



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.I. Bericht zum Ist-Zustand

**Anlage I.10 Methodikhandbuch für die Bestands-
erfassung, Bestandsbewertung und
die Auswirkungsprognose
(ARGE Danubia + ARGE DonauPlan)**

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.

**Variantenunabhängige Untersuchungen zum
Ausbau der Donau
zwischen Straubing und Vilshofen
Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.10**

Methodikhandbuch
FFH-VU, saP, LBP, UVU und WRRL
Erfassung und Bewertung des Naturhaushaltes sowie
Prognose und Bewertung von Umweltauswirkungen

November 2012

Im Auftrag der

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Rhein-Main-Donau AG,
diese vertreten durch die RMD Wasserstraßen GmbH

Bearbeitung durch

ArGe Danubia

J E S T A E D T
+ P A R T N E R



bosch & partner
sowie


Prof. Schaller
UmweltConsult GmbH

ArGe DonauPlan

**c/o BNGF - Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen
Dr. Kurt Seifert**

Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland,
vertreten durch die
Rhein-Main-Donau AG,
diese vertreten durch die
RMD Wasserstraßen GmbH

Blutenburgstr. 20
80636 München

Auftragnehmer: ArGe Danubia

c/o Bosch & Partner GmbH

Pettenkofer Straße 24
80336 München
T +49 89 - 23 55 58 3
F +49 89 - 23 55 58 40
bueromuenchen@boschpartner.de

c/o Jestaedt + Partner GbR

Maistraße 20
80337 München
T +49 89 - 72 46 78 80
F +49 89 - 72 46 78 81
muenchen@jestaedt-partner.de

**c/o Prof. Schaller Umwelt-
Consult GmbH**

Domagkstraße 1a
80807 München
T +49 89 - 36 04 03 20
F +49 89 - 38 03 85 84
info@psu-schaller.de

ArGe DonauPlan

**c/o BNGF - Büro für
Naturschutz-, Gewässer-
und Fischereifragen
Dr. Kurt Seifert**

Zugspitzstraße 17
82396 Pähl
T +49 8808-1378
F +49 8808-1379
mail@bngf.de



Klaus Müller-Pfannenstiel
(Bosch & Partner GmbH)



Rainer Schwarzmeier
(Jestaedt + Partner GbR)



Klaus Rachl
(Prof. Schaller Umwelt-Consult GmbH)



Kurt Seifert
(BNGF)

Inhaltsverzeichnis		Seite
Inhaltsverzeichnis.....		I
Abbildungsverzeichnis.....		VIII
Tabellenverzeichnis.....		IX
Teil A	Einführung und Überblick über Vorgehensweisen und Prüfschritte.....	1
1	Prüfschritte der FFH-VU sowie des Abweichungsverfahrens.....	1
1.1	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.....	1
1.2	FFH-Abweichungsverfahren.....	3
1.2.1	Methodik für die Ableitung von Kohärenzmaßnahmen.....	3
2	Prüfschritte der artenschutzrechtlichen Prüfung.....	5
3	Arbeitsschritte der Umweltverträglichkeitsstudie.....	6
4	Arbeitsschritte des Landschaftspflegerischen Begleitplans	10
5	Prüfschritte Bericht Wasserrahmenrichtlinie	11
6	Umweltzustand als Grundlage der Bestandserfassung und -bewertung sowie der Auswirkungsprognose	13
Teil B	Methodik der Bestandsbewertung	15
1	FFH-VU.....	15
1.1	Maßgebliche Bestandteile der Lebensräume bzw. Arten	15
1.2	Vorhabenrelevante Natura 2000 Gebiete.....	16
1.3	Bewertung des Erhaltungszustandes.....	19
1.4	Auswahl charakteristischer Arten.....	21
2	Spezielle Artenschutzrechtliche Untersuchung (saP)	32
2.1	Auswahl der saP-relevanten Arten und Relevanzprüfung.....	32
2.2	Definition von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	33
2.3	Abgrenzung von Lokalpopulationen	34
2.4	Bewertung des Erhaltungszustands.....	34
3	Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)	35
3.1	Menschen	36
3.1.1	Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen.....	36
3.1.2	Wohn- und Wohnumfeldfunktion	36

3.1.3	Freizeit- und Erholungsfunktion	37
3.2	Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt	37
3.2.1	Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen	37
3.2.2	Biologische Vielfalt.....	40
3.2.3	Tiere.....	40
3.2.3.1	Schutz- und Gefährdungsgrad.....	41
3.2.3.2	Habitats als Grundlage für die Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen.....	45
3.2.3.3	Charakterarten und Habitatkulissen	47
3.2.3.3.1	Offenland- / Grünland - Arten	49
3.2.3.3.2	An Wälder und Gehölze gebundene Arten	54
3.2.3.3.3	An Gewässer gebundene Arten.....	56
3.2.3.4	Fließgewässerhabitats - Makrozoobenthos.....	62
3.2.3.5	Fließgewässerhabitats - Fische.....	63
3.2.4	Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften.....	66
3.2.4.1	Pflanzengesellschaften / Vegetationseinheiten).....	66
3.2.4.2	Schutz- und Gefährdungsgrad Flora - Pflanzenarten	68
3.2.4.3	Biotope.....	70
3.2.4.4	Wasserspiegellagen und Überflutungsverhältnisse.....	70
3.3	Boden.....	71
3.3.1	Bewertungs- und Daten- und Informationsgrundlagen	71
3.3.2	Relevante Bodenfunktionen.....	72
3.3.2.1	Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	73
3.3.2.2	Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen.....	73
3.3.2.3	Natürliches Ertragsvermögen	74
3.3.2.4	Auespezifität.....	74
3.3.2.5	Gesamtbewertung der Bodenfunktionen	75
3.3.3	Modellierung von Wasserbewegungen im Boden	75
3.4	Wasser	75
3.4.1	Bewertungs-, Daten und Informationsgrundlagen	76
3.4.2	Grundwasser	77
3.4.2.1	Grundwasserdargebotsfunktion.....	77
3.4.2.2	Grundwasserschutzfunktion	77
3.4.2.3	Grundwasserabhängige Lebensraumfunktion	78
3.4.2.4	Grundwasserqualität.....	80
3.4.3	Oberflächengewässer.....	80
3.4.3.1	Hydrologie.....	81

3.4.3.2	Morphologie	82
3.4.3.3	Gewässergüte.....	83
3.5	Luft, Klima	84
3.5.1	Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen	84
3.5.2	Klimatische Ausgleichsfunktion (Kaltluftbildung/Kaltluftabfluss).....	85
3.5.3	Klima- und Immissionsschutzwald	85
3.5.4	Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Luftregeneration)	86
3.5.5	Ausgleichs- und Belastungsräume	86
3.5.6	Lufthygiene	87
3.6	Landschaft.....	88
3.6.1	Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen	88
3.6.2	Landschaftsbild / Landschaftserleben	88
3.6.3	Erholungs- und Freizeitfunktion	92
3.7	Kultur- und Sachgüter	93
3.7.1	Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen	93
3.7.2	Kulturgüter	94
3.7.3	Sachgüter	94
3.8	Wechselwirkungen	95
4	Landschaftspflegerischer Begleitplan.....	95
4.1	Bewertung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie des Landschaftsbildes (Eigenart, Vielfalt und Schönheit) und der landschaftsgebundenen Erholung.....	95
5	Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie	96
5.1	Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper	96
5.1.1	Oberflächenwasserkörper.....	96
5.1.2	Grundwasserkörper	98
5.2	Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes der Flusswasserkörper	100
5.2.1	Ökologischer Zustand.....	101
5.2.2	Chemischer Zustand.....	108
5.3	Zielerreichung Flusswasserkörper	109
5.4	Beurteilung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper.....	111
5.5	Zielerreichung der Grundwasserkörper	112
Teil C	Methodik der Prognose und Bewertung der Auswirkungen / Beeinträchtigungen	115

1	Projektwirkungen.....	115
2	Methodik der schutzgutbezogenen Prognose von Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen	122
2.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	122
2.1.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	122
2.1.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	124
2.1.2.1	Siedlungswesen, Wohnfunktionen und siedlungsnaher Freiraum.....	124
2.1.2.2	Freizeit und Erholung.....	126
2.2	Tiere (Arten und Lebensräume), biologische Vielfalt.....	126
2.2.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	126
2.2.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	137
2.2.2.1	Direkter Verlust und Überprägung von Habitaten für die Fauna.....	137
2.2.2.2	Indirekter Verlust und Überprägung von Habitaten für die Fauna	138
2.2.2.3	Für die Fischfauna relevante Wirkfaktoren und Wirkprozesse	141
2.3	Pflanzen (Arten und Lebensräume), biologische Vielfalt	179
2.3.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen	179
2.3.2	Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen.....	186
2.3.2.1	Direkter Verlust und Überprägung von Vegetation, Biotoptypen und Flora	186
2.3.2.2	Indirekter Verlust und Überprägung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere.....	187
2.4	Boden.....	189
2.4.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	189
2.4.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	192
2.4.2.1	Verlust und Überprägung von Bodenfunktionen.....	192
2.4.2.2	Indirekte Beeinträchtigungen von Bodentypen durch Einstau bzw. eine dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung.....	194
2.4.2.3	Indirekte Beeinträchtigungen von Bodentypen durch Vergleyung.....	195
2.5	Wasser - Grundwasser	195
2.5.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	195

2.5.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	198
2.5.2.1	Allgemeines	198
2.5.2.2	Grundwasserquantität (GW-Stand, GW-Dynamik)	199
2.5.2.3	Grundwasserqualität (GW-Beschaffenheit, Kontamination durch Stofftransporte).....	202
2.6	Wasser - Oberflächengewässer	205
2.6.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	205
2.6.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	210
2.6.2.1	Veränderung der Fließgeschwindigkeit	210
2.6.2.2	Veränderung der Überflutungs- und Wechselwasserflächen	212
2.6.2.3	Veränderung der Ufer- und Sohlstruktur.....	213
2.6.2.4	Veränderung der Gewässergüte.....	215
2.7	Luft, Klima	216
2.7.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	216
2.7.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	220
2.7.2.1	Verlust von Flächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion	220
2.7.2.2	Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffeintrag	220
2.7.2.3	Veränderung des Geländeklimas	221
2.7.2.4	Verlust von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion	222
2.7.2.5	Verlust von Flächen mit Klima- und Immissionsschutzfunktion	222
2.8	Landschaft (Landschaftsbild, Erholungsnutzung).....	223
2.8.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	223
2.8.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	227
2.8.2.1	Allgemeines	227
2.8.2.2	Veränderung der Oberflächengestalt, Überformung und Verlust naturraumtypischer, kulturhistorisch bedeutsamer und landschaftsprägender Strukturen, Landschaftsbildkomponenten.....	227
2.8.2.3	Störung (weiträumiger) Sichtbeziehungen.....	228
2.8.2.4	Überprägung und Verlust von Wäldern mit einer besonderen Bedeutung für das Landschaftsbild und die Erholung.....	229
2.8.2.5	Verlust und Überprägung von Flächen mit besonderer Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung	229

2.8.2.6	Verlust, Beeinträchtigung von Flächen für die Erholungsnutzung, der Erholungsinfrastruktur.....	230
2.9	Kultur- und sonstige Sachgüter	231
2.9.1	Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen.....	231
2.9.2	Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung.....	233
2.9.2.1	Beseitigung und Überschwemmung bzw. Einstau von Baudenkmälern und Bauensembles	233
2.9.2.2	Beseitigung und Überschwemmung bzw. Einstau von bekannten sowie begründet zu vermutenden Bodendenkmäler.....	234
2.9.2.3	Historische Kulturlandschaftselemente.....	235
2.10	Wechselwirkungen	235
3	Vermeidung, Schadensbegrenzung.....	236
4	FFH-VU.....	238
4.1	Darstellung voraussichtlich nicht betroffener Lebensräume und Arten.	238
4.2	Beschreibung der durch das Vorhaben voraussichtlich betroffenen Erhaltungsziele	238
4.2.1	Lebensraumtypen.....	239
4.2.2	Geschützte Arten nach Anhang II FFH-RL, Vogelarten nach Anh. I und Art. 4 Abs. 2 VS-RL sowie charakteristische Arten der Lebensraumtypen.....	240
4.3	Darstellung vorhabenbezogener Maßnahmen zur Vermeidung.....	241
4.4	Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen.....	242
4.4.1	Bewertung direkter Beeinträchtigungen von LRT-Flächen	243
4.4.3	Bewertung von anlage- und baubedingten Verlusten sowie graduellen Funktionsverlusten von Lebensräumen geschützter Tier und Pflanzenarten.....	247
4.4.4	Bewertung von anlage- und baubedingten Verlusten von Individuen.....	248
4.4.5	Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen und Barrierewirkungen	249
5	Spezielle Artenschutzrechtliche Untersuchung (saP)	259
5.1	Methodik zur Bewertung der Verbotstatbestände.....	259
5.1.1	Verbot der Tötung/Verletzung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	260
5.1.2	Verbot der Störung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG	260
5.1.3	Verbot der Schädigung bzw. Zerstörung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG.....	261
5.1.4	Verbot, Pflanzen oder ihre Standorte zu beschädigen gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG.....	262

5.2	Methodik Maßnahmenableitung Vermeidungs-, CEF Maßnahmen	262
6	UVU	264
7	Landschaftspflegerischer Begleitplan	265
7.2	Methodik Erheblichkeitsbewertung	266
7.3	Zielkonzept zur Ableitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	267
7.4	Methodik zur Ableitung Art und Umfang von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme	269
7.5	Umsetzung der Vorgaben zur Rücksichtnahme auf agrarstrukturelle Belange	272
7.6	Vergleichende Gegenüberstellung	274
8	Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie	275
8.1	Bewertung der Auswirkungen auf möglicherweise betroffene Oberflächengewässer	275
8.1.1	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten.....	276
8.1.2	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf weitere Qualitätskomponenten	277
8.1.3	Prognose des ökologischen und chemischen Zustandes entsprechend den Komponenten der WRRL.....	278
8.1.4	Beurteilungskriterien	285
8.2	Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf berührte Grundwasserkörper	285
8.2.1	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper	291
8.2.2	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper	291
8.2.3	Prognose des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper	292
8.3	Bewertung der Auswirkungen - Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie	293

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. A-1: Bedeutung der Prognose und Bewertung für die Verträglichkeitsstudie	2
Abb. B-1: Exemplarische Darstellung des fischökologischen Vorrangbereiches „Hafen Straubing-Sand“	66
Abb. B-2: Flußwasserkörpers (FWK) der Donau zwischen Straubing und Vilshofen	98
Abb. B-3: Berührte Grundwasserkörper (Bewirtschaftungspläne zur Umsetzung der WRRL in Bayern, StMUG)	99
Abb. C-1: Beispielhafter Ausschnitt aus den für die Bewertung der Beeinträchtigungen und Eingriffe zu betrachtenden Wirkungsgefüge im Fluss (Quelle: verändert nach BfG Vortrag zur Ökologischen Grobstudie 2000).....	127
Abb. C-2: Schema der Gegenüberstellung („Wählerwanderung“) der Bilanzierung von Bestand und Prognose der Habitattypen Makrozoobenthos.	141
Abb. C-3: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Donau im UG, bezogen auf 500-m- Abschnitte im Längsverlauf bei RNQ. Vergleich Ist-Zustand – Variante C _{2,80}	170
Abb. C-4: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Donau im UG, bezogen auf 500-m- Abschnitte im Längsverlauf bei MQ. Vergleich Ist-Zustand – Variante C _{2,80} ...	171

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. A-1: Angaben gemäß § 6 UVPG	7
Tab. A-2: Übersicht der UVP-Schutzgüter und der Teilfunktionen/-aspekte	8
Tab. B-1: Bewertung des Erhaltungszustands <i>Großes Mausohr</i> – Ersterfassung (LWF & LfU 2009): Bewertung der Habitatqualität	20
Tab. B-2: Bewertung des Erhaltungszustands <i>Großes Mausohr</i> – Ersterfassung (LWF & LfU 2009): Bewertung der Population	20
Tab. B-3: Bewertung des Erhaltungszustands <i>Großes Mausohr</i> – Ersterfassung (LWF & LfU 2009): Bewertung der Beeinträchtigungen	21
Tab. B-4: Begründung Auswahl charakteristischer Arten	23
Tab. B-5: Datenquellen beim Schutzgut Tiere und Pflanzen / Vegetation	38
Tab. B-6: Bewertungsrahmen für die Einstufung der Bedeutung von Artvorkommen aus Sicht des Artenschutzes und der Biodiversität.....	42
Tab. B-7: Definition der ordinalen Unterstufen zu den Rangstufen Tiere	45
Tab. B-8: Vertieft bearbeitete indikatorisch besonders bedeutsame Tierarten (Charakterarten)	48
Tab. B-9: Einteilung der Gewässerhabitattypen in Anlehnung an Banning (2000)	63
Tab. B-10: Übersicht der zu verwendenden Bewertungskriterien für die Bewertung des Ist-Zustandes der Fischfauna, ihres räumlichen Bezuges und der angewandten Gewichtung.	65
Tab. B-11: Bewertungsrahmen zum Schutzgut Pflanzengesellschaften	67
Tab. B-12: Definition der ordinalen Unterstufen zu den Rangstufen Flora - Pflanzenarten.....	69
Tab. B-13: Datenquellen beim Schutzgut Boden	72
Tab. B-14: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	73
Tab. B-15: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Retentionsvermögens des Bodens bei Niederschlagsereignissen.....	73
Tab. B-16: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Natürliches Ertragsvermögen	74
Tab. B-17: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Auespezifität	74
Tab. B-18: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden – Gesamtwertbildung über die einzelnen Bodenfunktionen	75
Tab. B-19: Datenquellen beim Schutzgut Wasser.....	76
Tab. B-20: Klassen des Grundwasserflurabstandes bei Niedrigwasserstand (RNW) der Donau (in Anlehnung an: BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2005)	79
Tab. B-21: Klassen der Grundwasserschwankungsamplitude zwischen Mittelwasserstand (MW) und Niedrigwasserstand (RNW) der Donau	80
Tab. B-22: In der Kartierung zur Ökologischen Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten erfasste Strukturen der Sohl- und Uferstruktur der Donau	83
Tab. B-23: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Landschaft, Teilschutzgut „Landschaftsbild“	91

Tab. B-24:	Abflusswerte der Donau (Jahresreihe 1961 /90)	96
Tab. B-25:	hydromorphologische Qualitätskomponentengruppen und Parameter	105
Tab. B-26:	Gewässerstrukturklassen	106
Tab. B-27:	Für den FWK Straubing-Vilshofen vorliegende Parameter nach LAWA 2002 (GSK-Ü-Verfahren).....	107
Tab. B-28:	Übersicht über den vom Donauausbau unmittelbar betroffenen Flusswasserkörper.....	110
Tab. B-29:	Chemischer Gesamtzustand der Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet.....	113
Tab. C-1:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen	116
Tab. C-2:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung).....	117
Tab. C-3:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung).....	118
Tab. C-4:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung).....	119
Tab. C-5:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Bau-, betriebsbedingte Projektwirkungen.....	120
Tab. C-6:	Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Bau-, betriebsbedingte Projektwirkungen (Fortsetzung)	121
Tab. C-7:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Menschen, menschliche Gesundheit	123
Tab. C-8:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Tiere (Biologische Vielfalt).....	128
Tab. C-9:	Übersicht über die Prognosen zur Veränderung des Schifffahrtsbetriebes durch den Donauausbau	150
Tab. C-10:	Zusammenfassung der wesentlichen anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Ausbaus der Schifffahrtsstraße für Variante A.....	158
Tab. C-11:	Durchschnittsgeschwindigkeiten (V) und Reduktion der V, bei RNQ (Regulierungs-Niedrigwasserabfluss) im Bereich zwischen Isarmündung (Do-km 2281,70) und Aicha (Do-km 2273,0): Mittelwerte $[\bar{x}]$, minimale- maximale V jeweils für Ist-Zustand und Variante C _{2,80} . Datenbasis: Querschnittsgeschwindigkeiten an je 5 Profilen von 17 Flussabschnitten á 500 m.....	167
Tab. C-12:	Durchschnittsgeschwindigkeiten (V) und Reduktion der V, bei MQ (Mittelwasserabfluss) im Bereich zwischen Isarmündung (Do-km 2281,70) und Aicha (Do-km 2273,0): Mittelwerte $[\bar{x}]$, minimale-maximale V jeweils für Ist-Zustand und Variante C _{2,80} . Datenbasis: Querschnittsgeschwindigkeiten an je 5 Profilen von 17 Flussabschnitten á 500 m.....	167

Tab. C-13:	Übersicht über die Prognosen zur Veränderung des Schifffahrtsbetriebes durch den Donauausbau	173
Tab. C-14:	Zusammenfassung der wesentlichen anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Ausbaus der Schifffahrtsstraße für Variante C _{2,80}	177
Tab. C-15:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Pflanzen (Biologische Vielfalt) ..	180
Tab. C-16:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Boden	190
Tab. C-17:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Grundwasser	196
Tab. C-18:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Oberflächengewässer.....	206
Tab. C-19:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Klima Luft.....	217
Tab. C-20:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Landschaft, Landschaftsbild	224
Tab. C-21:	Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Kultur- und Sachgüter.....	232
Tab. C-22:	Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der Beeinträchtigungen des LRT xy.....	240
Tab. C-23:	Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der Beeinträchtigungen von Anhang II Arten	241
Tab. C-24:	Schlüsselhabitats der FFH-Anhang-II-Fischarten.....	250
Tab. C-25:	Sonderhabitats der FFH-Anhang-II-Fischarten.	255
Tab. C-26:	Biologischen Qualitätskomponenten gemäß Wasserrahmenrichtlinie.....	276
Tab. C-27:	Anlagebedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand	286
Tab. C-28:	Baubedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand	289
Tab. C-29:	Betriebsbedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand	290

Anhangsverzeichnis zu Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.10

- D-1 Methodik Bestandserfassung, Bewertung, Prognose
 - D-1.1 Einsatz von ökologischen Modellen
 - D-1.1.1 Analyse der Gewässergüte - Gewässergütemodell QSim (BfG)
 - D-1.1.2 Modellierung des Standortpotenzials der Auenvegetation (BfG)
 - D-1.2 Zuordnungsmatrices der indirekten Beeinträchtigungen der Vegetationseinheiten, FFH-LRTen und Biotoptypen
 - D-1.2.1 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen durch Veränderungen des Standortpotenzials der Auenvegetation (Modellierung BfG, vgl. D-1.1.2)
 - D-1.2.2 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen der Auenvegetation durch Veränderungen der Wasserspiegellagen bei ökologisch relevanten Donauabflüssen (Veränderung der Überschemmungsdauerlinien)
 - D-1.3 Übersicht zum Einsatz von Habitatkulissen zur Prognose potentieller Vorkommen indikatorisch besonders bedeutsamer Arten (Charakterarten bestimmter Habtitattypen, charakteristische Arten für FFH-LRTen, FFH-Anhangsarten)
- D-2 Fischartensteckbriefe der FFH-Anhang-II-Arten
- D-3 Übersicht kartierte und bewertete Schlüsselhabitate für die Fischfauna
- D-4 Glossar
- D-5 Literatur- und Quellenverzeichnis

Teil A Einführung und Überblick über Vorgehensweisen und Prüfschritte

Im Folgenden wird für die zu erstellenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, die artenschutzrechtliche Untersuchung, die Umweltverträglichkeitsuntersuchung, den Landschaftspflegerischen Begleitplan sowie den Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie ein Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Vorgehensweisen und Arbeitsschritte gegeben.

1 Prüfschritte der FFH-VU sowie des Abweichungsverfahrens

1.1 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen. Im Rahmen der Verträglichkeitsuntersuchungen ist daher für die durch den Ausbau der Schifffahrtsstraße sowie die hochwasserspiegelabsenkenden Maßnahmen und den Ausbau des Hochwasserschutzsystems betroffenen Natura 2000-Gebiete zu untersuchen, ob – gemessen an den Erhaltungszielen oder den für den Schutzzweck maßgeblichen Gebietsbestandteilen - das jeweilige Natura 2000-Gebiet erheblich beeinträchtigt wird.

In der FFH-VU sind in Anlehnung an den Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsstudie an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2008) die folgenden Arbeitsschritte vorgesehen:

- Beschreibung des Schutzgebietes und der für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile
- Beschreibung des Vorhabens und der relevanten Wirkfaktoren und Wirkprozesse
- Ermittlung und Beschreibung der Vorbelastungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes
- Bestandsbeschreibung der Lebensräume bzw. Arten des Natura 2000-Gebietes
- Beschreibung vorhabenbezogener Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung
- Ermittlung und Beschreibung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes
- Bewertung der Erheblichkeit der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen
- Beschreibung und Bewertung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes durch kumulative Projekte
- Gesamtdarstellung und Bewertung der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit kumulativen Projekten

Die Ermittlung der Beeinträchtigungen erfolgt auf der Basis der vorliegenden Bestandsdaten und Bestandsbeschreibungen anhand einzelfallbezogener Prognosen, die auf die derzeitige Ausprägung und die Erhaltungszustände der Lebensraumtypen sowie der Populationen und Habitate der Anhang II-Arten abstellen.

Auf dieser Grundlage erfolgt die Bewertung der Erheblichkeit der verschiedenen Beeinträchtigungen einschließlich deren Zusammenwirkens auf die jeweiligen Erhaltungsziele mit Blick auf die Stabilität des Erhaltungszustands der geschützten Lebensräume und Arten. Die Bewertung der Erheblichkeit erfolgt dabei unter Berücksichtigung der Vorgaben, die sich zum einen aus den Erhaltungs- und Entwicklungszielen des Natura 2000-Gebietes aber auch aus der Rechtsprechung sowie den einschlägigen Leitfäden ergeben. Neben dem Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2008) sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Leitfäden der EU Kommission (Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der 'Habitat-Richtlinie' 92/43/EWG (EU KOMMISSION 2007); Commission Guidance Document on Sustainable Inland Waterway Transport in the context of the EU Birds and Habitats Directives (Entwurf des Guidance Document der EC Working Group on Rivers 2011)), des FFH-Leitfadens des BMVBS für Bundesfernstraßen (2010), die Fachkonventionen des Bundesamts für Naturschutz (BfN) bzw. das FuE-Vorhaben „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP, 2007“ (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007) sowie die Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA): Anforderungen an die Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete gemäß § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) (Stand: 4./5. März 2004) zu nennen.

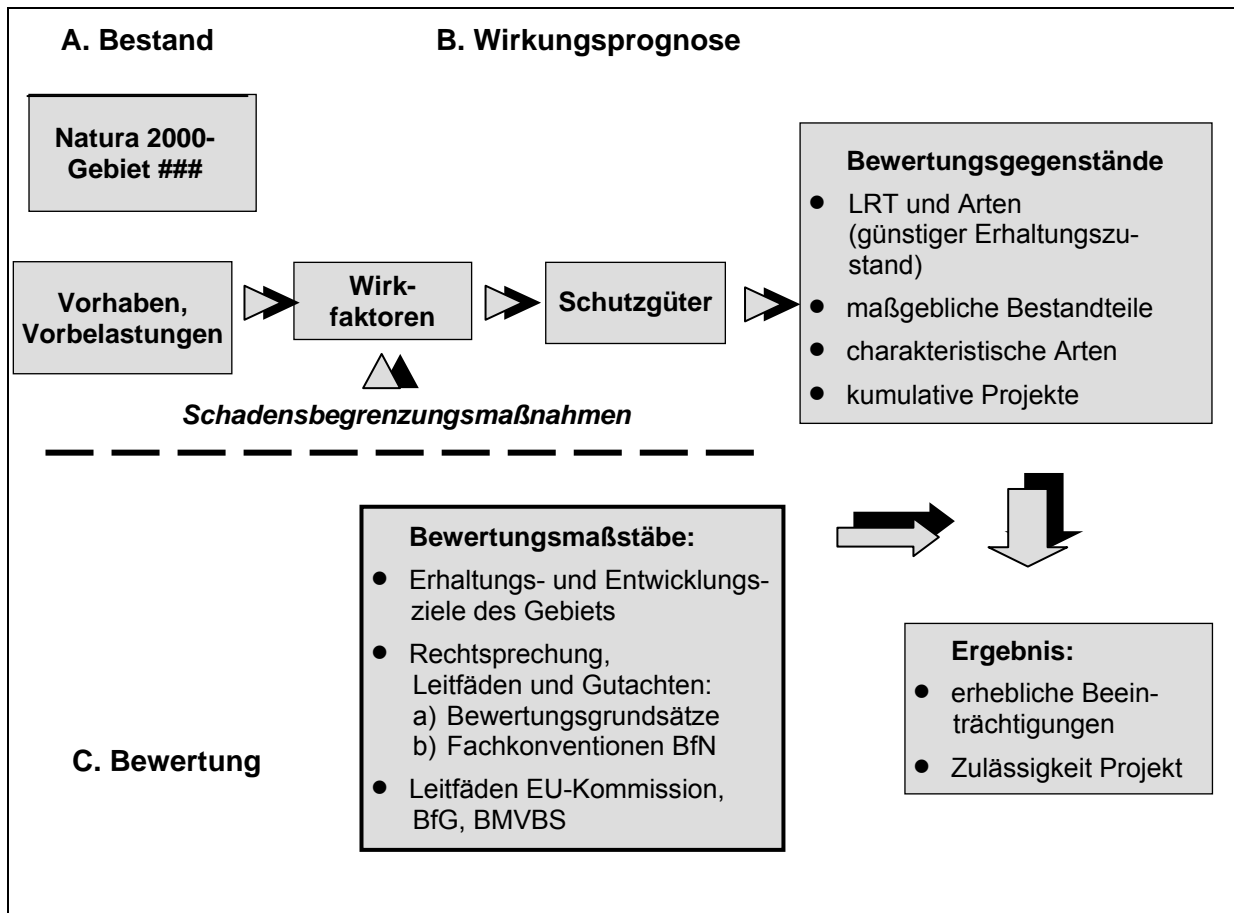


Abb. A-1: Bedeutung der Prognose und Bewertung für die Verträglichkeitsstudie

1.2 FFH-Abweichungsverfahren

Sofern die FFH-Verträglichkeitsstudie ergibt, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist das Projekt unzulässig.

Nach Art. 6 Abs. 4 FFH-RL und § 34 Abs. 3 ff BNatSchG kann ein unverträgliches Projekt ausnahmsweise zugelassen und durchgeführt werden, wenn es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist und keine zumutbaren Alternativen bestehen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen. Außerdem müssen die erforderlichen Kohärenzmaßnahmen zur Sicherung des Netzes „Natura 2000“ getroffen werden. Werden prioritäre Arten oder Lebensräume in Mitleidenschaft gezogen, können nur Gründe des Gebietsschutzes selbst oder Erfordernisse der öffentlichen Sicherheit sowie solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen einen Eingriff rechtfertigen. Andere Gründe können erst nach einer Beteiligung der EU-Kommission zur Rechtfertigung des Vorhabens angeführt werden.

Bei der FFH-Abweichungsprüfung ist es daher für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten erforderlich, durch spezifische Kohärenzmaßnahmen den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern. Die Alternativenprüfung und Darlegung der zwingenden Gründe kann erst im späteren Planfeststellungsverfahren erfolgen, da die variantenunabhängigen Untersuchungen zunächst dazu dienen, eine Konkretisierung der zu verfolgenden Planungsziele zu ermöglichen. Die Begründung des Vorhabens ist den Abschlussberichten B.I im Kapitel 1 und B.II bzw. B.III im Kapitel 1 und 2 zu entnehmen. 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).

1.2.1 Methodik für die Ableitung von Kohärenzmaßnahmen

Das BNatSchG sowie die FFH-RL enthalten den rechtlichen Rahmen für die Ableitung von Kohärenzmaßnahmen und die entsprechenden Verfahrensregelungen.

§ 34 Abs. 5 BNatSchG stellt folgende Anforderungen:

„Soll ein Projekt nach Absatz 3, auch in Verbindung mit Absatz 4, zugelassen oder durchgeführt werden, sind die zur Sicherung des Zusammenhangs des Netzes „NATURA 2000“ notwendigen Maßnahmen vorzusehen. Die zuständige Behörde unterrichtet die Kommission über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit über die getroffenen Maßnahmen.“

Hinweise zur fachlich-inhaltlichen Konkretisierung von Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sind dem sog. ATECMA Papier¹ (2005) sowie den Leitfäden der EU Kommission sowie der BfG zur FFH-Verträglichkeitsprüfung zu entnehmen.

Grundsätzlich müssen Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sicherstellen, dass der Beitrag des beeinträchtigten Gebiets zur Erhaltung des günstigen Zustands der zu schützenden Lebensräume oder Arten innerhalb der gegebenen biogeografischen Region gewahrt bleibt (EU-Kommission 2000, S. 50). Sie haben die Aufgabe, die vom Vorhaben beeinträchtigten Funktionen im Netz NATURA 2000 soweit wiederherzustellen, dass beim Eintritt der Beeinträchtigungen die Netzkohärenz unbeschadet bleibt.

Maßstab für die Festlegung von Art und Umfang der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sind die in der FFH-Verträglichkeitsstudie für den Donauausbau und die Hochwasserschutzmaßnahmen prognostizierten erheblichen Beeinträchtigungen des günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten des NATURA 2000-Gebiets. Daher ist ein unmittelbarer Funktionsbezug zwischen den beeinträchtigten Erhaltungszielen und den Maßnahmen zur Kohärenzsicherung zu gewährleisten. Dies ist aber nicht zwingend gleichzusetzen mit dem aus der Eingriffsregelung etablierten Verständnis von räumlichen und funktionalen Zusammenhängen zwischen Eingriffs- und Ausgleichsflächen. Sondern aus der Zielsetzung der Wiederherstellung eines kohärenten Netzes NATURA 2000, welche Maßnahmentypen in Frage kommen (EU-Kommission 2001, S. 38): Im final report „ATECMA“ (2005) wird die Auffassung vertreten, die beeinträchtigten Lebensraumtypen (LRT) und Arten funktional und in einem vergleichbarem Umfang zu kompensieren: „aim to replace on a like-for-like basis“ and „generally needs to be at a ratio greater than 1:1 with the existing site“.

Kohärenzmaßnahmen zur Wiederherstellung des Netzes NATURA 2000 für die durch das Vorhaben beeinträchtigten Erhaltungsziele können in der Form einer

- Neuanlage eines Lebensraums in einem anderen oder erweiterten Gebiet, das in das Netz NATURA 2000 einzugliedern ist,
 - Verbesserung des Lebensraums in einem Teil des Gebiets oder in einem anderen Gebiet von NATURA 2000, und zwar proportional zum Verlust, der durch das Projekt entstand,
 - in Ausnahmefällen Beantragung eines neuen Gebiets laut Habitat-Richtlinie
- erfolgen (EU-Kommission 2000, S. 51).

Durch die Integration der Kohärenzmaßnahmen in das FFH-Gebietsmanagement ist sicherzustellen, dass die Maßnahmen funktionsfähig sind. Die Ausgestaltung der Kohärenzsicherungsmaßnahmen hat sich deshalb funktionsbezogen an der jeweiligen erheblichen Beein-

¹ ATECMA (2005): Study to provide guidelines for the application of compensatory measures under Article 6(4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. Final report (revised, March 2005)

trächtigung auszurichten, derentwegen sie ergriffen wird. Dies gilt sowohl für die Art als auch für den Umfang der Maßnahme (vgl. Urteil BVerwG, 12.03.08, Rn. 199).

Dabei ist der Funktionsbezug das maßgebliche Kriterium insbesondere auch zur Bestimmung des notwendigen räumlichen und zeitlichen Zusammenhangs zwischen Gebietsbeeinträchtigung und Kohärenzsicherung. „Der Ausgleich muss nicht notwendig unmittelbar am Ort der Beeinträchtigung erfolgen; es reicht vielmehr aus, dass die Einbuße ersetzt wird. In zeitlicher Hinsicht muss mindestens sichergestellt sein, dass das Gebiet unter dem Aspekt des beeinträchtigten Erhaltungsziels nicht irreversibel geschädigt wird. Ist das gewährleistet, lässt sich die Beeinträchtigung aber - wie im Regelfall - nicht zeitnah ausgleichen, so ist es hinnehmbar, wenn die Kohärenzsicherungsmaßnahmen rechtzeitig bis zur Vollendung des Vorhabens ergriffen werden, die Funktionseinbußen hingegen erst auf längere Sicht wettgemacht werden“ (vgl. Urteil BVerwG, 12.03.08, Rn. 200).

2 Prüfschritte der artenschutzrechtlichen Prüfung

Gemäß § 44 BNatSchG gelten für bestimmte geschützte Tier- und Pflanzenarten (§ 7 Abs. 2 Nrn. 12, 13 und 14 BNatSchG) artenschutzrechtliche Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote. Im Fachbeitrag Artenschutz soll gutachterlich bewertet werden, inwieweit der Ausbau der Schifffahrtsstraße sowie die hochwasserspiegelabsenkenden Maßnahmen und der Ausbau des Hochwasserschutzsystems mit den artenschutzrechtlichen Vorgaben vereinbar ist. Dabei sind in einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) allein die Zugriffsverbote zu betrachten, da Verstöße gegen Besitz- und Vermarktungsverbote im Zusammenhang mit dem Vorhaben nicht in Betracht kommen.

