die insgesamt über 90 % des LRT 91E0* im Gebiet ausmachen. Bachauenwälder und Sumpfwälder des *Pruno-Fraxinetums* finden sich entlang der Nebengewässer der Isar meist außerhalb der Isaraue, wie z.B. im Starzenbacher Holz südlich von Scheuer. Auf zusammen 2,7 ha wurden 10 Bestände erfasst.

Im FFH-Gebiet kommt es zu minimalen direkten Beeinträchtigungen des prioritären Lebensraumtyps. Insgesamt werden 0,04 ha Fläche durch die Anlage des Umgebungsgewässers bei Isarmünd und Uferaufschüttungen an der Donau nördlich von Grieshaus überbaut. Betroffen sind hier überwiegend Silberweidenwälder des *Salicetum albae*.

Maßgebliche Veränderungen der Standortbedingungen für den LRT 91E0* sind durch Veränderungen in den Wasserspiegellagen der Donau durch neue Regelungsbauwerke und die geplante Staustufe zu erwarten. Hiervon sind überwiegend die isar- und donaunahe Bestände im westlichen Isarmündungsgebiet und donaunahe Bestände im östlichen Isarmündungsgebiet betroffen. Insgesamt kommt es zu zusätzlichen Veränderungen der Standortbedingungen mit negativen Auswirkungen auf 0,48 ha Fläche dieses Lebensraumtyps.

Weitere maßgebliche indirekte Beeinträchtigungen aufgrund von prognostizierten Standortpotenzialveränderungen gemäß INFORM-Modellierung erfolgen auf 0,29 ha des Lebensraumtyps.

Erhebliche Beeinträchtigungen der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden.

Die Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp 91E0* liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 0,68 ha über den von TRAUTNER und LAMBRECHT (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet zu erwarten sind.

Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*) (LRT 91F0)

Als Gesellschaft des LRT 91F0 kommt im Untersuchungsgebiet und damit auch im FFH-Gebiet „Isarmündung“ nur der Eichen-Ulmen-Auwald (*Querco-Ulmetum minoris*, RLD 1) vor. Wie die Auenwälder des LRT 91E0* sind auch die Hartholzauenwälder des LRT 91F0 schwerpunktmäßig und großflächig im westlichen Isarmündungsgebiet ausgeprägt (hier vor allem im Scheurer Holz).

Charakteristische Art des LRT 91F0 ist der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*). Zusätzlich werden die (Galerie-)Auwälder des *Alno-Ulmion* und Bachauenwälder des *Pruno-Fraxinetums*, die sich durch Geophytenvorkommen auszeichnen, als reife Stadien und artenreiche Ausprägungen des LRT betrachtet. Der Mittelspecht besiedelt die Auwälder im Isarmündungsgebiet und ist nahezu flächendeckend vertreten (insgesamt 46 Brutreviere im FFH-Gebiet).

Beeinträchtigungen des Lebensraumtyps sind ausschließlich durch indirekte Beeinträchtigungen zu erwarten. Maßgebliche Veränderungen der Standortbedingungen sind durch Veränderungen in den Wasserspiegellagen der Donau zu erwarten. Hiervon sind überwiegend Bestände im Deichvorland des Isarmündungsgebiets und entlang des Stöger Mühlbaches betroffen. Insgesamt ergeben sich veränderte Wasserspiegellagen auf 0,07 ha der Eichen-Ulmenwälder des LRT 91F0.

Des Weiteren liegen Teile der Hartholzaue am Stöger Mühlbach bei Maxmühle durch niedrigere Wasserspiegellagen außerhalb der Überschwemmungslinie für 5-jährliche Hochwasser. Hiervon sind 2,52 ha des Lebensraumtyps 91F0 betroffen. Die deutlich selteneren Überschwemmungsereignisse sind mindestens als graduelle Beeinträchtigung zu werten.

Maßgebliche indirekte Beeinträchtigungen aufgrund von Standortpotenzialveränderungen gemäß INFORM-Modellierung liegen bei 0,57 ha.

Erhebliche Beeinträchtigungen der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden.

Die Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp 91F0 liegen unter Berücksichtigung des Äquivalenzwertes, der für die graduellen Beeinträchtigungen 50 % der Fläche berücksichtigt, mit 3,0 ha über den von TRAUTNER und LAMBRECHT (2007) formulierten Orientierungswerten für die Bewertung der Erheblichkeit, so dass erhebliche Beeinträchtigungen für den Lebensraumtyp im Schutzgebiet zu erwarten sind.

c) Betroffene Arten mit besonderer Relevanz

Frauennerfling (*Rutilus virgo*)

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich die Stabilität der Population des Frauennerflings innerhalb des FFH-Gebiets aufgrund der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schlüsselhabitate der Art in der Donau verschlechtern wird. Erhebliche Beeinträchtigungen des Erhaltungszustandes der Population durch den Ausbau der Bundeswasserstraße sind somit zu erwarten.

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)

Im FFH-Gebiet „Isarmündung“ konnte bei den Erfassungen 2010 die Population NSG „Isarmündung“ in den „Schüttwiesen“ bestätigt werden. Hier konnte die Art auf 2 Probeflächen mit jeweils 2 Falternachweisen nachgewiesen werden. Im Fachgutachten wird auf den starken Einbruch dieser Population hingewiesen, da in den 1990er Jahren dort noch individuenreiche Vorkommen vorzufinden waren.

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Wasserstraßenausbau und Hochwasserschutz sind für die Population im westlichen Isarmündungsgebiet nicht zu erwarten. Jedoch kommt es zu indirekten Beeinträchtigungen der Population durch prognostizierte Standortveränderungen nach dem INFORM-Modell der Bundesanstalt für Gewässerkunde.

Hier werden 0,5 ha der Reproduktionshabitate graduell (Verschlechterung der Habitatqualität) beeinträchtigt und wenige m² sind aufgrund von Standortveränderungen als Habitate für die Art gänzlich ungeeignet. Von diesen Beeinträchtigungen sind auch große Teile der Probefläche 105b betroffen, auf welcher die Art bei früheren Erhebungen bereits nachgewiesen wurde.

Nach der Erfassung 2010 weist die Population auf den Schüttwiesen aufgrund der geringen Falterzahl bereits einen schlechten Erhaltungszustand auf. Eine vorhabensbedingte weitere Schwächung des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im FFH-Gebiet ist ohne stützende Maßnahmen anzunehmen. Die Stabilität des Gesamtbestandes des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im FFH-Gebiet kann daher nicht angenommen werden, so dass erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

4.5.2.3 Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-471)

a) Erhebliche Beeinträchtigungen

Im Folgenden werden die erheblichen Beeinträchtigungen der nach der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL) geschützten Vogelarten für Variante C_{2,80} im Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ dargestellt:

Tab. 4.5.2.3-1:

Umfang der nach Anhang I VS-RL bzw. Art. 4 Abs. 2 VS-RL erheblich beeinträchtigten Brutvogelarten im Gebiet 7142-471 durch Variante C_{2,80}

Art	direkte Beeinträchtigung (Anzahl Reviere)	zusätzliche indirekte Beeinträchtigung (Anzahl Reviere)	Summe Beeinträchtigungen
Vogelarten nach Anhang I der VS-RL			
Blaukehlchen	27x Verlust, 6x Störung	4x Verlust*	34 Reviere
Eisvogel	2x Verlust, 5x Störung	--	7 Reviere
Grauspecht	3x Störung	--	3 Reviere
Halsbandschnäpper	4x Verlust	--	4 Reviere
Mittelspecht	3x Verlust, 3x Störung	--	6 Reviere
Neuntöter	2x Verlust, 1x Störung	--	3 Reviere
Rohrweihe	4x Störung	--	4 Reviere
Schwarzspecht	2x Verlust, 2x Störung	--	4 Reviere
Wachtelkönig	4x Verlust, 3x Störung	1x Verlust*	7 Reviere
Zwergdommel	1x Störung	--	1 Revier
Vogelarten gem. Art. 4 Abs. 2 der VS-RL			
Baumfalke	3x Verlust, 5x Störung	--	8 Reviere
Beutelmeise	1x Verlust	--	1 Revier
Dorngrasmücke	4x Verlust, 8x Störung	--	12 Reviere
Flussregenpfeifer	3x Verlust, 1x Störung	1x Verlust*	4 Reviere
Flussuferläufer**	2x Verlust, 1x Störung	1x Verlust	4 Reviere
Großer Brachvogel	4x Verlust, 5x Störung	1x Verlust*	9 Reviere
Kiebitz	32x Verlust, 14x Störung	4x Verlust*	46 Reviere
Krickente	1x Verlust	--	1 Revier
Schafstelze	3x Verlust	--	3 Reviere
Schnatterente	29x Verlust, 4x Störung	5x Verlust*	33 Reviere
Teichrohrsänger	57x Verlust, 8x Störung	1x Verlust*	65 Reviere

* z. T. zugleich durch den Ausbau der Wasserstraße und/oder durch Hochwasserschutzmaßnahmen beeinträchtigt

** es handelt sich um potenzielle Brutreviere

Tab. 4.5.2.3-2:

Übersicht der erheblich beeinträchtigten Zug- und Rastvogelarten im Gebiet 7142-471 durch Variante C_{2,80}

Art	direkte Beeinträchtigung	zusätzliche indirekte Beeinträchtigung	Summe Beeinträchtigungen
	UG* / VSG**	UG* / VSG**	UG* / VSG**
Rastvögel			
Sondierer im weichen Substrat (Bekassine)	79,7 / 59,2 ha	2,2*** / 2,2*** ha	80,3 / 59,7 ha
An Seichtwasserbereiche mit vernässten Schlick- und Grasflächen angepasste Arten (Großer Brachvogel, Kiebitz, Knäkente, Tüpfelsumpfhuhn)	110,4 / 89,9 ha	16,6*** / 16,6*** ha	113,3 / 92,7 ha
An kiesiges Substrat angepasste Arten (Flussregenpfeifer, Flussuferläufer)	111,3 / 90,7 ha	17,1*** / 17,1*** ha	114,2 / 93,6 ha
Wasservögel / Wintergäste			
Arten, die auf der Donau und zu mehr als 10 % auf Altwässern nachgewiesen wurden (Silberreiher, Graureiher, Schnatterente)	1383,5 / 1371,9 ha	44,0*** / 42,6*** ha	1383,5 / 1371,9 ha
Arten, die auf der Donau, auf Altwässern und in Stillwasserbereichen hinter Inseln nachgewiesen wurden (Krickente)	1395,1 / 1383,5 ha	44,0*** / 42,6*** ha	1395,1 / 1383,5 ha

* direkte Beeinträchtigungen im gesamten Untersuchungsgebiet der Rast- und Zugvogelkartierung bzw. Wasservogelkartierung

** direkte Beeinträchtigungen im Vogelschutzgebiet

*** z. T. bereits durch Ausbau der Wasserstraße und/oder durch Hochwasserschutzmaßnahmen 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). Im Ergebnis der Betrachtungen anderer zusammenwirkender Pläne und Projekte sind zusätzliche Beeinträchtigungen der Vogelarten Blaukehlchen (2 Reviere), Schafstelze (1 Revier), Schnatterente (2 Reviere, Nahrungshabitate) und Teichrohrsänger (5 Reviere) durch die Hochwasserschutzmaßnahmen Winzer, Hermannsdorf sowie das Schöpfwerk Saubach zu erwarten. Da die genannten Vogelarten vorhabensbedingt bereits erheblich beeinträchtigt werden, können zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund anderer Pläne und Projekte ausgeschlossen werden. Die durch andere Projekte hervorgerufenen zusätzlichen Beeinträchtigungen sind in den jeweiligen Verfahren zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

b) Betroffene Arten mit besonderer Relevanz

Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)

Bei 4 Brutrevieren des Großen Brachvogels zwischen Thundorf und Mühlauer Schleife kommt es durch Baustelleneinrichtungsflächen, Deichabtrag oder Deichrückverlegungen bzw. durch Umgehungsgewässer zu baubedingten Beeinträchtigungen (optische und lärmbedingte Störwirkungen durch den Baustellenbetrieb). Vor dem Hintergrund der artspezifi-

schen Ortstreue (Bosch & Partner et al. 2009) und der Empfindlichkeit der Art gegenüber baubedingten Störwirkungen (vgl. Garniel & Mierwald 2010) ist davon auszugehen, dass die jeweiligen Reviere temporär während der Bauzeit aufgegeben werden, bzw. während der Bauphase ein erfolgreiches Brüten nicht möglich ist. Das Revier nördlich Aicha (Heuwörth) liegt zudem aufgrund der vorgesehenen Deichrückverlegung innerhalb von Bereichen, bei denen jährlich mit Überschwemmungen während der Brutzeit zu rechnen ist (Lage im Bereich des MHQ_{April/Mai}), so dass Verluste von Bruthabitaten sowie Verluste von Nestern und Jungvögeln nicht auszuschließen sind.