Die saP wird unter Berücksichtigung des Leitfadens zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen (BMVBS 2009; Ergänzungen 2010), der Internet-Arbeitshilfe des LfU zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) bei der Vorhabenzulassung² sowie den Hinweisen zur Aufstellung der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (2011) erstellt. Sie gliedert sich systematisch in die folgenden Arbeitsschritte:

- Auswahl des zu prüfenden Artenspektrums (saP-relevante Arten, Relevanzprüfung),
- Übersicht über die relevanten Wirkungspfade des Vorhabens,
- Darstellung von Maßnahmen zur Vermeidung sowie vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen im Sinne von § 44 Abs. 5 BNatSchG,
- Darstellung des Bestands sowie der artenschutzrechtlichen Betroffenheiten der Arten (Prüfung der Verbotstatbestände und der fachlichen Ausnahmevoraussetzungen),

² <http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/index.htm>

Bei der Prognose der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände wird für jeden Verbotstatbestand erläutert und begründet, ob der jeweilige Tatbestand zutrifft oder ob das Eintreten des Verbotstatbestandes ausgeschlossen werden kann. Soweit notwendig werden der Prognose Vermeidungsmaßnahmen sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zugrunde gelegt (vgl. § 44 Abs. 5 BNatSchG).

Treten die Schädigungs- und Störungstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht ein, ist eine weitergehende Prüfung der Ausnahmetatbestände nicht erforderlich.

Werden die Schädigungs- und Störungstatbestände erfüllt, muss für die rechtmäßige Durchführung des Vorhabens für die betroffene Art eine Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG erteilt werden. In diesem Fall sind die **Ausnahmevoraussetzungen** darzulegen.

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG kann eine Ausnahme von den artenschutzrechtlichen Verboten erteilt werden, sofern das Vorhaben aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art erforderlich ist. Darüber hinaus darf die Ausnahme nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Art. 16 FFH-RL weitergehende Anforderungen enthält (vgl. § 45 Abs. 7 BNatSchG).

Die fachlich bzw. artspezifisch notwendigen Ausnahmevoraussetzungen, die sich auf die Aussagen des Erhaltungszustandes beziehen, werden in den Unterlagen zur artenschutzrechtlichen Prüfung beschrieben. Dabei ist für die nach Anhang IV FFH-RL geschützten Arten darzustellen, dass sich der günstige Erhaltungszustand der Populationen der Art nicht verschlechtert. Für die europäischen Vogelarten darf sich demgegenüber der aktuelle Erhaltungszustand der Populationen nicht verschlechtern (vgl. § 45 Abs. 7 BNatSchG). Sofern der Erhaltungszustand der Populationen für die nach Anhang IV geschützten Arten bereits ungünstig ist, ist eine Ausnahme zulässig, sofern hinreichend nachgewiesen werden kann, dass durch das Vorhaben keine weitere Verschlechterung des ungünstigen Erhaltungszustandes eintreten und die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes nicht behindert wird (EuGH, Urteil vom 14. 6. 2007). In diesem Zusammenhang können Maßnahmen vorgesehen werden, die die Sicherung des Erhaltungszustandes vorsehen (sogenannte FCS-Maßnahmen).

3 Arbeitsschritte der Umweltverträglichkeitsstudie

Für die Durchführung einer UVP sind im Wesentlichen relevant:

- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG),
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV).

Daneben sind die einschlägigen umweltbezogenen Fachgesetze des Landes Bayern und des Bundes zu berücksichtigen.

Die Aufgabe der UVU ist es, die wesentlichen Grundlagen für die Zusammenstellung der entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen im Sinne der UVP zu erarbeiten bzw. Ergebnisse der FFH-VU, der saP, dem LBP und dem WRRL Bericht zusammenzuführen. Die fachlich-inhaltlichen Anforderungen des § 6 Abs. 3 und 4 UVPG bilden für die UVU den inhaltlichen Rahmen.

Tab. A-1: Angaben gemäß § 6 UVPG

Angaben gemäß § 6 Abs. 3 und 4 UVPG
Abs. 3 Nr. 1: Beschreibung des Vorhabens mit Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden.
Abs. 3 Nr. 2: Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Beeinträchtigungen der Umwelt vermieden, vermindert oder soweit möglich ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft.
Abs. 3 Nr. 3: Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsverfahren.
Abs. 3 Nr. 4: Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsverfahren sowie Angaben zur Bevölkerung in diesem Bereich, soweit die Beschreibung und die Angaben zur Feststellung und Bewertung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens erforderlich sind und ihre Beibringung für den Träger des Vorhabens zumutbar ist.
Abs. 3 Nr. 5: Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens.
Abs. 4 Nr. 1: Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren.
Abs. 4 Nr. 2: Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, die zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können.

Schutzgüter der UVU

In der folgenden Tabelle sind die Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG mit den in der UVU betrachteten Teilfunktionen bzw. Teilaspekten zusammenfassend aufgeführt. Die Schutzgüter der UVU sind in weiten Teilen identisch mit denen des LBP (vgl. Teil A Kap. 4). Lediglich die Schutzgüter Menschen mit der Teilfunktion bzw. dem Teilaspekt Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Sachgüter und Wechselwirkungen werden nur in der UVU abgehandelt.

Tab. A-2: Übersicht der UVP-Schutzgüter und der Teilfunktionen/-aspekte

Schutzgut	Teilfunktion/Teilaspekt
Menschen, menschliche Gesundheit*	<ul style="list-style-type: none"> • Wohn- und Wohnumfeldfunktion • Freizeit- und Erholungsfunktion
Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Vielfalt • Tiere • Pflanzen / Vegetation und Biotope
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Bodengruppen und Bodentypen • Altlasten • Archivböden • Geotope
Wasser	<p>Grundwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundwasserdargebotsfunktion • Grundwasserschutzfunktion • Grundwasserquantität • Grundwasserqualität <p>Oberflächengewässer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittlere Fließgeschwindigkeiten • Wasserspiegellagen und Überflutungsverhältnisse • Morphologische Verhältnisse • Gewässergüte
Luft / Klima	<ul style="list-style-type: none"> • Regional- und Lokalklima • Klimatische Ausgleichsfunktion • Lufthygienische Ausgleichsfunktion • Ausgleichs- und Belastungsräume • Lufthygienische Verhältnisse
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftsbild und Landschaftserleben • Landschaftsbildeinheiten im Untersuchungsgebiet • Freizeit- und Erholungsfunktion
Kultur- und sonstige Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Baudenkmäler • Bodendenkmäler • Historische Wegverläufe • Kulturhistorische Sehenswürdigkeiten und Kulturlandschaftsräume
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern / Schutzgutfunktionen

* Teilaspekte der menschlichen Gesundheit werden auch bei anderen Schutzgütern (z.B. Schutzgut Luft) behandelt.

Folgende Leitfäden und Regelwerke werden der UVU zugrunde gelegt:

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (incl. aktualisierter Anlage 3 aus März 2011 und aktualisierter Anlage 4 aus Mai 2011), Bonn,
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2011): Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007), Bonn,
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2010): Richtlinie UVU für Bundesfernstraßen Entwurf 2010.

Arbeitsschritte der UVU im Überblick

In Anlehnung an den Leitfaden für Umweltverträglichkeitsstudien zu Straßenbauvorhaben (BMVBW 2010) und den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BfG 2007, 2011) werden nachfolgend die in der UVU durchzuführenden Arbeitsschritte definiert:

- vorbereitende Planungsraumanalyse,
- vertiefende Untersuchungsraumanalyse,
- Mitwirkung bei der Entwicklung von Optimierungen,
- Auswirkungsprognose.

Im Arbeitsschritt „vorbereitende Planungsraumanalyse“ wird der vertieft zu betrachtende Untersuchungsraum abgegrenzt sowie die Untersuchungsinhalte auf die entscheidungserheblichen Aspekte eingegrenzt.

In der „vertiefenden Untersuchungsraumanalyse“ werden das Konfliktpotenzial des Untersuchungsraumes abgeleitet und Konfliktschwerpunkte / Konfliktschwerpunktbereiche ermittelt.

Die vertiefende Untersuchungsraumanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung von Planungsoptimierungen. Planungsbestandteile mit sehr hohem Konfliktpotenzial sind auszuscheiden, Alternativen werden erarbeitet und Vorschläge zu ihrer Optimierung unterbreitet.

Die „Auswirkungsprognose“ beinhaltet das Ermitteln der konkreten Wirkungen des Vorhabens sowie die Prognose der Umweltauswirkungen.

Landschaftsrahmenplan für die Region Donau-Wald (12)

Im Rahmen eines Pilotprojektes wird derzeit (Stand August/2011) der Landschaftsrahmenplan für die Region Donau-Wald (12) als Modell für die künftige Landschaftsrahmenplanung in Bayern erarbeitet.

Der Landschaftsrahmenplan liefert eine integrierte und räumlich konkrete Darstellung der angestrebten Entwicklung der jeweiligen Planungsregion. Unter Einbeziehung aller Schutzgüter (Boden, Wasser, Klima/Luft, Pflanzen und Tiere, Landschaftsbild, historische Kultur-

landschaft, Landschaftserleben/Erholung) zeigt der Landschaftsrahmenplan auf, welche Bereiche der Region aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu sichern, zu verbessern und zu entwickeln sind. Seine Verbindlichkeit gegenüber Behörden erhält der Landschaftsrahmenplan durch die Integration in den jeweiligen Regionalplan.

Aufgrund seiner Behördenverbindlichkeit besitzt der Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald eine besondere Bedeutung für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung und wird, soweit fachlich sinnvoll, als wesentliche Datengrundlage der vorliegenden UVU verwendet.

4 Arbeitsschritte des Landschaftspflegerischen Begleitplans

Die Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt gemäß der gesetzlichen Grundlagen in §§ 13 bis 18 BNatSchG sowie Art. 7 bis 9 BayNatSchG. Demnach sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vom Verursacher vorrangig zu vermeiden; Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen oder – soweit dies nicht möglich ist – durch Ersatz in Geld zu kompensieren.

Die Aufstellung des LBP verfolgt daher im Wesentlichen die Aufgabe, die erheblichen Beeinträchtigungen, die durch das geplante Vorhaben entstehen, zu ermitteln und die zur Vermeidung und zur Bewältigung der Eingriffe notwendigen Maßnahmen zu planen und darzustellen.

Schutzgüter des LBP

Die gemäß § 1 BNatSchG im LBP zu betrachtenden Teilfunktionen bzw. Teilaspekte der Schutzgüter entsprechen in weiten Teilen denen der UVU (vgl. Teil A Kap. 3). Lediglich die Schutzgüter Menschen mit der Teilfunktion bzw. dem Teilaspekt Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Sachgüter und Wechselwirkungen werden nur in der UVU abgehandelt (vgl. Teil A Kap. 3 Tab. A-3).

Im Rahmen des LBP erfolgt die Betrachtung der national geschützten Arten, die nicht nach Anhang IV FFH-RL bzw. Art. 1 VS-RL geschützt sind, im Rahmen des Schutzgutes Tiere und Pflanzen.

Folgende Leitfäden und Regelwerke werden der Bearbeitung des LBP zugrunde gelegt:

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2010): Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen, Bonn.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2010): Richtlinie LBP und Artenschutz für Bundesfernstraßen, Entwurf 2010.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) und Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (BfN & LANA 1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung

Arbeitsschritte des LBP im Überblick

In Anlehnung an die oben genannten Leitfäden werden nachfolgend die im LBP durchzuführenden Arbeitsschritte definiert:

- Planungsraumanalyse und Festlegung des Untersuchungsrahmens
- Bestandserfassung und -bewertung
- Konfliktanalyse,
- Planung von Vermeidungsmaßnahmen, Erheblichkeitsbewertung
- Maßnahmenplanung
- Eingriffs- Ausgleichbilanzierung, vergleichende Gegenüberstellung

Die Arbeitsschritte „**Planungsraumanalyse und Festlegung des Untersuchungsrahmens**“ sowie „**Bestandserfassung und -bewertung**“ sind identisch mit denen der UVU, abgesehen davon, dass die Schutzgüter Menschen mit der Teilfunktion/-aspekt Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Sachgüter und Wechselwirkungen nur in der UVU zu betrachten sind. Ab dem Arbeitsschritt „Konfliktanalyse“ ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen rechtlichen Grundlagen und Zielsetzungen inhaltliche Unterschiede für UVU und LBP.

Im LBP sind im Rahmen der „**Konfliktanalyse**“ die eingriffsrelevanten Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes wie auch die mögliche Betroffenheit weiterer umwelt- und naturschutzfachlicher Belange (wie der Verlust von Waldflächen oder Hochwasserrückhalteräumen) zu ermitteln. Zielsetzung des Arbeitsschrittes sind die Prüfung der Vermeidbarkeit von Beeinträchtigungen und die Ermittlung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen.

Sobald Beeinträchtigungen maßgeblicher Funktionen und Strukturen verbleiben, erwächst daraus die Verpflichtung zur Kompensation bzw. der Planung von „**Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz**“ der Eingriffe in Natur und Landschaft. Die Planung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erfolgt auf der Grundlage einer zuvor erarbeiteten, übergreifenden Zielkonzeption und unter Einbeziehung der Kriterien des Ausgangszustandes der beeinträchtigten Fläche vor dem Eingriff, der Art und Intensität sowie der Ausgleichbarkeit der Eingriffe und der potenziellen Aufwertbarkeit der Maßnahmenfläche.

Die weitere Ausfüllung der Prüf- und Arbeitsschritte des LBP erfolgt in der direkten Umsetzung der Vorgaben nach § 14 und § 15 BNatSchG bzw. einer möglichen Konkretisierung des BayNatSchG durch die Kompensationsverordnung auf der Grundlage von § 17 Abs. 11 BNatSchG, die abhängig von dem Inkrafttreten berücksichtigt wird.

5 Prüfschritte Bericht Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL – Richtlinie des europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik –RL 2000/60/EG) dient der Schaffung eines Ordnungsrahmens zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers mit dem Ziel, bis 2015 einen guten Zustand zu erreichen. Bei entsprechenden Voraussetzungen sind Fristverlängerungen

für das Erreichen dieser Ziele bis 2027 möglich. Die WRRL wurde auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz (vgl. insbesondere §§ 27 bis 31 und 44 bis 47 WHG) in nationales Recht umgesetzt.

Gemäß der WRRL ist eine Verschlechterung des Zustands der **oberirdischen Gewässer** zu vermeiden und ein guter Zustand zu erhalten oder zu erreichen.

Nach § 27 Abs. 1 WHG gilt:

„Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- 2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden“.*

Ferner gilt nach § 27 Abs. 2 WHG:

„Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

- 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potentials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- 2. ein gutes ökologisches Potential und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden“.*

Werden die physischen Eigenschaften eines oberirdischen Gewässers verändert (z.B. durch ein Gewässerausbauvorhaben) und ist deshalb der gute ökologische Zustand oder das gute ökologische Potential nicht zu erreichen oder eine Verschlechterung des Zustands eines oberirdischen Gewässers nicht zu vermeiden, so ist dies nach § 31 Abs. 2 WHG zulässig (vgl. auch Art. 4 Abs. 7 WRRL), wenn

- „1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,*
- 2. die Gründe für die Veränderungen von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,*
- 3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und*
- 4. alle praktischen geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern“.*

Der Bewertungsrahmen zur Beurteilung des ökologischen Zustandes bzw. Potentials von Oberflächengewässern wird von der "Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juli 2011 vorgegeben.

Ebenso wie bei Oberflächengewässern ist gemäß Wasserrahmenrichtlinie eine Verschlechterung des Zustands des **Grundwassers** zu vermeiden und ein guter Zustand zu erhalten oder zu erreichen.

Nach § 47 Abs. 1 WHG gilt:

"Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

- 1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*
- 2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;*
- 3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung ".*

Ferner gilt nach § 47 Abs. 2 und 3 WHG:

"(2) Die Bewirtschaftungsziele nach Absatz 1 Nummer 3 sind bis zum 22. Dezember 2015 zu erreichen. Fristverlängerungen sind in entsprechender Anwendung des § 29 Absatz 2 bis 4 zulässig.

(3) Für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen nach Absatz 1 gilt § 31 Absatz 1, 2 Satz 1 und Absatz 3 entsprechend. Für die Bewirtschaftungsziele nach Absatz 1 Nummer 3 gilt darüber hinaus § 30 entsprechend mit der Maßgabe, dass nach Satz 1 Nummer 4 der bestmögliche mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwassers zu erreichen ist."

Der Bewertungsrahmen zur Beurteilung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des Grundwassers wird von der Grundwasserverordnung (GrwV) vom 9. November 2010 vorgegeben.

6 Umweltzustand als Grundlage der Bestandserfassung und -bewertung sowie der Auswirkungsprognose

Bei der Bestandserfassung und -bewertung für die EU-Studie wird der Istzustand der Umwelt zugrunde gelegt.

Der Istzustand der Umwelt umfasst die Ergebnisse der im Zuge der EU-Studie beauftragten floristischen und faunistischen Kartierungen, die Erfassung der Schutzgüter des UVPG sowie des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes (s. Teil B. Kap. 2) sowie die Ergebnisse aus der Auswertung von Sekundärdaten und den baulichen Zustand der vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen, sofern diese bis Ende 2012 fertiggestellt sind, sie sich im Bau befinden oder für sie bis Ende 2012 ein Planfeststellungsverfahren eingeleitet ist (s. Teil C, Kap. 4.5).

Der Istzustand dient gleichzeitig als Referenz- bzw. Vergleichszustand für die Auswirkungsprognose bzw. zur Eingriffsbilanzierung.

Zudem ist im Zuge der Auswirkungsprognose bzw. für die Alternativenprüfung der Planungs-Nullfall zu berücksichtigen, der den Zustand der Umwelt unter Berücksichtigung möglicher Entwicklungen sowie sämtlicher geplanter Maßnahmen ohne Realisierung des Donauausbaus (keine Ausbauvariante wird realisiert) beschreibt. Folgende Maßnahmen sind dabei zu berücksichtigen:

- Unterhaltungsmaßnahmen in der Schifffahrtsstraße (bspw. Sanierung von Regelungsbauwerken, Sohlsicherungsmaßnahmen, Fahrrinnenbaggerungen, Uferunterhaltungsmaßnahmen),
- Unterhaltungs- und Baumaßnahmen zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen (u.a. Vorlandmanagement),
- Maßnahmen zum Ausbau des Hochwasserschutzsystems (inkl. Binnenentwässerung) zum Schutz gegen ein 100-jährliches Hochwasserereignis.

Folgende Entwicklungen sind zu berücksichtigen:

- Entwicklung des Schiffsverkehrs sowie der Unfallzahlen,
- flussmorphologische Entwicklungen, Sohlvertiefungen,
- ggf. Umsetzung von Managementplänen der Natura 2000-Gebiete bzw. Pflege- und Entwicklungsplänen der Naturschutzgebiete.

Teil B Methodik der Bestandsbewertung

1 FFH-VU

1.1 Maßgebliche Bestandteile der Lebensräume bzw. Arten

Unter den für den Schutzzweck oder die Erhaltungsziele „maßgeblichen Bestandteilen“ des jeweiligen Gebiets sind die in der Gebietsmeldung oder in der Schutzverordnung benannten LRT und Anhang II-Arten (FFH-Gebiete) bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 VS-RL (Vogelschutzgebiete) bzw. das gesamte ökologische Arten-, Strukturen-, Faktoren- und Beziehungsgefüge, das für die Wahrung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten von Bedeutung ist, zu betrachten (BMVBS 2008).

Zu den maßgeblichen Bestandteilen gehören neben den für die Lebensraumtypen charakteristischen Arten auch Landschaftsstrukturen, die für die Erhaltung der Lebensräume geschützter Arten notwendig sind (bspw. Puffer- und Randzonen) sowie Bereiche, die für die Wiederherstellung und Entwicklung des Erhaltungszustandes der LRT und Arten von Bedeutung sind. Zudem sind Tier- und Pflanzenarten zu berücksichtigen, die eine unentbehrliche Nahrungsgrundlage für Anhang II-Arten bzw. die geschützten Vogelarten darstellen (vgl. BVerwG, Urteil vom 14.04.2010, 9 A 5.08). Weiterhin sind die Austauschbeziehungen geschützter Arten zwischen verschiedenen Gebieten und Gebietsteilen zu berücksichtigen. In Bayern sind zur genaueren naturschutzfachlichen Interpretation der durch die Standarddatenbögen vorgegebenen Erhaltungsziele durch die höheren Naturschutzbehörden gebietsbezogene Konkretisierungen vorgenommen worden. Für VS-Gebiete sind die Erhaltungsziele in der Bayerischen VoGEV 2006 (Verordnung über die Festlegung v. Europäischen Vogelschutzgebieten sowie deren Gebietsbegrenzungen und Erhaltungszielen) definiert.

Bei der Bestandsbeschreibung der maßgeblichen Bestandteile sind daher die folgenden Aspekte darzustellen:

Lebensraumtypen

- Beschreibung der Verbreitung innerhalb des FFH-Gebiets
- Beschreibung des Flächenumfangs innerhalb des FFH-Gebiets
- Beschreibung des Erhaltungszustands des Lebensraumtyps innerhalb des FFH-Gebiets sowie ggf. einzelner Bestände des Lebensraumtyps
- Identifikation charakteristischer Arten für eine besondere Ausprägung der jeweiligen Lebensraumtypen bzw. für deren Erhaltungszustand und Beschreibung der Verbreitung der Arten innerhalb des FFH-Gebietes sowie des jeweiligen Lebensraumtyps und Darstellung der Funktion des Lebensraumtyps für die charakteristischen Arten

Arten

- Beschreibung der Vorkommensbereiche und Verbreitungsschwerpunkte innerhalb des FFH- bzw. Vogelschutzgebiets
- Beschreibung der maßgeblichen Gebietsbestandteile innerhalb des FFH- bzw. Vogelschutzgebiets (bedeutsame Landschaftsstrukturen und Habitate, Austauschbeziehungen)
- Beschreibung der Populationen und Populationsgrößen innerhalb des FFH- bzw. Vogelschutzgebiets
- Beschreibung des Erhaltungszustandes der Population innerhalb des FFH- bzw. Vogelschutzgebiets sowie einzelner Vorkommensbereiche der Art

1.2 Vorhabenrelevante Natura 2000 Gebiete

Für die folgenden Gebiete sowie die benannten Schutzgegenstände können aufgrund der Nähe zum geplanten Vorhaben Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden, so dass eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen ist:

FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-301)

- Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer (LRT 3130)
- Natürliche eutrophe Seen und Altarme (LRT 3150)
- Flüsse mit Unterwasser-Vegetation (LRT 3260)
- Flüsse mit Schlammflächen und einjähriger Vegetation (LRT 3270)
- Naturnahe Kalk- Trockenrasen (LRT *6210)
- Pfeifengraswiesen (LRT 6410)
- Feuchte Hochstaudenfluren (LRT 6430)
- Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440)
- Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
- Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (LRT 9170)
- Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (LRT *91E0)
- Hartholzauenwälder (LRT 91F0)

FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302)

- Natürliche eutrophe Seen und Altarme (LRT 3150)
- Flüsse mit Unterwasser-Vegetation (LRT 3260)
- Flüsse mit Schlammflächen und einjähriger Vegetation (LRT 3270)
- Naturnahe Kalk- Trockenrasen (LRT *6210)
- Pfeifengraswiesen (LRT 6410)
- Feuchte Hochstaudenfluren (LRT 6430)
- Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440)
- Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
- Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (LRT 9170)
- Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder (LRT *91E0)
- Hartholzauenwälder (LRT 91F0)

- Biber (*Castor fiber*)
- Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)
- Kammmolch (*Triturus cristatus*)
- Huchen (*Hucho hucho*)
- Rapfen (*Aspius aspius*)
- Streber (*Zingel streber*)
- Zingel (*Zingel zingel*)
- Frauennerfling (*Rutilus pigus*)
- Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)
- Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*)
- Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Glaucopsyche nausithous*)
- Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Glaucopsyche teleius*)
- Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*)

Vogelschutzgebiet „Isarmündung“ (7243-402)

- Beutelmeise (*Remiz pendulinus*)
- Blaukehlchen (*Luscinia svecica*)
- Eisvogel (*Alcedo atthis*)
- Grauspecht (*Picus canus*)
- Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*)
- Krickente (*Anas crecca*)
- Mittelspecht (*Dendrocopus medius*)
- Neuntöter (*Lanius collurio*)
- Purpurreiher (*Ardea purpurea*)
- Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)
- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Schlagschwirl (*Locustella fluviatilis*)
- Schnatterente (*Anas strepera*)
- Schwarzmilan (*Milvus migrans*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
- Silberreiher (*Egretta alba*)
- Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*)
- Wespenbussard (*Pernis apivorus*)

Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (7142-471)

- Baumfalke (*Falco subbuteo*)
- Bekassine (*Gallinago gallinago*)
- Beutelmeise (*Remiz pendulinus*)
- Blaukehlchen (*Luscinia svecica*)
- Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)
- Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)
- Eisvogel (*Alcedo atthis*)
- Fischadler (*Pandion haliaetus*)

- Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*)
- Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*)
- Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*)
- Graureiher (*Ardea cinerea*)
- Grauspecht (*Picus canus*)
- Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)
- Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*)
- Kiebitz (*Vanellus vanellus*)
- Knäkente (*Anas querquedula*)
- Kornweihe (*Circus cyneus*)
- Krickente (*Anas crecca*)
- Mittelspecht (*Dendrocopus medius*)
- Neuntöter (*Lanius collurio*)
- Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)
- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Schafstelze (*Motacilla flava*)
- Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*)
- Schnatterente (*Anas strepera*)
- Schwarzkopfmöwe (*Larus melanocephalus*)
- Schwarzmilan (*Milvus migrans*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
- Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)
- Seidenreiher (*Egretta garzetta*)
- Silberreiher (*Egretta alba*)
- Sperlingskauz (*Glaucidium passerinum*)
- Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*)
- Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*)
- Wachtelkönig (*Crex crex*)
- Weißstorch (*Ciconia ciconia*)
- Wespenbussard (*Pernis apivorus*)
- Wiesenweihe (*Circus pygargus*)

Für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (7040-371) ist aufgrund der Nähe zum vorhabenbedingten Wirkbereich eine Vorprüfung durchzuführen. Für die weiteren nachfolgend beschriebenen Natura 2000-Gebiete können Beeinträchtigungen aufgrund der Lage außerhalb des Wirkbereiches des Vorhabens ausgeschlossen werden.

- FFH-Gebiet „Vilshofener Donau-Engtal“
- FFH-Gebiet „Extensivwiesen östlich Deggendorf“
- FFH-Gebiet „Untere Isar zwischen Landau und Plattling“
- FFH-Gebiet „Trockenhänge am Donaurandbruch“
- FFH-Gebiet „Standortübungsplatz Bogen“
- FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“
- FFH-Gebiet „Donau von Kachlet bis Jochenstein mit Inn- und Ilzmündung“

- FFH-Gebiet „Unteres Vilstal“
- Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“
- Vogelschutzgebiet „Untere Isar oberhalb Mündung“

1.3 Bewertung des Erhaltungszustandes

Die Bewertung des Erhaltungszustandes für die Lebensraumtypen des Offenlandes erfolgt nach den Vorgaben des LfU³, die Bewertung für die Wald-Lebensraumtypen nach den Vorgaben der LWF⁴. Für die Anhang II-Arten sowie die charakteristischen Arten wird für die Bewertung des Erhaltungszustandes - sofern bereits vorhanden - auf die artspezifischen Bögen (Kartieranleitungen) des LfU zur Erfassung und Bewertung von Arten der VS-RL sowie Arten der FFH-RL in Bayern zurückgegriffen. Sofern die Bewertungsvorschriften seitens des LfU noch nicht vorliegen werden die Bewertungsvorschriften des BfN⁵ herangezogen.

Die genannten Vorgaben sehen eine Bewertung nach dem sogenannten ABC-Schema vor. Dabei werden für die Lebensraumtypen zunächst die Teilkriterien „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstruktur“, „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ und „Beeinträchtigungen“ bewertet. Auf projektspezifischer, lokaler Ebene ist eine gutachterliche Bewertung auf Grundlage der drei Kriterien *Habitatqualität* (artspezifische Strukturen), *Zustand der Population* (Populationsdynamik und -struktur) und *Beeinträchtigung* vorzunehmen. Die Einstufung des Erhaltungszustandes der lokalen Population erfolgt nach einem dreistufigen Modell in die ordinalen Wertstufen hervorragend (A), gut (B) und mittel-schlecht (C), wobei die Stufen A und B einen günstigen Erhaltungszustand repräsentieren. Abschließend erfolgt für den jeweiligen Lebensraumtyp bzw. die jeweilige Art eine Aggregation zu einem Gesamtwert. Die nachfolgende Tabelle stellt die Kriterien der ABC-Bewertung beispielhaft für die Art Großes Mausohr dar.

³ BAYLFU (2010): Vorgaben zur Bewertung der Offenland-Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (LRT 1340* bis 8340) in Bayern. - Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Abt. 5; 123 S.; Augsburg (Homepage: www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/index.htm).

⁴ LWF (2007): Anweisung für die FFH-Inventur (Fassung 1.2. vom Januar 2007)

⁵ Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013

Tab. B-1: Bewertung des Erhaltungszustands *Großes Mausohr* – Ersterfassung (LWF & LfU 2009): Bewertung der Habitatqualität

Habitatqualität	A (hervorragend)	B (gut)	C (mittel - schlecht)
Qualität des Wochenstubenquartiers	Quartier hervorragend geeignet und unverändert, Einflugöffnungen gesichert, Akzeptanz und Vorsorge durch Besitzer/Nutzer hoch	Quartier allenfalls leicht verändert aber noch ohne sichtbare Auswirkungen auf den Bestand, Einflugöffnungen gesichert, Toleranz der Kolonie durch Besitzer/ Nutzer gegeben	negative Veränderungen in den Ausflugsöffnungen, durch Renovierungsarbeiten u.ä., mangelnde Akzeptanz bei Besitzer oder Verwaltern des Gebäudes, Anwesenheit von Prädatoren
Qualität des Winterquartiers / Schwarmquartiers	Quartier unverändert, Einflug gesichert, Akzeptanz und Vorsorge durch Besitzer/Nutzer hoch	Quartier allenfalls leicht verändert (ohne sichtbare Auswirkungen auf den Bestand), Einflug gesichert, Toleranz der Kolonie durch Besitzer/ Nutzer gegeben	negative Veränderungen im Quartier (z.B. Verfall, dichter Verschluss), mangelnde Akzeptanz bei Besitzer oder Verwalter des Quartiers
Qualität der Jagdgebiete (Anteil Jagdhabitat mit besonderer Qualität an der Waldfläche)	hoch bis sehr hoch, > 75%	hoch, 50 - 75%	mittel bis gering, < 50%
Bewertung der Habitatqualität			

Tab. B-2: Bewertung des Erhaltungszustands *Großes Mausohr* – Ersterfassung (LWF & LfU 2009): Bewertung der Population

Zustand der Population	A (hervorragend)	B (gut)	C (mittel - schlecht)
Quartiere: Anzahl nachgewiesener Individuen (ggf. Maximalwert bei mehreren Begehungen)	> 400 Wochenstubentiere Winterquartiere: > 30 Tiere	200 – 400 Wochenstubentiere Winterquartiere: 10-30 Tiere	< 200 Wochenstubentiere Winterquartiere: < 10 Tiere
Quartiere: Entwicklung der Anzahl nachgewiesener Individuen	etwa gleichviel oder mehr Tiere als in den Vorjahren (bis 10% Abweichung, Vergleichszahlen aus bisherigem Monitoring), positiver Trend	10 - 20 % negative Abweichung gegenüber den Vorjahren. Langjährige Entwicklung schwankend, Trend gleichbleibend	> 20 % negative Abweichung. Langjährige Entwicklung negativ
Wochenstubenquartiere: Altersstruktur, Vitalität und Fertilität der Population	Jungtiersterblichkeit im langjährigen Trend max. 10 %	Jungtiersterblichkeit im langjährigen Trend 10-15 %	Jungtiersterblichkeit im langjährigen Trend > 15 %
Bewertung der Population			

**Tab. B-3: Bewertung des Erhaltungszustands Großes Mausohr – Ersterfassung
(LWF & LfU 2009): Bewertung der Beeinträchtigungen**

Beeinträchtigungen	A (keine - gering)	B (mittel)	C (stark)
Störungen im Wochenstubenquartier	keine menschliche Störung oder Störung durch Beutegreifer	geringe Störung ohne sichtbare Auswirkungen	Störungen durch Tourismus, Nutzung, Erholungssuchende (Feuerstellen), Prädatoren u.ä.
Bausubstanz des Quartiers	gut	weitgehend intakt	Renovierung/Sanierung erforderlich
Störungen in Winterquartieren (z.B. Tourismus)	keine oder selten Störung der Winterruhe	Gelegentliche Störung der Winterruhe ohne sichtbare Auswirkungen	Häufige Störungen der Winterruhe durch Tourismus, Nutzung, Erholungssuchende (Feuerstellen) u.ä.
Beeinträchtigung des Jagdlebensraumes	keine	gering	Umwandlung von Laub in Nadelwald, großflächiger Umbau alter Bestände
Bewertung der Beeinträchtigungen			

1.4 Auswahl charakteristischer Arten

Die Auswahl von prüfungsrelevanten charakteristischen Arten der Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL erfolgt mit Bezug zu den Vorgaben des Leitfadens des BMVBS für Bundeswasserstraßen (2008, S. 32):

„Bei den charakteristischen Arten (Art. 1 Buchst. e FFH-RL) handelt es sich um Pflanzen- und Tierarten, anhand derer die Ausprägung eines Lebensraums an einem konkreten Ort (und nicht nur ein Lebensraumtyp im Allgemeinen) charakterisiert wird. Die Arten müssen einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt im jeweiligen Lebensraumtyp aufweisen bzw. die Erhaltung ihrer Populationen muss unmittelbar an den Erhalt des jeweiligen Lebensraumtyps gebunden sein.“

Das BVerwG hat im Urteil vom 14.04.2010 zur A 44, VKE 32 (Rn. 55) ausgeführt, dass *„nicht alle in einem durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtyp vorkommenden charakteristischen Arten speziell untersucht werden [müssen], sondern nur diejenigen, deren Betroffenheit über die Prüfung des Lebensraums als Ganzen nicht adäquat erfasst wird.“* Der Bewertungsmaßstab für die Erheblichkeitsbewertung wird in der Entscheidung zum Flughafen Münster – Osnabrück (Urteil vom 09.07.2009, Rn. 10) konkretisiert: *„Für die Annahme einer erheblichen Beeinträchtigung eines in einem geschützten Gebiet vorhandenen, jedoch nicht im Eingriffsbereich liegenden Lebensraumtyps genügt es nicht, dass charakteristische Arten, die typisch für den in seinen Erhaltungszielen geschützten Lebensraumtyp sind, im Eingriffsbereich vorkommen. Maßgeblich ist, ob die außerhalb des Lebensraums befindlichen, aber*

für den Lebensraumtyp charakteristischen Pflanzen- und Tierarten eine für die Erhaltung des Lebensraumtyps notwendige Funktion erfüllen“.

Folgende Kriterien werden bei der Auswahl der charakteristischen Arten berücksichtigt.

Arten müssen:

- einen Vorkommensschwerpunkt in dem jeweiligen Lebensraumtyp besitzen (aussagefähige Datengrundlagen für den Nachweis des Vorkommens von bestimmten charakteristischen Arten),
- für eine naturraumtypische Ausprägung des Lebensraums in einem günstigen Erhaltungszustand bezeichnend sind,
- aus Artenschutzsicht besonders wertvoll sein,
- zusätzliche Informationen liefern, die aus der ohnehin durchzuführenden Bewertung der vegetationskundlichen Strukturen und standörtlichen Parameter nicht gewonnen werden können,
- eine aussagekräftige Empfindlichkeit für die Wirkungen besitzen und eine nachvollziehbare Herleitung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen ermöglichen.

Die Auswahl der prüfungsrelevanten charakteristischen Arten und die Zuordnung zu den jeweiligen Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL sind in der folgenden Tabelle dargestellt und begründet:

Tab. B-4: Begründung Auswahl charakteristischer Arten

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
3130	<p>Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea</p> <p>[Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer mit amphibischen Strandlings-Gesellschaften (Littorelletea) sowie - bei spätsommerlichem Trockenfallen - einjährigen Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoeto-Nanojuncetea). Beide Vegetationseinheiten können sowohl in enger räumlicher Nachbarschaft als auch isoliert auftreten. Dieser LRT umfasst auch nährstoffärmere, schlammige, periodisch trocken fallende Altwasser und Teichufer. Charakteristisch sind kurzlebige und niederwüchsige (meist < 10 cm hohe) Pflanzen.]</p>	Keine	LRT 2011 im UG der EU-Studie nicht nachgewiesen
3150	<p>Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions</p> <p>[Natürliche eutrophe Seen und Teiche einschließlich Ufervegetation mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation, gekennzeichnet durch einen mittleren bis hohen Nährstoffgehalt und eine hohe Primärproduktion. Seen und Weiher unterliegen einem natürlichen Verlandungsprozess, der in Abhängigkeit von Gewässerprofil, Tiefe und Nährstoffgehalt des Wassers mit unterschiedlicher Geschwindigkeit verläuft. Bei der Sukzession entwickeln sich über Röhrichte und Seggenriede schließlich Weidengebüsche und Bruchwälder. Bei anthropogenem Nährstoffeintrag wird dieser Verlandungsprozess beschleunigt, ebenso bei Grundwasserabsenkung. In Altwasserschlingen, die regelmäßig von Hochwasser durchströmt werden, kann die Sukzession verlangsamt sein.]</p>	<p>Zierliche Tellerschnecke <i>(Anisus vorticulus)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Nur in nicht zu nährstoffreichen, pflanzenreichen und klaren Altwässern. Unter diesen Bedingungen gedeihen auch hochwertige Wasserpflanzen wie Froschbiss, Wasserfeder oder Krebschere. Verbreitung im UG fast ausschließlich außerhalb des regelmäßig überfluteten Auebereichs, im Vorland nur in durch Außenwald strömungsgeschützten Bereichen Empfindlichkeit gegenüber Wassertrübungen und Nährstoffeintrag (ggfs. überflutungsbedingt) Vorkommen nur in hochwertigen Ausprägungen des LRT möglich. Traditionszeiger für LRT-Zustand (ausbreitungsschwache, immobile Art nur passive Ausbreitung) Vorkommen verschwinden vergleichsweise schnell bei Sukzessionsvorgängen (z.B. Verlandung), Austrocknung oder Änderungen der Fließgeschwindigkeiten (z.B. flutbedingte Strömung in Altarmen etc.)
		<p>Liegendes Büchsenkraut <i>(Lindernia procumbens)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Indikator für Wasserspiegeldynamik und langanhaltende Niedrigwasserphasen Wechselwasserbereich des LRT, für LRT 3150 im UG wichtig, da einseitig angebundene Altarme häufig diesem LRT entsprechen (zeitweiser Stillgewässercharakter), bei ständigem Durchfließen des Altarms würde dieser möglicherweise zum LRT 3270; besondere Ausprägung des LRT, da Anschluss an große Wasserspiegeldynamik der Donau, nur in Ausprägungen des LRT mit unregelmäßigem Trockenfallen und schlammigen Bereichen Empfindlichkeit gegenüber Verringerung der Schwankungsamplitude des Ge-

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
			<p>wässers durch Flächenverlust der zeitweise länger trockenfallenden Bereiche, empfindlich gegenüber Substratveränderung hin zu grobkörnigeren Substraten (-> Grobkies)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traditionszeiger für LRT-Zustand (tritt unregelmäßig nur in geeigneten Jahren im LRT auf, Diasporenbank im Schlamm) <p>Besondere Eigenschaften: warme Witterung in Kombination mit ausgedehnten Niedrigwasserphasen sind Voraussetzung für das Aufkommen von <i>Lindernia procumbens</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kann über viele Jahre im Schlick als Samen überdauern • blüht bis November • starke und lange Niedrigwasserphasen zum Abfruchten notwendig, Entwicklung von Keimung bis Samenreife etwa eineinhalb bis zweieinhalb Monate • hohe Keimtemperatur in Bodennähe nötig, vermutlich bevorzugt submers keimend.
		<p>Gewöhnlicher Schlammling oder Schlammkraut <i>(Limosella aquatica)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indikator für Wasserspiegeldynamik und mäßig lange Niedrigwasserphasen • Wechselwasserbereich des LRT, hohe Stetigkeit im LRT, besonders in Altarmen; Potenzialzeiger für angebundene Altarme zur Entwicklung zum dynamischeren Lebensraumtyp 3270 • Nur in Ausprägungen des LRT mit unregelmäßigem Trockenfallen und schlammigen Bereichen • Empfindlichkeit gegenüber Verringerung der Schwankungsamplitude des Gewässers <p>Besondere Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Schlammling keimt wesentlich schneller (80% nach 5 Tagen) und bei deutlich niedrigeren Temperaturen als Lindernia, kommt auch schon bei kürzerem Trockenfallen (6 Wochen) zum Abfruchten
		<p>Brachse <i>(Abramis brama)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Vorkommensschwerpunkt (Stetigkeit und Dichte) in angebundenen Donau-Altwassern (LRT 3150) • LRT 3150 (Donau-Altwasser) als essentielles Laich- und Jungfischhabitat Nahrungshabitat sowie Hochwasser- und Wintereinstand • Leitart der entsprechenden Referenz-Fischzönose gemäß EU-WRRL
		<p>Nerfling</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonal hohe Stetigkeit und Dichte in angebundenen Donau-Altwassern (LRT

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
		<i>(Leuciscus idus)</i>	3150) <ul style="list-style-type: none"> • LRT 3150 (Donau-Altwasser) als essentielles Laich- und Jungfischhabitat sowie Nahrungshabitat, Hochwasser- und Wintereinstand • Typspezifische Art der entsprechenden Referenz-Fischzönose gemäß EU-WRRL
3260	<p>Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion [Neben natürlichen Fließgewässern wie Bächen und Flüssen können auch Nebenläufe sowie durchströmte Altarme und ständig wasserführende sowie ständig fließende, naturnahe Gräben, z.B. Mühlgräben, zum Lebensraumtyp gehören. Fließgewässer des LRT sind durch freifließende Abschnitte mit zumindest in größeren Teilabschnitten wenig eingeschränkter Fließgewässerdynamik charakterisiert. Unverbaute Ufer, unterschiedliches Substrat sowie die Bildung von Substratbänken, Uferabbrüchen und Anlandungsflächen sind typische Strukturmerkmale dieses Fließgewässerlebensraumes. Kennzeichnend ist ein im Sommer meist niedriger Wasserstand. Gewässerstrecken an Flüssen mit großflächigem Auftreten von Sand- und Schlammflächen mit entsprechender Vegetation werden als LRT 3270 eingestuft.] Die kennzeichnenden Wasserpflanzengesellschaften kommen an fließenden, klaren oder nur mäßig getrübbten Gewässern vor.</p>	<p>Malermuschel <i>(Unio pictorum)</i></p> <hr/> <p>Gemeine Teichmuschel <i>(Anodonta anatina)</i></p> <hr/> <p>Barbe <i>(Barbus barbus)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Art für Fließgewässerabschnitte und Gewässermündungen, die in Teilen dem LRT 3260 entsprechen (Potenzialanzeiger), Filtrierer auf Feinkies, Sand u. Schluffsubstraten in strömungsberuhigten Bereichen (Indikator für Vielfältigkeit der Fließgeschwindigkeiten im Querprofil); ergänzt die vorwiegend gröberes Substrat bevorzugenden rheophilen Fischarten • Charakterisiert auch nur schütter bewachsene Abschnitte des Lebensraumtyps und unmittelbar angrenzende tiefere Wasserbereiche mit geringem Deckungsgrad an Makrophyten, in welchen über Vegetation kaum Aussagen zum Zustand des Gewässerabschnittes möglich sind. • Empfindlich gegenüber Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Veränderungen im Sohlsubstrat <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Art für Fließgewässerabschnitte und Gewässermündungen, die in Teilen dem LRT 3260 entsprechen (Potenzialanzeiger), Filtrierer auf Feinkies, Sand u. Schluffsubstraten in Strömungsberuhigten Bereichen (Indikator für Vielfältigkeit der Fließgeschwindigkeiten im Querprofil); ergänzt die vorwiegend gröberes Substrat bevorzugenden rheophilen Fischarten (noch stärker an Fließgewässer gebunden als <i>Unio pictorum</i>, ergänzt die Art bei stärkerer Durchströmung) • Charakterisiert auch nur schütter bewachsene Abschnitte des Lebensraumtyps, in welchen über Vegetation kaum Aussagen zum Zustand des Gewässerabschnittes möglich sind. • Empfindlich gegenüber Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Veränderungen im Sohlsubstrat <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Art für Fließgewässerabschnitte, die den abiotischen Charakteristika und Rahmenbedingungen des LRT 3260 entsprechen; Potenzial-Anzeiger für kennzeichnende abiotische Voraussetzungen (Fließgeschwindigkeit)

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
			<p>keiten, Substrate, Strukturmerkmale, Mesohabitate etc.) des LRT 3260 ohne direkte Abhängigkeit von den Pflanzengesellschaften des LRT, die sich im UG unter dem Einfluss der Schifffahrt im Bereich der Wasserstraße (Donau-Hauptfluss) so gut wie nicht entwickeln können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitart der Gewässerregion (Barbenregion, Metapotamal) • Leitart der entsprechenden Referenz-Fischzönose gemäß EU-WRRL • Empfindlich gegenüber Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Veränderungen und Monotonisierungen im Sohlsubstrat und Sohlrelief, vor allem an Kieslaichplätzen • Empfindlich gegenüber Unterbrechung der Durchgängigkeit
		<p>Nase <i>(Chondrostoma nasus)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Art für Fließgewässerabschnitte, die den abiotischen Charakteristika und Rahmenbedingungen des LRT 3260 entsprechen; Potenzial-Anzeiger für kennzeichnende abiotische Voraussetzungen (Fließgeschwindigkeiten, Substrate, Strukturmerkmale, Mesohabitate etc.) des LRT 3260 ohne direkte Abhängigkeit von den Pflanzengesellschaften des LRT, die sich im UG unter dem Einfluss der Schifffahrt im Bereich der Wasserstraße (Donau-Hauptfluss) so gut wie nicht entwickeln können • Leitart der entsprechenden Referenz-Fischzönose gemäß EU-WRRL • Empfindlich gegenüber Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Veränderungen im Sohlsubstrat, vor allem an Kieslaichplätzen • Empfindlich gegenüber Auswirkungen des Schifffahrtsbetriebes • Empfindlich gegenüber Unterbrechung der Durchgängigkeit, Verlust an Fließgewässercharakter und Reduzierung sohdynamischer Prozesse (Umlagerungen)

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
3270	<p>Flüsse mit Schlamm­bänken mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri</i> p.p. und des <i>Bidention</i> p.p. Der LRT umfasst langsam fließende Tieflandgewässer mit geringem Gefälle. Kennzeichnend ist das Vorkommen von einjähriger Vegetation (Pioniervegetation) auf zeitweise trockenfallenden schlammigen Ufern an Flüssen (<i>Bidention</i> p.p., <i>Chenopodium rubri</i> p.p.). Im Frühjahr und Frühsommer sind die Schlamm- und Sandufer meist noch überspült. Die Entwicklung der typischen Pflanzengesellschaften erfolgt nach dem allmählichen Absinken der Wasserstände spät im Jahresverlauf. Meist sind die kennzeichnenden Pflanzenbestände erst ab dem Hochsommer bis in den Herbst hinein entwickelt. In manchen Jahren mit langzeitlich hohen Wasserständen im Sommerhalbjahr oder nach Sommerhochwässern zeigt die Vegetation eine schwache Entwicklung oder kann sogar gänzlich fehlen. Oft ist eine Verzahnung der Zweizahn- und Gänsefußfluren mit <i>Nanocyperion</i>-Gesellschaften zu beobachten.</p>	<p>Liegendes Büchsenkraut (<i>Lindernia procumbens</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indikator für Wasserspiegeldynamik und langanhaltende Niedrigwasserphasen (vgl. Ausführungen zu LRT 3150) • Charakteristisch für lang andauernde Niedrigwasserphasen und große Schwankungsamplitude der Donau; aufgrund der sehr warmen Keimtemperatur im Stromtal der Donau begünstigt. • Samen können über viele Jahre im Schlick überdauern und nützen den nur in manchen Jahren auftretenden geeigneten Moment zur generativen Vermehrung • Zusammen mit <i>Limosella</i> als Frühindikator/Vorläufer/Stellvertreter für die eigentlich relevante Vegetation des LRT 3270 (<i>Bidention</i> und <i>Chenopodium rubri</i>), die ebenfalls je nach Wasserständen nur in manchen Jahren auftritt. • Empfindlichkeit gegenüber Verringerung der Schwankungsamplitude des Gewässers
	<p>Die minimale Ausprägung des Lebensraumtyps 3270 repräsentieren frei fließende Abschnitte weitgehend verbauter Fließgewässer einschließlich Reste freier Fließstrecken zwischen Stauhaltungen mit einjährigen Pflanzenbeständen, die Teile des Arteninventars der genannten Syntaxa enthalten. Flüsse mit verlandenden Bühnenfeldern ohne durchgehende Uferbefestigung sind dagegen als mittlere Ausbildung des LRT 3270 einzuordnen. Einerseits findet in Bühnenfeldern ein Sedimentationsgeschehen statt, wie es für natürliche Gleitufer typisch ist, deshalb entspricht die Abfolge der Vegetationsentwicklung in Bühnenfeldern derjenigen natürlicher Gleitufer. Andererseits wird durch die Bühnen die Morphodynamik des Fließgewässers selbst stark beeinflusst.</p> <p>Die Ufervegetation weist in der optimalen Ausprägung eine typische Zonierung auf, die aus annuellen Uferfluren in der Wechselwasserzone, höherliegenden Röhrichtern sowie sich anschließenden Hochstaudenfluren (LRT 6430) und Auengehölzen (LRT *91E0, 91F0) besteht. Außerdem können Bestände von Zwergbinsen-Gesellschaften (Verband <i>Nanocyperion</i>) auftreten, so z.B. das <i>Cypero fusci-Limoselletum aquaticae</i> (Schlamm­ling-Gesellschaft). Bei Niedrigwasser treten freiliegende Schlammflächen auf, die eine Besiedlung durch die charakteristischen Arten ermöglichen.</p>	<p>Gewöhnlicher Schlamm­ling oder Schlammkraut (<i>Limosella aquatica</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indikator für Wasserspiegeldynamik und mäßig lange Niedrigwasserphasen • Vgl. Ausführungen zu LRT 3150 • Hohe Stetigkeit (nicht nur in LRT, sondern auch in Altarmen) • Potenzialzeiger für angebundene Altarme zur Entwicklung zum LRT 3270 • Zusammen mit <i>Lindernia</i> Frühindikator/Vorläufer/Stellvertreter für die eigentlich relevanten Vegetation des (Bidention), für die je nach Wasserständen in manchen Jahren das Zeitfenster zur Ausprägung zu gering ist • Empfindlichkeit gegenüber Verlust der länger trockenfallenden Schlamm- und Schlickflächen <p>Besondere Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Limosella</i> keimt viel schneller (80% nach 5 Tagen) und bei deutlich niedrigeren Temperaturen als <i>Lindernia</i>
6210	<p>Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-</p>	<p>Silbergrüner Bläu-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnismäßig hohe Stetigkeit auf dem ohnehin seltenen LRT 6210

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
bzw. 6210*	<p>Brometalia)</p> <p>(* besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen)</p> <p>[Trocken- und Halbtrockenrasen kommen auf basenreichen Böden trocken-warmer Standorte in Landschaften mit relativ geringer Winterkälte und hohen Sommertemperaturen vor. Besonders gut sind sie in niederschlagsarmen Land-schaften des Hügel- und Flachlandes entwickelt.]</p> <p>Die traditionell genutzten bzw. gepflegten Halbtrockenrasen wie auch die Gras-nelkenfluren unterliegen bei fortlaufenden anthropogenen Eingriffen kaum dy-namischen Prozessen. Mit ausbleibender Nutzung setzt, in Abhängigkeit von der Wüchsigkeit der Standorte, eine Sukzession ein, die in kurzer Zeit zum Verschwinden der Rasen durch Umwandlung in andersartige Lebensräume führt.</p>	ling (<i>Polyommatis coridon</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Hauptnachweis (A-Bestand) auf prioritärer Ausprägung des Lebensraumtyps Potenzialzeiger für trockene Glatthaferwiesen zur Weiterentwicklung zum Kalkmagerrasen
		Weitere charakteristi-sche Art	<ul style="list-style-type: none"> es treten vorhabenbedingt nur direkte Wirkungen auf, so dass keine weiteren Arten erforderlich sind; Prognose der Beeinträchtigung abgedeckt über die LRT Bewertung
6410	<p>Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinia caeruleae)</p> <p>Pfeifengraswiesen kommen auf nährstoffarmen Böden feuchter oder wechsel-feuchter Standorte vor. Das Molinietum caeruleae bevorzugt feuchte bis wech-sel-feuchte, neutrale bis kalkreiche, mäßig entwässerte, oligo- bis mesotrophe Niedermoorstandorte.</p> <p>Sie sind i.d.R. durch extensive einschürige späte Mahd (Streumahd) auf ungedüngten Standorten entstanden. Die Pfeifengraswiesen entwickeln sich aufgrund ihrer Nährstoffarmut im Gegensatz zu den gedüngten Feuchtwiesen erst spät im Jahr. Die Pfeifengraswiesen sind oft eng verzahnt mit anderen Wiesentypen. Auf mäßig feuchten Standorten mit besserer Nährstoffversorgung können sich im Tief- und Hügelland Übergänge zu Flachland- Mähwiesen bzw. zu Brenndoldenwiesen herausbilden. Auch eine Komplexbildung mit gedüngten Calthion-Wiesen kann vorkommen. Das Molinietum caeruleae hat in seiner trockenen Ausprägung viele Arten mit den Kalk-Halbtrockenrasen gemeinsam. Auf sauren Böden finden sich Übergänge zu Borstgrasrasen, zu Calluna-Heiden und auf entsprechend nassen, torfigen Standorten selbst zu Zwischenmooren. Durch Sukzession können sich aus Pfeifengraswiesen feuchte Hochstaudenfluren bzw. den Bodenverhältnissen entsprechende Waldtypen entwickeln</p>	Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Maculinea teleius</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Frühindikator für Veränderungen in der Ameisenzönose und damit Veränderungen im Bodenwasserhaushalt, im Flächenmanagement und den vorhandenen Nährstoffverhältnissen
		Weitere charakteristi-sche Vogelarten	<ul style="list-style-type: none"> Schafstelze, Braunkehlchen: keine / kaum Übereinstimmung von Brutrevieren und LRT-Fläche
6430	<p>Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe</p> <p>Der LRT umfasst uferbegleitende Hochstaudenvegetation an Fließgewässern der Convolvuletalia sepium, der Glechometalia hederaceae und des</p>	Mädesüß-Perlmutterfalter (<i>Brenthis ino</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Charakteristische Art für Mädesüß reiche Hochstaudenfluren im engen Kontakt zu blütenreichen Wiesen. Art weist auf nicht zu nährstoffreiche Ausprägung des LRT hin, da dichte Vegetation kaum zur Fortpflanzung angenommen wird, und

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
	Filipendulion ulmariae sowie feuchte Staudensäume. Übergänge bzw. Komplexe können sich zu Calthion palustris-Gesellschaften bilden. Oft liegen dann die Hochstaudenfluren eingebettet in extensives Feuchtgrünland oder -brachen. Die Zuordnung zum LRT erfolgt in Beständen mit sehr wuchsstarken Neophyten, die zur Bildung monotoner Dominanzbestände neigen, wie z.B. <i>Helianthus spec.</i> , <i>Heracleum mantegazzianum</i> , <i>Reynoutria japonica</i> , <i>R.</i> oder auch beim Auftreten von sehr konkurrenzkräftigen, nichteinheimischen Annuellen wie etwa <i>Impatiens glandulifera</i> , anhand des Anteils einheimischer Pflanzen. Nur Bestände mit einem Anteil derartiger konkurrenzstarker Neophyten von unter 10 % der Gesamtdeckung werden zum LRT gerechnet.	Weitere charakteristische Vogelarten	<ul style="list-style-type: none"> auf ein ansprechendes Nahrungsangebot (Blütenreichtum) im Umfeld Empfindlich gegenüber Nährstoffeintrag und Grundwasserabsenkung Braunkehlchen, Feldschwirl, Rohrammer: schwache Übereinstimmung von Brutrevieren und LRT-Flächen
6440	Brenndolden-Auenwiesen (<i>Cnidion dubii</i>) Wechsellasse bis wechselfeuchte Verhältnisse mit regelmäßiger Überflutung in den großen Stromtalauen, Überflutungsdauer 1-4 Monate im Frühjahr bis Frühsommer (je nach Vegetationstyp), im Sommer starke Austrocknung der humosen Auetonböden, extensive Bewirtschaftung. Brenndolden-Auenwiesen stehen den nährstoffärmeren Pfeifengraswiesen (Verband Molinion, LRT 6410) und den nährstoffreicheren Feucht- und Nasswiesen (Calthion) nahe. An Waldrändern und fließwasserbeeinflussten Standorten treten Übergänge zu Feuchten Hochstaudenfluren (<i>Filipendulion ulmariae</i> - LRT 6430) auf.	keine	Nachweise des LRT liegen außerhalb des vorhabenbezogenen Wirkungsbereiches
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) Artenreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiesen des Verbandes Arrhenatherion elatioris (planar-kolline Frischwiesen), im Flach- und Hügelland vorkommend. Der LRT schließt sowohl trockene Ausbildungen, typische Ausbildungen frischer, sowie Ausbildungen feuchter bis wechselfeuchter Standorte (z.B. Großer Wiesenknopf) ein. Im Gegensatz zum Intensivgrünland sind Flachland-Mähwiesen blütenreich und wenig gedüngt. Der erste Heuschnitt erfolgt nicht vor der Hauptblütezeit der Gräser. Magere Flachland-Mähwiesen sind in der Regel auf gut nährstoffversorgten, tiefgründigen Böden (Braunerden) mit lehmigem oder lehmig-sandigem, mäßig humosem Substrat, seltener auf tonigen Böden oder auf weitgehend vererdeten, torfigen Böden entwickelt. Während der Vegetationsperiode können relativ trockene (<i>Daucus carota</i> -Arrhenatheretum	Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Maculinea nausithous</i>) Weitere charakteristische Vogelart	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Stetigkeit im UG Art weist auf maximal 2-schürige Bestände des Lebensraumtyps hin, die damit zu den weniger wüchsigen, meist artenreicheren Ausprägungen des Lebensraumtyps zählen. Eine für die Art ungeeignete Flächennutzung führt in der Regel zum Erlöschen der Art im Lebensraumtyp, obwohl die Vegetation immer noch dem Lebensraumtyp entsprechen würde (enge und späte Flugzeit der Falter). Wachtelkönig und Wachtel eignen sich tendenziell als charakteristische Arten für den LRT 6510, es muss allerdings berücksichtigt werden, dass der Anteil der LRT-Flächen am gesamten Brutrevier jeweils nur sehr gering ist. Brachvogel: schwache Übereinstimmung von Brutrevieren und LRT-Flächen

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
	<p>elatoris brometosum) bis gut wasserversorgte Verhältnisse (Dauco corotae-Arrhenatheretum elatoris alopecuretosum, z.T. mit <i>Silaum silaus</i> und / oder <i>Sanguisorba officinalis</i>) herrschen. Der Wasserhaushalt des Bodens ist meist frisch bis feucht, aber nicht nass. Es existieren feuchte bis wechselfeuchte Ausprägungen in den Flussauen, die z.T. auch mehr oder weniger regelmäßig, aber in der Regel nur kurzzeitig, überflutet werden. Die Flachland-Mähwiesen sind Kulturbiotope, natürliche Vorkommen dieses Wiesentyps gibt es nicht. Die natürlichen Lebensräume dieser Pflanzenarten sind aus dem Gebiet fast gänzlich verschwunden (Abbruchkanten und Rinnen mit wechselfeuchten bis wechselfeuchten Standortbedingungen im Anschluss an Brennen).</p>		
9170	<p>Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald Galio-Carpinetum Mesophile wüchsige Eichen-Linden-Hainbuchenwälder sind vorwiegend im mitteleuropäischen Trockengebiet zu finden. Die Strauchschicht ist artenreich und oft gut ausgebildet, die Feldschicht ist von anspruchsvollen Kräutern und Gräsern geprägt. Typisch sind relativ licht- und wärmeliebende Arten. Oft ist noch eine Mittelwaldstruktur zu erkennen.</p>	<p>Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> als Indikator für Homogenität des Lebensraumtyps und Anteil grobborkiger Laubbaumarten in entsprechenden Altersstadien sowie für Altbestände mit hohem Baumhöhlenanteil
91E0*	<p>Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) verschiedene Waldtypen im Untersuchungsraum; zum einen die fließgewässerbegleitenden Erlen- und Eschenauenwälder sowie quellig durchsickerte Wälder mit Schwarz-Erle und Gemeiner Esche in Tälern oder an Hangfüßen, die dem Verband Alno-Padion angehören, und zum anderen die Weichholzaunenwälder des Flach- und Hügellandes, die in dem Verband Salicion albae zusammengefasst worden sind.</p>	<p>Kleinspecht (<i>Dendrocopos minor</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> als Indikator für kronentholzreiche Laubholzwälder in der Weichlaubholz- oder Hartholzaue sowie bachbegleitende Erlen-Eschenwäldern oder Erlenbrüchen
91F0	<p>Hartholzaunenwälder mit <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Quercus robur</i>, <i>Ulmus laevis</i>, <i>Ulmus minor</i> (Ulmenion minoris) Die strukturreichen und gut wüchsigen Eschen-Ulmen-(Stieleichen)-Wälder liegen im noch periodisch überfluteten Auebereich. Natürlicherweise wird im UG die Baumschicht von Eschen und Ulmen dominiert, die Stiel-Eiche (<i>Quercus robur</i>) wird forstlich gefördert, verjüngt sich in den geschlossenen Beständen der Hartholzaunenwälder aber nicht natürlich (Lichtbaumart). Die Strauchschicht ist mehr oder minder reich entwickelt, Traubenkirsche, Hartriegel und Wildobst dominieren die unteren Baum- und Strauchschichten. In den höher gelegenen Bereichen treten Winterlinde, Hainbuche und Bergahorn auf (Übergang zu LRT</p>	<p>Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> als Indikator für Homogenität des Lebensraumtyps und Anteil grobborkiger Laubbaumarten in entsprechenden Altersstadien sowie für Altbestände mit hohem Baumhöhlenanteil

EU Code	Lebensraumtyp	Charakteristische Arten	Begründung Artenauswahl
	9170).		
	Weitere charakteristische Arten für die Wald LRTs	Prüfung weiterer Arten: Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus; Mollusken und Laufkäfer; Pflanzenarten	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung: Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus: im Rahmen der Bioindikation keine zusätzlichen Informationen gegenüber Spechtvogelarten für Auswirkungsprognose der Beeinträchtigungen auf die LRTs • Mollusken und Laufkäfer: fehlende Datengrundlage für die Wald LRTs • Prüfung der zusätzlichen Einbeziehung von charakteristischen Pflanzenarten, insbes. Kombination der Frühjahrsblüher u.a.: <i>Adoxa moschatellina</i>, <i>Anemone nemorosa</i>, <i>Anemone ranunculoides</i>, <i>Asarum europaeum</i>, <i>Gagea lutea</i>, <i>Leucojum vernum</i> und <i>Scilla bifolia</i> • Bei dem LRT *91E0; charakteristische Pflanzenarten: <i>Salix alba</i>, <i>S. x rubens</i>, <i>S. triandra</i>, <i>S. viminalis</i>, <i>S. purpurea</i>, (praktisch identisch mit Pflanzengesellschaft des <i>Salicion albae</i>)
Weitere Lebensraumtypen			
7210*	Kalkreiche Sümpfe mit <i>Cladium mariscus</i> und Arten des <i>Caricion davallianae</i>	keine	LRT 2011 im UG der EU-Studie nicht nachgewiesen
7230	Kalkreiche Niedermoore	keine	LRT 2011 im UG der EU-Studie nicht nachgewiesen
8230	Silikatfelsen mit Pioniervegetation des <i>Sedo-Scleranthion</i> oder des <i>Sedo albi-Veronicion dilleni</i>	keine ²	2011 erstmals erfasst, 1 Bestand mit 50m ²
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	keine	Nachweise liegen außerhalb des vorhabenbezogenen Wirkungsbereiches

2 Spezielle Artenschutzrechtliche Untersuchung (saP)

2.1 Auswahl der saP-relevanten Arten und Relevanzprüfung

Hinsichtlich der Auswahl der für den Artenschutzbeitrag zu betrachtenden Arten sind zunächst die geschützten Arten nach Anhang IV FFH-RL bzw. Art. 1 VS-RL relevant, da gemäß der Vorgaben in § 44 Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 zugelassene Eingriffe eine Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nur für diese Arten erfolgen muss. In einem ersten Schritt der saP werden daher die in Bayern aktuell vorkommenden Arten des Anhangs IV der FFH-RL sowie die Vogelarten tabellarisch dargestellt.

In einem weiteren Schritt wird geprüft, für welche der grundsätzlich vorkommenden saP-relevanten Arten eine Prüfung der Verbotstatbestände erfolgen muss. In dieser Relevanzprüfung erfolgt anhand einer Tabelle, die die saP-relevanten Arten aufführt, eine Abschichtung des zu prüfenden Artenspektrums. Dabei werden zum einen die Arten von einer Prüfung ausgeschlossen, die innerhalb des Untersuchungsraumes nicht nachgewiesen worden sind bzw. nicht potenziell im Untersuchungsraum zu erwarten sind. Zudem können die Arten abgeschichtet werden, für die eine Beeinträchtigung bzw. das Eintreten von Verbotstatbeständen aufgrund der vorhabensspezifischen Wirkungen ausgeschlossen werden kann.

Darüber hinaus sind für die geschützten Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie bzw. die Vogelarten die folgenden Grundsätze zu berücksichtigen:

Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

Für die geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie wird für sämtliche Arten eine detaillierte Prüfung der Verbotstatbestände vorgenommen.

Vogelarten

Aufgrund der Vielzahl der in Bayern vorkommenden Vogelarten, die im Sinne des Art. 1 der VS-RL geschützt sind, erfolgt für die Prüfung der Verbotstatbestände dieser Artengruppe zunächst eine Auswahl der weit verbreiteten Arten, bei denen regelmäßig davon auszugehen ist, dass durch Vorhaben keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes erfolgt. Für diese Arten erfolgt eine vereinfachte Prüfung der Verbotstatbestände in Artengruppen.

Eine detaillierte Prüfung der Verbotstatbestände wird in Anlehnung an die Vorgaben des LfU (2011) für die folgenden Vogelarten durchgeführt:

- Arten der Roten Liste Deutschlands (2008) und Bayerns (2003) ohne RL-Status "0" (ausgestorben oder verschollen),
- Arten nach Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie,
- Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 Vogelschutz-Richtlinie,
- streng geschützte Arten nach BArtSchVO bzw. EG-ArtSchVO,
- Koloniebrüter,
- Arten, für die Deutschland oder Bayern eine besondere Verantwortung tragen,

- Arten mit kollisionsgünstigem Verhalten, die nicht flächendeckend verbreitet sind.

2.2 Definition von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

Für die Bewertung der Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist zunächst eine Abgrenzung und Beschreibung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte vorzunehmen. In Abhängigkeit von der jeweiligen Art ist der Begriff der Fortpflanzungs- und Ruhestätte weit oder eng auszulegen.

1. „weite Auslegung“:

Bei Arten mit vergleichsweise kleinen Aktionsradien sowie bei Arten mit sich überschneidenden Fortpflanzungs- und Ruhestätten, die eine ökologisch-funktionale Einheit darstellen. In diesen Fällen ist bei der räumlichen Abgrenzung einer Stätte das weitere Umfeld mit einzubeziehen und ökologisch-funktionale Einheiten zu bilden. Als zu schützende Fortpflanzungs- oder Ruhestätten ist ein größeres Areal bis hin zum Gesamtlebensraum des Tieres zu betrachten (z.B. ist als Fortpflanzungs- und Ruhestätte des Eremiten das besiedelte Waldareal mit einem Verbund von geeigneten Brutbäumen zu bezeichnen, die Fortpflanzungs- und Ruhestätte des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings ist der Verbund von besiedelten Wiesenflächen mit Futterpflanzen und Wirtsameisen-Nestern).

2. „enge Auslegung“:

Bei Arten mit eher großen Raumansprüchen. In diesen Fällen handelt es sich bei den Fortpflanzungs- und Ruhestätten meist um kleinere, klar abgrenzbare Örtlichkeiten innerhalb des weiträumigen Gesamtlebensraumes (z.B. ist als Fortpflanzungs- und Ruhestätte für den Mäusebussard der Nistplatz (Horstbaum) mit einer störungsarmen Ruhezone anzusprechen).

Darüber hinaus ist artspezifisch zu bestimmen, in welchem Zeitraum der Schutz der Fortpflanzungs- und Ruhestätten besteht. Dabei sind im Wesentlichen folgende Artengruppen zu unterscheiden:

1. nicht standorttreue Arten:

Für Arten, die ihre Lebensstätten regelmäßig wechseln und nicht erneut nutzen, stellt die Zerstörung einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte außerhalb der Nutzungszeiten keinen Verstoß dar, sofern (ggf. nach Optimierung) geeignete Ausweichmöglichkeiten nachgewiesen werden.

2. standorttreue Tierarten:

Regelmäßig genutzte Fortpflanzungs- oder Ruhestätten unterliegen dem Verbotstatbestand, auch wenn sie gerade nicht besetzt sind (ganzjähriger Schutz), für regelmäßig genutzte Brutreviere von Vogelarten ist das Verbot dann verwirklicht, wenn sich die Anzahl geeigneter Neststandorte in einem Revier vorhabensbedingt deutlich reduziert. Der Verbotstatbestand ist auch erfüllt bei regelmäßig genutzten Nestern bzw. Baumhöhlen, wenn die konkret betroffenen Vögel artbedingt auf die Wiederverwendung der Fortpflanzungsstätte angewiesen sind.

2.3 Abgrenzung von Lokalpopulationen

Als Grundlage für die Bewertung des Störungstatbestandes sind bei der Ermittlung der Bestandssituation die lokalen Populationen der jeweiligen Arten zu beschreiben. Unter der Lokalpopulation wird in diesem Zusammenhang eine Gruppe von Individuen einer Art verstanden, die eine Fortpflanzungs- oder Überdauerungsgemeinschaft bilden und einen zusammenhängenden Lebensraum gemeinsam bewohnen. Im Allgemeinen sind Fortpflanzungsinteraktionen oder andere Verhaltensbeziehungen zwischen diesen Individuen häufiger als zwischen ihnen und Mitgliedern anderer lokaler Populationen derselben Art.

Für die Abgrenzung der Lokalpopulation können in Abhängigkeit von der Autökologie der jeweiligen Art im Wesentlichen zwei Kategorien gebildet werden:

1. Arten mit gut abgrenzbaren örtlichen Vorkommen:

Bei Arten mit einer punktuellen oder zerstreuten Verbreitung oder solchen mit lokalen Dichtezentren (z.B. Amphibien, Reptilien) sollte sich die Abgrenzung an eher kleinräumigen Landschaftseinheiten orientieren (z. B. Waldgebiete, Grünlandkomplexe, Bachläufe) oder auch auf klar abgrenzte Schutzgebiete beziehen (z. B. Naturschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete).

2. Arten mit flächigen Vorkommen:

Bei Arten mit einer flächigen Verbreitung sowie bei revierbildenden Arten mit großen Aktionsräumen (bspw. Mäusebussard, Turmfalke) kann die lokale Population auf den Bereich einer naturräumlichen Landschaftseinheit bezogen werden. Wo dies nicht möglich ist, können planerische Grenzen (Gemeinden oder Landkreise) zugrunde gelegt werden.

2.4 Bewertung des Erhaltungszustands

Bei der Beschreibung der Bestandssituation sind die für die jeweiligen Arten relevanten Erhaltungszustände mit Bezug zu den lokalen Populationen zu benennen. Wie auch bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung wird diesbezüglich auf die artspezifischen Bögen des LfU zur Erfassung und Bewertung von Arten der VS-RL sowie Arten der FFH-RL in Bayern zurückgegriffen, sofern diese bereits vorliegen. Sofern die Bewertungsvorschriften seitens des LfU noch nicht vorliegen werden die Bewertungsvorschriften des BfN⁶ herangezogen.

⁶ Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013

Die Bewertung des Erhaltungszustandes für die Lebensraumtypen des Offenlandes erfolgt nach den Vorgaben des LfU⁷, die Bewertung für die Wald-Lebensraumtypen nach den Vorgaben der LWF⁸. Für die Anhang II-Arten sowie die charakteristischen Arten wird für die Bewertung des Erhaltungszustandes - sofern bereits vorhanden - auf die artspezifischen Bögen (Kartieranleitungen) des LfU zur Erfassung und Bewertung von Arten der VS-RL sowie Arten der FFH-RL in Bayern zurückgegriffen. Sofern die Bewertungsvorschriften seitens des LfU noch nicht vorliegen werden die Bewertungsvorschriften des BfN⁹ herangezogen.

Die genannten Vorgaben sehen eine Bewertung nach dem sogenannten ABC-Schema vor. Dabei werden für die Lebensraumtypen zunächst die Teilkriterien „Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstruktur“, „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ und „Beeinträchtigungen“ bewertet. Auf projektspezifischer, lokaler Ebene ist eine gutachterliche Bewertung auf Grundlage der drei Kriterien *Habitatqualität* (artspezifische Strukturen), *Zustand der Population* (Populationsdynamik und -struktur) und *Beeinträchtigung* vorzunehmen. Die Einstufung des Erhaltungszustandes der lokalen Population erfolgt nach einem dreistufigen Modell in die ordinalen Wertstufen hervorragend (A), gut (B) und mittel-schlecht (C), wobei die Stufen A und B einen günstigen Erhaltungszustand repräsentieren. Abschließend erfolgt für den jeweiligen Lebensraumtyp bzw. die jeweilige Art eine Aggregation zu einem Gesamtwert. Die Tabellen B-1 bis B-3 am Ende von Kap. 1.3 stellen die Kriterien der ABC-Bewertung beispielhaft für die Art *Großes Mausohr* dar.