Darüber hinaus werden nördlich des Flugplatzes Stauffendorf (2 BP), in der Langen Lüsse westlich Thundorf (2 BP) und südwestlich von Arbing (1 BP) Bestandteile von 5 Revieren des Großen Brachvogels durch Baustelleneinrichtungsf lächen, Baustraßen und Deichabtrag randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist.

Insgesamt sind daher 9 Reviere bzw. 21 % der Reviere des Vogelschutzgebietes (insgesamt 43 Brutpaare) vorhabensbedingt beeinträchtigt, so dass die Stabilität der Population des Großen Brachvogels im Vogelschutzgebiet nicht erhalten werden kann. Eine Verschlechterung des aktuell guten Erhaltungszustandes der Art im Vogelschutzgebiet kann nicht ausgeschlossen werden, so dass erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Weiterhin wurde der Große Brachvogel mit insgesamt maximal 165 rastenden Individuen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Insgesamt werden durch den Ausbau der Wasserstraße, durch Hochwasserschutzmaßnahmen sowie durch zusätzliche indirekte Wirkungen ca. 113 ha Rasthabitate beschädigt, davon ca. 93 ha innerhalb des Vogelschutzgebietes. Dies entspricht rund 22 % der geeigneten Rastplätze im gesamten Untersuchungsgebiet, bzw. 25 % der geeigneten Rastplätze im Vogelschutzgebiet. Dabei entfällt der Großteil der Betroffenheiten auf baubedingte Störungen durch Hochwasserschutzmaßnahmen oder den Ausbau der Wasserstraße. Aufgrund des hohen Anteils beeinträchtigter Bereiche an den im Untersuchungsgebiet bzw. im Vogelschutzgebiet verfügbaren Rastplätzen kann eine Beeinträchtigung des Zug- und Rastgeschehens im Vogelschutzgebiet für den Großen Brachvogel nicht ausgeschlossen werden. Das Vorhaben führt somit zu einer temporären Reduzierung des Rastbestandes der Arten im Vogelschutzgebiet, so dass auch hinsichtlich der Rastvögel erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*)

Bei 4 Brutrevieren des Halsbandschnäppers im Bereich Aichet (2 BP) und südlich Grieshaus (2 BP) kommt es durch Deichneuanlagen, Uferaufhöhungen und die Anlage einer Baustraße zu baubedingten Beeinträchtigungen (optische und lärmbedingte Störwirkungen durch den Baustellenbetrieb). Vor dem Hintergrund der artspezifischen Ortstreue (Bosch & Partner et al. 2009) ist davon auszugehen, dass die Reviere temporär während der Bauzeit aufgegeben werden, bzw. während der Bauphase ein erfolgreiches Brüten nicht möglich ist.

Insgesamt sind daher 4 Reviere bzw. 40 % der Reviere des Vogelschutzgebietes (insgesamt 10 Brutpaare) vorhabensbedingt beeinträchtigt, so dass die Stabilität der Population des Halsbandschnäppers im Vogelschutzgebiet nicht erhalten werden kann. Eine Verschlechterung des aktuell guten Erhaltungszustandes der Art im Vogelschutzgebiet kann nicht ausgeschlossen werden, so dass erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)

Bei 3 Brutrevieren des Mittelspechts an der Brücke zum Staatshaufen (1 BP), im Staatshaufen (1 BP) und in der Gundelau (1 BP) kommt es zu baubedingten Beeinträchtigungen (optische und lärmbedingte Störwirkungen durch den Baustellenbetrieb) durch Umgehungsgewässer, Deichneubau und Baustraßen. Vor dem Hintergrund der artspezifischen Nistplatztreue (Bosch & Partner et al. 2009) sowie der Empfindlichkeit der Art gegenüber baubedingten Störwirkungen (vgl. Garniel & Mierwald 2010) ist davon auszugehen, dass es aufgrund der baubedingten Beeinträchtigungen zu einer temporären Aufgabe des Reviers kommt.

Darüber hinaus werden bei Kleinschwarzach (1 BP), bei Natternberg (1 BP) und bei Sophienhof (1 BP) Bestandteile von 3 Revieren des Mittelspechts durch Umgehungsgewässer und Deichrückverlegung randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist.

Insgesamt sind daher 6 Reviere bzw. ca. 26 % der Reviere des Vogelschutzgebietes (insgesamt 23 Brutpaare) vorhabensbedingt beeinträchtigt, so dass die Stabilität der Population des Mittelspechts im Vogelschutzgebiet nicht erhalten werden kann. Eine Verschlechterung des aktuell guten Erhaltungszustandes der Art im Vogelschutzgebiet kann nicht ausgeschlossen werden.

Schnatterente (*Anas strepera*)

Bei 5 Brutrevieren der Schnatterente zwischen Thundorf und Aicha (2 BP), östlich von Aicha (1 BP), östlich Endlau (1 BP) und in der Mühlauer Schleife (1 BP) werden Habitatbestandteile innerhalb der Reviere anlagebedingt durch Uferaufhöhungen, die Anlage der Staustufe Aicha bzw. durch Flutmulden, baubedingten Abtrag, Anlage von Wegen, Deicherhöhungen oder Deichrückverlegungen zerstört. Vor dem Hintergrund der artspezifischen Ortstreue (Bosch & Partner et al. 2009) ist davon auszugehen, dass die Reviere dauerhaft aufgegeben werden, so dass Verluste von Bruthabitaten sowie Verluste von Nestern und Jungvögeln nicht auszuschließen sind. Zudem kommt es bei insgesamt 5 Revieren zwischen Isarmünd und Grieshaus (2 BP), südlich Aicha (2 BP) und im Bereich Zainscher Wörth (1 BP) zu Standortveränderungen, weshalb ein vollständiger dauerhafter Verlust nicht auszuschließen ist.

Darüber hinaus werden südöstlich Lenach (1 BP) sowie entlang der Donau und ihrer Altwässer zwischen Grieshaus und Kraftwerk Pleinting (18 BP) Bestandteile von 19 Revieren der Schnatterente durch Betriebswege/Baustraßen, Umgehungsgewässer, Böschungssicherungen bzw. Flutmulden, Deichrückverlegungen, Deicherhöhungen, Deichabtrag, Baustelleneinrichtungsflächen und die Anlage von Gewässern baubedingt beeinträchtigt. Vor dem Hintergrund der artspezifischen Ortstreue (Bosch & Partner et al. 2009) ist davon auszugehen, dass die jeweiligen Reviere temporär während der Bauzeit aufgegeben werden, während der Bauphase ein erfolgreiches Brüten nicht möglich ist.

Des Weiteren werden im Staatshaufen (1 BP), in der Mülhamer Schleife (2 BP) und westlich Mitterndorf (1 BP) Bestandteile von 4 Revieren durch Baustraßen, Deicherhöhungen oder Deichrückverlegungen randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist.

Insgesamt sind daher 33 Reviere bzw. ca. 35 % der Reviere des Vogelschutzgebietes (insgesamt 95 Brutpaare) vorhabensbedingt beeinträchtigt, so dass die Stabilität der Population der Schnatterente im Vogelschutzgebiet nicht erhalten werden kann. Eine Verschlechterung des aktuell hervorragenden Erhaltungszustandes der Art im Vogelschutzgebiet kann nicht ausgeschlossen werden.

Neben den Brutrevieren werden zahlreiche für die Schnatterente als Rast- und Überwinterungshabitate bedeutende Altwasserbereiche sowie Abschnitte der Donau im Zuge des Ausbaus der Wasserstraße oder der Hochwasserschutzmaßnahmen baubedingt gestört, so dass Fluchtreaktionen rastender oder überwinternder Schnatterenten nicht ausgeschlossen werden können. Hinsichtlich der von SCHLEMMER (2011b) als besonders bedeutsam eingestuftes Altwasser ist für den Altarm bei Grieshaus von einem temporären Verlust der Funktion als Rasthabitat aufgrund baubedingter Störungen durch Neuanlage von Gräben / Gewässern bzw. Anlage von Betriebswegen / Straßen und für das Altwasser „Alte Donau süd“ von einem temporären Funktionsverlust aufgrund baubedingter Störungen durch Deichbaumaßnahmen auszugehen. Zudem werden beide Altwässer durch zusätzliche indirekte Wirkungen (Verlust von Wechselwasser- und Flachwasserbereichen sowie von Deckungsstrukturen durch Überstauung) in Teilbereichen dauerhaft beeinträchtigt. Für die übrigen bedeutsamen Altwässer ist aufgrund der nur randlichen Störungen davon auszugehen, dass die Funktion als Rasthabitat gewahrt bleibt. Dies betrifft das Altwasser im NSG „Staatshaufen“, die Winzerer Letten sowie die „Alte Donau nord“. Hinsichtlich der als bedeutsam eingestuften Abschnitte der Donau kommt es für den Abschnitt zwischen der Mündung des Staatshaufens und Aicha sowie auf der rechten Donauseite im Bereich der ehemaligen Fähre Ottach zu baubedingten Störungen durch den Ausbau der Wasserstraße (Neuanlage von Gräben / Gewässern, Anlage von Betriebswegen / Straßen entlang des Ufers, Böschungssicherung, baubedingter Abtrag und Anlage der Staustufe). Auf der rechten Donauseite zwischen der Mündung des Staatshaufens und Aicha kommt es zudem in Teilbereichen zu einem Verlust von Stillwasser- und Flachwasserbereichen, der zu einer Verschlechterung der Eignung als Rasthabitat führt. Die Veränderungen erfolgen relativ kleinflächig, jedoch insbesondere im Bereich der Bühnenfelder und Leitwerke, die die besondere Bedeutung dieses Donauabschnittes als Lebensraum für rastende und überwinternde Wasservögel ausmachen. Hierdurch ist eine dauerhafte Beeinträchtigung gegeben. Im ebenfalls als bedeutsam eingestuften Gleituferbereich der Mühlhamer Schleife kommt es lediglich zu geringen randlichen Störungen, so dass die Funktion als Rasthabitat gewahrt bleibt.