3 Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)

Im Folgenden wird die Methodik der Bestandserfassung und -bewertung für die UVP-relevanten Schutzgüter bzw. die in Tab. A-3 benannten Teilfunktionen bzw. Teilaspekte beschrieben. Zunächst erfolgt eine Darstellung der fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen sowie der Daten- und Informationsgrundlagen, die für die Bestandserfassung und -bewertung herangezogen werden. Zudem wird die Vorgehensweise der Bestandserfassung und -bewertung für die jeweiligen schutzgutbezogenen Teilfunktionen bzw. Teilaspekte dargestellt. Für die Bestandserfassung wird dabei auf die Erfassungskriterien zurückgegriffen, die sich aus den vorhabensbedingt relevanten Wirkfaktoren ergeben (vgl. laufende Abstimmung zur Wirkungsmatrix).

⁷ BAYLFU (2010): Vorgaben zur Bewertung der Offenland-Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (LRT 1340* bis 8340) in Bayern. - Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Abt. 5; 123 S.; Augsburg (Homepage: www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/index.htm).

⁸ LWF (2007): Anweisung für die FFH-Inventur (Fassung 1.2. vom Januar 2007)

⁹ Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013

In Anlehnung an den Leitfaden zur UVU an Bundeswasserstraßen (BMVBS 2007) sowie den Bewertungsrahmen im Rahmen der UVU zum Raumordnungsverfahren (Schaller 2001) wird in der Regel eine 5-stufige Bewertung vorgenommen. Sofern eine abweichende Bewertung erfolgt, wird dies nachfolgend begründet.

3.1 Menschen

3.1.1 Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen (BauGB, BImSchG, TA Lärm, DIN 18005, u.a.) dargestellt.

Zudem werden die Daten- und Informationsgrundlagen (z.B. Regionalplan, Raumordnungskataster, Bauleitplanungen, Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald sowie Daten aus Datenabfragen bei Dritten z.B. Fachbehörden, Kommunen etc.) benannt.

3.1.2 Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Die Wohn- und Wohnumfeldfunktion umfasst zunächst alle im Untersuchungsraum vorhandenen bebauten Bereiche, soweit sie zumindest teilweise für Wohnzwecke genutzt werden. Hinzu kommen Gewerbe- und Industriegebiete mit ausschließlicher Arbeitsstättenfunktion sowie Sondergebiete (z. B. Schulen, Einkaufszentren, Wochenendhausgebiete). Zusätzlich zu betrachten sind behördlich verbindlich ausgewiesene Bauflächen (Bauleitplanungen), die bisher nicht bebaut sind (potenzielle Bauflächen, Baulücken). Geplante, noch nicht im Verfahren befindliche Bauleitplanungen werden im Untersuchungsraum nicht berücksichtigt.

Die Bestandserfassung und -bewertung legt folgende Baunutzungskategorien zugrunde:

- Wohnbauflächen (Wohngebiete),
- gemischte Bauflächen (Mischgebiete),
- gewerbliche Bauflächen (Gewerbe- und Industriegebiete),
- Flächen zur Versorgung,
- Sonderbauflächen (Sondergebiete, die der Erholung dienen, z.B. Wochenendhausgebiete; sonstige Sondergebiete),
- Flächen für den Gemeinbedarf,
- Sport-, Freizeit- und Freiflächen (u.a. Grünflächen),

Neben den Baunutzungen spielt das Wohnumfeld eine bedeutende Rolle. Hierzu zählen einerseits die „Sport-, Freizeit- und Freiflächen“ (s. o.) als auch der so genannte siedlungsnahe Freiraum. Um die Ränder der zusammenhängenden Siedlungsbereiche wird ein siedlungsnaher Freiraum zu wohnbaulich genutzten Bereichen im Abstand von 500 m dargestellt (Wohnumfeld) (Orientierung an einer Fußwegeentfernung von 5-10 Minuten). Der Abstand von 500 m entspricht dem maximalen Orientierungswert gemäß dem Deutschen Rat für Landespflege in "Freiraumqualitäten in der zukünftigen Stadtentwicklung" (2006) für wohn-

gebietsbezogene und wohnungsnahe Freiräume. Das Wohnumfeld schafft Distanzen, um harmonische Übergänge zur freien Landschaft zu ermöglichen und die Qualität bebauter Bereiche aufzuwerten. Neben dieser Pufferfunktion sind die Bereiche als Naherholungsfläche insbesondere für die Feierabenderholung von Bedeutung.

Kleineren Ansiedlungen im Außenbereich wird kein gesondertes Wohnumfeld zugewiesen. Hier ist aufgrund der geringen Zahl von Nutzern und dem unmittelbaren Zugang in die freie Landschaft davon auszugehen, dass landschaftsgebundene Erholungsformen überwiegen.

Aufgrund der bereits vorhandenen Verkehrsinfrastruktur mit bedeutendem Verkehrsaufkommen (z. B. Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnlinien) im zu betrachtenden Raum besteht in den Siedlungen teilweise bereits eine Vorbelastung durch Lärm, auf die im Rahmen der Bestandsbeschreibung hingewiesen wird. Aussagen über das Ausmaß der Beeinträchtigungen sind nicht möglich, da diese erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens in einem schalltechnischen Gutachten ermittelt werden.

Vorbelastungen durch Schadstoffemissionen bzw. bestehende visuelle Beeinträchtigungen sind in den Abschnitten B 3.5 „Luft und Klima“ und B 3.6 „Landschaft“ dargestellt. Auf diese wird daher an dieser Stelle nicht eingegangen.

Bewertung

Eine Überführung der Baunutzungskategorien in abstrakte Wertstufen ist nicht erforderlich und würde den vorhandenen Informationsgehalt reduzieren. Die Funktionen des Wohnumfeldes erfordern ebenfalls keine differenzierende Bedeutungseinstufung.

3.1.3 Freizeit- und Erholungsfunktion

Die Freizeit- und Erholungseignung und -nutzung eines Raumes ist sowohl von der Ausstattung des Untersuchungsraumes mit Erholungsinfrastruktur als auch von der Qualität des Landschaftsbildes (landschaftsgebundene Erholung) abhängig. Diese Kriterien werden bereits unter dem Schutzgut Landschaft / Erholung abgearbeitet. Um eine Doppelerfassung und -bewertung zu vermeiden wird die Freizeit- und Erholungsfunktion in Gänze unter dem Schutzgut Landschaftsbild / Erholung abgearbeitet.

3.2 Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt

3.2.1 Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen (BNatSchG, BayNatSchG, FFH-RL, VS-RL, BArtSchV, Rote Listen, u.a.) dargestellt.

Zudem werden die Daten- und Informationsgrundlagen benannt (vgl. Tab. B-5), bei denen es sich im Wesentlichen um die Ergebnisse im Zuge der EU-Studie beauftragten vegetationskundlichen, floristischen und faunistischen Kartierungen handelt. Für einzelne

Artengruppen werden zusätzlich zu den aktuellen Kartierungen vorliegende Sekundärdaten aus der amtlichen Artenschutzkartierung sowie sonstigen Erhebungen im Untersuchungsgebiet (Daten Dritter soweit verwertbar) herangezogen.

Tab. B-5: Datenquellen beim Schutzgut Tiere und Pflanzen / Vegetation

Datenquellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Kartierungen im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 • Daten aus dem Raumordnungsverfahren 2004 (ROV 2006) • amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK) sowie Arten- und Biotopschutzprogramme (ABSP) • Sekundärdaten, die aus Datenerhebungen Dritter gewonnen wurden (z.B.: Biotopkartierung, Wasservogelzählung) 	
Daten zu ...	Quelle/Stand
Kartierungen 2010/2011 Fauna	
Lurche	• Ergebnisse des Büros ARGE Waldökologie Bayern
Libellen	• Ergebnisse des Büros IVL
Fischarten	• Ergebnisse des Biberbeauftragten Gerhard Schwab
Biber	• Ergebnisse des Biberbeauftragten Gerhard Schwab
Uferlaufkäfer	• Ergebnisse des Büros ARGE Waldökologie Bayern
Totholzkäfer	• Kartierung Totholzkäfer für Scharlachkäfer und Eremit des Büro ARGE Waldökologie Bayern (Daten 2011)
Weichtiere (Schnecken u. Muscheln)	• Ergebnisse des Büros IVL
Brutvögel	• Ergebnisse des Büros für ornithologische Fachgutachten Dr. Richard Schlemmer
Wasservögel (überwinternde)	• Ergebnisse des Büros für ornithologische Fachgutachten Dr. Richard Schlemmer
Rast- und Zugvögel	• Ergebnisse des Büros für ornithologische Fachgutachten Dr. Richard Schlemmer
Fledermäuse	• Ergebnisse des Büros Froelich & Sporbeck (Daten 2010) • Ergebnisse zu Fledermaus-Quartieren des Büros Simon & Widdig (Daten 2011);
Tagfalter	• Ergebnisse des Büros ARGE Waldökologie Bayern
Kriechtiere (Eidechsen u. Schlangen)	• Ergebnisse des Büros ARGE Waldökologie Bayern
Wasserinsekten (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen, Libellenlarven, Wasserwanzen und Wasserkäfer)	• Ergebnisse des Büros IVL
Makrozoobenthos (gr. Wirbellose d. Donausohle)	• Ergebnisse des Büros für Gewässerökologie
Großkrebse (Steinkrebs, Edelkrebse)	• über ArGe DonauPlan: Ergebnisse der ArGe BNGF Dr. K. Seifert & ezB-TB Zauner

Datenquellen	
Fische	<ul style="list-style-type: none"> über ArGe Donauplan: Ergebnisse der ArGe BNGF Dr. K. Seifert & ezB-TB Zauner
Sonstige Daten Fauna	
Fledermäuse	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK) u. d. Koordinationsstellen f. Fledermausschutz Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf Daten aus den Antragsunterlagen und Monitoring zum Hochwasservorlandmanagement des WWA Deggendorf 2005 bis 2010
Lurche	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK) Daten zur UVU zum Raumordnungsverfahren 2004 Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf
Kriechtiere (Eidechsen u. Schlangen)	<ul style="list-style-type: none"> Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf Fundpunkte aus dem Pflege- u. Entwicklungsplan für das Gebiet „gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mündungsgebiet d. Isar“ (AG Landkreis Deggendorf) 1994
Tagfalter	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK) Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95
Libellen	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK), Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf Daten aus den Antragsunterlagen und Monitoring zum Hochwasservorlandmanagement des WWA Deggendorf 2005 bis 2010, Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95, mit Ergänzungen von 1999,
Wasserinsekten	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK), Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95, mit Ergänzungen von 1999
Uferlaufkäfer	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK) Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95
Totholzkäfer	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK), Daten aus den Antragsunterlagen zum Hochwasservorlandmanagement des WWA Deggendorf 2005 bis 2010. Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95
Weichtiere (Schnecken u. Muscheln)	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK), Daten aus den Antragsunterlagen und Monitoring zum Hochwasservorlandmanagement des WWA Deggendorf 2005 bis 2010 Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf BfG-Datenbankauszug aus ZOODABA, Stand 2010; BfG-Daten aus der Qualitätssicherung 2011 Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95, mit Ergänzungen von 1999, inkl. Aktualisierungen 2003-2007
Makrozoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> BfG-Datenbankauszug ZOODABA, Stand 2010;

Datenquellen	
(gr. Wirbellose d. Donauesohle)	<ul style="list-style-type: none"> Daten aus der Qualitätssicherung der BfG 2011.
Kartierungen 2010/2011 Vegetation / Flora	
Flora (inkl. Moose)	<ul style="list-style-type: none"> Ergebnisse des Büros Froelich & Sporbeck und ARGE Danubia
Vegetation (Pflanzengesellschaften), FFH-Lebensraumtypen, Biotop- und Nutzungstypen	<ul style="list-style-type: none"> Ergebnisse des Büros Froelich & Sporbeck und ARGE Danubia
Sonstige Daten Flora	
Flora (inkl. Moose)	<ul style="list-style-type: none"> Fundpunkte der amtlichen Artenschutzkartierung Bayern (ASK), Daten aus Untersuchungen zum vorgezogenen Hochwasserschutz Natternberg und Fischerdorf Daten aus dem Pflege- u. Entwicklungsplan für das Gebiet „gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung Mündungsgebiet d. Isar“ (AG Landkreis Deggendorf) 1994, Erfolgskontrolle zur Umsetzung des o.g. Projekts (Quelle: LRA DEG) Daten aus den vertieften Grundlagenerhebungen 1993-95

3.2.2 Biologische Vielfalt

Die Bewertung der biologischen Vielfalt setzt sich zusammen aus den Einzelbewertungen der Erhaltungszustände im Rahmen der FFH-VU und saP sowie der Bewertung im Rahmen der UVU (Schutz- bzw. Gefährdungsgrad sowie indikatorische Bedeutung der Vorkommen für besondere Habitatqualitäten -> Charakterarten). Auf eine formalisierte Bewertung der ökologischen Vielfalt in Form einer Aggregation der Einzelbewertungen wird aus Gründen der Nachvollziehbarkeit verzichtet.

3.2.3 Tiere

Die Bewertung des Schutzgutes Tiere im Rahmen der UVU greift auf die bereits im Rahmen der FFH-VU (vgl. Berichte Teil B.II, Anlage II.15 und Teil B.III, Anlage III.17) sowie der saP (vgl. Berichte Teil B.II, Anlagen II.16 und Berichte Teil B.III, Anlage III.18) durchgeführten Bewertungen (vgl. oben Teil B Kap. 1 und 2) zurück, die sich bereits artspezifisch mit dem Erhaltungszustand der jeweiligen Art bzw. der Population / den Populationen der jeweiligen Art auseinandersetzen.

Aufbauend auf diesen Betrachtungen zu gesetzlich besonders geschützten Arten wird das Schutzgut Tiere in der UVU um die Bewertungskriterien Schutz- bzw. Gefährdungsgrad, als ergänzende Betrachtung des Biodiversitätsaspektes erweitert. Maßgebliche Bewertungseinheiten sind die nach Methodikhandbuch den Arten entsprechend ihres europäischen, nationalen und landesweiten Schutz- und Gefährdungsgrads zugeordneten Rangstufen (vgl. nachfolgendes Kapitel 3.2.3.1). Ferner wird für typische Habitatkomplexe eine repräsentative Auswahl an bzgl. der Projektwirkungen indikatorisch besonders bedeutenden Tierarten aus verschiedenen Tiergruppen betrachtet (Charakterarten, vgl. Kapitel 3.2.3.3).

Für die Artengruppe der Fische wird unter der Federführung von BNGF eine gesonderte Bewertung vorgenommen.

Vorgehensweisen und Ergebnisse der Bewertungen werden im Zuge des Planungsprozesses für die Artengruppen mit den jeweiligen Kartierern abgestimmt.

3.2.3.1 Schutz- und Gefährdungsgrad

Die Bewertung für die Tiere wird gemäß der Festlegung in der Arbeitsebenensitzung vom 11.10.2011 und der Stellungnahmen des LfU vom 28.09.2011 und der des BfN vom 19.10.2011 an das Bewertungssystem des ABSP (vgl. Landkreisband Eichstätt, Stand Februar 2010) angelehnt und es wird eine einheitliche Bewertung der im Rahmen der EU-Studie erfassten Tierartengruppen angestrebt.

Die Bewertung des Schutz- und Gefährdungsgrades der Fauna des Gebietes wird im Sinne des § 1 Abs. 1 und 2 BNatSchG v.a. hinsichtlich der Erhaltung der biologischen Vielfalt anhand der Einstufung in der jeweiligen aktuellen Roten Listen der Bundesrepublik Deutschlands, Bayerns sowie zum Teil nach regionalen Roten Listen vorgenommen. Zudem findet der jeweilige Schutz-Status der in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten gemeinschaftlicher Bedeutung sowie der entsprechende Status der Verantwortung der BRD bzw. Bayerns für diese Arten Berücksichtigung, sofern Aussagen dazu vorliegen.

Die Einstufung der Bedeutung der Artvorkommen hinsichtlich des Schutz- und Gefährdungsgrades bzw. der biologischen Vielfalt erfolgt anhand folgender Fachkriterien (s. Bewertungssystem des ABSP: vgl. Landkreisband Eichstätt, Stand Februar 2010):

- Arten der Bayerischen Roten Listen
- Arten der Vorwarnlisten Bayern und der Verantwortung Deutschlands
- Arten der deutschen Roten Listen
- FFH-Anhangsarten Arten der Anhänge II und/oder IV der FFH-Richtlinie,
- Arten, für die die europäischen Länder besondere Verantwortung tragen sogenannte „SPEC-Arten“, (Species of European Conservation Concern)
- Arten der internationalen Roten Listen (IUCN) und Vorwarnlisten

Rangstufenbildung

Die Ermittlung der Rangstufe (Priorität) bzgl. der Bedeutung bei der Erhaltung der Biodiversität und der Artvorkommen der jeweiligen Artengruppe im Bezugsraum wird anhand des nachfolgend dargestellten Bewertungs-/Aggregationsschemas durchgeführt. Dabei erfolgt eine Zuordnung zur Rangstufe für das konkrete Vorkommen einer Art für folgende Artengruppen Brutvögel, Säuger (Biber, Fischotter, Fledermäuse), Reptilien (Kriechtiere), Amphibien (Lurche) und für Wirbellose der Gruppen Tagfalter, Uferlaufkäfer, Totholzkäfer, Libellen, Wasserinsekten, Weichtiere, Großkrebse sowie zu den Arten des Makrozoobenthos.

Für die Artengruppe der Fische wird unter der Federführung des BNGF eine gesonderte Bewertung vorgenommen.

Für die Flora (Kap. 3.2.4.2) wird ebenfalls auf den folgenden Bewertungsrahmen zurückgegriffen.

Tab. B-6: Bewertungsrahmen für die Einstufung der Bedeutung von Artvorkommen aus Sicht des Artenschutzes und der Biodiversität

Artvorkommen/Bestand mit höchster Bedeutung (Rangstufe 5):							
RL Region	RL B	RL D	FFH/ V-RL	SPEC	IUCN	V D	V B
	0						
	1					!!/!(/!)	
	1	0/1/2		2			
	1	0/1/2			NT		
	1/2	0/1/2/3/R/G/D		1			
	1/2	0/1/2/3/R/G/D			VU		
	2					!!	
	2					!!/!(/!)	E/(E)/a/h
					EX/EW/CR/EN		
		0/1	II / priorit är				
	0/1		II / priorit är				
Artvorkommen/Bestand mit sehr hoher Bedeutung (Rangstufe 4):							
RL Region	RL B	RL D	FFH/ V-RL	SPEC	IUCN	V D	V B
	1						
			II / priorit är				
	2		II/IV o. Anl. I/ Art.4.2				
	2	0/1/2		3, 3W			
	2	0/1/2/3/R/G/D		2			
	2	0/1/2/3/R/G/D			NT		
	2					!!/!(/!)	
	3/4/S/R/R*/G/D					!!	E/(E)/a/h
				1	VU		
Artvorkommen/Bestand mit hoher Bedeutung: (Rangstufe 3)							
RL Region	RL B	RL D	FFH/ V-RL	SPEC	IUCN	V D	V B
0/1/2							
	2						
		0/1/2					
3/R/R*/G/D		0/1/2/3/R/G/D		3, 3W			
3/R/R*/G/D					NT		
3/R/R*/G/D						!!/!(/!)	
	V					!!	E/(E)/a/h
		V				!!	E/(E)/a/h
				2			
3/R/R*/G/D			und: im Naturraum selten oder rückläufig oder Vorkommen im Lkr. an der Arealgrenze oder bayernweites Schwerpunktorkommen im Lkr. oder isolierte Vorkommen (Reliktorkommen) im Lkr. oder akute Gefährdung im Lkr.				
	3/4/S/R/R*/G/D						
		3/4/S/R/G/D					
			II/IV o. Anl. I/ Art.4.2				

Artvorkommen/Bestand mit mittlerer Bedeutung (Rangstufe 2):							
RL Region	RL B	RL D	FFH/ V-RL	SPEC	IUCN	V D	V B
3/4/S/R/R*/ G/D							
	3/4/S/R/R*/G/ D						
		3/R/G/D					
				3, 3W			
					VU		
						!!/!(/!	
							E/(E)/a/h

Artvorkommen/Bestand mit geringerer Bedeutung (Rangstufe 1):							
RL Region	RL B	RL D	FFH	SPEC	IUCN	V D	V B
V							
	V						
		V					
			V				
					NT, CD		

Erläuterung zur Tabelle:

In der oben stehenden Tabelle verwendete Abkürzungen (entnommen aus ABSP Eichstädt, Aktualisierung, Bearbeitungsstand Februar 2010: Kap.2.2, Landkreisbedeutsame Arten):

RL B Gefährdungsgrad in den Roten Listen Bayerns:

hier wird – soweit bekannt und zutreffend – auch der Status für regionalen Einstufungen angegeben (-> **RL Region**)

- bei Farn- und Blütenpflanzen: SCHEUERER & AHLMER (2003)
- bei Moosen: MEINUNGER & NUSS (1996)
- bei Großpilzen: SCHMID (1990)
- bei Tieren: LFU (2003)

Gefährdungskategorien:

- 0 ausgestorben oder verschollen
(bei Gefäßpflanzen unterteilt in 0 = verschollen und 0* = ausgestorben)
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- R extrem seltene Arten und Arten mit geographischen Restriktionen
(bei Gefäßpflanzen unterteilt in R = sehr selten und R* = äußerst selten)
- V Arten der Vorwarnliste
- D Daten defizitär
- S extrem selten
(nur bei Moosen verwendet, entspricht „R“ der Farn- und Blütenpflanzen)
- 4 potenziell gefährdet
(nur bei Großpilzen verwendet, entspricht „R“ der Farn- und Blütenpflanzen)

RL D Gefährdungsgrad in den Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland:

- bei Farn- und Blütenpflanzen: KORNECK et al. (1996)
- bei Moosen und Flechten: LUDWIG et al. (1996) bzw. WIRTH et al. (1996); ggf. Meinungen & Schröder (2007)
- bei Großpilzen: BENKERT et al. (1996)
- bei Tieren (außer Wirbeltiere): BINOT et al. (1998)
- bei Wirbeltieren: BfN (2009)

Gefährdungskategorien:

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht

- 2 stark gefährdet
 - 3 gefährdet
 - R extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion
 - G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
 - D Daten defizitär V Arten der Vorwarnliste
- FFH** Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen:
- II Arten des Anhang II: Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen
* = prioritäre Arten)
 - IV Arten des Anhang IV: streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse
 - V Arten des Anhang V: Arten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können.
- VSR** Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten:
- I Vogelarten des Anhangs I: Arten, für welche besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden sind (vgl. SDB = Standarddatenbogen)
- Art. 4.2 Gefährdete Zugvogelart nach Art. 4.2 der Vogelschutzrichtlinie (vgl. SDB)
- SPEC** Arten, für deren Erhaltung die Länder Europas eine besondere Verantwortung haben (Species of European Conservation Concern), derzeit bearbeitet für Vögel (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004) und Tagfalter (VAN SWAAY & WARREN 1999):
- 1 in Europa vorkommende Arten, die weltweit gefährdet sind
 - 2 Arten, deren globale Populationen konzentriert in Europa vorkommen und die europaweit als gefährdet eingestuft werden
 - 3 Arten, deren globale Populationen sich nicht auf Europa konzentrieren, die jedoch europaweit als gefährdet eingestuft werden.
 - 3W Art auf Europa konzentriert, Vogelart in einem ungünstigen Erhaltungszustand im Überwinterungsgebiet
 - eW Art nicht auf Europa konzentriert, Vogelart in einem günstigen Erhaltungszustand im Überwinterungsgebiet
- V D** Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Arten (nach GRUTTKKE 2004 für Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Fische, Neunaugen, Heuschrecken und Tagfalter und SÜDBECK et al. 2008 für Vögel)
- !! besonders hohe Verantwortung
 - ! hohe Verantwortung
 - (!) Verantwortlichkeit für hochgradig isolierte Vorposten
- V B** Verantwortlichkeit Bayerns für die Erhaltung von Gefäßpflanzen nach LFU 2003c :
- E Endemit (bayerischer Endemit)
 - (E) Subendemit (mitteleuropäischer Endemit)
 - a Alleinverantwortung Bayerns
 - h Hauptverantwortung Bayerns für die Erhaltung von Arten, für deren Erhaltung Deutschland besondere Verantwortung trägt.
- IUCN** Internationale Rote Liste des IUCN (2000):
- EX Extinct (ausgestorben)
 - EW Extinct in the Wild (natürliche Vorkommen ausgestorben)
 - CR Critically Endangered (vom Aussterben bedroht)
 - EN Endangered (stark gefährdet)
 - VU Vulnerable (gefährdet)
 - CD Conservation Dependent (Überleben von Schutzmaßnahmen abhängig)
 - NT Near Threatened (Art der Vorwarnliste)
 - DD Data Deficient (Daten mangelhaft)

Sonderbetrachtung von Singularitäten: Als Einzelfälle (= Singularitäten) werden Vorkommen gesondert betrachtet und bewertet, wenn folgende Kriterien erfüllt sind: Rangstufe 5 (höchste Bedeutung) und Reliktvorkommen, Endemiten und Vorkommen von Arten, für die eine besondere Verantwortung in Bayern und/oder Deutschland besteht und die im Untersuchungsgebiet eine sehr ungleichmäßige Verteilung mit sehr wenigen Vorkommen aufweisen.

Bildung von ordinalen Unterstufen der Rangstufen

Die Rangstufen 1 bis 5 können zur weiteren Differenzierung untersetzt werden (Unterstufen a bis e). Dies soll bei der Ableitung von Prioritäten in den Planungsschritten zur Vermeidung/Minderung von Eingriffen/Beeinträchtigungen und bei der Ableitung von möglichst konfliktarmen Korridoren eine zusätzliche Entscheidungshilfe liefern. Hierdurch sind spezifische Hinweise zur Aufwertungsfähigkeit und Bedürftigkeit für die Planung von Ausgleichsmaßnahmen und Maßnahmenschwerpunkten möglich.

Zur Bildung der Unterstufen können folgende Kriterien herangezogen werden. Dabei ist aufgrund der unterschiedlichen Datenlage und Untersuchungsmethoden und Eigenheiten nicht für alle untersuchten Organismengruppen davon auszugehen, dass alle Kriterien anwendbar sind und dass bei jedem Kriterium organismengruppenspezifische Schwellenwerte zur Anwendung kommen. Auch können nur zwei oder dreistufige Untersetzungen (a/e, a/c/e) anstelle einer fünfstufigen angebracht sein.

Tab. B-7: Definition der ordinalen Unterstufen zu den Rangstufen Tiere

Unterstufe	Mögliche Kriterien zur Definition der Unterstufen der Rangstufen
A	autochthoner Großbestand oder Massenvorkommen; Schwerpunkt vorkommen im Gebiet, mit Fortpflanzungshinweisen, mit der Funktion einer dauerhaften Lieferpopulation (regelmäßiger und hoher Fortpflanzungserfolg anzunehmen).
B	autochthoner Bestand mittlere Größe, mit Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat die Funktion einer Lieferpopulation (regelmäßiger Fortpflanzungserfolg anzunehmen, Population erhält sich im Wesentlichen selbst).
C	autochthoner mäßig kleiner bis kleiner Bestand; mit Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat vermutlich nur noch zeitweise die Funktion einer Lieferpopulation (Bestand kann sich vermutlich nicht ohne zeitweise Zuwanderung bzw. zeitweise Stützung aus anderen Populationen erhalten).
D	autochthoner mäßig kleiner bis kleiner Bestand; mit unsicheren Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat vermutlich nicht mehr die Funktion einer Lieferpopulation (Bestand kann sich vermutlich nicht ohne regelmäßig Zuwanderung und regelmäßige Stützung aus anderen Populationen erhalten).
E	Einzelnachweis oder sehr wenige Individuen, ohne Fortpflanzungshinweise, allochthones Vorkommen außerhalb typischer Habitats oder in stark beeinträchtigten Habitats.

3.2.3.2 Habitats als Grundlage für die Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die naturschutzfachliche Bedeutung der Einzelartnachweise ergibt sich jeweils aus der Signifikanz der Vorkommen/Nachweise, dem Status der Arten in den Roten Listen, ihrem Status im Naturraum oder Untersuchungsgebiet und ihrer zoogeographischen Bedeutung für das

Gebiet, sowie der charakteristischen Vergesellschaftung der Arten im Habitat oder auf den Probeflächen.

Die Bedeutung verschiedener Lebensraumtypen als Habitate (Lebensräume) für ausgewählte besonders bewertungsrelevante und indikatorisch bedeutsame Arten (Arten, die auf Veränderungen der Fließgewässergeschwindigkeit und Gewässerstruktur besonders empfindlich reagieren) nicht flächendeckend erfasster Tiergruppen wird anhand der Ergebnisse der Erfassung in repräsentativ ausgewählten Probeflächen ermittelt. Dabei fließen auch Daten von anderen, in unmittelbar benachbarten Gebieten zeitnah vorgenommenen Erhebungen ein. Besondere Bedeutung im aquatischen Bereich kommt dabei den fischfaunistischen Schlüsselhabitaten und den für deren Habitatqualität und Funktionsfähigkeit bestimmenden fischökologischen Schlüsselfunktionen zu.

Die Übertragung der Ergebnisse aus der Erfassung dieser meist kleinflächigen Probeflächen in eine flächendeckende Aussage erfolgt in den Auebereichen über die flächendeckend zur Verfügung stehende kombinierte Vegetations- und Biotoptypenkartierung.

Die Pflanzengesellschaften der Vegetations- und Biotoptypenkartierung werden dabei in für die Fauna relevante „Lebensraumtypen“ (Habitattypen) gruppiert, die sich in verschiedene Ausprägungen (z. B. trockene oder feuchte Ausbildungen bzw. Vorkommen diverser habitatbestimmender Pflanzenarten) differenzieren lassen. Strukturell und standörtlich ähnliche Pflanzengesellschaften wurden zusammengefasst, z.B. Hochstaudengesellschaften, die in Ufernähe auftreten oder rasenartige Pflanzengesellschaften, die überschwemmt werden können.

Die untersuchten repräsentativen faunistischen Probeflächen sind über das ganze Untersuchungsgebiet verteilt. Durch kartographische Überlagerung der Probeflächen mit den flächendeckenden Daten der Kartierung der Pflanzengesellschaften und der Biotoptypenkartierung in einem Geographischen Informationssystem (GIS) wird ermittelt, welche Pflanzengesellschaften und Biotoptypen (aggregiert zu Habitattypen) den Fauna-Probeflächen zugrunde liegen. Damit und über die Auswertung der bekannten autökologischen Angaben zu ausgewählten indikatorisch besonders geeigneten Arten kann den von den Probeflächen abgedeckten Habitattypen ein Auswahl an Arten besonders wertgebender bzw. indikatorisch bedeutender Tierarten aus ausgewählten Tiergruppen (die auf Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Gewässerstruktur besonders empfindlich reagieren) für das Untersuchungsgebiet zugeordnet werden (-> lokal abgesicherte Habitatbindung eines überschaubaren Kollektives an Charakter- bzw. Indikatorarten).

Zu den indikatorisch relevanten und geeigneten Arten gehören Artvorkommen oder Artengemeinschaften, die

- besonders geschützt und/ oder gefährdet sind,
- aufgrund besonderer Lebensraumansprüche naturnahe, ungestörte und ausgeprägte landschaftsraumtypische Lebensräume anzeigen,
- für einen Habitattyp/-komplex besonders charakteristisch sind,

- besonders empfindlich auf wichtige vorhabensbedingte Auswirkungen bzw. Veränderungen der Wasserspiegellagen, im Wasserhaushalt der Aue/des Überflutungsgeschehens, der Fließgeschwindigkeit und Gewässerstruktur oder anderer ökologischer Schlüsselfunktionen (z.B. laterale und longitudinale Durchgängigkeit) reagieren.

3.2.3.3 Charakterarten und Habitatkulissen

Neben der Betrachtung einzelner Artvorkommen anhand ihres Schutz- bzw. Gefährdungsgrades erfolgt im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung des Schutzgutes Tiere eine Betrachtung von Charakterarten und Habitatkulissen, -komplexen. Diese verfolgt das Ziel neben der Betrachtung der punktuellen Artnachweise auch flächenbezogene Aussagen hinsichtlich der Lebensraumqualität bzw. der faunistischen Funktionen innerhalb von Gesamt- und Teillebensräumen zu machen.

Die Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2011 liefern ein hohe Dichte an Informationen über Bedeutung und Vorkommen naturschutzrelevanter Einheiten (Arten, Wuchsorte, Pflanzengesellschaften). Nur von wenigen Kartierungen (Vegetation, Flora, Vögel, Amphibien) liegen jedoch flächendeckende Daten vor. Die Behandlung der Schutzgüter nach UVPG (Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt) erfordert flächig abgrenzbare Einheiten (Habitate, Habitatkomplexe, Gewässerkomplexe, etc.) zur Beschreibung, Beurteilung, Bilanzierung und für Suchräume der LBP-Maßnahmenplanung. Diese Einheiten müssen nach bestimmten Kriterien sinnvoll abgegrenzt werden. Als Hilfsmittel zur Abgrenzung solcher **Habitatkulissen** eignen sich Charakter(tier)arten, die in den repräsentativen Erhebungen (ausreichende Stichprobe) in für sie typischen, geeigneten Lebensräumen im Untersuchungsgebiet erfasst wurden.

Die Habitatkulissen umfassen dabei vornehmlich die **Schlüsselhabitate** der Charakterarten, d.h. für diese Arten zu einer erfolgreichen Reproduktion unbedingt wichtige Habitatelemente oder –requisiten müssen innerhalb dieser Kullissen vorkommen.

Wichtige Kriterien zur Auswahl der Charakterarten:

- Funktion als Qualitätszeiger (höhere Rangstufe bei Schutz– u. Gefährdungsgrad)
- autökologische Ansprüche der Charakterarten sind bekannt (gut erforscht)
- die Art stellt vergleichsweise hohe Anforderungen an bestimmte Habitatausstattungen, (z. B. Totholz, Grundwasserhaushalt)
- Arten sind im Untersuchungsgebiet in den für sie typischen Habitaten verbreitet
- hohe Stetigkeit in den für sie typischen Habitaten (Antreffwahrscheinlichkeit)
- Arten lassen sich im Untersuchungsgebiet den für sie typischen kartierten Vegetationseinheiten (abgegrenzten Biotopgruppen) auch mit ausreichender „Treffsicherheit“ zuordnen (standortliche Eichung des autökologischen Habitatpotenzials der Arten)

Im „Optimalfall“ kommen der Charakterarten ausschließlich oder schwerpunktmäßig in den ihnen Vegetationseinheiten der ihnen zugeordneten Habitatkulisse vor.

Tab. B-8: Vertieft bearbeitete indikatorisch besonders bedeutsame Tierarten (Charakterarten)

Artengruppe	Charakterart (Charakterartengruppe)	Habitatkulisse (Lebensraum)
Brutvögel	Großer Brachvogel	Wiesenbrüter: nasse bis frische Offenlandhabitate Bedingungen: Zusammenhängend, großflächig, störungsarm
	Kiebitz	niederwüchsige Offenlandhabitate und Ackerflächen Bedingungen Grünland: Zusammenhängend, großflächig, störungsarm, meist nass bis frisch Zusätzliche Bedingungen für Äcker: zur Brutzeit weitgehend vegetationsfrei, störungsarm, meist wechselfeucht.
	Kleinspecht	Laubwald, Auwald Schwerpunkt im UG Weichholzaue Bedingungen: totholzreich, baumhöhlenreich)
	Mittelspecht	Laubwald, Auwald Schwerpunkt im UG Hartholzaue und Eichen-Hainbuchenwald Bedingungen: Totholzreich, baumhöhlenreich
	Teichrohrsänger Wasserralle	Großröhrichte, Verlandungszonen (Wasserralle wasserseitig, Teichrohrsänger Landseitig)
Amphibien	Springfrosch Moorfrosch Knoblauchkröte	Stillgewässer Springfrosch: zahlreiche, besonnte Gewässertypen, <i>bevorzugt Hartholzaue</i> ; Moorfrosch: hoher GW-Stand, volle Besonnung, <i>bevorzugt Weichholzaue und Niedermoor</i> ; Knoblauchkröte: offene gut besonnte Gewässer, grabbarer Boden, <i>bevorzugt offene, steppenartige Lebensräume</i>
Tagfalter	Silbergrüner Bläuling	(Trocken- und) Halbtrockenrasen (Art stellvertretend für <i>Cupido minimus</i> , <i>Boloria dia</i> , <i>Polyommatis agestis</i>)
	Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	Niedermoorwiesen , im Untersuchungsgebiet <i>bevorzugt Pfeifengras- und Feuchtwiesen</i> Bedingung: Nährstoffarm, Wirtspflanze und Wirtsameise
	Mädesüß-Perlmutterfalter	Hochstaudenfluren (feucht bis nass, unbewirtschaftet) Bedingung: feucht, mager, Wirtspflanze <i>Filipendula ulmaria</i>
Laufkäfer	<i>Bembidion prasinum</i>, <i>Bembidion testaceum</i>	Kiesbänke (<i>Spülsaum der Flußufer</i>) Bedingung: freies Interstitial, vegetationsfrei
Wasserinsekten (Libellen)	Asiatische Keiljungfer	Fließgewässer geeignete Abschnitte an Donau und Isar Bedingung: Fließgeschwindigkeiten, die die Ablagerung von Feinsubstraten ermöglichen
Weichtiere (Schnecken)	<i>Valvata macrostoma</i> <i>Aplexa hypnorum</i> <i>Gyraulus rossmaessleri</i>	Stillgewässer, einseitig angeschlossene Altarme Bedingung: Wechselwasserzonen mit Kleinröhrichten und Seggenriedern der Altwasserverlandung.
	<i>Anisus vorticulus</i>	Stillgewässer hoher Qualität Bedingungen: hochwertige Makrophytenvegetation, geringer Nährstoffeintrag, gute Sichttiefe)
Fische	Brachse und Nerfling (LRT 3150), Barbe und Nase (LRT 3260)	Abgedeckt über die Charakterisierung fischfaunistischer Schlüsselhabitate (z.B. Jungfischhabitate und Laichplätze) Behandlung insbesondere auch als charakteristische Arten der FFH-LRT 3150 und 3260 für die FFH-VU

3.2.3.3.1 Offenland- / Grünland - Arten

An Offenland gebundene Grünlandarten

Großer Brachvogel

Der Große Brachvogel ist als Charakterart nasser, wechselfeuchter bis frischer Offenlandhabitats dem „klassischen **Wiesenbrüterhabitat**“ zuzuordnen. Wichtige Bedingung für ihr Vorkommen auf den nassen bis frischen Offenlandhabitats sind zusammenhängende größere Flächeneinheiten und Störungsarmut der Flächen.

Wiesenbrüter sind Vogelarten, die auf wechselfeuchte Wiesen als Lebensraum angewiesen sind. Sie ernähren sich von Schnecken, Würmern und Bodeninsekten. Besonders Frisch- und Feuchtwiesen sind daher bevorzugte Primärhabitats dieser Arten. Großer Brachvogel, Uferschnepfe und Graumammer gehören mittlerweile zu den am stärksten gefährdeten Vogelarten in Bayern und stehen deshalb in der Roten Liste in Kategorie 1 „vom Aussterben bedroht“. Sie sind sehr scheu und reagieren v.a. auf anhaltende Störungen häufig mit der Aufgabe ihrer Brut. Im Untersuchungsgebiet sind Wiesenbrüter vorwiegend im Deichhinterland zu finden. Die bestehenden Deichvorländer sind für diese Arten über weite Strecken als Bruthabitats zu eng. V.a. ungünstiges Nutzungsregime bzw. Intensität sowie häufige Störungen, aber auch regelmäßige Überflutung (Vorland) reduzieren die Eignung von Flächen als Habitat stark. Zu den Wiesenbrütern i.e.S. zählen neben den o.g. Arten auch Wachtelkönig und Braunkehlchen sowie andere im Untersuchungsgebiet seltene und nicht jedes Jahr brütende Arten wie Bekassine, Rotschenkel und Wiesenweihe. Die Arten Kiebitz und Schafstelze zählen nicht zu dieser Gruppe, da sie zur Brut auch Sekundärhabitats wie Äckern nutzen.

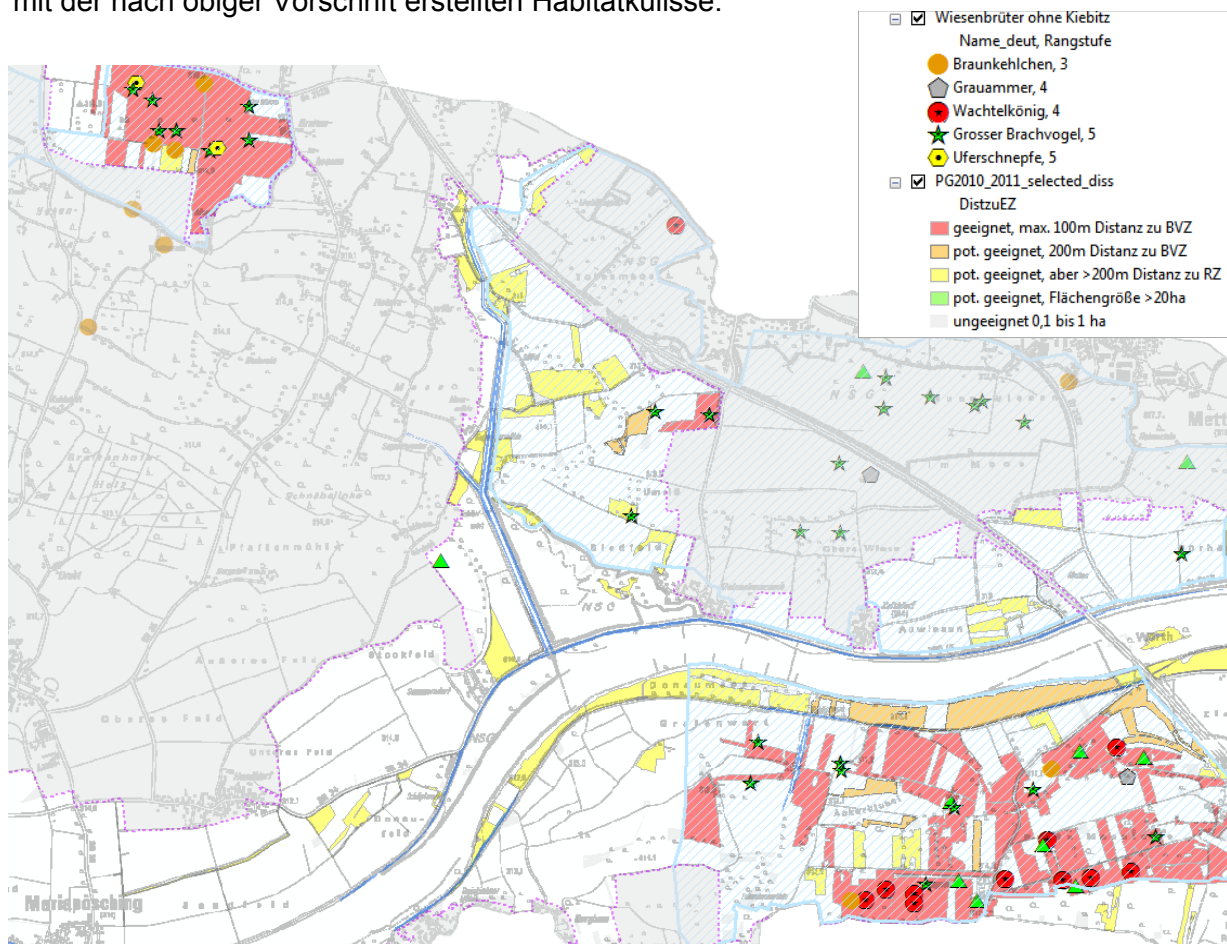
Eine Lebensraumzuordnung (**Habitatskulisse**) im Untersuchungsgebiet erfolgte über Biotopgruppen. Zusammenhängende Einheiten folgender Biotopgruppen wurden mit den Kartierungsergebnissen (Revierzentren) der Wiesenbrüter überlagert:

- Seggenrieder und seggenreiche Nasswiesen und Niedermoor-Kleinseggen-Gesellschaften
- Wirtschaftsgrünland, Feuchte Wiesen-Gesellschaften, Flutrasen und Frischwiesen
- Feuchte Trittrassen-Gesellschaften, Annuelle Trittrassen-Gesellschaften und Weidelgras-Trittrassen
- Feuchtwiesen, Feuchtwiesen nährstoffarmer und nährstoffreicher Standorte
- Glatthaferwiesen, Gebirgs-Goldhaferwiesen (ohne Deich-Nagerrasen und reine Goldhaferwiesen)
- Ergänzt wurden diese Bereiche um folgende vernetzende Einheiten („zusammenhängende Störungsfreie“ Wiesenbereiche, keine eigentlichen Revierzentren von Wiesenbrütern): Nasse Staudenfluren, Schilfröhricht, nitrophytische Staudenfluren frischer bis nasser Standorte

Eine hohe Übereinstimmung von Nachweisen (Revierzentren der o.g. Arten) mit dieser Habitatskulisse lies sich für Flächen in maximal 100 Distanz zu einem aktuellen Revierzentrum der Wiesenbrüterarten feststellen. Potenziell gut geeignete Flächen in 100 - 200m Dis-

tanz zu einem aktuellen Revierzentrum der Wiesenbrüterarten, zeigten in Vorerhebungen häufig auch Nachweise. Sie besitzen meist eine wichtige „Pufferfunktion“ als Abstandsflächen (Garant für Störungsarmut). Großräumig zusammenhängende Wiesenbereiche mit zusammenhängenden Flächengrößen > 20 ha wurden auch ohne aktuelle Nachweise als potenziell geeignete Flächen betrachtet, wenn sie in mind. 200m Entfernung zu einer Fläche mit Nachweisen anschließen. Flächen mit geeigneter Vegetation in über 200 m Entfernung von aktuellen Revierzentren sind zwar potenziell als Habitat geeignete, weisen aber keine Vorkommen auf, da hier Störungen vielfältiger Natur (z.B. Nutzungsregime) die Eignung ausschließen. Flächen in über 200 m Entfernung vom nächsten aktuellem Revierzentrum die nur 0,1 und 1 ha groß waren sind potenziell ungeeignet und wurden aus der Kulisse ausgeschlossen.

Folgende Abbildung zeigt an einem Ausschnitt des Untersuchungsgebiets bei Welchenberg-Mariaposching-Offenberg-Natternberg die hohe Übereinstimmung der Kartierungsergebnisse mit der nach obiger Vorschrift erstellten Habitatkulisse.



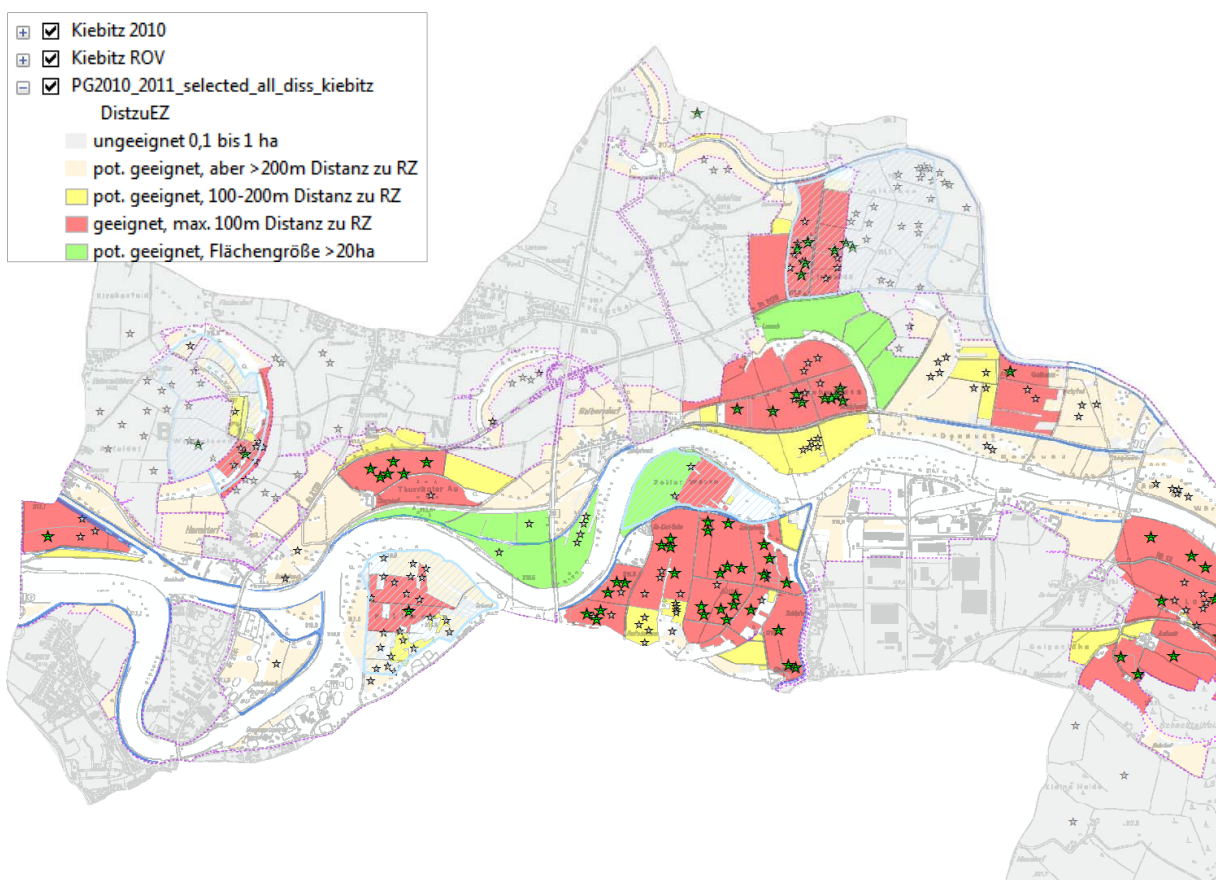
Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Kiebitz

Der Kiebitz ist eine Charakterart für niederwüchsige Offenlandhabitats. Der Kiebitz brütet im ostbayerischen Donautal fast ausschließlich im Deichhinterland (im Untersuchungsgebiet 96 % aller Reviere) meist auf wechselfeuchten Äckern. Frisch gemähte Wiesen werden bevorzugt zur Nahrungssuche angefliegen. Entscheidend für die Habitatqualität in vorwiegend ackerbaulich genutzten Gebieten sind tiefere Senken, die bei hohen Donauwasserständen so stark vernässen, dass Saatgut nicht keimt oder das Pflanzenwachstum stark beeinträchtigt wird. Die dadurch entstehenden Bereiche mit niedrigem, lückigem Bewuchs werden als Ersatz für niedriggrasige Wiesen zur Nahrungssuche genutzt. Die Brutplätze liegen in offenen, zumeist flachen und baumarmen Landschaften. Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen werden die Gelege in Feldern häufig zerstört oder Jungvögel getötet.

Die für den Kiebitz charakteristische Standorte (Habitatkulisse) setzt der o.g Kulisse für die Wiesenbrüter i.e.S. zusammen. Zusätzlich wurden alle Ackerflächen hinzugefügt. Linienförmige Potenzial-Flächen in direkter Nachbarschaft zu Straßen (Straßenbegleitgrün etc.) oder am Donauufer (meist Deiche mit Vorlandsäumen) wurden entfernt

Folgende Abbildung zeigt an einem Ausschnitt des Untersuchungsgebiets bei Parkstetten-Straubing die hohe Übereinstimmung der Kartierungsergebnisse mit der nach obiger Vorschrift erstellten Habitatkulisse.



Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling

Der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*) ist eine Charakterart der mageren Niedermoorwiesen. Die Art dient in Zusammenhang mit der Erstellung der FFH-VU auch als charakteristische Art des FFH-Lebensraumtyps 6410 „Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)“.

Maculinea teleius ist eine Art der mageren und feuchten Grünländer. Sie gilt als Charakterart der Streuwiesen, zu welchen Pfeifengraswiesen und Flachmoore zählen, kommt aber regelmäßig auch auf magere Feuchtwiesen vor. Hier sind insbesondere magere Ausprägungen des *Sanguisorbo-Silaetum* mit *Galium verum* potenzieller Lebensraum. Grundvoraussetzung ist das Vorhandensein des großen Wiesenknopfes und ein mit der Blühphänologie des Wiesenknopfes und der Entwicklungsphänologie des Falters abgestimmtes Pflege- bzw. Nutzungs-Management, der Schutz vor Überflutung (mehrtägige Überflutungen werden nicht toleriert) sowie die Historie der Fläche. So muss die Bewirtschaftung (Mahdregime) ein Aufblühen der Wirtspflanze Großer Wiesenknopf zur Flugzeit erlauben und zwischen dem Zeitpunkt der Eiablage bis zur Adoption der Raupen durch die Wirtsameise darf keine Mahd erfolgen. Dies bedeutet ein- bis zweischürige phänologisch angepasste Mahd oder Brache (vgl. STETTNER et al. 2001 a, b; 2008; VÖLKL et al. 2008). Ferner dürfen die besiedelten Lebensräume in der Vergangenheit nie aufgedüngt worden sein und keine Meliorationsmaßnahmen erfolgt sein. Für das Vorkommen der Wirtsameisen (*Myrmica scabrinodes*) ist ein ausgeprägtes Mikrorelief notwendig und die Vegetation muss vglw. schütter sein (ebenda). Die Art besiedelt daher v.a in Nordbayern auch wechselfeuchte bis wechsellrockene Glatthaferwiesen und Goldhaferwiesen in mageren Ausprägungen.

Für die Art wurde auf Basis der Vegetationskartierung eine Habitatkulisse erstellt. Als potenzielle Reproduktionshabitate (**Schlüsselhabitate**) sind im Gebiet folgende Biotopgruppen, falls in räumlicher Nähe zu einer vorhandenen Population:

- Niedermoor-Kleinseggen-Gesellschaften (**Kalkflachmoore**)
- Feuchtwiesen nährstoffarmer Standorte (*Molinion* – **Pfeifengraswiesen**)
- **Seggenreiche Nasswiesen** (mit *Carex gracilis* oder *Carex disticha*)
- **Übergänge zu Feuchtwiesen** nährstoffreicher Standorte (Feuchtwiesen und Niedermoorgesellschaften nährstoffarmer Standorte aus dem *Calthion*-Verband)
- **Übergänge zu Frischwiesen** (Feuchtwiesen nährstoffarmer Standorte aus dem *Arrhenatherion*-Verband)

Aus dieser Kulisse wurden Bereiche ausgeschlossen, die zwar geeignete Vegetation aufweisen, auf denen jedoch keine Faltervorkommen (einschließlich Sekundärnachweisen) bekannt sind. Probeflächen mit Falternachweisen wurden auch bei nicht vollständig passender Habitatkulisse mit in die Kulisse aufgenommen (erfolgreiche Reproduktion anzunehmen, z.B. Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen oder Seggenrieder und Röhrichte (nur Nachbarschaft).

Alle nicht überschwemmungssicheren Habitatpotenzialflächen wurden aus der Kulisse entfernt (Flächen innerhalb des MHQ). Das Potenzial wurde weiterhin auf besiedelbare Flächen in Nähe der bekannten Schwerpunktvorkommen beschränkt, d.h. Flächen in einer Entfernung von mehr als 1.000 m zu den bekannten Reproduktionsflächen aus der Kulisse entfernt.

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Mädesüß-Perlmutterfalter

Der Mädesüß-Perlmutterfalter *Brenthis ino* ist eine Charakterart feuchter bis nasser unbewirtschafteter **Hochstaudenfluren**. Diese Art reagiert sehr empfindlich auf einen Rückgang der Bodenfeuchte. Die Art dient in Zusammenhang mit der Erstellung der FFH-VU auch als charakteristische Art des FFH-Lebensraumtyps 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe“.

Brenthis ino ist eine Art feuchten mageren Grünländer. In Streu- und Feuchtwiesen sucht die Art vor allem brache oder seltener gepflegte Randbereiche auf und nutzt feuchte Hochstaudenfluren. Ihr Kernareal im Untersuchungsgebiet liegt rund um das Isarmündungsgebiet. Nördlich der Donau wurde sie lediglich im NSG „In der Kehr“ und im NSG „Kleinschwarzach“ nachgewiesen. Als **Schlüsselhabitate** sind im Gebiet folgende Pflanzengesellschaften anzunehmen, die die Wirtspflanze *Filipendula ulmaria* beherbergen.

Für die Art wurde auf Basis der Vegetationskartierung eine Habitatkulisse zur Ermittlung der potenziellen Lebensräume der Art erstellt, welche neben den bereits für den Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling genannten Biotopgruppen (Pfeifengraswiesen, Flachmoore und Feuchtwiesen nährstoffarmer Standorte) noch Feuchtwiesen vom Typ *Angelico-Cirsietum oleracei* und feuchte Hochstaudenfluren aus dem Verband Filipendulion (*Filipendulo-Geranium palustris*, *Valeriano officinalis-Filipenduletum*, *Filipendula ulmaria*-Ges. und *Pseudolysimachion longifolium*-Ges).

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Silbergrüner Bläuling

Der Silbergrüne Bläuling *Polyommatus coridion* ist eine Charakterart der **Trockenlebensräume**. Die Art dient in Zusammenhang mit der Erstellung der FFH-VU auch als charakteristische Art des FFH-Lebensraumtyps 6210 „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (*Festuco Brometalia*)“.

Polyommatus coridion ist charakteristisch für wärmeliebende, lückige Magerrasen, wie sie in der Aue auf Brennen typisch sind. Neben den großen Vorkommen auf primären Halbtrockenrasen (Brennen) kann diese Art lokal auch auf sekundären Halbtrockenrasen wie

Deichen siedeln. Hochwertige Magerrasenstandorte sind im Untersuchungsgebiet selten, häufiger nur im Isarmündungsgebiet. Im Umfeld der Sammerner Heide wurde diese Art schwerpunktmäßig nachgewiesen (Deiche bei Isargmünd am Stöger Mühlbach). Drei weitere Tagfalterarten *Boloria dia*, *Cupido minimus* und *Polyommatus agestis* konnten allesamt allerdings in sehr geringer Stückzahl auf der Brenne Sammerner Heide gefunden werden. Der Silbergrüne Bläuling besitzt somit auch Stellvertreterfunktion für diese Arten.

Als **Halbtrockenrasen** im Untersuchungsgebiet wurden nur solche Standorte berücksichtigt, deren Entstehung eindeutig nicht auf jüngere anthropogene Einflüsse zurückzuführen ist (Ansalbung, Ansaat, z.B. auf frisch angelegten Deichabschnitten etc.). Dazu gehören alle Mesobrometen sowie wechselfeuchte Übergänge zum *Molinion* (*Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae brometosae erecti*) als auch Übergänge zur mageren (blütenreichsten) Ausprägung der Frischwiesen (*Arrhenatheretum brometosum erecti*; Var. von *Silauum silaus*).

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

3.2.3.3.2 An Wälder und Gehölze gebundene Arten

Mittelspecht und Kleinspecht

Der **Mittelspecht** (*Dendrocopos medius*) und **Kleinspecht** (*Dendrocopos minor*) sind Charakterarten der Laub- und Auwälder. Im Untersuchungsgebiet liegt der Verbreitungsschwerpunkt des Mittelspechts in Hartholzauwäldern und in Eichen-Hainbuchenwäldern, der des Kleinspechts in den Weichholzauwäldern. Natürliche Bedingungen für Vorkommen beider Arten sind Totholz- und Baumhöhlen-Reichtum.

Beide Arten stellen im Untersuchungsraum in Zusammenhang mit der Erstellung der FFH-VU auch charakteristische Arten für FFH-Wald-Lebensraumtypen (LRT) in den Europäischen Schutzgebieten dar. Der Mittelspecht gilt als eine charakteristische Art der Hartholz-Auwälder (FFH-Code 91F0), der Kleinspecht eine charakteristische Art der Weichholzauwälder (FFH-Code 91E0*).

Habitatpotenzial für Vorkommen beider Spechtarten weisen folgende Einheiten der Biotopgruppen (Wälder) aus der flächendeckenden Vegetationskartierung auf: Bach-Auwälder, Bruchwälder, Edellaubbaum Mischwälder, Eichen-Hainbuchen-Wälder, Eichen-Ulmen-Auwälder, Grauerlen-Auwälder, Hartholz-Auwälder, Pappelforste, Schluchtwälder, Silberweiden-Auwald, Sommergrüne Wälder und Gebüsche, Sonstige Laubbaumpflanzungen, Mesophytische Laubwälder. Beim Kleinspecht kommen dazu noch Schneeheide-Kiefernwälder und stärker anthropogene Weidenbestände. Natürlich können beide Arten auch im walddahen Umfeld von Siedlungen und Gärten vorkommen.

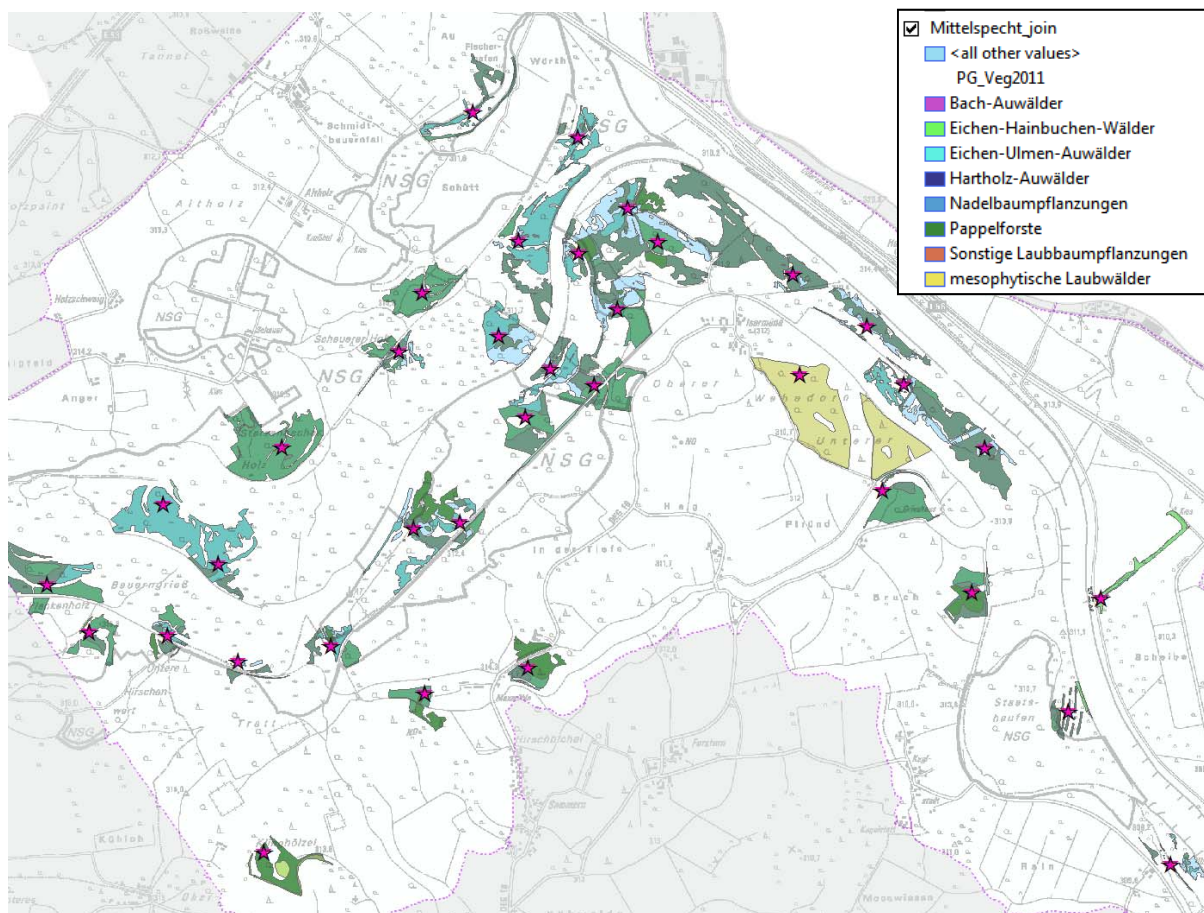
Mit Hilfe der flächendeckenden Revierkartierung wurden die Habitatkulissen „getrimmt“. Im GIS wurden alle kartierten Vegetationseinheiten in 100 m Distanz zu den Revieren markiert und rechnerisch vereint (dissolve) und nicht geeignete Biotopgruppen eliminiert. Auffüllun-

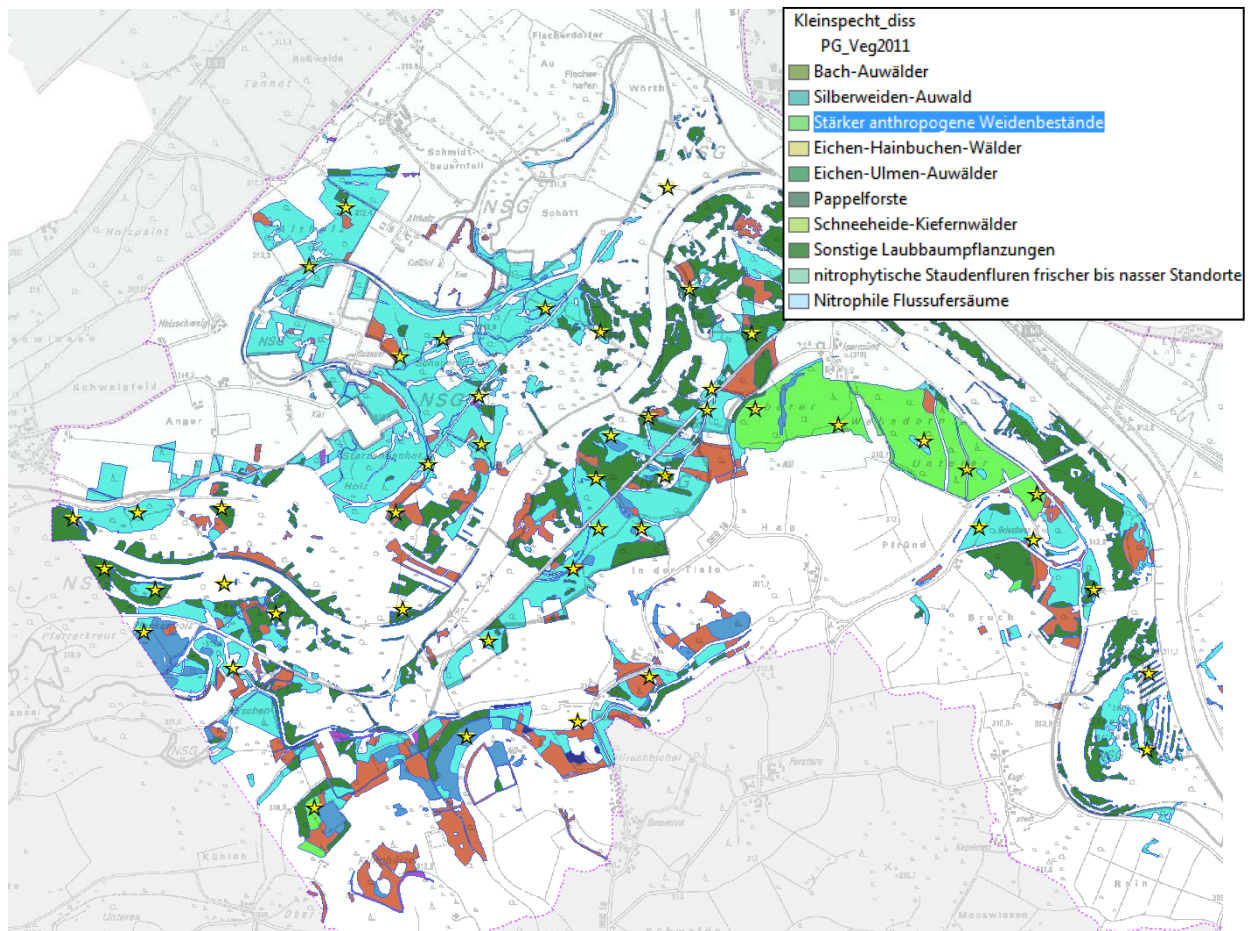
gen, Acker, Buhnen, Siedlungen, Seggenriede, alle Röhrichttypen, Nadelbaumpflanzungen, Moorgebüsche, mesophile Gebüsch, nitrophile Wald- und Wegsäume, nasse und neophytenreiche Staudenfluren, Schilfröhricht etc. Nicht gelöscht wurden Nitrophile Flussufersäume, da sie häufig wichtige schmale Verbindungsglieder im Weichholzaugürtel sind (eigentlich kein Habitat) und manchmal Einzelbäume enthalten.

Für den Mittelspecht ergaben sich eine Vorliebe für Eichen-Ulmen-Auwälder (Hartholzaue) und Eichen-Hainbuchenwälder (als Ersatzstandorte auch Pappelforste und Sonstige Laubbaumpflanzungen) für den Kleinspechte der Silberweiden-Auwald (als Ersatzstandorte auch Pappelforste auf Standorten der Weichholzaue) häufig in ufernahen Weichholz-Auwäldern oder -Auwaldresten (Nachweise in Nitrophilen Flussufersäume oder Röhrichten aufgrund „unpräziser“ Lokalisierung der Revierzentren) selten in der Hartholzaue.

Diese Habitatkulissen wurden gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Folgende Abbildungen zeigen an einem Ausschnitt des Untersuchungsgebiets dem Isarmündungsgebiet die hohe Übereinstimmung der Kartierungsergebnisse mit der nach obiger Vorschrift erstellten Habitatkulisse.





3.2.3.3.3 An Gewässer gebundene Arten

An Gewässer gebundene Vögel

Wasserralle und Teichrohrsänger

Wasserralle (*Rallus aquaticus*) und Teichrohrsänger sind Charakterarten des terrestrischen Bereichs der Großröhrichte und Verlandungszonen (Schilfgürtel). Die Wasserralle nimmt dabei eher den landseitigen Teil, der Teichrohrsänger eher den wasserseitigen Teil der Habitate ein. Im Schilf über Flachwasser brütet der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), während der seltenere Drosselrohrsänger (*A. arundinaceus*) über tiefem Wasser brütet. Ein Kriterium für das Vorkommen der Arten ist eine Mindesthalmdicke (Standfestigkeit, Nestbau).

Der Teichrohrsänger lebt im dichten Schilf und Ufergebüsch von Seen, Teichen, Mooren und Flüssen. Ihr Vorkommen ist eng an das Vorhandensein von Schilfröhricht gebunden. Geeignete Lebensräume findet er an Fluss- und Seeufern, an Altwässern oder in Sümpfen. In der Kulturlandschaft kommt er auch an schilfgesäumten Gräben oder Teichen sowie an renaturierten Abgrabungsgewässern vor. Dabei können bereits kleine Schilfbestände ab einer Größe von 20 m² besiedelt werden.

Der direkte Uferbereich eines Schilfdickichts ist der Lebensraum der Wasserralle. Sie bevorzugt sehr feuchte Gebiete mit viel Schilf und einer sehr dicht bewachsenen Umgebung (Sumpfbereichen), kommt aber auch in Seggenmooren, Erlenbruchwäldern und Weidendickichten, seltener in überschwemmten Wiesen, Sumpfschachtelhalm- und Wasserschwadenbeständen vor. Wesentliches Kriterium für die Art ist die Durchlässigkeit der Vegetation (Vögel müssen zwischen der Vegetation laufen können) und das Vorhandensein kleiner offener Wasserflächen. Sie lebt entsprechend auch an Kleingewässern oder in schmalen Schilfstreifen, sofern ausreichend Deckung vorhanden ist.

Das Kernhabitat der Arten im Untersuchungsgebiet beschränkt sich somit auf folgende Vegetationseinheiten: Verlandungsröhricht, Wechselwasserröhricht, Bachröhricht, Pionierröhricht, Rohrglanzgrasröhricht, Schilfröhricht, Seggenrieder der Auenstandorte, Seggenrieder der Niedermoorstandorte, Nitrophile Flussufersäume, Nitrophytische Staudenfluren frischer bis nasser Standorte, Nasse Staudenfluren. In Übergangsbereichen kommen auch Teile folgender Biotopgruppen als potenzielle Revierstandorte in Frage (dies allerdings nur bei direkter äumlicher Verbindung mit den Kernhabitaten): Seggenreiche Nasswiesen, Niedermoor-Kleinseggen-Gesellschaften, Bruchwälder, Moorgebüsche, Silberweiden-Auwald, Weiden-Gebüsche.

Die Vorkommen beider Arten sind somit weitgehend mit den Röhrichtflächen und Seggenriedern der Vegetationskartierung innerhalb der Gruppe der Verlandungsgesellschaften gleichzusetzten (vgl. auch Karte der Vegetation, Anlagen I.13.47 – I.13.52).

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

An Laichgewässer gebundene Amphibien

Moorfrosch, Knoblauchkröte und Springfrosch

Moorfrosch (*Rana arvalis*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und Springfrosch (*Rana dalmatina*) stellen Charakterarten verschiedener Ausprägungen von Stillgewässern dar. Sie sind somit Qualitätszeiger für eine bestimmte Habitatausstattung dieser Gewässer bzw. ihrer nahen Umgebung.

Im Sinne einer Charakterart besiedelt Moorfrosch im Untersuchungsgebiet bevorzugt **Lebensräume mit hohem Grundwasserstand**. Er weist daher auch im Isarmündungsgebiet sein Hauptvorkommen auf. Als Laichgewässer dienen größere Altwässer ebenso wie sonstige unterschiedlichste Wasseransammlungen mit Verlandungsbereichen im oder am Rande des **Weichholz-Auwaldgürtels**. Außerhalb des Auwaldgürtels besiedelt die Art v.a. Gewässer in **Niedermoorbereichen**, z.B. Flachmoorwiesen und Torfstichen. Die Art besitzt somit eine hohe Empfindlichkeit gegenüber vorhabensbedingten Veränderungen in Stillgewässern innerhalb der Weichholzaue und in angrenzenden Flachmoorbereichen.