4.5.2.4 Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402)

a) Erhebliche Beeinträchtigungen

Im Folgenden werden die erheblichen Beeinträchtigungen der nach der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL) geschützten Vogelarten für Variante C_{2,80} im Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ dargestellt.

Tab. 4.5.2.4-1:

Übersicht der nach Anhang I VS-RL bzw. Art. 4 Abs. 2 VS-RL erheblich beeinträchtigten Brutvogelarten im Gebiet 7243-402 durch Variante C_{2,80}

Art	direkte Beeinträchtigung (Anzahl Reviere)	zusätzliche indirekte Beeinträchtigung (Anzahl Reviere)	Summe Beeinträchtigungen
Vogelarten nach Anhang I der VS-RL			
--	--	--	--
Vogelarten gem. Art. 4 Abs. 2 der VS-RL			
Beutelmeise	1x Verlust	--	1 Revier
Schlagschwirl	4x Verlust	--	4 Reviere
Schnatterente	5x Verlust, 1x Störung	1x Verlust*	6 Reviere

* z. T. zugleich durch den Ausbau der Wasserstraße und/oder durch Hochwasserschutzmaßnahmen beeinträchtigt

Tab. 4.5.2.4-2:

Übersicht der erheblich beeinträchtigten Zug- und Rastvogelarten im Gebiet 7243-402 durch Variante C_{2,80}

Art	direkte Beeinträchtigung	zusätzliche indirekte Beeinträchtigung	Summe Beeinträchtigungen
	UG* / VSG**	UG* / VSG**	UG* / VSG**
Rast- und Zugvögel (Tüpfelsumpfhuhn)	55,3 / 6,4 ha	1,7*** / 0,3*** ha	55,3 / 6,4 ha

* direkte Beeinträchtigungen im gesamten Untersuchungsgebiet der Rast- und Zugvogelkartierung bzw. Wasservogelkartierung

** direkte Beeinträchtigungen im Vogelschutzgebiet

*** z. T. bereits durch den Ausbau der Wasserstraße und/oder durch Hochwasserschutzmaßnahmen 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). Im Ergebnis der Betrachtungen anderer zusammenwirkender Pläne und Projekte sind zusätzliche Beeinträchtigungen der Vogelarten Blaukehlchen (ca. 6 Reviere), Eisvogel (2 Reviere), Halsbandschnäpper (3 Reviere), Mittelspecht (5 Reviere), Schwarzspecht (Störungen, Verlust von Nahrungshabitaten), Schlagschwirl (Zerstörung pot. Habitate) und Schnatterente (3 Reviere) durch die Hochwasserschutzmaßnahme linker Isardeich Fischerdorf sowie die Ortsumgehung Plattling zu erwarten. Die Vogelarten Schlagschwirl und Schnatterente sind vorhabensbedingt bereits erheblich beeinträchtigt. Bezüglich des Schwarzspechts können auch aufgrund der zusätzlichen Beeinträchtigungen erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden, da sich die Stabilität der Population durch die geringfügigen Verluste potenzieller Habitate nicht verschlechtert. Aufgrund der zusätzlichen Betroffenheiten kommt es durch die zusammenwirkenden Projekte zu zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen folgender Vogelarten:

- Blaukehlchen
- Eisvogel
- Halsbandschnäpper
- Mittelspecht

Die durch die Hochwasserschutzmaßnahme linker Isardeich hervorgerufenen zusätzlichen Beeinträchtigungen sind in dem entsprechenden Verfahren zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Sicherung der Kohärenz des Netzes Natura 2000 durch geeignete Maßnahmen si-

cherzustellen. Da für die Ortsumgebung Plattling bereits ein Planfeststellungsbeschluss ergangen ist, sind entsprechende Maßnahmen für die zusätzlich beeinträchtigten Vogelarten (1 Revier Eisvogel, 2 Reviere Schnatterente) im Rahmen der vorhabensbezogenen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen.

b) Betroffene Arten mit besonderer Relevanz

Schnatterente (*Anas strepera*)

Bei 5 Brutrevieren der Schnatterente nördlich Isarmünd (1 BP) sowie zwischen Isarmünd und Grieshaus (3 BP) werden Habitatbestandteile innerhalb der Reviere durch Betriebswege und die Anlage von Umgehungsgewässern baubedingt beeinträchtigt. Vor dem Hintergrund der artspezifischen Ortstreue (Bosch & Partner et al. 2009) ist davon auszugehen, dass die Reviere temporär während der Bauzeit aufgegeben werden, bzw. während der Bauphase ein erfolgreiches Brüten nicht möglich ist. Zudem kommt es bei einem Revier zwischen Isarmünd und Grieshaus (1 BP) zu Standortveränderungen, weshalb ein vollständiger dauerhafter Verlust nicht auszuschließen ist.

Darüber hinaus werden nördlich Isarmünd (1 BP) Bestandteile eines Schnatterentenreviers durch eine Baustraße randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist.

Insgesamt sind daher 6 Reviere bzw. ca. 19 % der Reviere des Vogelschutzgebietes (insgesamt 32 Brutpaare) vorhabensbedingt beeinträchtigt, so dass die Stabilität der Population der Schnatterente im Vogelschutzgebiet nicht erhalten werden kann. Eine Verschlechterung des aktuell hervorragenden Erhaltungszustandes der Art im Vogelschutzgebiet kann nicht ausgeschlossen werden.

Neben den Brutrevieren werden zahlreiche für die Schnatterente als Rast- und Überwinterungshabitate bedeutende Altwasserbereiche im Zuge des Ausbaus der Wasserstraße oder der Hochwasserschutzmaßnahmen baubedingt gestört, so dass Fluchtreaktionen rastender oder überwinternder Schnatterenten nicht ausgeschlossen werden können. Hinsichtlich der von SCHLEMMER (2011b) als besonders bedeutsam eingestuften Altwässer ist für den Altarm bei Grieshaus von einem temporären Verlust der Funktion als Rasthabitat aufgrund baubedingter Störungen durch Neuanlage von Gräben / Gewässern bzw. Anlage von Betriebswegen / Straßen und für das Altwasser „Alte Donau süd“ von einem temporären Funktionsverlust aufgrund baubedingter Störungen durch Deichbaumaßnahmen auszugehen. Zudem werden beide Altwässer durch zusätzliche indirekte Wirkungen (Verlust von Wechselwasser- und Flachwasserbereichen sowie von Deckungsstrukturen durch Überstauung) in Teilbereichen dauerhaft beeinträchtigt. Für die übrigen bedeutsamen Altwässer ist aufgrund der nur randlichen Störungen davon auszugehen, dass die Funktion als Rasthabitat gewahrt bleibt. Dies betrifft das Altwasser im NSG „Staatshaufen“, die Winzerer Letten sowie die „Alte Donau nord“. Für das Vogelschutzgebiet Isarmündung ist insbesondere die Beeinträchtigung des Altwassers bei Grieshaus von Bedeutung. Für die Schnatterente ist das Altwasser bei Grieshaus jedoch nicht von hoher Bedeutung. Für die Art konnten im Zuge der Wasservogelkartierung keine Verbreitungsschwerpunkte ermittelt werden. Am Altwasser bei Grieshaus wurden lediglich 4 % der Schnatterenten nachgewiesen. Aufgrund dessen sowie der vorhandenen Ausweichmöglichkeiten in ungestörte Bereiche innerhalb des Vogelschutzgebietes

kann eine erhebliche Beeinträchtigung des Rast- und Winterbestandes der Schnatterente im Vogelschutzgebiet ausgeschlossen werden.

4.5.2.5 Kohärenzausgleich

Für die eingangs unter 4.5.2 erwähnte FFH-Abweichungsprüfung im Planfeststellungsverfahren ist es erforderlich, darzulegen, dass durch spezifische Kohärenzmaßnahmen der Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederhergestellt bzw. gesichert werden kann.

Für die durch Variante C_{2,80} prognostizierten erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen und Arten sowie Vogelarten in den Natura 2000 Gebieten:

- 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)

ist es möglich, mit den vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern. Die Darlegung und detaillierte Beschreibung der Kohärenzsicherungsmaßnahmen ist dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage III.19) zu entnehmen.

4.5.3 Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung

4.5.3.1 Artenschutzrechtliche Ausnahme

Durch die Auswirkungen des Ausbaus der Bundeswasserstraße und des Hochwasserschutzes werden artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die Variante C_{2,80} für die nachfolgend dargestellten Arten verwirklicht bzw. können u.a. bei verschiedenen baubedingten Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden:

Säugetiere

- Biber (*Castor fiber*)

Brutvögel

- Beutelmeise (*Remiz pendulinus*)
- Blaukehlchen (*Luscinia svecica*)
- Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)
- Eisvogel (*Alcedo atthis*)
- Feldlerche (*Alauda arvensis*)
- Gänsesäger (*Mergus merganser*)
- Grauspecht (*Picus canus*)

- Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)
- Grünspecht (*Picus viridis*)
- Kiebitz (*Vanellus vanellus*)
- Mäusebussard (*Buteo buteo*)
- Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
- Pirol (*Oriolus oriolus*)
- Rebhuhn (*Perdix perdix*)
- Schnatterente (*Anas strepera*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Teichhuhn (*Gallinula chloropus*)
- Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*)
- Wachtelkönig (*Crex crex*)
- Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*)
- Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*)
- Brutvögel des Offenlands, der Röhrichte und Hochstaudenfluren (Bachstelze, Feldschwirl, Goldammer, Jagdfasan, Rohrammer, Sumpfrohrsänger, Wachtel)

Rast- und Zugvögel (Gilden):

- Sondierer im weichen Substrat (Bekassine, Uferschnepfe)
- An Seichtwasserbereiche mit vernässten Schlick- oder Grasflächen angepasste Arten (Grünschenkel, Waldwasserläufer, Bruchwasserläufer, Dunkler Wasserläufer, Rot-schenkel, Kiebitz, Großer Brachvogel, Kampfläufer, Knäkente, Löffelente, Spießente, Tüpfelsumpfhuhn, Wasserralle)
- An kiesig-sandiges Substrat angepasste Arten (Flussuferläufer, Flussregenpfeifer)

Wasservögel / Wintergäste (Gruppen)

- Arten, die ausschließlich oder zu über 90 % auf der Donau nachgewiesen wurden (insbesondere Schellente)
- Arten, die auf der Donau und auf Altwässern nachgewiesen wurden (Reiherente, Stockente, Gänsesäger, Kormoran, Pfeifente, Zwergtaucher, Zwergsäger, Schnatterente, Kolbenente, Teichhuhn, Graureiher, Silberreiher, Lachmöwe, Mittelmeermöwe)
- Arten, die auf der Donau, auf Altwässern, auf Kiesweihern sowie in Stillwasserbereichen hinter Inseln nachgewiesen wurden (Blässhuhn, Graugans, Tafelente, Haubentaucher, Blässgans)
- Arten, die auf der Donau, auf Altwässern und in Stillwasserbereichen hinter Inseln nachgewiesen wurden (Krickente)

Kriechtiere

- Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Lurche

- Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)
- Kleiner Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae*)
- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)
- Laubfrosch (*Hyla arborea*)
- Moorfrosch (*Rana arvalis*)
- Springfrosch (*Rana dalmatina*)

Fische

- Donau-Kaulbarsch (*Gymnocephalus baloni*)

Libellen

- Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*)
- Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Tagfalter

- Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)
- Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*)

Muscheln

- Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*)

Pflanzen

- Liegendes Büchsenkraut (*Lindernia procumbens*)

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

Die Alternativenprüfung und Darlegung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses kann erst im späteren Planfeststellungsverfahren erfolgen, da die Variantenunabhängigen Untersuchungen zunächst dazu dienen, eine Konkretisierung der zu verfolgenden Planungsziele zu ermöglichen. Erst wenn nach Vorliegen einer Entscheidung für eine Ausbauvariante der konkrete Ausbaufall definiert ist, kann geprüft werden, ob es darauf bezogene Alternativen gibt, die unter Berücksichtigung aller im Planfeststellungsverfahren relevanten Kriterien auch zumutbar erscheinen (s. Anlage I.9).