Der Springfrosch als Charakterart bevorzugt **entlang von Flussläufen die Hartholzaue**. Er ist nicht in dem Maße an einen hohen Grundwasserstand gebunden wie der Moorfrosch. Zur Ablage der Laichballen wird ein sehr **breites Spektrum von Gewässertypen** genutzt: Niedermoore in Waldrandlage, gut besonnte Sümpfe innerhalb des Waldes, Altwasserarme, aber auch ruhige Fließgewässerabschnitte, Gräben und Tümpel. Im Untersuchungsgebiet besitzt er mit 210 Gewässern eine außergewöhnlich starke Verbreitung und übertrifft sogar das Vorkommen des Grasfrosches. Die Art ist im Untersuchungsgebiet von Eingriffen in Stillgewässer des Hartholzauengürtels praktisch immer potenziell betroffen.

Die Knoblauchkröte als weitere Charakterart lebt hauptsächlich **in offenen Lebensräumen** und bevorzugt sandige, leicht grabbare Böden (z.B. flußbegleitende Schwemmsandbereiche), kommt aber häufig auch in landwirtschaftlichen Flächen (z.B. Spargelfelder) und Brachen vor. Als Laichgewässer werden **unterschiedlichste Wasseransammlungen** genutzt, bevorzugt dicht bewachsene, nährstoffreiche Gewässer. Diese seltene Art ist vor allem durch die Zerstörung ihrer Laichgewässer gefährdet. Ihr Hauptvorkommen im Untersuchungsgebiet beschränkt sich auf die Lohamer Schleife zwischen Pfelling und Stephansposching. Eingriffe in Gewässer innerhalb dieses Bereichs beeinträchtigen diese Art daher mit hoher Wahrscheinlichkeit.

Diese Habitatkulissen wurden gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

An Ufer der Fließgewässer gebundene Insekten

Uferlaufkäfer

Der Schwarzmetallische Ahlenläufer *Bembidion prasinum* und der Ziegelrote Ahlenläufer *B. testaceum* stellen Charakterarten der Kiesbänke im Untersuchungsgebiet dar. Keine Arten aus anderen Tiergruppen charakterisieren den **vegetationslosen Uferhabitatbereich** direkt entlang der Wasserkante so gut wie diese. Sie sind damit stellvertretend für viele seltene Arten und naturnahe Ausprägungen des Lebensraums Kiesufer, Kiesbank, Flussschotter.

Bei beiden knapp 5 mm großen Arten bewohnen die unmittelbar an den Wasserrand grenzenden, vegetationsfreien Wechselwasserflächen (Spülsaum) und benötigen ein ± ausgeprägtes, gut durchlüftetes Lückensystem (Interstitial). Sie sind -wie die meisten auetypischen Uferarten- speziall angepasst an Zeiten der Überflutung und Austrocknung und durch ihre Flugfähigkeit zu einer raschen Besiedlung neuer Habitate fähig. Als Habitat besonders geeignet sind die zum Donauufer mit Kiesbänken, insbesondere in Gleithangbereichen und zwischen Bühnenfeldern dort verringern sich eventuelle Beeinträchtigungen durch Wellenschlag, bei dennoch permanenter Anströmung. Die Böschungsneigung der dortigen Spülsaume (Kiesflächen) ist i.d.R. sehr flach, und stellt somit auch bei wechselnden Wasserständen ausreichend Lebensraum für die Uferlaufkäfer zur Verfügung. Durch die Nähe zum Donauhochufer (meist mit Baumbestand) werden ausreichend Rückzugsmöglichkeiten bei Hochwasser und zur Überwinterung gewährleistet.

Für diese beiden Arten wurde eine Habitatkulisse erstellt, die mit Hilfe eines Modells geeigneten Fließgeschwindigkeiten aus den vorliegenden Daten zur Substratstruktur (Kiesflächen) jene Bereiche aussondieren, in welchen das notwendige Kieslückensystem im Substrat garantieren. Für die Habitatkulisse wurden die Vegetationstypen vegetationsfreie Kies- und Sandflächen im Fließgewässer verwendet. Zusätzlich wurde der Parameter Fließgeschwindigkeit bei HQ5 mit einbezogen, um ausschließlich vegetationsfreie Flächen an der Donau einzurechnen. Zu dieser Habitatkulisse gehören alle Bereiche in unmittelbarer Nachbarschaft (max. 250m) zu bekannten Nachweisorten mit Fließgeschwindigkeiten von 1,6 bis 1,8 km/h liegen. Insgesamt umfasst die Habitatkulisse eine Fläche von 92 ha. Den überwiegenden Anteil daran haben vegetationsfreie Kiesflächen im Fließgewässer.

Für *Bembidion prasinum* sind mit 15 Vorkommen und *Bembidion testaceum* mit 20 Vorkommen im Untersuchungsgebiet bekannt. Die Habitatkulisse der vegetationsfreien Kiesuferbereiche an der Donau, die diesen Kriterien entsprechen nicht aber untersucht wurden, ließen sich so um zwei bzw. fünf weitere potenzielle Vorkommensbereiche erweitert. Dies sind für *B. prasinum* Kiesflächen rund um die Fischerdorfer Inseln und flußabwärts von Pleinting und für *B. testaceum* in den Bereichen Sand-Bogen, Pfelling-Irlbach, Fischerdorfer Inseln, Winzer und Hofkirchen-Pleinting. Vorkommen des Schwarzmetallischen Ahlenläufers flussaufwärts des westlichsten Fundpunktes (Höhe Fehmbach-Zeitldorf) sind nicht zu erwarten.

Hinweis zur Modellgüte: Die als relativ einfaches Modell auf Basis der Vegetationskartierung erstellte Habitatkulisse grenzt den potentiell verfügbaren Lebensraum im Ist-Zustand für *Bembidion prasinum* und *Bembidion testaceum* im Untersuchungsgebiet ab und ist als grobe Abschätzung zu betrachten. Den diffizilen ökologischen Ansprüchen dieser Tierarten konnte somit durch das Modell nur begrenzt Rechnung getragen werden. Zudem standen wichtige Parameter zur Präzisierung der Modellierung nur begrenzt zur Verfügung (z.B. zuverlässige Prognosen zukünftiger Vegetationseinheiten in den der Habitatkulisse angrenzenden Bereichen).

Die Habitatkulisse wurde gezielt bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Libellen (*Gomphus flavipes*)

Die Asiatische Keiljungfer *Gomphus flavipes* stellt vertretend für weitere Arten der Fließgewässer eine Charakterart der Fließgewässerbereiche der Donau mit überwiegend sandigem Sohlsubstrat im Untersuchungsgebiet dar. Die Art charakterisiert jene stukturreichen Fließgewässer mit wechselnden Fließgeschwindigkeiten, in welchen noch eine Ablagerung von Feinsubstraten möglich ist. Die Art ist in ihrem Vorkommen auf Fließgewässer beschränkt. Dessen Substrat ist entscheidend: Besiedelt werden nur sandig-schlammige, strömungsberuhigte, strandähnliche Uferbereiche ("Gleitufer-Situation") einschließlich Bühnen oder Hafenbecken.

Zum Abschätzen der potenziell als Habitat zur Verfügung stehenden Flächen und eventueller Beeinträchtigungen dieser potenziellen Habitats wurde ein stark vereinfachtes Habitatmodell

erstellt. Da für *Gomphus flavipes* nur vier Nachweise zur Modellierung einer Habitatkulisse zur Verfügung standen, wurden weitere Libellenarten als Stützarten mit ähnlichen Habitatansprüchen in die Habitatkulisse mit einbezogen: *Gomphus vulgatissimus* (36 Nachweise), *Ophiogomphus forcipatus* (10 Nachweise) und *Orthetrum cancellatum* (213 Nachweise).

Folgende Vegetationstypen aus der Vegetationstypenkartierung standen zur Grobabbgrenzung der Habitatkulisse zur Verfügung: vegetationsfreie Sandflächen an Gewässern, vegetationsfreie Wasserflächen (Still- und Fließgewässer), *Potamogeton perfoliatus*-Ges. Diese Flächen wurden anschließend mit allen Schluff- oder Sandflächen aus dem Modell zum potentiellen Substrat, einer Wassertiefe bei Mittelwasser kleiner als 1,99 m und einer Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser $\leq 0,4$ m/s überlagert. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt waren, wurde eine Fläche in die Habitatkulisse aufgenommen. Die Habitatkulisse umfasst eine Fläche von 206 ha. Den größten Anteil daran haben vegetationsfreie Fließgewässerwasserflächen.

Hinweis zur Modellgüte: Die als relativ einfaches Modell auf Basis der Vegetationskartierung erstellte Habitatkulisse grenzt den potentiell verfügbaren Lebensraum im Ist-Zustand für *Gomphus flavipes* und die Stützarten *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus forcipatus* und *Orthetrum cancellatum* im Untersuchungsgebiet ab und ist als grobe Abschätzung zu betrachten. Den diffizilen ökologischen Ansprüchen dieser Tierarten konnte somit durch das Modell nur begrenzt Rechnung getragen werden. Zudem standen wichtige Parameter zur Präzisierung der Modellierung nur begrenzt zur Verfügung (z.B. zuverlässige Prognosen zukünftiger Vegetationseinheiten in den der Habitatkulisse angrenzenden Bereichen).

An Stillgewässer gebundene Weichtiere

Zierliche Tellerschnecke

Die Wasserschneckenart Zierliche Tellerschnecke (*Anisus vorticulus*) ist eine Charakterart der Kleingewässer mit Wechselwasserröhrichten. Vorkommen der Art indizieren eine besondere Ausprägung der natürlicherweise nährstoffreichen Stillgewässer mit einer hohen Sichttiefe (Klarwasser) und relativ wenig Stoffeintrag durch Hochwasser (i.d.R. Abschirmung durch natürlichen Auwaldbestand, teilweise Beschattung und relativ geringe hydraulische Belastung, geringer Sedimenteintrag). Diese Stillgewässertypen zeichnen sich auch mit einem typischen Pflanzenarteninventar aus.

Diese Habitate sind häufig auch Bestände des FFH-LRT 3150, weshalb die Art auch als charakteristische Art für diesen Lebensraumtyp in der FFH-VU behandelt wird.

Die Zierliche Tellerschnecke indiziert im Untersuchungsgebiet ausschließlich Gewässer mit mit hochwertigem Pflanzenarteninventar. Sie ist auch eine Stellvertreterart für andere seltene stark gefährdete Arten, z.B. die Schlamm- oder Schlammschnecke *Stagnicola corvus* oder die vom Austerben bedrohte *Gyraulus rossmaessleri*. Die Art sowie auch die im Untersuchungsgebiet deutlich seltener nachgewiesene Art *Stagnicola corvus* sind Arten der klaren mesotrophen

Stillgewässer mit guter Sichttiefe und wenig Stoffeintrag. Unter diesen Bedingungen können auch hochwertige Wasserpflanzen wie Krebschere oder Wasserfeder gedeihen, die ebenfalls empfindlich gegen Wassertrübungen und Nährstoffeintrag sind und ähnlich wie die beiden aufgeführten Mollusken im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich im Deichhinterland zu finden sind. Hochwertige Stillgewässer sind im Untersuchungsgebiet nur begrenzt vorhanden. Einen diesbezüglichen Schwerpunkt bilden das Isarmündungsgebiet und der Staatshafen.

Charakteristische Pflanzengesellschaften der Hinterland-Stillgewässer sind die Gruppen: Wasserwurzelnende Schwimmblatt- und Wasserschwebergesellschaften (*Lemnetum trisulcae*, *Lemno-Utricularietum*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Stratiotetum aloidis*, *Ricciocarpetum natantis*, *Riccietum fluitantis*), Festwurzelnende Wasserpflanzen-Gesellschaften (*Hottonietum palustris*, *Potametum lucentis*), Röhrichte (*Scirpetum lacustris*, *Typhetum angustifoliae*, *Acoretum calami*, *Sparganietum erecti*, *Rumex hydrolapathum*-Ges.), Seggenrieder (*Caricetum elatae*).

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

Wasserschneckenarten der Wechselwasserzone und Kleinröhrichte

Weitere Charakterarten für Stillgewässer stellen die Wasserschneckenarten *Valvata macrostoma*, *Aplexa hypnorum*, *Gyraulus rossmaessleri* dar. Sie sind charakteristisch für Stillgewässer mit Wechselwasserzonen **mit Kleinröhrichten** und für **Seggenriedern der Altwasserverlandung**, z.B. Altwasser und einseitig angebundene, strömungsarme Altarme der Donau.

Habitatpotenzial von *Valvata macrostoma*, *Aplexa hypnorum* und *Gyraulus rossmaessleri*

Die erstellte Habitatkulisse basiert auf folgenden, für die drei Arten charakteristischen Vegetationseinheiten: Wechselwasser-, Bach-, Pionier-, Schilf-, Rohrglanz-, und Verlandungsröhricht, Seggenreiche Nasswiesen, Seggenrieder der Niedermoorstandorte und Auenstandorte, Verlandungs-Gesellschaften der stehenden Gewässer, Festwurzelnende Wasserpflanzen-Gesellschaften der Fließ- und Stillgewässer, Wasserschweber- Zwergbinsen- und Zweizahn-Gesellschaften.

Die aus dem Jahr 2010 stammenden Nachweise dieser seltenen Arten wurden durch Sekundärdaten aus den Jahren 1993 bis 2007 aus der ökologischen Grundlagenuntersuchung und den Daten zur Ökologischen Studie zum Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen einschließlich der Transekterhebungen der Aktualisierungsuntersuchungen verdichtet. *Valvata macrostoma* ging mit 84 Nachweisen, *Aplexa hypnorum* mit 28 Nachweisen und *Gyraulus rossmaessleri* mit 97 Nachweisen in die Referenzierung der Habitatkulisse ein. Die Überlagerung dieser Nachweise mit den o.g. Vegetationseinheiten ergab eine vergleichsweise hohe „Trefferquote“ der Vorkommen und der potenziellen Habitateinheiten.

Zusätzlich wurden aus der Modellierung zur Grundwasserschwankungsamplitude bei Mittelwasser nur Bereiche mit einer Schwankung über 61 cm in die Kulisse einbezogen, um den Wechselwassercharakter der Standorte einzubeziehen. Insgesamt umfasst die Habitatkulisse eine Fläche von 123 ha. Den größten Anteil daran haben die Vegetationstypen Seggenrieder der Auenstandorte, Schilfröhricht und Rohrglanzgrasröhricht

Hinweis zur Modellgüte: Die als relativ einfaches Modell auf Basis der Vegetationskartierung erstellte Habitatkulisse grenzt den potentiell verfügbaren Lebensraum im Ist-Zustand für *Valvata macrostoma*, *Aplexa hypnorum* und *Gyraulus rossmaessleri* im Untersuchungsgebiet ab und ist als Abschätzung zu betrachten. Den diffizilen ökologischen Ansprüchen dieser Tierarten konnte somit durch das Modell nicht vollständig Rechnung getragen werden.

Diese Habitatkulisse wurde gezielt bei der Optimierung der technischen Planung bzw. zur Ermittlung von Raumwiderständen, sowie bei der Lokalisation von Ersatzhabitaten im Rahmen der Maßnahmenplanung verwendet.

3.2.3.4 Fließgewässerhabitats - Makrozoobenthos

Um die Lebensräume des Makrozoobenthos modellhaft in der Fläche darstellen zu können, erfolgte eine naturschutzfachliche Bewertung des IST-Zustandes. Dazu wurde das aktualisierte Habitatmodell (Struktur- und Standorteinheiten) nach BANNING (2000) mit eigenen Ergänzungen verwendet. Von BANNING (2000) wurde auf Basis einer quantitativen Erfassung des Makrozoenbestands in den Uferbereichen als auch auf der Stromsohle der Donau in den Jahre 1987 bis 1997 durch die BfG eine Zuordnung von Besiedlungsmustern und naturschutzfachlichen Bewertungen getrennt nach verschiedenen Struktur- und Standorteinheiten (Strömung, Lage im Querprofil, Uferstruktur) durchgeführt. Für das von der ArGe DANUBIA erstellte Fließgewässerhabitatmodell der Donau wurden für den IST-Zustand folgende Standortparameter berücksichtigt:

- Fließgeschwindigkeiten bei Niedrigwasser (> 0,2 m/s; 0,2 – 0,4 m/s; < 0,4 m/s)
- Ufer- und Sohlstruktur / -verbau (32 Typen, kategorisiert nach natürlich / technisch)
- Technische Bauwerke (flussbauliche Anlagen)

Zur Beurteilung der vorhabenbedingten Eingriffe in die Habitatbeschaffenheit des Makrozoobenthos werden den Gewässerhabitatstypen auch Rangstufen zugewiesen (BANNING 2000). Dabei weisen Habitate aufsteigend mit den Rangstufen 1 bis 5 einen schlechten, unbefriedigenden, mäßigen, guten bis sehr guten Zustand auf.

In Anlehnung an BANNING (2000) wurden für die Prognose der Auswirkungen der Variante A insgesamt 32 Habitatstypen unterschieden. Elf Habitatstypen wurde von BANNING (2000) keine Rangstufe zugewiesen. Es wurde daher durch die ArGe DANUBIA ein Abgleich mit vergleichbaren Habitaten und eine entsprechende Zuweisung der Rangstufe durchgeführt. Dies erfolgte unter Berücksichtigung der Einstufung der Bewertungsergebnisse des aktuellen Kartierberichts zum Makrozoobenthos (BfGÖ 2011) und ist in folgender Tabelle in der Spalte Quelle mit dem Eintrag „Danubia“ gekennzeichnet.

Tab. B-9: Einteilung der Gewässerhabitattypen in Anlehnung an Banning (2000)

Gewässerhabitattyp	Rangstufe	Quelle
Fahrrinne, $v < 0,2$ m/s	3	Banning
Fahrrinne, $v = 0,2$ m/s bis $0,4$ m/s	3	Banning
Fahrrinne, $v > 0,4$ m/s	3	Banning
Sohldeckwerk innerhalb Fahrrinne	2	Danubia
Sohldeckwerk außerhalb Fahrrinne	2	Danubia
Kolkverbau/ Tertiärabdeckung innerhalb Fahrrinne	2	Banning
Kolkverbau/ Tertiärabdeckung außerhalb Fahrrinne	3	Banning
Sohlenrandbereiche, $v < 0,2$ m/s	4	Banning
Sohlenrandbereiche, $v = 0,2$ m/s bis $0,4$ m/s	4	Banning
Sohlenrandbereiche, $v > 0,4$ m/s	4	Banning
Buhnenfelder	4	Banning
Buhnen	3	Banning
Parallelwerk/ Ufervorschüttung, außen	2	Banning
Parallelwerk/ Ufervorschüttung, innen	2	Banning
Bereiche hinter Parallelwerken	3	Banning
Uferbefestigung/ Uferaufhöhung	2	Banning
Bereiche hinter ökologischen Ufervorschüttungen	4	Danubia
Kiesschüttung auf Wasserbausteine auf Innenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Kiesschüttung auf Wasserbausteine auf Außenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Sandablagerungen auf Wasserbaustein auf Innenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Sandablagerungen auf Wasserbaustein auf Außenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Schlammablagerungen auf Wasserbausteine auf Innenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Schlammablagerungen auf Wasserbausteine auf Außenseite von Parallelwerken/ Ufervorschüttungen	2	Danubia
Sohlschwelle innerhalb Fahrrinne	3	Danubia
Sohlschwelle außerhalb Fahrrinne	3	Danubia
Altarm, einseitig angebunden	2	Danubia
Stillwasserbereich, mittlerer Fließgeschwindigkeit $< 0,1$ m/s	keine	/
Nebengewässer, Graben	keine	/
Fischwanderhilfe, Fischpass	keine	/
Isar	keine	/
technisch veränderter Flächen (Hafen, Spundwand, Kanurutsche, etc.)	keine	/
Umgebungsgewässer, Grundwassergraben	4	Danubia

3.2.3.5 Fließgewässerhabitats - Fische

Für eine Beschreibung und anschließende Bewertung des Ist-Zustandes der Fischfauna im Rahmen einer UVU werden folgende Parameter verwendet:

- Artenzahlen, -vielfalt (Diversität), Artendefizite (\leftrightarrow Leitbild), Dominanzverhältnisse, Fischbiomasse
- Vorkommen autochthoner, endemischer oder gebietsfremder Fischarten
- Verteilung auf ökologische Gilden (Artenzahlen und Bestandszusammensetzung)
- Altersklassenaufbau (Längen-Häufigkeitsverteilungen)
- Fortpflanzungsverhältnisse über Jungfischnachweise
- Schutzstatus, Empfindlichkeit, Vorbelastungen

Im Gegensatz zur FFH-VU und saP behandelt die naturschutzfachliche Bewertung der UVU damit die gesamten im Untersuchungsgebiet vorkommenden naturschutzrechtlich relevanten Arten und ist nicht auf bestimmte FFH-Anhang-Arten beschränkt.

Neben der verbal-argumentativen Beschreibung und Bewertung der Fischfauna als solche wird eine Bewertung der Flächen und Funktionen fischfaunistischer **Schlüsselhabitats** (z.B. Laichplätze u. Jungfischhabitats) und zentraler fischökologischer **Schlüsselfunktionen** (Vernetzung, Durchgängigkeit) vorgenommen. Damit sind in einer nachgeschalteten Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose mögliche Flächen- und/oder Funktionsveränderungen der essentiellen Habitats der Fische und damit die Auswirkungen auf die Fischfauna flächig bilanzierbar.

Dazu werden aus den im Rahmen der „Datenerhebung Fischfauna“ kartierten Schlüsselhabitats der Fischfauna (Kieslaichplätze und Jungfischhabitats) diejenigen mit einer Wertstufe > 3 (Grundlagen und Kriterien der Bewertung siehe Unterlagen ROV) ausgewählt und georeferenziert in einem GIS dargestellt. Anschließend werden die Bewertungsergebnisse der Kartierung der Schlüsselhabitats mit den übrigen im Rahmen der „Datenerhebung Fischfauna“ erhobenen Bewertungsdaten (Struktur-/Habitatskartierung, ökologischer und naturschutzfachlicher Ist-Zustand Fischfauna 2010/11) räumlich flächig verschnitten.

Zur Bewertung des Ist-Zustandes der Fischfauna werden die Erhebungsdaten, getrennt nach neun vorher definierten Donau-Abschnitten, sowohl nach ökologischen als auch nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten ausgewertet. Die Abgrenzung der Untersuchungsabschnitte (UA) erfolgte dabei anhand folgender Kriterien:

- Topografische Gegebenheiten (z.B. Aufteilung Isar-Donau, Isarmündung als Grenze UA 5 zu UA6)
- Maßnahmen- bzw. nutzungsbedingte Abgrenzung (z.B. Ende UA 1 bei Abzweigung Schifffahrtskanal, UA 7: schifffahrtsfreie Mühlhamer Schleife bei Variante C2,80)
- Weitgehend einheitliche Gesamtbewertung der Gewässerstruktur innerhalb eines Untersuchungsabschnitts (Datengrundlage Raumordnungsverfahren)
- Für die Bewertung nach EU-WRRL (fiBS) ausreichende Länge an Gesamtbefischungsstrecke innerhalb eines Untersuchungsabschnittes
- Gleichverteilung der Länge der Untersuchungsabschnitte
- Wechsel zwischen Untersuchungsabschnitten nur an halben oder ganzen F-km

Zur Bewertung des **ökologischen Status der Fischfauna** werden drei Metrics (Arten-/Gildeninventar, Artenabundanz, Altersstruktur) des für die Fließgewässerbewertung nach EU-WRRL entwickelten fischbasierten Bewertungssystems („fiBS“; DUSLING & BLANK 2004) herangezogen. Zur Berechnung dieser Metrics wird dabei die durch Elektrobefischungen ermittelte Zusammensetzung der Fischfauna in einem bestimmten Donau-Abschnitt mit der Zusammensetzung einer sog. Referenz-Fischzönose verglichen. Abhängig vom Ausmaß der Abweichungen wird gemäß vorgegebenen Kriterien eine Wertzahl zwischen 1 und 5 vergeben. Die so ermittelten Wertzahlen der drei Metrics werden anschließend für jeden der neun

Donau-Abschnitte gemittelt. Zur Darstellung des **naturschutzfachlichen Status der Fischfauna** wird für jeden der neun Donau-Abschnitte in Abhängigkeit der Anzahl an nachgewiesenen FFH-Anhangsarten (Anhang II und IV), der Anzahl an Arten der Roten Liste Bayern-Süd (Gefährdungsstufen 0-3) und der Anzahl an Donauendemiten jeweils eine Wertzahl zwischen 1 und 5 vergeben. Aus den drei Wertzahlen wird hierauf ebenfalls der Mittelwert gebildet. Aus den so ermittelten Wertzahlen der vier Bewertungskriterien wird wiederum ein gewichteter Mittelwert gebildet (siehe „Gewichtung“ Tab. B-10) und im GIS auf die Flächen der Schlüsselhabitate übertragen.

Tab. B-10: Übersicht der zu verwendenden Bewertungskriterien für die Bewertung des Ist-Zustandes der Fischfauna, ihres räumlichen Bezuges und der angewandten Gewichtung.

Bewertungskriterium	Räumlicher Bezug	Wertzahl	Gewichtung
1) Kieslaichplätze/Jungfischhabitate	Tats. Flächenumfang	1-5	3-fach
2) Struktur-/Habitatkartierung	500 m-Abschnitte, getrennt nach Uferseite	1-5	1-fach
3) Ist-Zustand Fischfauna	Neun Donau-Abschnitte		
a) Ökologischer Status (Metrics fiBS) Mittelwert aus: Arten-/Gildeninventar Artenabundanz Altersstruktur		1-5	1,5-fach
b) Naturschutzfachlicher Status Mittelwert aus: Anzahl FFH-Arten Anzahl Arten RL BY-Süd Anzahl Donauendemiten		1-5	1,5-fach

Die aus der Verschneidung der vier Bewertungskriterien resultierende aggregierte Bewertung von Schlüsselhabitaten (z.B. Kieslaichplätze und Jungfischhabitate) wird in ein dreistufiges System transformiert, das die Flächenwertigkeit wie folgt klassifiziert:

- hohe fischökologische Qualität,
- sehr hohe fischökologische Qualität,
- höchste fischökologische Qualität.

Die entsprechend bewerteten Schlüsselhabitate werden mit entsprechender farblicher Signatur flächig kartographisch dargestellt (siehe Abb. B-1). Zusätzlich werden Bereiche mit besonders hohem Anteil an hochwertigen Bestandflächen ausgewählt.

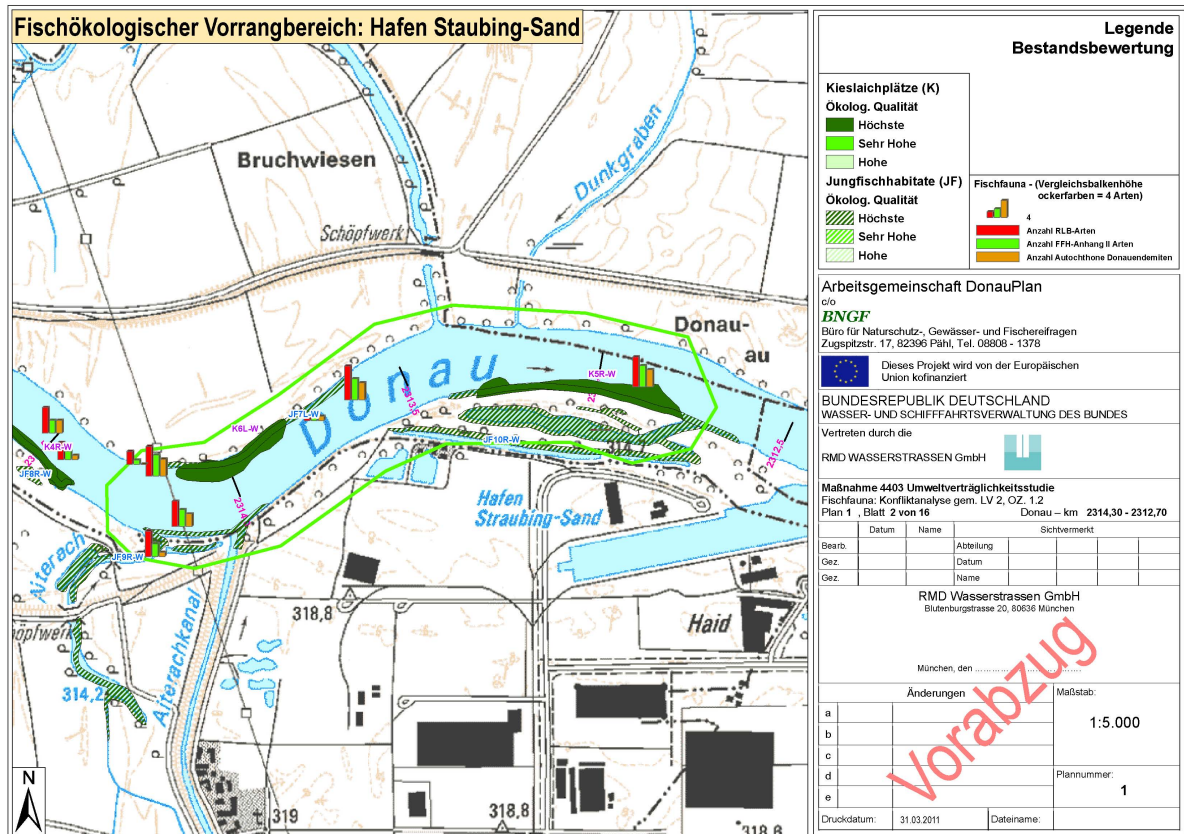


Abb. B-1: Exemplarische Darstellung des fischökologischen Vorrangbereiches „Hafen Straubing-Sand“

3.2.4 Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften

3.2.4.1 Pflanzengesellschaften / Vegetationseinheiten)

Die Einstufung der naturschutzfachlichen Bedeutung der Vegetationsbestände des Gebietes wird anhand der Einstufung einer Pflanzengesellschaft bzw. Vegetationseinheit in der aktuellen Roten Liste der Bundesrepublik Deutschlands und/oder in der Roten Liste Bayerns festgelegt. Zudem findet die Auflistung bzw. Nennung im Rahmen der in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführten und definierten Lebensraumtypen Berücksichtigung.

Schließlich wird der besondere nationale gesetzliche Schutz nach § 30 BNatSchG und/oder Art. 23 BayNatSchG“ ebenfalls berücksichtigt.

Zur Bewertung der Pflanzengesellschaften des Gebietes werden die folgenden Kriterien herangezogen:

- Einstufung in der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2000)
- Einstufung in der "vorläufigen Roten Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften“ von 1990-1992, nur noch als Zusatzinformation, falls

keine Einstufung in der RL D erfolgt, da die Einstufung der RL B nur mehr bedingt aktuell sind

- Maßgeblicher Bestandteil von Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie,
- Schutz nach § 30 BNatSchG und/oder Art. 63 BayNatSchG“

Tab. B-11: Bewertungsrahmen zum Schutzgut Pflanzengesellschaften

Rangstufe	Bedeutung	Kriterium	Erläuterung der Einstufung
5	höchste Bedeutung	RL 0/1 und besonders wertgebender Bestand in prioritärem FFH-LRT-Bestand	Vegetationseinheit mit äußerst hoher naturschutzfachlicher Bedeutung D.H. bodenständige Bestände von Pflanzengesellschaften deren Bestände in Deutschland oder Bayern „verschwunden, ausgerottet oder verschollen“ sind oder in Deutschland oder Bayern „vom Verschwinden bedrohte“ Vegetationseinheit, die durch anhaltend starken oder sehr raschen Rückgang und/oder entsprechend starken inhaltlichen Wandel im gesamten Gebiet so stark zusammengeschnitten sind, so dass ihr Fortbestand akut gefährdet ist. Es sind in der Regel nur wenige kleinflächige, vielfach fragmentarische und kaum überlebensfähige Einzelbestände verblieben. In weiten Landesteilen können die Vorkommen bereits erloschen sein.
			Und bodenständige Bestände an Pflanzengesellschaften die als besonders wertgebende Bestandteile von Beständen der prioritären Lebensraumtypen erfasst wurden
4	sehr hohe Bedeutung	RL 1 oder besonders wertgebender Bestand in prioritärem FFH-LRT-Bestand oder RL 2 und/oder RL R und besonders wertgebender Bestand in FFH-LRT-Bestand	in Deutschland oder Bayern „vom Verschwinden bedrohte“ Vegetationseinheit außerhalb von prioritären FFH-LRT oder bodenständige Bestände „stark gefährdeter“ Vegetationseinheiten mit ehemals häufigeren Vorkommen, die im nahezu gesamten Gebiet Deutschlands oder Bayerns hinsichtlich Bestandsgröße und Bestandsanzahl sehr stark zurückgegangen und regional bereits verschwunden sind. Gefährdung im größten Teil ihres hiesigen Verbreitungsgebiets. Ferner von vornherein seltene Pflanzengesellschaften mit stärkeren Rückgangstendenzen, die aber noch nicht in allen Teilen des Gebiets wirksam sind.
			Und bodenständige Bestände an Pflanzengesellschaften die als besonders wertgebende Teile von Beständen der FFH-Lebensraumtypen erfasst wurden
3	hohe Bedeutung	RL 2	bodenständige Bestände „stark gefährdeter“ Vegetationseinheiten außerhalb von FFH-LRT
		sonstige wertgebende Pflanzengesellschaft in FFH-LRT-Bestand	bodenständige Bestände an Pflanzengesellschaften die als wertgebende Teile von Beständen der FFH-Lebensraumtypen erfasst wurden

Rangstufe	Bedeutung	Kriterium	Erläuterung der Einstufung
		National gesetzlich geschützte Vegetationsbestände	bodenständige Bestände an Pflanzengesellschaften mit Schutzstatus nach § 30 BNatSchG und/oder Art. 63 BayNatSchG
2	mittlere Bedeutung	RL 3	bodenständige Bestände „gefährdeter“ Pflanzengesellschaften, die in großen Teilen oder die im nahezu gesamten Gebiet Deutschlands oder Bayerns deutlich und stetig zurückgehen und lokal bereits verschwunden sind. Gefährdung in großen Teilen ihres hiesigen Verbreitungsgebiets. Ferner relativ seltene Pflanzengesellschaften mit leichten bis mäßigen Rückgangstendenzen.
1	geringere Bedeutung	RL V sonstige bodenständige Vegetationsbestände	Pflanzengesellschaften der Vorwarnlisten zu den Roten Listen d.h. bodenständige Bestände an Pflanzengesellschaften, die (bei mäßig seltenen Gesellschaften deutlich, bei noch häufigeren Gesellschaften stark) zurückgegangen sind, insgesamt aber aktuell noch nicht gefährdet sind. Bei Fortbestehen der bestandsreduzierenden direkten oder indirekten menschlichen Einwirkungen ist in naher Zukunft eine Einstufung in die Kategorie "gefährdet" wahrscheinlich. Bestände an Vegetationseinheiten ohne aktuellem Gefährdungsstatus nach Roter Liste Deutschlands bzw. Bayerns sowie ohne besonderem Schutz gemäß FFH-RL oder nationalem Recht, aber charakteristische und bodenständige Vegetationseinheit des Landschaftsraums, insbesondere für Auen
0	Fläche ohne erhebliche vegetationskundliche Bedeutung		keine vegetationskundlich einordenbare und/oder sehr stark anthropogen überprägte Vegetation (z.B. durch Intensivnutzung)

3.2.4.2 Schutz- und Gefährdungsgrad Flora - Pflanzenarten

Die Bewertung für die Flora (Pflanzenarten) wird gemäß der Festlegung in der Arbeitsebenensitzung vom 11.10.2011 und der Stellungnahmen des LfU vom 28.09.2011 und der des BfN vom 19.10.2011 an das Bewertungssystem des ABSP (vgl. Landkreisband Eichstätt, Stand Februar 2010) angepasst und es wird eine einheitliche Bewertung der Flora und der Tierartengruppen angestrebt.

Die Bewertung und Festlegung der Rangstufen erfolgt deshalb nach Tab. B-13 in Kap. 3.2.3.1 „Schutz- und Gefährdungsgrad Tiere“.

Für das Kriterium RL Regional findet, anstelle der regionalen Gefährdungsgradangaben in der RL Bayern, die „Rote Liste der gefährdeten, schutzbedürftigen oder geschützten Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns“ (ZÄHLHEIMER 2005) Berücksichtigung (neueste Fassung http://www.flora-niederbayern.de/rl_erlaeuterung.html).

Die in der Bestandskarte dargestellten Fundpunkte stehen in der Regel für Vorkommen mehrerer naturschutzrelevanter Pflanzensippen an einem Standort. Die floristische Bewertung muss daher die Bedeutung des angetroffenen Gesamtbestandes, der sich aus Pflanzen unterschiedlicher naturschutzfachlicher Bedeutung zusammensetzt, abbilden. Ein Wuchsort mit mehreren naturschutzfachlich bedeutenden Pflanzenarten erhält die Bedeutung des jeweils am höchsten eingestuftem Pflanzenvorkommens.

Wie bereits in Kapitel 3.2.3.1 ausgeführt erscheint es sinnvoll für bestimmte Organismengruppen und bei geeigneter Datengrundlage die Prioritätensetzung über fünf Rangstufen durch eine Untersetzung mit Unterstufen weiter zu differenzieren. Dies erscheint insbesondere bei der Flora mit tausenden von Wuchsorten im Untersuchungsgebiet angebracht und hilfreich.