Die Begründung des Vorhabens ist den Abschlussberichten B.I und B.III zu entnehmen.

Der überwiegende Anteil der direkten Wirkungen durch Flächeninanspruchnahmen resultiert aus den Hochwasserschutzmaßnahmen, hier insbesondere den anlage- und baubedingten Beeinträchtigungen durch die neuen Deichtrassen. Hervorzuheben sind hier die Lurche und Vogelarten, wie der große Brachvogel, das Rebhuhn, die Feldlerche und insbesondere der Kiebitz.

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. Von besonderer Relevanz sind hier die Arten in einem ungünstigen Erhaltungszustand. Die Maßnahmen sind innerhalb des Untersuchungsraumes zum Donauausbau grundsätzlich umsetzbar und im Zuge der weiteren Planung mit den zuständigen Behörden und den Flächenbewirtschaftern abzustimmen.

4.5.3.2 Betroffene Arten mit besonderer Relevanz

Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)

Im Untersuchungsgebiet wurden 46 Brutpaare des Großen Brachvogels gezählt, die sich über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilen. Baubedingte Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmaßnahmen führen zu einem temporären Verlust bzw. zu einer Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten von 4 Revieren zwischen Thundorf und der Mühlauer Schleife. Das Revier nördlich Aicha (Heuwörth) liegt zudem aufgrund der vorgesehenen Deichrückverlegung innerhalb von Bereichen, bei denen jährlich mit Überschwemmungen während der Brutzeit zu rechnen ist (Lage im Bereich des MHQ_{April/Mai}), so dass Verluste von Bruthabitaten sowie Verluste von Nestern und Jungvögeln nicht auszuschließen sind. Die Durchführung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen gemäß § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG ist aufgrund der ausgeprägten Reviertreue und der Habitatansprüche des Großen Brachvogels bzw. der damit verbundenen Anforderungen an die Standortbedingungen nur innerhalb des durch Deichrückverlegungen gestörten Bereiches möglich. Deshalb weisen die Maßnahmen zeitnah keine hinreichende Erfolgswahrscheinlichkeit auf. Eine temporäre Beeinträchtigung des Brutgeschehens bis hin zu vollständigen Brutaussfällen während der Bauphase und damit eine Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann daher trotz vorgezogener Durchführung der Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

Des Weiteren werden Bestandteile von insgesamt 6 Revieren randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist. Da die vorhabensbedingte Störungen der Reviere jedoch nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population führen bzw. unter Berücksichtigung von vorgezogenen konfliktvermeidenden Maßnahmen zur Stützung der lokalen Populationen ausgeschlossen werden können, sind erhebliche Beeinträchtigungen auszuschließen.

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Der Kiebitz wurde mit insgesamt 578 Brutpaaren im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt. Bei 95 Revieren ist vor dem Hintergrund der artspezifischen Orts- bzw. Nistplatztreue

(Bosch & Partner et al. 2009) von einem dauerhaften Verlust bzw. einer Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten aufgrund der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme (durch Umgehungsgewässer, Betriebswege, Staustufe Aicha, Schleusenkanal, Deichrückverlegung, Deichneubau, Deicherhöhung, Baustelleneinrichtungsflächen, Flutmulden, Überlaufstrecken) oder aufgrund der anlagebedingten Silhouettenwirkung (durch Deichrückverlegung, Deichneubau, Deicherhöhung) auszugehen.

Bei weiteren 6 Brutrevieren verlagern sich die Reviere vom Deichhinterland ins Deichvorland und befinden sich damit zukünftig in einem Bereich, der bei einem mittleren jährlichen Hochwasser im April und Mai ($MHQ_{\text{April/Mai}}$) überflutet wird. Zerstörungen von Nestern oder Bereichen, die von den noch flugunfähigen Jungvögeln genutzt werden, und damit Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten sind daher nicht auszuschließen.

Bei weiteren 86 Revieren des Kiebitzes kommt es zu baubedingten Beeinträchtigungen (optische und lärmbedingte Störwirkungen durch den Baustellenbetrieb) durch Deichneuanlagen, Deichrückverlegungen, Deicherhöhungen, Deichrückbau, Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen, die zu temporären Revierverlusten und somit zu einer Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten führen.

Insgesamt ist das Verbot der Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten daher für 187 Reviere des Kiebitzes zu prognostizieren. Durch die vorgesehenen CEF-Maßnahmen können im räumlichen Zusammenhang Ausweichmöglichkeiten ohne zeitliche Funktionslücke zur Verfügung gestellt werden. Die Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann somit im räumlichen Zusammenhang gewahrt werden.

Bei weiteren 43 Kiebitzrevieren (davon 36 zugleich baubedingt gestört oder geschädigt) verlagern sich die Reviere durch Deichrückverlegungen darüber hinaus zukünftig in einen Bereich, der bei einem 5-jährlichen Hochwasser (HQ_5) überflutet wird. Auch hier sind Zerstörungen von Nestern oder Bereichen, die von den noch flugunfähigen Jungvögeln genutzt werden, und damit Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten bzw. ein verminderter Bruterfolg der lokalen Populationen nicht auszuschließen. Da die Revierstandorte jedoch langfristig erhalten bleiben, Nachgelege möglich sind und durch die Deichrückverlegung grundsätzlich eine Optimierung der Standortbedingungen für den Kiebitz erfolgt, sowie aufgrund der vorgesehenen vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen für die betroffenen Reviere, bleibt die Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlich-funktionalen Zusammenhang gewahrt. Einzelne Verluste von Gelegen oder Jungvögeln im Zusammenhang mit der Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten können jedoch nicht ausgeschlossen werden, so dass die Erfüllung des Tötungsverbots für 43 Reviere nicht ausgeschlossen werden kann. Insgesamt ist das Tötungsverbot daher für 49 Reviere zu prognostizieren, da auch die 6 Reviere, die innerhalb des Bereiches liegen, der bei einem mittleren jährlichen Hochwasser im April und Mai ($MHQ_{\text{April/Mai}}$) überflutet wird, betroffen sind.

Darüber hinaus werden Bestandteile von insgesamt 64 Revieren randlich baubedingt beeinträchtigt, so dass von temporären lärmbedingten und optischen Störungen während der Bauphase auszugehen ist. Da die vorhabensbedingte Störungen der Reviere jedoch nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population führen bzw. unter Berücksichtigung von vorgezogenen konfliktvermeidenden Maßnahmen zur Stützung der lo-

kalen Populationen ausgeschlossen werden können, sind erhebliche Beeinträchtigungen auszuschließen.

Rast- und Zugvögel

Im Untersuchungsgebiet wurden im Zeitraum von Anfang März bis Ende Mai (Heimzug) und von Mitte Juli bis Mitte November (Wegzug) 3331 rastende Individuen verschiedener Limikolen-Arten (insbesondere Kiebitz, Bruchwasserläufer, Großer Brachvogel, Waldwasserläufer, Bekassine, Flussuferläufer, Kampfläufer, Flussregenpfeifer und Grünschenkel) sowie 112 Individuen rastender Gründelenten (Knäk-, Löffel- und Spießente) nachgewiesen. Für diese Arten erfolgt eine gruppenweise Prüfung, da die Durchzügler keine festen Reviere besitzen und innerhalb der gebildeten ökologischen Gilden (gem. SCHLEMMER 2011) eine weitgehend identische Habitatnutzung der Ruhestätten aufweisen.

Für die Ruhestätten der Arten der Gilde der „Sondierer im weichen Substrat“ (Bekassine, Uferschnepfe) ist insbesondere aufgrund der baubedingten Beeinträchtigung (Lärm und visuelle Störreize) durch die Hochwasserschutzmaßnahmen von einem temporären Funktionsverlust der betroffenen Ruhestätten und somit von einer Beschädigung der Ruhestätten auszugehen. Insgesamt werden durch den Hochwasserschutz und den Ausbau der Bundeswasserstraße sowie die zusätzlichen indirekten Wirkungen rund 18 % der für die Arten geeigneten Rasthabitate im Untersuchungsgebiet beschädigt.

Ebenso ist für die Ruhestätten der Arten der Gilde der „an Seichtwasserbereiche mit vernässten Schlick- oder Grasflächen angepassten Arten“ (Grünschenkel, Waldwasserläufer, Bruchwasserläufer, Dunkler Wasserläufer, Rotschenkel, Kiebitz, Großer Brachvogel, Kampfläufer, Knäkente, Löffelente, Spießente, Tüpfelsumpfhuhn, Wasserralle) sowie die Ruhestätten der Arten der Gilde der „an kiesig-sandiges Substrat angepassten Arten“ (Flussuferläufer, Flussregenpfeifer) insbesondere aufgrund der baubedingten Beeinträchtigung (Lärm und visuelle Störreize) durch die Hochwasserschutzmaßnahmen oder den Ausbau der Wasserstraße von einem temporären Funktionsverlust der betroffenen Ruhestätten und somit von einer Beschädigung der Ruhestätten auszugehen. Durch den Hochwasserschutz und Wasserstraßenausbau sowie die zusätzlichen indirekten Wirkungen werden insgesamt jeweils ca. 22 % der für die Arten geeigneten Rasthabitate (Ruhestätten) im Untersuchungsgebiet beschädigt.

Wasservögel/ Wintergäste

Im Untersuchungsgebiet wurden im Winterhalbjahr 2010/2011 entlang der Donau und im Bereich der Altwässer und sonstigen Stillgewässer insgesamt 84.138 Individuen rastender / überwinternder Wasservögel nachgewiesen. Die häufigsten Arten waren Stockente, Reiherente, Blässhuhn, Graugans, Schellente, Schnatterente, Kormoran, Gänsesäger, Krickente, Höckerschwan, Pfeifente, Tafelente, Zwergtaucher und Haubentaucher. Für diese Arten erfolgt eine gruppenweise Prüfung, da die Durchzügler keine festen Reviere besitzen und innerhalb der gebildeten Gruppen eine weitgehend identische Rast-/Ruhehabitatnutzung aufweisen.

Für die Ruhestätten der Gruppen „Arten, die ausschließlich oder zu über 90 % auf der Donau nachgewiesen wurden“, „Arten, die auf der Donau und auf Altwässern nachgewiesen wurden“, „Arten, die auf der Donau, auf Altwässern, auf Kiesweihern sowie in Stillwasserberei-

chen hinter Inseln nachgewiesen wurden“ und „Arten, die auf der Donau, auf Altwässern und in Stillwasserbereichen hinter Inseln nachgewiesen wurden“ ist aufgrund der baubedingten Beeinträchtigung (Lärm und vor allem visuelle Störreize) durch den Wasserstraßenausbau (insbesondere auf der Donau selbst) sowie durch Hochwasserschutzmaßnahmen (insbesondere Altwasser) von einem temporären Funktionsverlust der betroffenen Ruhestätten und somit von einer Beschädigung der Ruhestätten auszugehen.

Donau-Kaulbarsch (*Gymnocephalus baloni*)

Im Untersuchungsgebiet wurde der Donau-Kaulbarsch im gesamten Bereich zwischen Straubing und Vilshofen nachgewiesen. Die Fundpunkte verteilten sich sowohl auf den Hauptfluss als auch auf mehrere Altwasser (Ochsenwörth, Staatshaufen, Mariaposching, Flinsbach, Sommersdorf) und Nebenarme. Sowohl durch Massenbewegungen während der Bautätigkeiten (Abgrabungen, Verfüllung, Aufschüttung etc.) direkt auf oder im unmittelbaren Nahbereich von Standplätzen adulter Fische als auch durch damit verbundene Feststoffbelastungen des Wassers, kann es zur Schädigung/Tötung einzelner Donau-Kaulbarsche kommen. Trotz einer zu erwartenden Fluchtreaktion der Tiere und trotz geplanter Vermeidungsmaßnahmen kann nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass sich das Tötungsrisiko hauptsächlich für adulte Tiere im Zusammenhang mit den (zeitlich/räumlich) umfangreichen Baumaßnahmen signifikant erhöht.

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)

Der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling kommt im Untersuchungsgebiet nur äußerst lokal, in drei voneinander getrennte, d.h. isoliert liegenden Populationen vor. Bodenständige Populationen wurden bei den Erfassungen 2010 im NSG „Runstwiesen bei Offenberg“, im NSG „Isarmündung“, in den „Schüttwiesen“ und entlang der Deiche zwischen Pifflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk bei Pleinting nachgewiesen. Geeignete Habitatqualitäten und weitere mögliche Populationen finden sich im Feuchtwiesenkomplex bei Welchenberg (Enzi-anwiese), im Bereich Gundelau/In der Kehr und auf den Niedermoorflächen zwischen dem Langen Rotmoos bei Natternberg und Mettenufer.

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmaßnahmen führen zum Verlust bzw. zu einer Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Populationen in der Gundelau/In der Kehr und an den Deichen zwischen Pifflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting. Ebenfalls werden Habitatflächen der Population in der Gundelau/In der Kehr durch den Bau des Schleusenkanals beansprucht. Des Weiteren werden bei beiden genannten Populationen Reproduktionsflächen durch Deichrückverlegung regelmäßigen Überschwemmungsereignissen ausgesetzt. Durch Änderung der Standortbedingungen sind auch Beeinträchtigungen der Populationen im westlichen Isarmündungsgebiet nördlich der Schüttwiesen und der Population Natternberg – Mettenufer zu erwarten. Insgesamt gehen für die anzunehmende Population in der Gundelau/In der Kehr etwa 1,17 ha verloren und weitere 0,6 ha verschlechtern sich bezüglich ihrer Habitatqualität für die Art. Damit sind etwa 29 % der vorhandenen Habitatflächen der Population beeinträchtigt. Die Population an den Deichen zwischen Pifflitz bis Endlau und Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting verliert etwa 2,55 ha (48 %) der geeigneten Habitatflächen. Das Vorkommen bei Natternberg ist nur durch indirekte Wirkungen betroffen. Hier werden jedoch nur etwa 0,04 ha Habitatflächen graduell beeinträchtigt. Großflächiger

ändern sich die Standortverhältnisse für die Population im westlichen Isarmündungsgebiet. Hier wird ein halber Hektar Reproduktionshabitat graduell beeinträchtigt und wenige Quadratmeter sind aufgrund von Standortveränderungen als Habitate für die Art gänzlich ungeeignet. Die Durchführung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen gemäß § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG ist für die von geringerem Flächenverlust oder einer Vielzahl an geeigneten Habitaten betroffenen Populationen bei Natternberg und im westlichen Isarmündungsgebiet durch Anpassung der Nutzung auf geeigneten Ersatzflächen an die spezielle Autökologie des Falters möglich. Für die Populationen in der Gundelau/In der Kehr an den Deichen zwischen Piflitz bis Endlau und von Lenau bis zum Kraftwerk Pleinting sind keine oder nicht ausreichend Ersatzflächen mit geeigneter Habitatqualität im näheren Umgriff vorhanden, so dass von einer Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten auszugehen ist.

Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*)

Aus der Donau selbst und aus wenigen Seitengewässern v.a. im weiteren Umgriff des Isarmündungsgebiets liegen im Untersuchungsgebiet Hinweise zum rezenten Vorkommen von 13 Reliktbeständen der Flussmuschel vor. Eine erfolgreiche Reproduktion dieser Teilpopulationen ist trotz pessimaler Standortbedingungen nicht völlig auszuschließen (Fortpflanzungsstätten). Mit Ausnahme einer vom Vorhaben nicht beeinträchtigten Bachpopulation im Isarmündungsgebiet bei Moos befinden sich alle Teilpopulationen im Gebiet in einem schlechten Erhaltungszustand. Durch den Ausbau der Wasserstraße bedingte Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten bzw. Teilpopulationen sind bei Sand und im Mündungsbereich des „Mettener Altarm“ nicht auszuschließen. Zusätzlich bedingt die ausbaubedingte Veränderung der Habitatbedingungen (Fließgeschwindigkeit, Substrat) eine für die Flussmuschel dauerhafte Beschädigung (vollständiger Verlust) des gesamten Mündungsbereiches des „Mettener Altarms“ (indirekte Beeinträchtigung). Südöstlich Isarmünd im donanahen Altarm (Do-km 2279,4) wird im Bereich der Brücke möglicherweise ein weiteres Reliktvorkommen anlagebedingt überbaut (Zerstörung einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte). Bedingt durch Maßnahmen des Hochwasserschutzes wird beim Neubau des Schöpfwerks „Alte Kinsach“ eine weitere mögliche Fortpflanzungs- und Ruhestätte der Gemeinen Flussmuschel beschädigt. Vor Beginn aller Baumaßnahmen sollten zur Konfliktvermeidung an diesen Eingriffsorten gezielte Untersuchungen erfolgen, um ggfs. vorhandene Individuen an geeignete Strukturen (z.B. an der Alten Kinsach oberhalb) umsiedeln zu können. Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen mit dem Ziel der Neuschaffung von Habitaten für An- und Umsiedlungen sind weder in Sand noch am „Mettener Altarm“ möglich, da im nahen Umfeld keine als Habitat aufwertbaren Strukturen existieren. Neben den Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Gemeinen Flussmuschel durch den Ausbau der Donau sowie den Hochwasserschutz können zudem, trotz der vorgesehenen Umsiedlungsmaßnahmen, Tötungen einzelner Individuen der Gemeinen Flussmuschel am Donauufer bei Sand, an der Mündung des „Mettener Altarms“ und an der Brücke im donanahen Altarm südöstlich Isarmünd sowie am neu geplanten Schöpfwerk Alte Kinsach nicht ausgeschlossen werden.

Liegendes Büchsenkraut (*Lindernia procumbens*)

Im Untersuchungsgebiet wurde das Liegende Büchsenkraut mit insgesamt 14 bestätigten und weiteren 7 potenziellen Wuchsorten und entlang der Donau-Altwässer zwischen Pillmoos und Winzer festgestellt. Im Bereich Fischwörth östlich von Aicha (Vorkommen auf einer Fläche von ca. 2315 m²) kommt es durch die Anlage von Gewässern, Brückenneubau und die Anlage der Staustufe zu einer anlagebedingten Flächeninanspruchnahme und damit zu einem vollständigen Verlust bzw. einer Zerstörung eines Wuchsorts von *L. procumbens*. Die Durchführung möglicher CEF-Maßnahmen ist aufgrund der Habitatansprüche der Art und der damit verbundenen Anforderungen an die Standortbedingungen nur entlang der Altwässer und in rückwärtigen Bereichen von Donauinseln möglich. Aufgrund der durch die Vorhabensbestandteile großflächig baubedingt gestörten Bereiche sind diese jedoch nicht vorgezogen umzusetzen.

Im Bereich der Mariaposchinger Insel (Wuchsort mit > 10.000 Ex. auf einer Fläche von ca. 20.235 m²) sind durch Deichrückverlegungen randliche Flächeninanspruchnahmen von einem Wuchsort von *L. procumbens* und damit Zerstörungen von Individuen nicht auszuschließen. Da der Verlust im Verhältnis zum gesamten Wuchsort nur sehr kleinflächig ausfällt (24 m² bzw. 0,12 %), bleibt die Funktion des Wuchsortes im räumlichen Zusammenhang gewahrt.

Im Bereich eines bekannten Potenzialstandorts (aktuell nicht bestätigtes Vorkommen) an einem Donaualtwasser südlich Mühlau (Mündung Neßlbach) (Potenzialfläche von 7.260 m²) kommt es zu einem randlichen anlagebedingten Verlust durch baubedingten Abtrag im Zusammenhang mit einer Deicherhöhung. Zerstörungen von Individuen sind daher nicht auszuschließen. Insgesamt wird der Wuchsort auf einer Fläche von ca. 10 m² zerstört, was einem prozentualen Verlust von 0,1 % der Gesamtfläche im Bereich des Donaualtwassers südlich Mühlau entspricht. Da der Verlust im Verhältnis zum gesamten Wuchsort nur sehr kleinflächig ausfällt, kann die Funktion des Wuchsortes im räumlichen Zusammenhang gewahrt werden.

Durch zusätzliche indirekte Wirkungen kommt es zu einer größerflächigen Zerstörung (≥ 1 %) von Teilflächen an 7 von insgesamt 12 bestätigten Wuchsorten und an einem von 7 potenziellen Wuchsorten von *Lindernia procumbens*. An insgesamt 7 von 12 bestätigten Wuchsorten und an 2 von 7 potenziellen Wuchsorten der Art ist eine größerflächige graduelle Beeinträchtigung (≥ 1 %) zu verzeichnen. Große Verluste und/oder graduelle Beeinträchtigungen von bestätigten Vorkommen sind vor allem am bedeutenden Vorkommen an den Altarmen im südlichen Staatshaufen gegeben, an dem die Art einen Flächenverlust von 12 % und eine graduelle Beeinträchtigung auf weiteren 45 % der Fläche erleidet. Größerflächige Verluste/Beeinträchtigungen von bestätigten Nachweisen liegen weiterhin im Bereich Mariaposchinger Insel (4 %/10 %), am Sommersdorfer Altarm (18 %/27 %), im Bereich Winzerer Letten (0 %/14 %) und im Bereich Zainacher Wörth (1 %/11 %) vor. Für nachgewiesene Vorkommen werden im Untersuchungsgebiet summarisch ca. 3,8 % der Habitatfläche zerstört, auf weiteren ca. 16,9 % der Fläche ist eine graduelle Beeinträchtigung zu verbuchen. Bei den potenziellen Wuchsorten sind lediglich auf 0,2 % der Habitatfläche ein Verlust und auf 0,5 % eine graduelle Beeinträchtigung festzustellen.

Insgesamt können somit Beschädigungen bzw. Zerstörungen auf ca. 20,7 % der Habitatfläche von nachgewiesenen Vorkommen und auf ca. 1 % der Habitatfläche von potenziellen Vorkommen im Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen werden. Die Durchführung möglicher CEF-Maßnahmen ist aufgrund der Habitatansprüche der Art und der damit verbundenen Anforderungen an die Standortbedingungen nur entlang der Altwässer und in rückwärtigen Bereichen von Donauinseln möglich. Aufgrund der durch die Vorhabensbestandteile großflächig baubedingt gestörten Bereiche sind diese jedoch nicht vorgezogen umzusetzen.