Tab. B-12: Definition der ordinalen Unterstufen zu den Rangstufen Flora - Pflanzenarten

Unterstufe	Mögliche Kriterien zur Definition der Unterstufen der Rangstufen
A	autochthoner Großbestand oder Massenvorkommen; Schwerpunktorkommen im Gebiet, mit Fortpflanzungshinweisen, mit der Funktion einer dauerhaften Lieferpopulation (regelmäßiger und hoher Fortpflanzungserfolg und hohes Ausbreitungspotential anzunehmen).
B	autochthoner Bestand mittlerer Größe, mit Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat die Funktion einer Lieferpopulation (regelmäßiger Fortpflanzungserfolg und Ausbreitungspotential anzunehmen, Bestand erhält sich im Wesentlichen selbst).
C	autochthoner mäßig kleiner bis kleiner Bestand; mit Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat vermutlich nur noch zeitweise die Funktion einer Lieferpopulation (Bestand kann sich vermutlich nicht ohne zeitweise Stützung aus anderen Beständen erhalten).
D	autochthoner mäßig kleiner bis kleiner Bestand; mit unsicheren Fortpflanzungshinweisen, Bestand hat vermutlich nicht mehr die Funktion einer Lieferpopulation (Bestand kann sich vermutlich nicht ohne regelmäßige Zuwanderung und regelmäßige Stützung aus anderen Beständen erhalten).
E	Einzelpflanze oder sehr wenige Pflanzen, ohne Fortpflanzungschancen; allochthones Vorkommen außerhalb typischer Standorte oder in stark beeinträchtigten Standorten.

Die Mengenangabe zu den Bestandsgrößen der festgestellten Pflanzenvorkommen erfolgte in Anlehnung an ZAHLHEIMER (1985). ZAHLHEIMER schlägt sechsteilige Skalen zur Einstufung der Größe eines Pflanzenvorkommens vor, wobei er je einen "Skalengrundtyp" einer "Anzahlskala", in der die Vorkommen entsprechend der Individuenzahl eingestuft werden, sowie den einer "Flächenskala" vorstellt. Bei jeder der beiden Skalen steht die Klasse 1 für "Kleinstbestand", die Klasse 6 für "Massenbestand", die restlichen 4 Klassen reihen sich zwischen diesen Extremen ein (2 = sehr kleiner Bestand; 3 = mäßig kleiner Bestand; 4 = Bestand mittlerer Größe; 5 = Großbestand). Für extrem kleine oder unterentwickelte Bestände wurde außerdem verschiedentlich '0' vergeben. Die Entscheidung für einen der beiden Skalengrundtypen hängt von der Wuchsform der jeweiligen Art ab.

3.2.4.3 Biotope

Im Untersuchungsraum wurde eine flächendeckende Erfassung und räumliche Abgrenzung von Biotoptypen bzw. Nutzungstypen sowie von Pflanzengesellschaften durchgeführt (vgl. Froelich & Sporbeck 2011a und ArGe Danubia 2011). Die Kartierung der Biotoptypen erfolgte nach der Kartieranleitung der Biotopkartierung in Bayern Teil 1 und 2 (LFU 2010), dem Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 13d(1) BayNatSchG (LFU 2010h) sowie für die Waldbiotope auf der Grundlage der Handbücher des LfU und LWF für die Erfassung der FFH-Lebensraumtypen (LfU & LfW 2010) und der Arbeitsanweisung der LWF für Managementpläne in Natura 2000 Gebieten (LWF 2004).

Für die Biotoptypen wird keine eigenständige Bewertung vorgenommen.

Da die nach § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 BayNatSchG geschützten Biotope eine besondere Bedeutung als Biotop aufweisen und die aus Sicht des Naturschutzes besonders wertvollen Flächen umfassen, fließt bei der Ermittlung der Rangstufen für die Bedeutung der Vegetationseinheiten auch der gesetzliche Schutzstatus der Biotoptypen als Kriterium ein (s. Kap. 3.4.1). Darüber hinaus erfolgt eine flächendeckende Darstellung sämtlicher Biotoptypen, unabhängig von deren Schutzstatus und Bedeutung.

Eine Berücksichtigung der geschützten Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL erfolgt im Rahmen der Bearbeitung der FFH-Verträglichkeitsstudie.

3.2.4.4 Wasserspiegellagen und Überflutungsverhältnisse

Die ökologisch relevanten Wasserspiegellagen in den Donauvorländern und die Fließgeschwindigkeit der Donau (HQ5, MHQ, MQ, MNQ) werden über 3D-/2D-Abfluss-/Strömungsmodelle der BAW und RMD berechnet. Stationäre Wasserspiegellagen und Wasseranschlagslinien werden, in enger Anlehnung an das 2000 mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmte Vorgehen, für folgende ökologisch besonders relevanten Abflüsse herangezogen (vgl. Schaller 2001b):

- MNQ „Sommer 2003“ (extremes Niedrigwasser, ca. 30jährlich), Berechnung nur für Grundwassermodell
- RNQ 97 (ca. langjähriges MNW), Berechnung auch für Grundwassermodell
- Q „Untergrenze Büchsenkrautfluren“, (>75 Tage zusammenhängend in Vegetationsperiode 2003 im Vorland trocken gefallene Wechselwasserzonen), Berechnung auch für Grundwassermodell
- Q „Untergrenze Weichholzaue“ (im Gelände an einer größeren Anzahl von Beständen vermessenes Extremum der Strauchweiden)
- MQ97, (im Gelände an mehreren Beständen vermessene Untergrenze der geschlossenen Silberweiden-Bestände), Berechnung auch für Grundwassermodell
- MQ März/April der Jahresreihe 1994-2003, Berechnung nur für Grundwassermodell (GW-Flurabstand im Frühjahr ist entscheidend für die Ausprägung der Krautschicht und die Etablierung von Gehölzen in der Aue, s. Berichte Teil B.I., Anlage 1.11)

- Q „Untergrenze Hartholzaue“, Berechnung auch für Grundwassermodell (im Gelände an mehreren Beständen vermessene Untergrenze des tiefen Hartholzauwalds, ca. MHQ April/Mai -> Wiesenbrüter)
- MHQ 97 (Untergrenze der hohen Hartholzaue mit ersten Übergängen zum Eichen-Hainbuchenwald)
- HQ5 (ca. Grenze der regelmäßigen dynamischen Überschwemmungszone, Vorland nahezu vollständig Unterwasser)

Die Ergebnisse der Erfassung und Bewertung der Wasserspiegellagen und Überflutungsdauer, -häufigkeiten fließen in die Modellierung des Standortpotenzials der Auenvegetation zur Prognose der indirekten Veränderungen der Standortbedingungen für die Vegetation ein (vgl. Berichte Teil B.I, Ist-Zustand I.11 „Vegetationsmodell der BfG zum Standortpotenzial“). Die Prognoseergebnisse werden somit einer umfangreichen Verifizierung und Validierung an einer großen Anzahl von Referenzstellen (Vegetationsaufnahmen) im Untersuchungsgebiet selbst und der Stauhaltung Straubing unterzogen.

3.3 Boden

3.3.1 Bewertungs- und Daten- und Informationsgrundlagen

Die fachgesetzliche Grundlage zur Bewertung des Istzustandes beim Schutzgut Boden stellt Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG, BayBodSchG) dar. Dieses nennt in § 2 Abs. 2

- Natürliche Bodenfunktionen
Boden als Lebensgrundlage für Mensch, Tiere und Pflanzen,
Boden als Bestandteil des Naturhaushaltes insbesondere des Wasser- und Nährstoffkreislaufes sowie Boden als Abbau-, Ausgleichs- und Ausgleichsmedium.
- Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.
- Nutzungsfunktionen
Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Die Erfassung der Bodenfunktionen ist bayernweit für verschiedene Maßstabsebenen durch den von Bayerischen Landesamt für Umweltschutz 2003 herausgegebenen Leitfaden geregelt (LfU 2003).

Beim Schutzgut Boden finden folgende Datenquellen Verwendung:

Tab. B-13: Datenquellen beim Schutzgut Boden

Datenquellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95, 2010/2011 • Rammkernsondierungen 2010, 2011 (Prof. Totsche / emc) • Bewertung von bodenkundlichen Teilfunktionen durch den Landschaftsrahmenplan Donau-Wald /Stand August 2011) • Bewertungsleitfaden des LfU (LfU 2003) 	
Daten zu ...	Quelle/Stand
Bodenkundliche Kartierungen 1994/95	
Bodentypen und Kartiereinheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung von Bodentypen und Zusammenfassung zu Kartiereinheiten.
Bewertung von Bodenfunktionen gem. Landschaftsrahmenplan Donau-Wald	
LfU-konformen Bewertung von Bodenfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der natürlichen Ertragsfunktion. • Bewertung der Retentionsfunktion bei Niederschlagsereignissen.

3.3.2 Relevante Bodenfunktionen

Die dort niedergelegten Bewertungsvorschriften sind im Rahmen des Landschaftsrahmenplans Donauwald umgesetzt. Neben der bodenkundlichen Kartierung im Untersuchungsgebiet zwischen Straubing und Vilshofen stellt dies eine wichtige Datengrundlage zur weitgehend LfU-konformen Bewertung des Schutzgutes Boden dar. In Anlehnung an den LfU-Leitfaden ist die Erfassung und Bewertung folgender Bodenfunktionen vorgesehen:

- Standortpotenzial für die natürliche Vegetation.
- Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen.
- Natürliche Ertragsfähigkeit.

Hinzu kommt eine fachgutachterliche Erfassung und Bewertung der

- Auespezifität der Böden.

Die Erfassung und Bewertung der Auespezifität der Böden erfolgt durch die ArGe Danubia, Grundlage ist das umfangreichen feldbodenkundlichen Erhebungsprogramms und die Rammkernsondierungen (s. auch Bewertungsrahmen und Kriterien aus der Ökologische Studie Donauausbau Straubing – Vilshofen, Schaller 2001a). Damit sollen die Bodentypen, die in ihrer Genese auf Überflutungsereignisse und Einfluss des Talgrundwassers angewiesen sind und in ihrem Vorkommen an eine Auelage gebunden sind, fachlich gewürdigt werden. Zielsetzung ist die Bewertung der Veränderung der Bodentypen und der korrespondierenden Bodenfunktionen durch Veränderung der Grundwasserstände und des Überflutungsgeschehens.

Da der Bodenwasserhaushalt bei der Betrachtung der Standortbedingungen der Vegetation eine wichtige Rolle spielt, soll über die Erfassung der natürlichen Bodenfunktionen hinaus eine

- Modellierung von Wasserbewegungen im Boden erfolgen.

Zur Bewertung von Standortveränderungen durch Grundwasserstandsänderungen und Veränderungen in der Überflutungshäufigkeit und -dauer sollen auch die Wasserbewegung und Wasserdurchlässigkeit im System Grundwasser-Ungesättigte Zone-Bodenwasser, also das Zusammenspiel von Grundwasser- und Bodenwasserhaushalt erfasst werden.

3.3.2.1 Standortpotenzial für die natürliche Vegetation

Tab. B-14: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Standortpotenzial für die natürliche Vegetation

Rangstufe	Bedeutung	Zuordnung gem. LfU-Leitfaden
5	Sehr hohes Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	Niedermoore (HN) Extrem wasserbeeinflusste Standorte Aueböden mit Grundwasserstand < 8 dm bzw. rezent regelmäßig überflutet Grundwasserbeeinflusste Böden (Bodenhaupttyp GH, GN, GM und GGh) Extrem trockene Standorte
4	Hohes Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	Sehr trockene Standorte wie Syroseme, Ranker, Regosol
3	Mittleres Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	Im LfU-Leitfaden nicht belegt bzw. regional festzulegen
2	Geringes Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	Im LfU-Leitfaden nicht belegt bzw. regional festzulegen
1	Sehr geringes Standortpotenzial für die natürliche Vegetation	Im LfU-Leitfaden nicht belegt bzw. regional festzulegen

3.3.2.2 Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen

Tab. B-15: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Retentionsvermögens des Bodens bei Niederschlagsereignissen

Rangstufe	Bedeutung	Zuordnung gem. Landschaftsrahmenplan Donauwald
5	Sehr hohes Retentionsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein sehr hohes Retentionsvermögen aufweisen
4	Hohes Retentions-	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein hohes

Rangstufe	Bedeutung	Zuordnung gem. Landschaftsrahmenplan Donauwald
	vermögen	Retentionsvermögen aufweisen
3	Mittleres Retentionsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein mittleres Retentionsvermögen aufweisen
2	Geringes Retentionsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein geringes Retentionsvermögen aufweisen
1	Sehr geringes Retentionsvermögen	Im LfU-Leitfaden nicht belegt

3.3.2.3 Natürliches Ertragsvermögen

Tab. B-16: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Natürliches Ertragsvermögen

Rangstufe	Bedeutung	Zuordnung gem. Landschaftsrahmenplan Donauwald
5	Sehr hohes natürliches Ertragsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein sehr hohes natürliches Ertragsvermögen aufweisen
4	Hohes natürliches Ertragsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein hohes natürliches Ertragsvermögen aufweisen
3	Mittleres natürliches Ertragsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein mittleres natürliches Ertragsvermögen aufweisen
2	Geringes natürliches Ertragsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein geringes natürliches Ertragsvermögen aufweisen
1	Sehr geringes natürliches Ertragsvermögen	Flächen, die im Landschaftsrahmenplan Donauwald ein sehr geringes natürliches Ertragsvermögen aufweisen

3.3.2.4 Auespezifität

Tab. B-17: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden - Auespezifität

Rangstufe	Bedeutung	Ausprägung
5	Sehr hohe Auespezifität	Böden, die in ihrer typischen Entwicklung auf Überflutungsereignisse angewiesen sind (alle A-C-Böden mit Ai-Horizont in rezenter Auenlage)
4	Hohe Auespezifität	Böden in rezenter Auenlage, die in ihrer typischen Entwicklung auf Grundwassereinfluss oder stark schwankenden Grundwassereinfluss angewiesen sind.
3	Mittlere Auespezifität	Böden, die in ihrer typischen Entwicklung auf Überflutungsereignisse angewiesen sind aktuell aber im Deichhinterland liegen
3	Geringe Auespezifität	Landböden des Deichhinterlandes
1	Sehr geringe Auespezifität	Landböden in Terrassenlage

3.3.2.5 Gesamtbewertung der Bodenfunktionen

Im Anschluss an die Bewertung der o.g. Bodenfunktionen und -aspekte werden die Einzelbewertungen nach folgendem Schema zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt:

Tab. B-18: Bewertungsrahmen Schutzgut Boden – Gesamtwertbildung über die einzelnen Bodenfunktionen

Rangstufe	Gesamtwert über alle Bodenfunktionen	Kriterium
5	Überwiegend sehr hoch	Ein kartierter Bodentyp/Bodenform weist zwei sehr hohe Einzelbewertungen auf
4	Überwiegend hoch	Ein kartierter Bodentyp/Bodenform weist zwei hohe oder eine sehr hohe Einzelbewertung
3	Überwiegend mittel	Ein kartierter Bodentyp/Bodenform weist max. eine hohe ansonsten nur mittlere bis sehr geringe Einzelbewertungen auf
2	Überwiegend gering	Ein kartierter Bodentyp/Bodenform weist max. eine mittlere ansonsten nur geringe bis sehr geringe Einzelbewertungen auf
1	Überwiegend sehr gering	Ein kartierter Bodentyp/Bodenform weist max. eine geringe ansonsten nur sehr geringe Einzelbewertungen auf

3.3.3 Modellierung von Wasserbewegungen im Boden

Der Zusammenhang von Bodenwasserhaushalt und Grundwasser wird über die Untersuchungen des Bodenwasserhaushaltes (Rammkernsondierungen, Labormessungen und instationäre Bodenwassermodelle) durch Prof. Totsche und emc untersucht. Aus den daraus abgeleiteten Kriterien zur Bewertung der Durchlässigkeit von Auenablagerungen ist eine Analyse des Zusammenspiels von Grundwasserdynamik und Bodenwasserdynamik möglich.

Zielsetzung ist es, über die Eingangsgrößen: Tiefe des Gr-Horizonts, des GWFA(NW), punktuelle instationäre Ganglinien des Grundwasserdruckspiegels im Aquifer, die Äquivalentleitfähigkeit bzw. „Dichtigkeit“ nach Prof. Totsche zu ermitteln und zu bewerten. Die Modellbildung erfolgt auf der Grundlage des umfangreichen feldbodenkundlichen Erhebungsprogramms, Rammkernsondierungen und deren Aufbereitung in instationären punktuellen 1D-Modellen (Prof. Dr. Totsche, Büro emc). Die Datengrundlagen, die Modellbildung und die Modellierung werden in einem eigenständigen Fachguten von Prof Totsche dargelegt. Dieses ist in Teil B.I (Berichte Ist-Zustand), Anlage I.8 beigelegt.

3.4 Wasser

Das Schutzgut Wasser, als abiotischer Bestandteil des Naturhaushalts, ist durch nachhaltige Gewässerbewirtschaftung zu schützen, seine Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist zu erhalten und insbesondere durch Schutz vor nachteiligen Veränderungen der Gewässereigenschaften zu verbessern. Dies gilt auch für gewässerabhängige Landökosysteme.

Nutzungsmöglichkeiten als Transportmedium und als Produktionsgrundlage beispielsweise für Trink- und Brauchwasser sind zu gewährleisten. Des Weiteren sollen Gewässer so bewirtschaftet werden, dass möglichen Folgen des Klimawandels vorgebeugt und ein weitgehend natürlicher und schadloser Abfluss und Rückhalt des Wassers in der Fläche gewährleistet wird (§ 6 Abs. 1 Nr. 6 Wasserhaushaltsgesetz).

3.4.1 Bewertungs-, Daten und Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen dargestellt.

Bundesgesetze und Verordnungen:

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 24.02.2012
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29.07.2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 06.02.2012
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vom 23.10.2000
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20.07.2011
- Grundwasserverordnung (GrwV) vom 09.11.2010
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 28.11.2011, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22.12.2011

Landesgesetze:

- Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25.02.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 16.02.2012
- Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatschG) vom 23.02.2011

Beim Schutzgut Wasser finden folgende Datenquellen Verwendung:

Tab. B-19: Datenquellen beim Schutzgut Wasser

Datenquellen
<p>Grundwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrogeologische Karten • Bodenkarten • Grundwassermodell (Aquifer-Modell) der RMD • Rammkernsondierungen im Zuge der EU-Studie
<p>Oberflächenwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerstrukturkartierung Straubing-Vilshofen des LfU • Abfluss-/Strömungsmodelle der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und RMD • Gewässerbestandsaufnahme- und -zustandseinstufung, Erhebungen der Wasserwirtschaftsverwaltung, Gewässerbestandsaufnahme der Wasserbeschaffenheit (über LfU) • Flachwasserpeilungen im Zuge der EU-Studie • Niedrigwasserbefliegung des WSA

Datenquellen

- Strukturkartierung im Zuge der Erhebung der "Ökologischen Grundlagendaten Fischfauna und Wanderverhalten" (BNGF, 2012)
- Diverse Kartierungen (z.B. Vegetationskartierung) und Ortsbegehungen im Zuge der EU-Studie
- Daten aus der Ökologischen Studie 2001 zum Raumordnungsverfahren zum Donauausbau
- Luftbilder (Orthofotos, Laserbefliegung, Niedrigwasserbefliegung)

Weitere Datengrundlagen, die Modellierung indirekter Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen auf Lebensräume von Tieren und Pflanzen infolge Veränderungen des Grundwasserregimes und des damit verbundenen Bodenwasserhaushaltes, Überflutung, Wasserspiegelschwankungen, Fließgeschwindigkeit sind den Prognosemethoden im Teil C Kap. 2.2 und 2.3 zu entnehmen.

3.4.2 Grundwasser

3.4.2.1 Grundwasserdargebotsfunktion

Die Grundwasserdargebotsfunktion gibt die Bedeutung der jeweiligen hydrogeologischen Einheit in Bezug auf die wirtschaftliche Nutzbarkeit bzw. die aktuelle Nutzung der Grundwasservorräte wieder. Das Grundwasserdargebot wird zum einen über die aus den geologischen Verhältnissen abgeleitete Grundwasserergiebigkeit abgeleitet, zum anderen wird die aktuelle Nutzung des Grundwassers über die Darstellung der vorhandenen Trinkwassergewinnungsanlagen und die zu ihrem Schutz ausgewiesenen Wasserschutzgebiete sowie Brauchwasserentnahmen berücksichtigt.

Die Bewertung erfolgt anhand der Klassenbildung der Grundwasserergiebigkeit und der Darstellung der Schutzgebietskategorien der Wasserschutzgebiete. Eine darüber hinausgehende formalisierte Bewertung ist nicht vorgesehen.

3.4.2.2 Grundwasserschutzfunktion

Die Grundwasserschutzfunktion ist nach Marks et al. (1992) „als räumlich differenzierte Fähigkeit des Landschaftshaushaltes zu verstehen, das Grundwasser gegen Verunreinigungen zu schützen oder die Wirkung von Verunreinigungen zu schwächen“.

Schutzfunktionen für die Grundwasserkörper ergeben sich durch Aufbau, Mächtigkeit und Durchlässigkeit der Grundwasserüberdeckung. Diese variieren teilweise innerhalb der Grundwasserkörper deutlich. Für die Grundwasserkörper des Untersuchungsgebiets wird laut Bayerischem Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2005) überwiegend eine mittlere bis geringe Schutzfunktion angesetzt.

Diese Kriterien fließen auch bei der Bewertung der Bodenfunktion: Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen ein. Daher wird auf eine eigenständige Bewertung verzichtet und diese Funktion wird über das Schutzgut Boden (s Teil B 3.3.3) abgebildet.

3.4.2.3 Grundwasserabhängige Lebensraumfunktion

Im Grundwasserhaushalt sind Veränderungen der grundwasserabhängigen Lebensraumfunktion durch die Verminderung/Vergrößerung der Grundwasserschwankungsbreite sowie die Anhebung/Absenkung der Grundwasserstände bzw. Grundwasserflurabstände v.a. bei Abflüssen/Wasserständen zwischen Niedrigwasser (RNW) und Mittelwasser (MW) im Deichvorland zu erwarten.

Durch die Veränderung der Grundwasserspiegellagen bei Mittel- und Niedrigwasser und der Schwankungsamplitude des Grundwassers (Grundwasserdynamik) sind Auswirkungen auf Lebensräume und Arten zu erwarten. So muss für diese z. B. prognostiziert werden, wie sich dadurch die Standortqualität der typischen Vegetationszonen der Weichholz- und Hartholzaue verändert. Die Folgewirkungen der Veränderungen der Grundwasserspiegellagen werden bei den jeweils betroffenen Schutzgütern (vgl. „Schutzgüter Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt“ sowie „Boden“) beschrieben und bewertet. Beim Schutzgut Wasser erfolgt lediglich eine beschreibende Darstellung der Veränderungen der Grundwasserstände bzw. Grundwasserflurabstände sowie Grundwasserschwankungsamplituden.

Die ausbauinduzierten Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen und Grundwasserflurabstände in der Aue sind v.a. unterhalb MW wirksam. Zur Erfassung und Prognose der Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen und des Grundwasserflurabstands (GWFA) werden durch die RMD Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) mit stationären Berechnungen für ökologisch relevante Grundwasserstände: MNW Sommer 2003, RNW 97, MW 97, MW März/April vorgenommen.

Zur Beschreibung und Analyse der Grundwasserverhältnisse wurde von der RMD ein mathematisches Grundwassermodell erstellt, das eine Umsetzung der punktuellen Messdaten von mehr als **843** Grundwasser-Messstellen in flächige Angaben zu Grundwasserspiegellagen ermöglichte. Durch die Auswertung von ca. **3.100** Bohrprofilen wurden Informationen zum Aufbau des Grundwasserleiters, wie z.B. zur Mächtigkeit, zur Durchlässigkeit oder zur Deckschichtmächtigkeit gewonnen. Das Untersuchungsgebiet der Grundwassermodellierung umfasst nahezu die gesamte rezente Aue von Straubing bis Vilshofen, d.h. den potenziellen Überflutungsbereich der Donau zwischen Bayerischem Wald im Nordosten und dem Tertiärhügelland im Südwesten und Süden.

Die Ergebnisse der RMD Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) mit stationären Berechnungen für die ökologisch relevanten Grundwasserstände gehen zur Prognose der Auswirkungen auf die Vegetation und korrespondierende Standortqualitäten in die Vegetationsmodellierung der BfG ein.

Die Beschreibung und Bewertung der Grundwasserverhältnisse erfolgt anhand der nachfolgenden Kriterien:

Grundwasserflurabstand bei Niedrigwasser- und Mittelwasserstand der Donau

Der Grundwasserflurabstand bei Niedrigwasser- und Mittelwasserstand der Donau basiert auf stationäre Berechnungen der Standrohrspiegelhöhe des Grundwassers für den Niedrigwasserstand RNW und Mittelwasser MW der Donau mittels eines Grundwassermodells der RMD. Im Zuge der Modellberechnungen werden auch die Grundwasserdruckhöhen bei Niedrigwasser- und Mittelwasserstand sowie Bereiche ermittelt, in denen die Deckschicht bei RNW vermutlich Grundwasseranschluss hat. Als weitere Grundlage wurde das von DANUBIA auf Basis übergebener Geländehöhen erstellte Digitale Geländemodell für den Ist-Zustand herangezogen.

Die Klasseneinteilung wird entsprechend der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2005) vorgenommen. Dementsprechend wurden 6 Klassen von Grundwasserflurabständen gebildet.

Tab. B-20: Klassen des Grundwasserflurabstandes bei Niedrigwasserstand (RNW) der Donau (in Anlehnung an: BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2005)

Klasse	Beschreibung
1	sehr flach, 0,2 m oder weniger;
2	flach, über 0,2 m bis 0,4 m;
3	mittel, über 0,4 m bis 0,8 m;
4	tief, über 0,8 m bis 1,2 m
5	sehr tief, über 1,2 bis 2,0 m
6	extrem tief, über 2,0 m

Das Kriterium ermöglicht Aussagen zur aktuellen Situation der Bodenwasserverhältnisse sowie ausbaubedingter Veränderungen, erkennbar an der Veränderung der Flächenanteile der Klassen im Untersuchungsgebiet. Eine abschließende Bewertung der Folgewirkungen der Änderungen des Grundwasserflurabstands erfolgt nach Abschluss der Grundwassermodellierungen sowie der Untersuchungen des Bodenwasserhaushaltes (Rammkernsondierungen, Labormessungen und instationäre Bodenwassermodelle) durch Prof. Totsche sowie der BfG (s. Schutzgut Boden Teil B 3.3.7 bzw. Anhang I.8 „Untersuchung zum Bodenwasserhaushalt“ sowie Anhang I.11 „Standortpotenzial Vegetation“.)

Grundwasserschwankungsamplitude (= Differenz zwischen Niedrigwasser- und Mittelwasserstand im Grundwasserspiegel)

Die Grundwasserschwankungsamplitude (GWSA) basiert auf dem Ergebnis des Grundwassermodells der RMD und beschreibt die aktuelle Situation der aquatischen Grundwasserdynamik.

Die für den Ist-Zustand ermittelten Differenzwerte zwischen Grundwasserstand bei Mittelwasser (MW) und Grundwasserstand bei Niedrigwasser (RNW, Regelungsniedrigwasser)

werden als Basis für die Bewertung der Auswirkungen des Donauausbaus in 5 Klassen eingestuft. Die Einstufungen werden in Klassenstufen von jeweils 0,2 m vorgenommen.

Tab. B-21: Klassen der Grundwasserschwankungsamplitude zwischen Mittelwasserstand (MW) und Niedrigwasserstand (RNW) der Donau

Klasse	Beschreibung
1	0,2 m oder weniger;
2	über 0,2 m bis 0,4 m;
3	über 0,4 m bis 0,6 m;
4	über 0,6 m bis 0,8 m;
5	über 0,8 m bis 1,0 m
6	über 1,0 m bis 1,2 m
7	über 1,2 m

Eine abschließende Bewertung der Folgewirkungen der Änderungen der Grundwasserschwankungsamplitude erfolgt nach Abschluss der Grundwassermodellierungen sowie der Untersuchungen des Bodenwasserhaushaltes (Rammkernsondierungen, Labormessungen und instationäre Bodenwassermodelle) durch Prof. Totsche sowie der BfG (s. Schutzgut Boden Teil B 3.3.7 bzw. Anhang I.8 „Untersuchung zum Bodenwasserhaushalt“ sowie Anhang I.11 „Standortpotenzial Vegetation“.)

3.4.2.4 Grundwasserqualität

Die Erfassung der aktuellen Situation der Grundwasserqualität mit den Messwerten zum Grundwasserchemismus dient u.a. als Grundlage der Beweissicherung für den Ist-Zustand vor Beginn von Baumaßnahmen. Die Daten zur Grundwasserqualität werden mittels der vorhandenen Messstellen des LfU Bayern und entsprechend den geltenden Regelwerken (Grundwasserverordnung GrwV 2010; Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 und Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA 2004) ausgewertet. Die Auswahl der neu eingerichteten Messstellen sowie der zu untersuchenden organischen und anorganischer Inhaltsstoffe erfolgte in Abstimmung mit dem LfU Bayern.

Die Betrachtung des chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwassers im Sinne der WRRL erfolgt in Kap 5 und fließt über das Bewertungsergebnis nach den Maßstäben der WRRL wiederum in die UVU Bewertung ein.

3.4.3 Oberflächengewässer

Die Beschreibung und Bewertung der Abfluss und Retentionsfunktion der Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet erfolgt anhand der Hydrologie, Morphologie mit den im Folgenden dargestellten Kriterien.

3.4.3.1 Hydrologie

Mittlere Fließgeschwindigkeit der Donau bei Niedrigwasserabfluss (RNQ) und bei Mittelwasserabfluss (MQ)

Die Klassifizierung der mittleren Fließgeschwindigkeit des Ist-Zustands erfolgt anhand von Schwellenwerten, die aus Erkenntnissen über die Standortansprüche von Lebewesen in Fließgewässern abgeleitet werden. Es werden Geschwindigkeitsklassen mit Klassendifferenzen der Fließgeschwindigkeit $v = 0,2 \text{ m/s}$ von $0,0 \text{ m/s}$ bis $1,8 \text{ m/s}$ unterschieden. Höhere mittlere Fließgeschwindigkeiten kommen an der Donau im Untersuchungsgebiet bei RNQ bzw. MQ nicht vor. Das Kriterium indiziert Veränderungen der Fließgewässercharakteristik im Längsverlauf.

Verteilung der Fließgeschwindigkeiten der Donau im Querprofil bei Niedrigwasserabfluss (RNQ) und Mittelwasserabfluss (MQ)

In einem natürlich oder naturnah geformten Flussbett weist die Fließgeschwindigkeit deutliche Unterschiede zwischen Uferbereich und Strommitte auf. In Abhängigkeit von der Wassertiefe nimmt die Fließgeschwindigkeit vom Ufer zum Hauptstrom im Bereich des Talweges stetig zu. Wo der Stromstrich von der Mitte des Querprofils abweicht, führt dies meist zu einer asymmetrischen Verteilung der Fließgeschwindigkeit. Dies ist insbesondere bei Fluss Schleifen zu beobachten.

Das Kriterium zeigt Veränderungen der Fließgeschwindigkeit im Querprofil an. Die Ergebnisse dienen als Grundlagendaten für ökologische Funktionen, z.B. Makrozoobenthos-Besiedelung und Fischlaichplätze.

Überflutungsflächen der Donau zwischen Mittelwasser (MW) und einem 5-jährlichen Hochwasser (HW5)

Die heutige Überflutungssituation in der Donauaue ist durch ein weitgehend geschlossenes Deichsystem mit dahinterliegenden Poldern und ein vertieftes Hauptgerinne der Donau bestimmt. Als Überflutungsflächen der Donau werden die Flächen zwischen Mittelwasser (MW) und einem 5-jährlichen Hochwasser (HW5) an der Donau bis zum äußersten Rand der HW5-Linie im Bereich der Vorländer betrachtet. Als Überflutungsflächen der Donau werden nur Flächen bezeichnet, die bei HW5 eine Verbindung zur Donau aufweisen, d.h. Überflutungsflächen von nicht mit der Donau verbundenen Gewässern werden nicht betrachtet.

Die Überflutungsflächen werden in neun Untersuchungsabschnitten zwischen Straubing und Vilshofen flächenhaft dargestellt.

Grundlagen für die Berechnung der Überflutungsflächen sind die Wasseranschlagslinien für die Abflüsse der Donau bei Mittelwasser und 5-jährlichem Hochwasser.

Wechselwasserflächen der Donau zwischen Mittelwasser (MW) und Niedrigwasser (RNW)

Die heutige Situation der Wechselwasserbereiche in der Donauaue ist hinsichtlich der Überströmungsverhältnisse und der Anbindung an das Hauptgerinne der Donau gegenüber dem potenziell natürlichen Zustand deutlich verändert.

Als Wechselwasserflächen der Donau werden Flächen zwischen Mittelwasser (MW) und Niedrigwasser (RNW) an der Donau innerhalb der Vorländer definiert. Die Wechselwasserflächen müssen bei Mittelwasser eine Verbindung zur Donau haben, d.h. Wechselwasserflächen von nicht mit der Donau verbundenen Gewässern werden nicht betrachtet.

Die im Zuge der EU-Studie definierte „Wechselwasserzone“ ist nicht gleichzusetzen mit dem in der Literatur häufig verwendeten Begriff „Wasserwechselzone“, der oftmals von Niedrigwasser bis zum Hochwasser reicht. Die im Zuge der EU-Studie betrachtete „Wechselwasserzone“ lehnt sich an den Begriff der „Wechselwasserröhrichtzone“ in der Verlandungsreihe bzw. in der Zonierung der Auevegetation an, die nur zwischen Niedrig- und Mittelwasser anzutreffen ist.

Die Wechselwasserflächen werden wie die Überflutungsflächen mit Hilfe des digitalen Geländemodells und berechneter Wasserspiegellagen für neun Untersuchungsabschnitte der Donau zwischen Straubing und Vilshofen sowie dem Untersuchungsabschnitt 10 „Isar“ bilanziert.

3.4.3.2 Morphologie

Sohlstruktur der Donau

Die Ermittlung der Sohlstruktur der Donau erfolgte im Rahmen der Struktur- und Substratkartierung zur Fischökologie (vgl. "Ökologische Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten", ArGe BNGF 2012) im Oktober 2010 mittels Flächenpeilung vom Boot aus bzw. durch eine Uferbegehung. Abschnittsweise und punktuell erfolgen Angaben für den Ist-Zustand zur Korngröße (Sohlproben, Bodensichtsonar). Des Weiteren werden Angaben zur Tiefen- und Breitenvariabilität (Querprofile) sowie zum Talweg (Längsschnitt) gemacht (s. auch Schutzgut Tiere Fische Teil B Kap. 3.2.3.5).

Uferstruktur der Donau

Die Ermittlung der Uferstruktur der Donau erfolgt neben der „amtliche“ Bewertung der Gewässerstruktur der Donau durch das LfU Bayern (LfU, 2010d) v.a. durch Uferkartierungen zu Uferform, Substrat, Ufervegetation und Verbauung im Rahmen der Kartierung der Vegetation und Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotop- und Nutzungstypen sowie im Zuge der Struktur- und Substratkartierung zur Fischökologie (vgl. "Ökologische Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten", ArGe BNGF 2012) (s. Schutzgut Pflanzen Teil B 3.2.4 und Tiere Fische Teil B Kap. 3.2.3.5).

Bewertung der der morphologischen Verhältnisse

Die Ermittlung und gesamtökologische Bewertung der Sohl- und Uferstruktur der Donau erfolgt unabhängig von der amtlichen Gewässerstrukturgüte mittels einer im Zuge der EU-Studie vorgenommenen Struktur- und Substratkartierung ("Ökologische Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten", BNGF 2012a).

Die Bewertung der Kriterien zur Erfassung der morphologischen Verhältnisse erfolgt mit Bezug zum Bewertungsrahmen für die Fische der ArGe BNGF "Ökologische Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten" (2012a).

Im Zuge der Strukturkartierung zur "Ökologischen Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten" (2012a) wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Strukturen erhoben und in 500 m-Flussabschnitten mit 5 Wertstufen (sehr geringe ökologische Qualität bis sehr hohe ökologische Qualität) belegt.