4.5.3.3 Maßnahmen zur Wahrung des (günstigen) Erhaltungszustands

Zur Erfüllung der Ausnahmevoraussetzungen im Planfeststellungsverfahren ist es ggf. erforderlich, für die oben genannten Arten spezifische Maßnahmen vorzusehen, um zu gewährleisten, dass sich der Erhaltungszustand der Arten nicht verschlechtert.

Für sämtliche Arten, für die eine artenschutzrechtliche Ausnahme erforderlich ist, kann gemäß den Anforderungen an eine artenschutzrechtliche Ausnahme die Wahrung des Erhaltungszustands - ggf. unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes - gewährleistet werden. Sofern spezifische Maßnahmen erforderlich sind, sind diese in Kap. 3 unter Punkt 3 des jeweiligen Formblattes dargelegt. Die Darlegung und detaillierte Beschreibung der Maßnahmen zur Wahrung des Erhaltungszustandes ist dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage III.19) zu entnehmen.

5. Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen

Die Bearbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt auf der Grundlage der §§ 13 bis 18 BNatSchG sowie Art. 7 bis 9 BayNatSchG. Danach sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden; nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen oder – soweit dies nicht möglich ist – durch Ersatzzahlungen zu kompensieren.

Der Landschaftspflegerische Begleitplan beinhaltet im Sinne des § 17 Abs. 4 BNatSchG vorrangig die aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erforderlichen 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 (s. Anlage III.17), die artenschutzrechtlich begründeten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) und Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) (s. Anlage III.18) sowie die Maßnahmen, die vorsorglich zur Vermeidung und Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf den Gewässerzustand (s. Anlage III.16) vorgeschlagen werden.

Der Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen stellen Eingriffe im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG dar. Das Vorhaben ist im Sinne des Vermeidungsgebots in einem kontinuierlichen und iterativen Planungsprozess zwischen technischer Planung und Umweltplanung soweit optimiert worden, dass die erheblichen Beeinträchtigungen auf das unvermeidbare Maß reduziert wurden (s. Anlage III.19: LBP Fachteil Danubia Kap. 2). Folgende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wurden geprüft und sind in den iterativen Planungsprozess eingeflossen:

- Vermeidung und Minimierung bei den Alternativen zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen zur Erreichung der dem bisherigen technischen Hochwasserschutz zugrundegelegten Bemessungswasserstände
- Vermeidung und Minimierung zur Variante C_{2,80} einschließlich der baubedingten Eingriffen auf Basis der ROV-Daten, der Kartierungen 2010 /2011 sowie Daten Dritter
- Vermeidung und Minimierung zu den Maßnahmenkomplexen Auefließgewässer und Uferrückbauten
- Vermeidungsmaßnahmen Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher baubedingter Beeinträchtigungen während der Bauzeit.

Aus fischökologischer Sicht sind u.a. folgende Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen (s. Anlage III.19: LBP Fachteil Fischfauna Kap. 1.2):

- Fischaufstiegsanlage (FAA), fischpassierbare Anbindung
- Fischschutzanlagen an Schöpfwerken.

Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die geeignet sind, nachteilige Auswirkungen auf den Zustand oberirdischer Gewässer sowie des Grundwassers zu verringern, können neben den genannten Maßnahmen auch dem Fachteil Fischfauna entnommen werden.

Für die verbleibenden, erheblichen und nachhaltigen Eingriffe sind im räumlich-funktionalen Zusammenhang geeignete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ermittelt und geplant worden. Die erheblichen Beeinträchtigungen der Natur, des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sind der UVU zu entnehmen (s. Anlage III.16).

Nachfolgend werden die durch das Vorhaben entstehenden Flächenbetroffenheiten der Auenlandschaft der Donau, der Isar und deren Alt- und Nebengewässer (ohne die Fischfauna) durch den Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen zusammenfassend dargestellt:

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
Gesamtsumme	994,84 ha

Aus fischökologischer Sicht resultieren die erheblichen Beeinträchtigungen aus den Verlusten von „fließwassertypischer Lebensraum mit den zugehörigen Schlüssel- und Mesohabitaten“ (s. Anlage III.16 und LBP, Fachteil Fischfauna).

Für die Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sind die beeinträchtigten Strukturen und Funktionen des Naturhaushaltes in räumlich-funktionalem Zusammenhang wiederherzustellen, wobei eine Gleichartigkeit (bei Ausgleichsmaßnahmen) bzw. eine Gleichwertigkeit (bei Ersatzmaßnahmen) anzustreben ist. Bei der Bewertung der Ausgleichbarkeit wurde neben dem räumlich-funktionalem Aspekt auch die zeitliche Wiederherstellbarkeit berücksichtigt.

Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, wie auch die Biotopschutzmaßnahmen, die Kohärenzmaßnahmen, die artenschutzrechtlich begründeten CEF- und FCS-Maßnahmen sowie die Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf den Gewässerzustand leiten sich aus dem integrierten Kompensationskonzept für die Auenlandschaft der Donau, der Isar und deren Alt- und Nebengewässer sowie der Fischfauna und deren Gewässerlebensraum ab (s. Anlage III.19, LBP Dach Kap. 3). Dies sind:

- Schaffung von donautypischen Aueentwicklungskomplexen mit Aue-Fließgewässern, Sukzessionsflächen und sonstigen aquatischen und terrestrischen Flächen mit hohem eigendynamischen Entwicklungspotenzial (Reaktivierung der Auendynamik)
- Wiederherstellung und Verbesserung der hydrologischen und ökologischen Funktionsbeziehungen zwischen Fluss, rezenter Aue und Deichhinterland
- Wiederherstellung eines auetypischen Wasserhaushaltes zur Aufrechterhaltung der hydrologischen und ökologischen Funktionsbeziehungen zwischen Fluss und Aue einschließlich Deichhinterland (Auendynamik)
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von fließgewässertypischem Lebensraum mit naturgemäßer Ausstattung mit fischfaunistischen Habitaten insbesondere Kieslaichplätzen, Brut- und Jungfischhabitaten, Nahrungsräumen, Schutzräumen/Schutzstrukturen in der Donau und in Aue-Fließgewässern
- Erhaltung bzw. Wiederherstellung von fluss-/auetypischen ökologischen Funktionen (lineare/laterale Durchgängigkeit, Wasserspiegeldynamik, Quervernetzung)
- Schaffen von Nebengerinnen, Anbindung bestehender Altwassersysteme
- Wiederherstellung und Entwicklung von Fließgewässern mit flutender Wasserpflanzenvegetation, typischen Fließgewässer-Gesellschaften und Etablierung des LRT 3260 mit einem breiten Spektrum von Substraten und Strömungsgeschwindigkeiten
- Schaffung von Entwicklungsflächen für den LRT 3270 in der Donau und im Bereich von bei Hochwasser regelmäßig überströmten Aue-Stillgewässerarmen
- Schaffung bzw. Wiederherstellung von vielfältigen, fluss-/auetypischen Lebensräume/Lebensraumtypen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren und auenrelief-reichen Grünländern (Seigen) mit breiten Verlandungszonen aus Flutrasen, Seggenriedern, Röhrichen
- Verbesserung der für die Weichholzaue und ihre begleitenden Pflanzengesellschaften erforderlichen Flusssdynamik
- Wiederherstellung und Entwicklung von großflächigen Weichholzaunen

- Umbau degenerierter Weichholz- und Hartholzauen und Pappelpflanzungen in ehemaligen Weich- und Hartholzauen
- Wiedervernässung der Vorländer, Wiederherstellung und Entwicklung von Feucht-, Streuwiesenkomplexen in den Auerandbereichen
- Vergrößerung extensiv genutzter Magerrasen und Flachlandmähwiesen.

Folgende Maßnahmen wurden zur Kompensation der erheblichen Beeinträchtigungen der Auenlandschaft der Donau, der Isar und deren Alt- Nebengewässer durch den Ausbau der Wasserstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen vorgesehen:

- Anlage und Entwicklung von Auenwäldern und Eichen-Hainbuchenwäldern
- Anlage und Entwicklung von Hecken und uferbegleitenden Gehölzen
- Anlage und Entwicklung von Schilfröhrichten und feuchten Hochstaudenfluren
- Anlage und Entwicklung von Extensivgrünländern
- Anlage und Entwicklung von Krautsäumen und wärmeliebenden Staudenfluren
- Dauerhafte produktionsintegrierte Maßnahmen auf Ackerflächen
- Anlage und Entwicklung von Kleingewässern und begleitenden Uferstrukturen
- Anlage Umgehungsgewässer
- Anlage und Entwicklung von Auefließgewässerkomplexen, Still- und Altwasserbereichen sowie von Uferbereichen der Donau
- Anlage und Entwicklung von Biotopen in Flutmulden
- Anlage und Entwicklung von Flussinseln
- Anlage und Entwicklung von Biotopen auf Deichflächen
- Anlage von Nisthilfen
- Spezifische Artenschutzmaßnahmen
- Anlage von Fledermauskästen
- Entsiegelungsmaßnahmen

Aus fischökologischer Sicht sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Neuanlage Auefließgewässer
- Neuanlage Stillwasserfläche
- Neuanlage Umgehungsgewässer
- Entwicklungsbereich Umgehungsgewässer
- Neuanlage Flussinsel/Nebenarm, Kiesfläche
- Fischökologisch verbesserte Ufervorschüttungen mit Schifffahrtsschutz und Laichplatzmanagement
- Uferrückbau
- Verlegung Schwarzachmündung
- Aufhöhung von bestehenden Kieslaichplätzen
- Errichtung einer Geländeaufhöhung auf ca. HQ₅-Niveau
- Entwicklung Mühlhamer Schleife
- Entwicklung Staubereich Wehr Aicha

Bei der räumlich-funktionalen Zuordnung der Maßnahmen wurde angestrebt, die jeweiligen Eingriffe durch das Vorhaben in zusammenhängenden Maßnahmenkomplexen zu kompensieren. Die ausgewählten Maßnahmenkomplexe konzentrieren sich aufgrund der direkten und indirekten Eingriffe in den Fließgewässerlebensraum der Donau und Isar, der Auwälder und Wiesenbrüterlebensräume insbesondere auf die Anlage und Entwicklung von Auefließgewässerkomplexen, Still- und Altwasserbereichen, die Wiederherstellung und Entwicklung von großflächigen Weich- und Hartholzauen sowie die Wiederherstellung von fluss-/auenotypischen Lebensräumen mit der Entwicklung von Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren und auenrelieffreie Grünländern in den Vorländern und Auerandbereichen.

Mit fachlicher Begleitung der zuständigen Naturschutzbehörden sind für die erforderlichen Maßnahmetypen die Vorgehensweise zur Bestimmung der Flächeneignung, die infrage kommenden Flächenkulissen und die vorgeschlagenen landschaftspflegerischen Begleitmaßnahmen ausgewählt worden. Die Maßnahmen sind innerhalb des Untersuchungszeitraumes zum Donauausbau grundsätzlich umsetzbar und im Zuge der weiteren Planung mit den zuständigen Behörden und Flächenbewirtschaftern abzustimmen.

Die nachfolgende Tabelle stellt in einer Übersicht die Flächengrößen der landschaftspflegerischen Maßnahmen zusammenfassend dar.

Tab.: Flächenbilanz landschaftspflegerischer Maßnahmen

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

¹ Eingrünung der Deiche

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

Die flächenbezogenen Eingriffe in die Lebensräume werden durch die Anlage und Entwicklung „fließwassertypischer Lebensräume mit den zugehörigen Schlüssel- und Mesohabitaten“ kompensiert. Gleichermaßen werden nicht flächenbezogene Eingriffe (verstärkte Neozoenkonkurrenz, verstärkter Prädationsdruck, Schifffahrtwirkungen außerhalb von Schlüsselhabitaten) durch die Maßnahmen ausgeglichen. Die vorhabensbedingten Eingriffe

- in den Lebensraum der Fischfauna (fließwassertypische Habitate),
- die Fischartengemeinschaft insbesondere in die Populationen der national und europarechtlich geschützten Arten unter besonderer Berücksichtigung der rheophilen Arten
- sowie für die Fischfauna wesentlichen fluss-/auetypischen Funktionen (Hydro- und Morphodynamik, lineare und laterale Durchgängigkeit sowie Vernetzung)

können vollständig und umfassend wiederhergestellt werden. Insbesondere können durch die Maßnahmen die Erhaltungszustände der gemäß FFH-RL Anhang II europarechtlich geschützten Fischarten Huchen, Streber, Zingel, Schrätzer, Donau-Stromgründling, Frauenerfling, Bitterling, Schied und Schlammpeitzger nachhaltig stabilisiert und gesichert werden. Gleichermaßen wird durch die Maßnahmen das Entwicklungspotenzial der genannten Arten gefördert. Die Erhaltungszustände der charakteristischen Arten Nase und Barbe sowie Brachse und Nerfling (LRT 3260, LRT 3150) und aller Leitarten, typspezifischen Arten und Begleitarten der Referenz-Fischzönose nach WRRL werden bewahrt bzw. entwickelt.

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 (s. Anlage III.17):

- 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)

ist es mit den im LBP Dach (s. Anlage III.19: LBP Dach Kap. 4.2), mit den vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen für die durch die Variante C_{2,80} 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. Hierzu ist die Einbeziehung in das Gebietsmanagement der Natura 2000 Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ und „Isarmündung“ erforderlich.

Für die durch Ausbau der Wasserstraße und des Hochwasserschutzes ausgelösten artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände von verschiedenen Arten müssen Maßnahmen zur

Wiederherstellung und Sicherung des Erhaltungszustandes durchgeführt werden. Mit den vorgesehenen CEF-Maßnahmen werden die Verbotstatbestände vermieden. Durch die vorgesehenen FCS-Maßnahmen werden für die Arten, für die die Verbotstatbestände nicht vermieden werden können und somit eine Ausnahme erforderlich ist, die Sicherung des Erhaltungszustandes gewährleistet (s. Anlage III.19: LBP Dach Kap. 4.3 und Anlage III.18).

Durch 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 (s. Anlage III.16). 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. Hierzu zählen insbesondere die LBP Maßnahmen, die den folgenden Maßnahmengruppen zugeordnet werden können:

- Schaffen ökologisch verträglicher hydraulischer Verhältnisse,
- Wiedermuldenbildung und hydromorphologischer Prozesse,
- Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit (Längs- und Quervernetzung),
- Schaffen von Strukturen zur Habitatverbesserung im Gewässer,
- Vermindern und Beseitigen der Verschlammung im Gewässerbett infolge Oberbodeneintrag,
- Habitatverbesserungen im Uferstreifen/Gewässerentwicklungskorridor,
- Förderung des natürlichen Rückhaltes und des Wasserhaushaltes in den Auen.

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 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung nachteiliger Auswirkungen auf den Gewässerzustand die verschiedenen erheblichen Beeinträchtigungen, Erhaltungszustände und Verbotstatbestände vollständig kompensiert bzw. wiederhergestellt werden.

6. Bauausführung

6.1 Baumaßnahmen

Der Donauausbau für Variante C_{2,80} 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, Hochwasserschutzwänden, 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.

6.2 Bauablauf

Der Bauablauf ist von folgenden Randbedingungen abhängig:

- Die schiffahrtsrelevanten 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. Zunächst werden in der Bauphase I im Schutze einer Baugrubenumschließung mit Spundwänden am linken Ufer die drei linken Wehrfelder und die Fischaufstiegsanlage errichtet. Damit es zu keiner wesentlichen Veränderung der Wasserstände der Donau kommt, erfolgen gleichzeitig am rechten Ufer eine Rückverlegung des Ufers und die Herstellung eines 80 m breiten temporären Ersatzgerinnes für die Donau. Hochwasser während der Bauphase I führen zu keinen erhöhten Wasserständen, da die Deichrückverlegung auf der rechten Donauseite bereits erfolgt ist, somit das neue Vorland zusätzlich zum Abfluss beiträgt und das temporäre Ersatzgerinne zur Verfügung steht.
 - In der Bauphase II wird das Ersatzgerinne wieder verfüllt und erneut eine Baugrubensicherung am rechten Ufer für das noch ausstehende rechte Wehrfeld hergestellt. Mit Herstellung dieser Baugrube wird der Abfluss der Donau in die drei fertiggestellten Wehrfelder umgelegt.
 - 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.

- Überschüssige Kiesmengen aus dem Fahrrinnenausbau sollen für den Bau der Hochwasserdeiche verwendet werden. Der Fahrrinnenausbau und der Bau der Hochwasserdeiche sollte 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 auf der gesamten Strecke 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.

6.3 Massenbilanz

Bei den Baumaßnahmen werden umfangreiche Erdarbeiten durchgeführt. Für die vorkommenden Bodenmaterialien ergeben sich die nachfolgenden aufgelisteten Abtrags- und Auftragsmassen, überschüssige Massen und erforderliche Kieszukaufmassen.

Erdbewegungen		Variante C _{2,80}
		[m ³]
1	<u>Abtragsmengen</u>	
	Oberboden	1.580.000
	Auelehm	1.840.000
	Kies aquatisch (Flussbaggerungen)	1.270.000
	Kies terrestrisch (Schleuse, Deichrückbau, Auefließgew.)	2.710.000
	Tertiäre Bodenarten	40.000
	Fels (aquatisch)	90.000
	Fels (terrestrisch)	43.000

Erdbewegungen		Variante C _{2,80}
		[m ³]
2	<u>Auftragsmengen (Bodenmaterial aus dem Abtrag Zeile 1)</u>	
	Oberboden	680.000
	Auelehm	830.000
	Kies aquatisch (Kolkverbau, Ufervorschüttung)	300.000
	Kies terrestrisch (Deiche, Schleuse)	3.680.000
	Fels (aquatisch)	90.000
	Fels (terrestrisch)	5.000
3	<u>Überschussmaterial (Abtransport)</u>	
	Oberboden	900.000
	Auelehm	1.010.000
	Tertiäre Bodenarten	40.000
	Fels	38.000
4	<u>Zukauf/Lieferung an Kies (Auftragsmengen)</u>	
	Kies	1.030.000
	Split-Schotter-Gemisch	310.000

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. Entlang des gesamten Donautes sind umfangreiche Kiesabbaugebiete vorhanden, wie z. B. bei Parkstetten, im Polder Sulzbach, bei Stephansposching, bei Natternberg, bei Niederalteich und Hengersberg, in der Mühlhamer und Mühlauer Schleife, bei Thundorf und bei Arbing.

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 Schleusenkanaldeiche 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 1,0 Mio m³ erforderlich.

Tertiärmaterial fällt in geringen Mengen beim Bau der Schleuse an. Das Material wird in nahegelegenen Kiesgruben eingebaut.

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.

7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

7.1 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. In Anlage III.20 ist die Kostenermittlung enthalten.

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

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Planco Consulting (siehe Kap. 7.2) 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.

Zu den Gesamtkosten Donauausbau zählen auch die Kosten des ausbaubedingten Hochwasserschutzes. Durch den Fahrrinnenausbau würden sich ausbaubedingt unzulässige Erhöhungen der Hochwasserstände ergeben. Um dies zu vermeiden, sind hochwasserabsenkende Maßnahmen wie Deichrückverlegungen erforderlich. Der Umfang dieser ausbaubedingten Hochwasserschutzmaßnahmen wurde mit hydraulischen Berechnungen ermittelt.

Danach sind als ausbaubedingter Hochwasserschutz die Deichrückverlegungen bei Mühlau und Waltendorf zur Vermeidung der Hochwasserstandserhöhungen erforderlich.

Der Nutzen und die Kosten für die übrigen Hochwasserschutzmaßnahmen werden nicht berücksichtigt.

Betriebs- und Unterhaltungskosten

Bei den künftigen Betriebs- und Unterhaltungskosten der Wasserstraße entstehen Kostenmehrerungen aus der verstärkten Unterhaltung der Fahrinne, 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 (siehe Kap 4.1).

Es ergeben sich daraus folgende Kostenmehrerungen:

Betriebskosten	285.000 € /Jahr
Unterhaltungskosten	351.000 €/Jahr

In den Wirtschaftlichkeitsberechnungen werden diese Kostenmehrerungen berücksichtigt.

Als Vorgabe von Planco Consulting waren bei den Hochwasserschutzmaßnahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen des Wasserstraßenausbaus die unterschiedlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten bei Variante A und C_{2,80} für die donauausbaubedingten Hochwasserschutzmaßnahmen zu ermitteln. Ein Vergleich mit dem bestehenden Zustand war nicht erforderlich.

Bei der Variante C_{2,80} fallen neben Kostenmehrerungen 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_{2,80} aus den donauausbaubedingten Hochwasserschutzmaßnahmen keine Kostenmehrerungen bei den Betriebs- und Unterhaltungskosten.

In Anlage III.20 sind die Mengen- und Kostenermittlungen angegeben.

7.2 Verkehrsprognose, Nutzen-Kosten-Untersuchung

Von der Planco Consulting GmbH wurden Verkehrsprognosen und darauf aufbauend Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für die Varianten A und C_{2,80} erstellt (Anlage III.21). Ausgangspunkt für die Prognosen waren die Ergebnisse aus der „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (Verflechtungsprognose 2025)“. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wurden nach den methodischen Vorgaben der Bundesverkehrswegeplanung in Form gesamtwirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Analysen durchgeführt.

Die Untersuchung wurde in folgende Arbeitsbereiche untergliedert:

- Aufbereitung des Verkehrsmengengerüsts für den Donaukorridor
- Flottenstrukturprognosen
- Befragungen und Fachgespräche

- Transportkosteneffekte Binnenschifffahrt
- Modal-Split-Rechnungen
- Leistungsfähigkeitsberechnungen
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Sensitivitätsberechnungen und Bandbreitenabschätzungen
- Ergänzende Untersuchungen

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden auf Basis von Flottenstrukturprognosen, Befragungen und Fachgespräche mit Verladern und Spediteuren, Berechnungen von maßgebenden Transportkostenfaktoren, Modal-Split-Berechnungen und Leistungsfähigkeitsberechnungen durchgeführt.

Verkehrsmengen im Jahre 2025 (Vergleichsfall) und Flottenstruktur

Die Verkehrsmengen für das Prognosejahr 2025 für den Donaukorridor wurden auf der Basis der „Verflechtungsprognose“ jeweils für die Verkehrsträger 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%.

Bei der Flottenstrukturprognose werden die Veränderungen bei den Schiffstypen, wie Schleppschifffahrt, Schubverbände, Einzelfahrer, Personenschifffahrt erfasst. Weiterhin werden auch Innovationen bei der Binnenschifffahrt berücksichtigt.

Aus der Flottenstrukturanalyse ergibt sich, dass die durchschnittliche Tragfähigkeit aller Fahrzeuge im Jahr 2011 1.644 TT betragen hat. Im Prognosejahr 2025 ist ein Anstieg auf 1.709 TT zu erwarten.

Befragung und Fachgespräche

Bei den Befragungen und Fachgesprächen mit den Verladern und Spediteuren wurden die relevanten Transportrelationen und Gütergruppen ermittelt.

Weiterhin wurden für die Verlagerungs- und Transportberechnungen die Maßnahmen abgefragt, die von den Transporteuren bei Niedrigwasser ergriffen werden. Als Reaktion auf das Niedrigwasserproblem wurden fast gleichhäufig genannt: zeitliche Verschiebung, Leichterung, geringere Beladung und Nutzung Bahn/LKW.

Ein weiteres Ziel der Befragungen war, die Rahmenbedingungen für eine Verlagerung von Transporten auf das Binnenschiff zu ermitteln. Das größte Verlagerungspotential durch einen Donauausbau besteht danach bei den LKW-Transporten (ohne Eisenerztransporte). Weiteres Verlagerungspotential wird bei Agrartransporten aus dem Schwarzmeerraum von der Seeschifffahrt gesehen.

Als wesentliche Einflussgröße für eine Verlagerung von Transporten auf das Binnenschiff wird eine größere Abladetiefe bezeichnet mit positiven Auswirkungen auf die Transportmenge und auf die Verminderung des Niedrigwasserproblems mit der Folge der besseren Kalkulierbarkeit der Transporte. Durch die damit einhergehende höhere Zuverlässigkeit und bessere kostenseitige Kalkulierbarkeit verbessert sich die Konkurrenzsituation der Binnenschifffahrt.

Zuverlässigkeit und effektive Abladetiefen

Die Zusammenhänge zwischen den Abflusswerten und den potentiell möglichen Abladeverhältnissen sowie den Fahrgeschwindigkeiten wurden aus den Abflussverhältnissen an den Pegeln mit fahrdynamischen Modellunteruntersuchungen der BAW ermittelt (Ergebnisse siehe Anlagen I.2, II.3 und III.3).

Die tatsächlichen gefahrenen Abladetiefen auf der Strecke Straubing-Vilshofen konnten aus den Informationen zu den an der Schleuse Jochenstein geschleusten beladenen Güterschiffen bestimmt werden. Es hat sich dabei gezeigt, dass die Tagesmittelwerte der potentiellen Abladetiefen im Jahresdurchschnitt 2010 um 23 cm unterschritten wurden. Diese Differenzen gehen signifikant über die üblicherweise in der Rheinschifffahrt anzutreffenden Werte hinaus.

Ursache hierfür sind die ungünstigen Wasserstände an der Donau, die an einer Vielzahl von Tagen keine effiziente Abladung der Schiffe erlauben. Die potenziell möglichen Abladetiefen können bei weitem nicht ausgenutzt werden.

Darüberhinaus erfordern die kurzfristig stark schwankenden Wasserstände bei den an der Donau dominierenden langen Transportweiten eine gegenüber dem Rhein deutlich erhöhte „Sicherheitsmarge“ in der Abladetiefe. Ermittelt man z.B. für die langen Donaurelationen Benelux-Länder von/nach Österreich die Wahrscheinlichkeit („Unzuverlässigkeitsindikator“), dass nach 10 Tagen Fahrtzeit die potentielle Abladetiefe in der Strecke Straubing-Vilshofen unterschritten wird, so war dies im Jahr 2010 bei einer Abladetiefe von 2,20 m mit einer Wahrscheinlichkeit von 28% der Fall. Bei der durch den Main-Donau-Kanal vorgegebenen maximalen Abladetiefe von 2,70 m steigt diese Wahrscheinlichkeit auf 44%.

Für den Vergleichsfall ergeben sich aus den Abflusswerten für 2,50 m effektiver Abladetiefe 144 Überschreitungstage.

Bei der Variante C_{2,80} wird ein deutlich höheres Zuverlässigkeitsniveau erreicht. Hier sinkt der „Unzuverlässigkeitsindikator“ bei 2,20 m Abladetiefe von 28% auf kaum noch relevante

2%, bei 2,70 m Abladetiefe von 44% auf 30%. Bei der Variante C_{2,80} wird damit ein Zuverlässigkeitsniveau erreicht, wie es auch auf dem Mittelrhein vorherrscht.

Für die Variante C_{2,80} ergeben sich für 2,50 m effektiver Abladetiefe 301 Überschreitungstage.

Transportkosteneinsparung und Verlagerungspotential

Ausgehend von den ermittelten relations- und schiffsgrößenklassenspezifischen Auslastungsgraden und Umlaufdauern lassen sich die gesamtwirtschaftlichen Vorhaltungs-, Personal-, und Betriebsführungskosten sowie die Emissionskosten (CO₂ und NO_x) nach den aktuellen Verfahrensvorschriften des BVWP-Bewertungsverfahrens berechnen. Die Kostenberechnungen wurden für 800 Einzelrelationen jeweils getrennt nach Schiffstypen und Tragfähigkeitsklassen durchgeführt.

Bei der Variante C_{2,80} vermindern sich die Kosten der Binnenschifffahrt gegenüber dem Vergleichsfall bereits ohne Verlagerung um 34,6 Mio € pro Jahr bzw. 14%.

Durch die Transportkostensenkungen und die erhöhte Zuverlässigkeit kann es bei der Variante C_{2,80} zu Transportverlagerungen von konkurrierenden Verkehrsträgern auf die Binnenschifffahrt kommen.

Die betriebswirtschaftlichen Transportkostensenkungen bei Variante C_{2,80} betragen gegenüber dem Vergleichsfall 11,9%.

Für die erhöhte Zuverlässigkeit wird als Indikator die Verspätungswahrscheinlichkeit angewendet. Diese Verspätungswahrscheinlichkeit wird aus dem Anteil an Tagen, an denen der Zielwert der Abladetiefe von 2,50 m unterschritten wird, und somit Wartezeiten und Leichterungen in Kauf genommen werden müssen, abgeleitet. Diese Wahrscheinlichkeit sinkt von 54,5% im Vergleichsfall auf 17,5 % bei Variante C_{2,80}.

Aus der Veränderung dieser zentralen Einflussgrößen auf die möglichen Verkehrsverlagerungen wurde in Verbindung mit Fachgesprächen mit den relevanten Entscheidern der verladenden Wirtschaft die Änderung des Marktanteils der Binnenschifffahrt auf den relevanten Relationen für jede Gütergruppe ermittelt.

Bei der Variante C_{2,80} ergibt sich daraus eine Verlagerungsmenge von etwa 3 Mio t.

Die Gesamttransportleistung der Binnenschifffahrt beträgt somit 12,83 Mio. t.

Das Verlagerungsaufkommen verteilt sich zu jeweils 30 % auf LKW- und Bahntransporte sowie zu knapp 40% auf kombinierte Eisenerztransporte Bahn/Binnenschiff.

Mit der Verkehrsverlagerung durch einen Ausbau nach Variante C_{2,80} von der Bahn auf das Binnenschiff könnte auch die für das Jahr 2025 prognostizierte Überlastung der Eisenbahnstrecke Regensburg-Passau vermindert werden.

Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit der Strecke Straubing-Vilshofen wurde mit Simulationsrechnungen anhand von realistischen Annahmen zur Streckenqualität und zur Tag- und Nachtschifffahrt

berechnet. Die Personenschifffahrt wird explizit berücksichtigt. Für den Informationsstand der Schiffsbesatzungen werden idealtypische Bedingungen wie z.B. die Anwendung von River Information Services (RIS) angenommen. Sperrzeiten wegen Eis, Hochwasser, Instandsetzungsarbeiten und Havarien werden berücksichtigt.

Als Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen werden die erforderliche Anzahl der Schiffsbewegungen und die Wartezeiten ermittelt.

Die Anzahl der gesamten Schiffsdurchgänge erhöht sich danach gegenüber dem Vergleichsfall bei Variante C_{2,80} von 9.406 /Jahr um 1.490/ Jahr auf 10.896 /Jahr.

Die durchschnittliche Wartezeit der Güterschiffe auf der Strecke Straubing-Vilshofen verringert sich bei Variante C_{2,80} trotz des um 3 Mio t höheren Transportaufkommens gegenüber dem Vergleichsfall von 3,9 Stunden auf nur mehr 2,3 Stunden. In der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung werden die Schiffswartezeiten berücksichtigt.

Nutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis

Auf Basis dieser Berechnungen wurden die Nutzen-Kosten-Komponenten ermittelt.

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 Unfallhäufigkeit nimmt von durchschnittlich 55,4 Binnenschifffahrtsunfällen pro Jahr im Vergleichsfall auf 23,2 Unfälle pro Jahr bei Variante C_{2,80} ab. Die Unfallkosten werden dadurch reduziert. Da die Binnenschiffsverkehre gegenüber den anderen Verkehrsträgern signifikant geringere Unfallhäufigkeiten aufweisen, resultieren aus der Verlagerung von Transportaufkommen zur Binnenschifffahrt zusätzliche Ersparnisse an gesamtwirtschaftlichen Unfallkosten.

Die Binnenschifffahrt verursacht in der Regel keine störende Lärmbelastung. Aus der Verlagerung von Transportaufkommen zur Binnenschifffahrt resultieren damit zusätzliche Ersparnisse an gesamtwirtschaftlichen Lärmkosten.

Die Abgasbelastungen werden für Stickoxid-Äquivalente und für die Klimagase (Leitkomponente Kohlendioxid) rechnerisch ermittelt. Kostenreduzierungen ergeben sich aus veränderten Flottenstrukturen, Schiffsauslastungen und der Verlagerung von Transportaufkommen.

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_{2,80} ergibt sich daraus ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 7,7.

Die Nutzen-Kosten-Differenz ergibt sich zu rund 1.728 Mio €.

Sensitivitätsbetrachtung zum Nutzen-Kosten-Verhältnis

In einer Sensitivitätsbetrachtung wurden die Auswirkungen bei Veränderung zentraler Einflussgrößen auf die Bewertungsergebnisse analysiert. Eine wesentliche Einflussgröße ist das von der Voest Alpine bei den Befragungen genannte zusätzliche Verlagerungspotential, das bei Variante C_{2,80} zum Tragen kommt.

Berücksichtigt man benannte zusätzliche Erztransporte von Rotterdam nach Linz von 0,8 Mio t, so steigt das Nutzen-Kosten-Verhältnis auf 8,2.

Berücksichtigt man benannte zusätzliche Transporte aus der Gütergruppe Eisen und Stahl von 1,5 Mio t, so steigt das Nutzen-Kosten-Verhältnis auf 8,9.

Wird die kombinierte Wirkung der beiden zuvor dargestellten Sensitivitätsfälle (Erz plus 0,8 Mio.t, Stahl plus 1,5 Mio. t) berechnet, so ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis in Höhe von 9,4.

Nimmt man dagegen an, dass keine Transportverlagerung stattfindet, sinkt das Nutzen-Kosten-Verhältnis auf 3,8. Nimmt man in einem „worst-case“-Szenario an, dass zusätzlich die Investitionskosten sich um 25% erhöhen, ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,0.

Nimmt man dagegen in einem „best-case“-Szenario an, dass die Investitionskosten sich um 25% vermindern und die erhöhten Transportverlagerungen bei Eisenerz und Stahl eintreten, ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 12,5.

Auch die Auswirkungen einer massiven Ölpreissteigerung auf die Bewertungsergebnisse wurden untersucht. Unterstellt man eine Verdoppelung der Mineralölpreise erhöht sich das Nutzen-Kosten-Verhältnis auf 8,0.