Tab. B-22: In der Kartierung zur Ökologischen Datengrundlagen Fischfauna und Wanderverhalten erfasste Strukturen der Sohl- und Uferstruktur der Donau

Bu	Buhne (Kronenlänge > 15m)
Bufe	Bühnenfeld
Buko	Bühnenkopf
Buwu	Bühnenwurzel
KuBu	Kurzbuhne (Kronenlänge ≤ 15m)
LL	Längsleitwerk (Parallelwerk)
Be	Beton
Spu	Spundwand
Er	Erde/ Deckschicht mit Bewuchs
Fe	Fels
Fz	Felszersatz
Fs	Feinsediment: weichgründiger Schluff und/oder Schlamm
Le	Lehm: festgründiger Ton und/oder Schluff (auch „Terziär“)
Sa	Sand (0,063 - 2,0 mm)
Ki	Kies
Fk	Feinkies (2,0 - 6,3 mm)
Mk	Mittelkies (6,3 - 20 mm)
Gk	Grobkies (20 - 63 mm)
St	Steine (63 - 200 mm)
BL	Blockwerk, Einzelne Steinblöcke (ab 200 mm)
MS	Mittlere Steinschüttung (Steinlänge: 5-25 cm)
GS	Grobe Steinschüttung (Steinlänge: 25-60 cm)
Spa	Steinpackung / Steinstickung
Spf	Steinpflasterung

3.4.3.3 Gewässergüte

Die Gewässergüte umfasst biologische (Phytoplankton) sowie physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Sauerstoffhaushalt, Nährstoffverhältnisse und pH-Wert). Das Phytoplankton wird sowohl qualitativ über die Artzusammensetzung als auch quantitativ anhand ihrer Gesamtbiomasse, gemessen als Chlorophyll-a Gehalt bewertet. Der Sauerstoffhaushalt wird anhand der Parameter Sauerstoffgehalt, TOC (Total Organic Carbon)-Gehalt und BSB5 (Biologischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen) bewertet. Für die Bewertung der Nährstoffverhältnisse werden die Parameter Gesamtphosphor, Orthophosphat und Ammonium-Stickstoff

verwendet. Die Kenngröße pH-Wert führt zu einer Abwertung der Wertstufe um 0,25 bei Über- oder Unterschreiten des Referenzwertes für den pH-Wert.

Bewertungsgrundlage für den Ist-Zustand sind die Überwachungswerte des Bayer. LfU zur Gewässergüte. Es wird ein auf Bestimmungen der Wasserrahmenrichtlinie ausgelegter Bewertungsrahmen verwendet.

3.5 Luft, Klima

3.5.1 Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen dargestellt. Dies sind insbesondere die folgenden fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen: BImSchG, 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (39. BImSchV), u.a..

Zudem werden die Daten- und Informationsgrundlagen benannt, die insbesondere die folgenden Datengrundlagen umfassen:

- Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (gesonderte Messstellen im UG),
- Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald,
- Raumordnungskataster,
- Wald funktionsplan Planungsregion 12 Donau-Wald,
- topografische Karten, Biotoptypenkartierung, Luftbilder.

Klimatische und lufthygienische Aspekte bestimmen maßgeblich die Lebensbedingungen von Pflanzen, Tieren und Menschen im städtischen wie im ländlichen Raum. Menschen, Natur- und Kulturgüter sollen vor schädlichen Einwirkungen durch Luftverunreinigungen geschützt werden und raumbedeutsame Maßnahmen so geplant werden, dass Emissionen so gering wie möglich gehalten werden. Austauschvorgänge mit klimaverbessernder Wirkung zwischen unbesiedelten und besiedelten Bereichen sollen durch Freiraumsicherung und planerische Maßnahmen erhalten oder verbessert werden.

Die gesetzlichen und gesamtplanerischen Zielsetzungen aus Immissionsschutz- und Naturschutzgesetzgebung sowie aus den Landes- und Regionalen Raumordnungsprogrammen zeigen, dass der Immissionsschutz und der Erhalt von bioklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktionen die wesentlichen zu betrachtenden Aspekte der Schutzgüter Klima und Luft sind.

Im Schutzgut Klima/Luft erfolgt die Betrachtung der bioklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktionen zwischen vegetationsgeprägten, unbebauten Räumen und immissions- und wärmebelasteten Siedlungsräumen.

3.5.2 Klimatische Ausgleichsfunktion (Kaltluftbildung/Kaltluftabfluss)

Die Erfassung der klimatischen Ausgleichsfunktion erfolgt anhand des folgenden Parameters:

- Kaltluftentstehungs- und -abflussgebiete sowie Kaltluftsammelgebiete potenzieller Belastungsräume inkl. deren Kaltlufteinzugsgebiete (Bereiche, die Kaltluftabflüsse und Wärmeausgleich besonders begünstigen)

Schwach ausgeprägte Kaltluftabflüsse von kurzer Dauer sind an unbewaldeten und unbebauten Hängen bei Hangneigungen ab 2° zu erwarten, ab 5° sind Kaltluftflüsse mit relevanter Ausgleichswirkung möglich (vgl. SCHMIDT & WAGNER, 1992). Für Talsohlen mit $\leq 1^\circ$ Gefälle ist i.d.R. kein nennenswerter Kaltluftabfluss (Talabwind) mehr zu erwarten, die Funktion als Kaltluftleitbahn ist somit weniger ausgeprägt.

Die Intensität der Kaltluftbildung wiederum hängt von der Vegetationsstruktur ab. Günstig sind Acker und Grünland, insbesondere Feuchtgrünland bzw. größere Feuchtgebiete.

Innerhalb des Untersuchungsgebiets sind nach Angaben des Landschaftsrahmenplans „Region 12 – Donau-Wald“ (LfU, 2011b) die Offenlandflächen um den Staatshaufen und die Winzerer Letten Bereiche mit einer „sehr hohen“ Kaltluftproduktionsfunktion. Dem gegenüber stehen alle größeren Städte und Ortschaften (Straubing, Hofstetten, Sand, Bogen, Irlbach, Metten, Natternberg, Deggendorf, Degenau, Seebach, Niederalteich, Thundorf, Moos, Osterhofen, Künzing, Hofkirchen, Pleinting und Vilshofen) die mit einer „geringen Kaltluftproduktionsfunktion“ bzw. mit „Kaltluftproduktionsfunktion nicht vorhanden“ bewertet werden. Alle Waldflächen erhalten die Bewertung „mittel / indifferent“. Die übrigen Bereiche, zumeist landwirtschaftlich genutzte Flächen, erhalten die Bewertung für die Kaltluftproduktionsfunktion „hoch“ (LfU, 2011a).

Als Bereiche, die Kaltluftabflüsse und Wärmeausgleich besonders begünstigen sind nach Angaben des Landschaftsrahmenplans „Region 12 –Donauwald“ lediglich Gebiete im nördlichen Umland von Deggendorf und zu geringen Teilen südwestlich von Straubing zu nennen (LfU, 2011b). Diese Bereiche befinden sich aber außerhalb des Untersuchungsgebietes der vorliegenden UVU.

3.5.3 Klima- und Immissionsschutzwald

Wälder können die täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen ausgleichen und sie tragen zur Steigerung der Luftfeuchtigkeit bei. Innerhalb des Waldes können sich wegen der geringeren Sonneneinstrahlung und der erhöhten Luftfeuchte die Temperaturen im Sommer im Vergleich zum freien Raum um 3°C bis 6°C unterscheiden, im Vergleich zum städtischen Raum sogar zwischen 4°C und 8°C. So können stadtnahe Waldflächen das Klima in den Städten positiv beeinflussen, da die Temperaturunterschiede zwischen Wald und Städten einen ständigen Luftaustausch verursachen. Auf diese Weise gelangt saubere und qualitativ bessere Luft in die besiedelten Räume.

Zudem können Wälder Stäube, Gase sowie radioaktive Stoffe aus der Luft filtern. Diese Fähigkeit ist besonders abhängig von den vorherrschenden Blattoberflächen, wobei Nadelbäume deutlich mehr Partikel aus der Luft filtern können als Laubbäume. Gase können am besten bei feuchten Wetterlagen aufgenommen werden.

Bereiche mit Klima- und Immissionsschutzfunktion sind vor allem die im Wald funktionsplan der Region Donau-Wald ausgewiesenen Wälder mit besonderer Bedeutung für den regionalen und den lokalen Klima- und Immissionsschutz. Im Untersuchungsraum haben die großen Wälder vor allem eine Bedeutung für den regionalen Klimaschutz. Aufgrund ihrer Fähigkeit das Kleinklima zu verbessern wurden die Wälder bei Irlbach, bei Loham und im Bereich der Isarmündung gemäß Raumordnungskataster der Regierung von Niederbayern als Bannwälder ausgewiesen. Lage und Ausdehnung der klimarelevanten Wälder können den Plänen „Landschaft, Klima/Luft“ (vgl. Teil B.I Ist-Zustand, Anlagen I.13.65 bis I.13.70) entnommen werden. Regionale Grünzüge mit Immissionsschutzfunktionen sind im Untersuchungsraum nicht ausgewiesen.

3.5.4 Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Luftregeneration)

Frischlufitentstehungsgebiete mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion sind neben größeren Waldflächen zumeist auch Kaltluftentstehungsgebiete. Zunächst entsteht Kaltluft. Ob es sich bei der Kaltluft um Frischluft handelt oder nicht, hängt im Wesentlichen vom Kaltluftentstehungsgebiet und den Kaltluftabflussbahnen ab. Ist die Kaltluft schadstofffrei oder schadstoffarm, so wird sie die Immissionskonzentration im Wirkungsraum reduzieren. Überstreicht die Kaltluft auf ihrem Weg in den Wirkraum (z.B. eine Siedlung) bodennahe Emissionsquellen (Kfz-Emissionen, Geruchsemissionen durch Mülldeponien u.ä.), so kann eine Schadstoffanreicherung und ein Transport der Verunreinigungen stattfinden. Vor allem in Mulden, Senken und vor Hindernissen reichern sich die Schadstoffe an (Deutscher Wetterdienst, 2012).

Im Untersuchungsgebiet werden nach Angaben des Landschaftsrahmenplans „Region 12 – Donau-Wald“ (LfU, 2011b) alle größeren Waldflächen als Frischluftentstehungsgebiete ausgewiesen.

3.5.5 Ausgleichs- und Belastungsräume

Aus klimaökologischer Sicht kann ein Planungsraum in Belastungsräume bzw. Wirkungsräume und in Ausgleichsräume gegliedert werden. Als Belastungsraum können alle geschlossenen Siedlungsbereiche sowie Straßenflächen definiert werden, da von diesen Flächen in der Regel lufthygienische Belastungen durch Verkehr, Industrie, Hausbrand usw. sowie bioklimatische Belastungen wie etwa erhöhte Schwülegefahr ausgehen.

Austauschintensive Wetterbedingungen mit hohen Windgeschwindigkeiten beeinflussen die klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse in Siedlungsräumen durch Verdünnungseffekte und permanente Zufuhr meist relativ unbelasteter Luftmassen vorteilhaft.

Nachteilig wirken sich v.a. austauscharme Wetterlagen mit geringen Windgeschwindigkeiten besonders in vorbelasteten größeren Siedlungsräumen aus, die einen Anstieg der Schadstoffkonzentration in der bodennahen Luftschicht bewirken.

Im Vordergrund der klimatischen und lufthygienischen Betrachtung steht daher das Vermögen landschaftlicher Teilräume (Ausgleichsräume), insbesondere über orographisch bedingte Luftaustauschprozesse (Kaltluftabfluss), klimatischen und lufthygienischen Belastungen in Siedlungsbereichen bei austauscharmen Wetterlagen entgegenzuwirken. Wesentlich ist dabei die räumlich-funktionale Zuordnung entsprechender Ausgleichsräume zu Belastungsräumen (Wirkungsraum-Ausgleichsraum-Gefüge). Ziel ist es, die relevanten Belastungsräume, die wesentlichen Kalt- und Frischluftleitbahnen sowie die angeschlossenen Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete zu identifizieren und sie vor Zerstörung z.B. durch Überbauung zu schützen. Das bedeutet, dass nicht der gesamte Untersuchungsraum betrachtet wird, sondern nur das Umfeld der Belastungsräume.

Da nicht der gesamte Untersuchungsraum hinsichtlich lufthygienischer und klimatischer Ausgleichsfunktionen betrachtet wird, sondern nur das Umfeld der Belastungsräume, erfolgt ein erster Bewertungsschritt über die Auswahl der Belastungsräume. Aufgrund der relativ guten Luftaustauschbedingungen und nur mäßige Beeinflussung lokaler Klimafunktionen durch das Relief ist eine weitergehende Differenzierung der Wirkungsraum-Ausgleichsraum-Gefüge nicht zielführend. Die Ausweisung der Ausgleichsströmungen erfolgt daher ohne weitere Bewertungseinstufungen.

Eine formalisierte Bestandsbewertung mit Ausweisung von Rangstufen wird aufgrund der geringen Betroffenheit des Schutzgutes nicht vorgenommen. Eine Bewertung erfolgt verbalargumentativ im Rahmen der Bestandsbeschreibung sowie - soweit möglich - anhand gesetzlicher Grenzwerte (39. BImSchV). Eine Bewertung der Empfindlichkeit erfolgt gegenüber der Abriegelung und Ableitung von Kalt- und Frischluftbahnen sowie gegenüber der Zerschneidung von Kaltluftammel- und -entstehungsgebieten.

3.5.6 Lufthygiene

Für das Schutzgut Luft (Lufthygiene) sind die Einwirkungen auf besiedelte Bereiche nach der 39. BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung) zu beurteilen.

Unter Berücksichtigung des Vorhabens sind für die Lufthygienische Betrachtung innerhalb des Untersuchungsraumes v.a. die Schadstoffbelastungen, die vom Schiffsverkehr ausgehen können, von Relevanz. Obwohl Schiffsdiesel zwar zukünftig deutlich schärfere Abgasgrenzwerte einhalten sollen, können trotzdem noch relevante NO₂- und Feinstaubimmissionen (PM 10) auftreten, insbesondere wenn die Frequentierung der Donau als Wasserstraße deutlich zunimmt. Im Zuge dieser UVU zu betrachten sind somit die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstäube (PM10).

Als nächstgelegene Messstelle, die gemäß 39. BImSchV repräsentativ für die höchsten auftretenden Konzentrationen in der Umgebung und somit auch das Untersuchungsgebiet sein

soll, ist gemäß dem Lufthygienischen Überwachungssystem Bayern (LÜB) die Messstation Passau zu benennen.

In der EU-Richtlinie 2008/50/EG, in deutsches Recht mit der 39. BImSchV umgesetzt, ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Stickstoffdioxid (NO₂) ein Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel sowie von 200 µg/m³ im Stundenmittel (bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr) festgelegt, der seit 2010 einzuhalten ist.

Für Feinstaub (PM₁₀) liegt der auf das Jahresmittel bezogene Grenzwert der 39. BImSchV ebenfalls bei 40 µg/m³. Zusätzlich darf an maximal 35 Tagen im Kalenderjahr ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ nicht überschritten werden.

3.6 Landschaft

3.6.1 Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen (BNatSchG, BayNatSchG) dargestellt.

Zudem werden die Daten- und Informationsgrundlagen (z.B. Raumordnungskataster, Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald, Wald funktionsplan Planungsregion 12 Donau-Wald, naturräumliche Gliederung, elektronischen Wasserstraßen-Informationssystem der Wasser- und Schifffahrtverwaltung des Bundes, Luftbilder, Biotoptypenkartierung sowie Daten aus Datenabfragen bei Fachbehörden, Kommunen etc., wie z.B. Freizeit- und Erholungskarten) benannt.

3.6.2 Landschaftsbild / Landschaftserleben

Unter dem Schutzgut Landschaft werden das Landschaftsbild, das visuell, olfaktorisch und auditiv vom Menschen wahrgenommen werden kann, sowie die natürliche bzw. landschaftsgebundene Erholungseignung der Landschaft verstanden. Beide Aspekte sind Schutzgüter im Sinne des BNatSchG und überlagern sich derart, dass das Landschaftsbild ein wesentlicher Teilaspekt der natürlichen Erholungseignung eines Raumes darstellt (siehe Nohl 2001).

Es erfolgt eine qualitative Beschreibung der Kriterien

- Eigenart
- Vielfalt und
- Schönheit

die im § 1 Abs. 1 Nr. 3 und Abs. 4 BNatSchG genannt und als Voraussetzung für die Erholung des Menschen in Natur und Landschaft nachhaltig zu sichern sind. Hierzu gehört auch die Sicherung der Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern.

Abgrenzung von Landschaftsbildeinheiten

Um die Auswirkungen eines Vorhabens zumindest halbquantitativ bestimmen zu können, ist eine flächendeckende Erfassung des Landschaftsbildes mit räumlichen Bezugseinheiten erforderlich. Als räumliche Bezugsgrundlage dienen dabei Landschaftsbildeinheiten. Landschaftsbildeinheiten sind Bereiche in der Landschaft, die aufgrund der Ausstattung und Komposition ihrer prägenden Merkmale ein weitgehend homogenes Erscheinungsbild und eine sie bezeichnende Eigenart aufweisen.

Die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten erfolgt entsprechend dem Landschaftsrahmenplan Donau Wald. Der Landschaftsrahmenplan für die Region Donau-Wald (12) wurde als Modell für die künftige Landschaftsrahmenplanung in Bayern erarbeitet und erlangt durch seine Integration in den Regionalplan Behördenverbindlichkeit.

Mit Hinblick auf die Rechtsbegriffe Vielfalt, Eigenart und Schönheit erfolgt eine Beschreibung der Landschaftsbildeinheiten mit ihren flächigen und raumbildenden Bestandteilen. Erfasst werden das Relief, das Gewässernetz, die Verteilung der Flächennutzungen, raumbildende Landschaftselemente, Siedlungsstrukturen, Reste historischer Bewirtschaftungsformen sowie das Landschaftsbild prägende Bau- und Bodendenkmäler und Sichtbeziehungen.

Laut JESSEL (2003) bestimmt die Flächennutzung in der Verschiedenheit und Häufigkeit des Auftretens einzelner Nutzungsformen und ihrer Randstrukturen die **Vielfalt** einer Landschaft. Unter dem Aspekt der Vielfalt sind darüber hinaus Sichtbeziehungen einer Landschaft wesentlich. Bestimmte Strukturen, wie Hangkanten, Waldränder, Täler, können klare Leitlinien für Sichtbeziehungen innerhalb einer Landschaftsbildeinheit oder über sie hinaus bilden. Im Untersuchungsraum werden Punkte mit Fernsicht sowie wichtige Blickbeziehungen entlang der Rad- und Fernwanderwege ermittelt und kartographisch dargestellt. Die Bestimmung der Sichtachsen erfolgt im Geoinformationssystem auf Grundlage eines mit Sicht begrenzenden Waldflächen und Siedlungen verschnittenen digitalen Geländemodells. Neben exponierten Aussichtspunkten mit weiten Blickbeziehungen in verschiedene Richtungen sind vor allem die Rad- und Wanderwege bedeutende Betrachterstandorte, weil die Landschaftsräume von ihnen ausgehend erschlossen werden.

Die **Eigenart** einer Landschaft zeichnet sich durch das Zusammenwirken charakteristischer landschaftlicher Anordnungsformen und Nutzungsabfolgen aus. Sie ist von typischen Proportionen oder vorherrschenden Dominanzverhältnissen in der Flächennutzungsverteilung, z. B. von Wald und Offenland, geprägt. Kennzeichnende Anordnungsformen können Reihen, Staffeln, Gruppen sowie mosaikartige, klein- oder großflächige Muster sein. Relief und Geomorphologie, Gewässerformen und Siedlungsstrukturen stellen meist typische Gestaltformen in einer Landschaft dar. Auch ein eintöniger, von Strukturelementen befreiter Landschaftsraum kann eine Eigenart besitzen, wenn sein Charakter dadurch gekennzeichnet ist.

Neben der Gestalt bestimmen auch zeitliche Merkmale die Eigenart einer Landschaft. Existieren zu unterschiedlichen Zeiten entstandene Nutzungsformen, Biotopausprägungen, Bauten und Landschaftselemente im Landschaftsgefüge ablesbar nebeneinander, können sie

vom Entwicklungsprozess des Landschaftsraumes bzw. seiner Kontinuität zeugen. Wenn sich darüber hinaus im Verlauf eines längeren Entwicklungsprozesses der Landschaft eine gewisse Stabilität der natürlichen Prozesse eingestellt hat, wird dem betreffenden Landschaftsraum eine hohe Eigenart zugeschrieben.

Ein weiteres Merkmal von Eigenart ist die Ablesbarkeit der abiotischen Standortbedingungen, wie Boden, Wasserhaushalt und Relief in der Struktur und Gestalt der Landschaft. So zeichnen sich beispielsweise charakteristische, ehemalige Niedermoorflächen durch einen hohen Grünlandanteil, zahlreiche Entwässerungsgräben und eine streifenförmige Flureinteilung aus. Seltene und damit auch gefährdete historische Kulturlandschaften sowie naturnahe Landschaften besitzen ebenfalls eine hohe Eigenart.

Die **Schönheit** betrifft das Erscheinungsbild einer Landschaft in seiner Gesamtheit und sollte nach Jessel (2003) als sich intuitiv anbietender Landschaftseindruck ohne Wertung in die Beschreibung aufgenommen werden. Ein Landschaftsraum kann durch die besondere Wirkung eines Einzelelementes von Schönheit geprägt sein.

Die Empfindlichkeit einer Landschaftsbildeinheit wird im Wesentlichen anhand folgender Wirkfaktoren bestimmt:

- Überformung durch Zerschneidung (lineare Strukturveränderungen),
- Veränderung der Oberflächengestalt,
- Überprägung der Gliederungsprinzipien und Anordnungsmuster von prägenden Landschaftsbildkomponenten,
- Störung weiträumiger Sichtbeziehungen.

Im besiedelten Bereich entspricht das Landschaftsbild dem Ortsbild. Es wird als ein Teil der Landschaft abgehandelt und beschränkt sich auf die Erfassung der Ortsränder, da Ortsränder den Übergang von Siedlungsbereichen in die offene Landschaft darstellen und das Landschaftsbild mit prägen.

Ermittlung von Vorbelastungen

Erfasst werden Vorbelastungen, die auf den Gesamteindruck des Landschaftsraumes wirken, indem sie die Wahrnehmung der Landschaft einschränken sowie den Wert ihrer typischen Elemente und Gestaltprinzipien mindern. Damit wird insbesondere die Eigenart einer Landschaft beeinträchtigt. Ein neues Bauwerk widerspricht der Eigenart des Landschaftsraumes und wirkt befremdend, wenn es die im Landschaftsbild vorhandenen Proportionen und Maßstäbe sprengt (z.B. Dämme, Industrieanlagen). Ein Landschaftsraum verliert ebenso an Eigenart, wenn durch großflächige, intensive Flächennutzungen eine Nivellierung der abiotischen Standortbedingungen erfolgt. Linienförmige Bauwerke wie Hochspannungsleitungen, Straßendämme und Deiche beeinträchtigen die Gestalt einer Landschaft, indem sie die Horizontlinie künstlich durchbrechen (JESSEL 2003). Deiche und erhöhte Straßentrassen über zwei Meter Höhe blockieren außerdem die Sicht. Autobahntrassen zerschneiden die Landschaftsräume, behindern ihre Zugänglichkeit und emittieren Lärm und Geruch.

Bewertung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstufung der Landschaftsbildeinheiten hinsichtlich ihrer **Bedeutung** anhand der Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit. Die Bedeutungsklassen können für die Bewertung der direkten Beanspruchung von Landschaftsbildeinheiten herangezogen werden.

Tab. B-23: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Landschaft, Teilschutzgut „Landschaftsbild“

Wertstufe	Bedeutung	Erläuterung
5 bzw. 4	sehr hoch bzw. hoch	<p>Landschaftsbildeinheiten, die weitgehend der naturraumtypischen Eigenart der Auenlandschaft der Donau entsprechen und frei sind von störenden Objekten, Geräuschen und Gerüchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - natürliche landschaftsbildprägende Oberflächenformen (z.B. offener Talraum, Flussniederung, Talsohlen, Mündungsbereiche der Isar, Terrassenkanten, Talhänge und Felsformationen, Altarme, Zeugenberge) - naturnahe Flusslandschaft: (z.B. freifließende Donau, unverbaute Mündungsbereiche von Flüssen und untergeordneten Fließgewässern, Altwässer, Altarme, unverbaute Ufer-, Wasserwechselbereiche) Historische, charakteristische Kulturlandschaften bzw. Landnutzungsformen (z.B. Weich und Hartholauwälder, Feucht-, Streuwiesen, extensiv genutzte Vorländer) - sehr hoher und hoher Anteil typische kulturhistorischer Siedlungs- und Bauformen, Siedlungsränder, Klosteranlagen und Kirchen, Hoflagen - sehr hohe oder hohe Dichte an naturraumtypischen Landschaftselementen (z.B. Einzelbäume, Baumgruppen, Altwässer, Grabensysteme)
3	Mittel	<p>Landschaftsbildeinheiten, in denen die naturraumtypische Eigenart zwar vermindert oder überformt, im Wesentlichen aber noch erkennbar ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deutliche Überprägung durch die menschliche Nutzung, (z.B.: Dämme, Deiche, Grabensysteme, Schöpfwerke, Regelungsbauwerke im Fluss, begradigte in die Donau entwässernde Fließgewässer, Kies- und Sandabbau) - nur noch vereinzelte Elemente der naturraumtypischen Kulturlandschaft; die intensive Landnutzung hat zu einer fortgeschrittenen Nivellierung der Nutzungsformen geführt (hoher intensiv genutzter Ackeranteil mit großen Schlägen im Deichhinterland, intensiv genutzte Grünlandbereiche, Pappelforste, Nadelwälder auf Auwaldstandorten) - nur noch in geringem Umfang vorhandene naturraumtypische Vielfalt an Flächennutzungen und Landschaftselementen
2 bzw. 1	Gering bzw. sehr gering	<p>Landschaftsbildeinheiten*, deren naturraumtypische Eigenart weitgehend überformt oder zerstört worden ist, insbesondere Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deren Landschaftscharakter durch intensive menschliche Nutzung geprägt sind - Großflächige Ackerschläge im Deichvorland - in denen sich die historisch gewachsenen Dimensionen und Maßstäbe nicht oder nur in geringem Maße erhalten haben - die weitgehend von technogenen Strukturen dominiert werden - mit nur noch geringen Resten oder ohne kulturhistorische Landschafts-

Wert- stufe	Bedeutung	Erläuterung
		elemente - der dörflichen oder städtischen Siedlungsbereiche ohne oder mit nur wenigen regional- oder ortstypischen Bauformen - in denen naturraumtypische, erlebniswirksame Landschaftselemente nur noch vereinzelt oder nicht mehr vorhanden sind; ausgeräumte; monotone Landschaft

3.6.3 Erholungs- und Freizeitfunktion

Die Freizeit- und Erholungseignung und -nutzung eines Raumes ist sowohl von der Ausstattung des Untersuchungsraumes mit Erholungsinfrastruktur als auch von der Qualität des Landschaftsbildes (landschaftsgebundene Erholung) abhängig.

Grundsätzlich sind besonders die bisher ruhigen und wenig gestörten Bereiche von besonderer Bedeutung für die **landschaftsgebundene Erholung**. Die Bedeutung spiegelt sich in der Bewertung der Landschaftsbildeinheiten wider: Die Landschaftsbildeinheiten, die u.a. aufgrund der starken Vorbelastung (u.a. Lärm, Strukturarmut, dichte Besiedlung) entsprechend eine geringe oder mittlere Bedeutung aus Landschaftsbildsicht besitzen, verfügen überwiegend auch über einen nur geringen bis mittleren Erholungswert. Landschaftsbildeinheiten von hoher oder sehr hoher Bedeutung sind dagegen aufgrund ihres Strukturreichtums, der charakteristische Eigenart und der weitgehend vorbelastungsfreien bzw. -ärmeren Bereiche von mindestens hoher Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung.

Die Beschreibung des Bestandes für die **Erholungsnutzung** erfolgt durch „touristische Erschließungswege“, „donauspezifische Erholungsinfrastruktur“ und „überörtliche attraktive Zielpunkte“. Da die „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ eine wichtige Voraussetzung für die Erholung darstellt, besteht zwischen den Schutzgütern Landschaftsbild und Erholungsnutzung ein enger Bezug. Die Verteilung der touristischen Erschließungswege und ein Teil der überörtlichen attraktiven Zielpunkte werden bereits in der Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten dargestellt.

Zu den touristischen Erschließungswegen zählen Ferienstraßen, Fernradwege, Themenradwege, Radtouren, Fernwanderwege, Naturerlebniswege und Rundwanderwege. Die Kategorie „donauspezifische Erholungsstruktur“ berücksichtigt Erholungsformen, die an die Donau gebunden sind (bspw. Informationen zur Personenschiffahrt, Angaben zum Wassersport mit Kleinfahrzeugen, zu für den Wassersport freigegebenen Donauabschnitten sowie zum Baden und Schwimmen).

Als „überörtliche attraktive Zielpunkte“ werden kulturhistorische Sehenswürdigkeiten, attraktive Elemente der Naturlandschaft, Aussichtspunkte, kulturelle Einrichtungen, gastronomische Einrichtungen, Übernachtungsmöglichkeiten sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen erfasst, die Anziehungspunkte für Erholungssuchende darstellen. Die Ermittlung der kulturhistorischen Sehenswürdigkeiten erfolgt selektiv auf Basis von Denkmallisten der Baudenkmäler sowie Bodendenkmallisten. Historische Wegverläufe, die im Zusammenhang mit erlebbaren

Baudenkmälern, Bodendenkmälern oder geschützten Landschaftsbestandteilen stehen, sind dem Stromatlas von Bayern (1806) sowie verschiedenen Beschreibungen entnommen.

Einzelne, attraktive Elemente der Naturlandschaft ergeben sich aus dem Landschaftsrahmenplan Donau-Wald (unverlärmte Räume, Wald mit besonderer Bedeutung für das Landschaftsbild, Wald mit besonderer Bedeutung für die Erholung, Aussichtspunkte, naturkundliche Anziehungspunkte wie ausgewählte Naturdenkmäler und Geotope sowie landschaftsprägende Elemente wie z.B. Heckenstrukturen, Streuobstwiesen) sowie Kartierungen von geschützten Landschaftsbestandteilen und Naturdenkmälern im Untersuchungsraum.

Als kulturelle Einrichtungen werden Museen im Untersuchungsraum und in dessen Nahbereich sowie Brauereien mit Besichtigungsprogrammen beschrieben. Da im Untersuchungsraum unzählige gastronomische Einrichtungen und Übernachtungsmöglichkeiten existieren, beschränkt sich die Darstellung auf Gastwirtschaften, die aufgrund ihres Blickes auf die Donau bzw. ihrer deichnahen Lage indirekt vom Donauausbau betroffen sein könnten. Des Weiteren werden die im Untersuchungsraum vorhandenen Campingplätze anhand der Gastgeberverzeichnisse aufgeführt.

Die Darstellung von Sport- und Freizeiteinrichtungen beschränkt sich auf offizielle Badegewässer sowie Einrichtungen mit überregionaler Bedeutung. In vielen Ortschaften existieren Sport- und Bolzplätze, die in der Bestandsbeschreibung keine Berücksichtigung finden.

Für das Schutzgut Erholungsnutzung erfolgt keine flächendeckende Bestandsbewertung mit einer Differenzierung in Rangstufen. Auf die Bedeutung und die Empfindlichkeit der erholungsrelevanten Infrastruktur sowie der attraktiven Zielpunkte gegenüber dem Vorhaben wird gegebenenfalls in der Bestandsbeschreibung eingegangen. Die **Vorbelastungen** für die Erholungsnutzung stimmen weitgehend mit den Vorbelastungen für das Landschaftsbild überein. Sie werden in der Bestandsbeschreibung der Erholungsnutzung erwähnt. Eine ausführliche Darstellung der Vorbelastungen wird jedoch bei der Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten vorgenommen.

3.7 Kultur- und Sachgüter

3.7.1 Bewertungs- und Daten-/Informationsgrundlagen

Im Rahmen der Bestandserfassung und -bewertung werden in einem ersten Schritt die schutzgutbezogenen fachgesetzlichen und fachwissenschaftlichen Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen (DschG, BayDschG, BNatSchG, BayNatSchG, BBodSchG, BayBodSchG, u.a.) dargestellt.

Zudem werden die Daten- und Informationsgrundlagen (z.B. Abfragen von Kulturdenkmälern bei den Denkmalbehörden, Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald) benannt.

3.7.2 Kulturgüter

Unter **Kulturgüter** im Sinne des UVPG werden „raumwirksame Ausdrucksformen der Entwicklung von Land und Leuten [verstanden], die für die Geschichte des Menschen von Bedeutung sind. Dies können Flächen und Objekte der Bereiche Denkmalschutz und Denkmalpflege, Naturschutz und Landschaftspflege sowie der Heimatpflege sein“ (Kühling & Röhring 1996). In der vorzulegenden UVU werden unter dem Schutzgut die Flächen und Objekte der Bereiche Denkmalschutz und Denkmalpflege verstanden, Flächen und Objekte des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden unter dem Schutzgut Tiere und Pflanzen behandelt. Anzustreben ist insbesondere die Erhaltung historischer Kulturlandschaften und Kulturlandschaftsbestandteilen von besonders charakteristischer Eigenart, von Ortsbildern, Ensembles sowie geschützten und schützenswerten Bau- und Bodendenkmälern.

Die historischen Kulturlandschaften und Kulturlandschaftsbestandteile von besonders charakteristischer Eigenart, Ortsbildern, Ensembles sowie geschützten und schützenswerten Bau- und Bodendenkmälern werden, sofern sie im Landschaftsbild visuell wahrnehmbar sind, unter dem Schutzgut Landschaft behandelt.

Entsprechend der Differenzierung des bayerischen Denkmalschutzgesetzes wurden folgende Datengrundlagen für die Erfassung verwendet:

- Baudenkmäler nach Art. 4 Bayerisches Denkmalschutzgesetz.
- Bauensemble nach Art. 4 Bayerisches Denkmalschutzgesetz.
- Bodendenkmäler gemäß Art. 7 Bayerisches Denkmalschutzgesetz.

Neben den gesetzlich geschützten Objekten werden in Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege auch

- Flächen, unter denen potenzielle Bodendenkmale verborgen sein können,

erfasst.

Grundsätzlich können alle kulturell bedeutsamen Objekte und Landschaftselemente eine hohe Bedeutung haben. Die Wertigkeit bzw. Schutzbedürftigkeit spiegelt sich letztendlich in der denkmalpflegerischen, archäologischen oder anderweitigen fachplanerischen bzw. gesetzlichen Ausweisung wider, in deren Rahmen auf der Basis der Gesetze eine Katalogisierung der schutzbedürftigen Objekte erfolgt. Eine gesonderte Bewertung ist daher nicht erforderlich.

3.7.3 Sachgüter

Der Begriff **Sachgüter** umfasst alle körperlichen Gegenstände im Sinne des § 90 des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB). In der Regel handelt es sich dabei um bauliche Anlagen. Sachgüter im Sinne von § 90 BGB, die keinen Umweltbezug im Sinne des UVPG haben, sind gemäß UVP-Verwaltungsvorschrift (UVPVwV, Ziffer 0.4.3, Abs. 2) für die Durchführung

der Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erheblich, denn gemäß einschlägiger Kommentare zum UVPG ist dieser bei der Bearbeitung der Sachgüter in der UVU erforderlich.

Für die Bewertung der Sachgüter ist keine Einteilung in Wertstufen und bewertungstechnische Aggregation oder Mittelwertbildung über alle für das Schutzgut relevanten Objekte oder Flächen vorgesehen. Stattdessen wird die rechtliche Schutzgebietskategorie aus dem Denkmalschutzgesetz bzw. dem Naturschutzgesetz bzw. dem Bodenschutzgesetz abgebildet.

3.8 Wechselwirkungen

Unter Wechselwirkungen werden die funktionalen und strukturellen Beziehungen innerhalb von Schutzgütern oder zwischen den Schutzgütern verstanden, sofern sie aufgrund einer zu erwartenden Projektwirkung von entscheidungserheblicher Bedeutung sind. Sie beschreiben somit die Umwelt als funktionales Wirkungsgefüge.

Allerdings ist die Anzahl ökosystemarer Wechselbeziehungen in einem Landschaftsraum potenziell unendlich. Aufgrund theoretischer (wissenschaftliche Kenntnislücken) und praktischer Probleme (unverhältnismäßig hoher Untersuchungsaufwand) ist eine vollständige Erfassung aller Wechselbeziehungen im Rahmen einer UVU im Sinne einer wissenschaftlichen Ökosystemanalyse nicht möglich. Folglich werden nur die Wechselwirkungen erfasst und bewertet, die ausreichend gut bekannt und untersucht sind und die im Rahmen der UVU entscheidungserheblich sein können.

Die vorzulegende UVU verfolgt prinzipiell einen schutzgutbezogenen Ansatz und ordnet die wesentlichen Umweltfaktoren, -funktionen und -prozesse jeweils einem bestimmten Schutzgut zu. Dabei werden, soweit entscheidungserheblich, auch Wechselwirkungen zwischen einzelnen Schutzgütern mit betrachtet (z.B. Wechselwirkungen zwischen Boden und Grundwasserschutz, Wechselwirkungen zwischen abiotischen Standortbedingungen und Vorkommen von Biotopen und bestimmten Tierarten). Darüber hinaus gehende ökologische Wechselwirkungen sind derzeit nicht erkennbar.

4 Landschaftspflegerischer Begleitplan

4.1 Bewertung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie des Landschaftsbildes (Eigenart, Vielfalt und Schönheit) und der landschaftsgebundenen Erholung

Die Bestandserfassung und -bewertung wird sowohl für die UVU als auch für den LBP über die Gesamtstrecke abgebildet, so dass sich die Inhalte in weiten Teilen überschneiden.

Hinsichtlich der Bestandserfassung und -bewertung der gemäß § 1 BNatSchG für den LBP relevanten Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser, Luft/Klima und Landschaft wird daher auf die Ausführungen in Teil B Kap. 3 verwiesen.

Die Bewertung der LBP Schutzgüter (Teilfunktionen bzw. Teilaspekte) sind ggf. mit Bezug zu den Bewertungsvorgaben des BNatSchG sowie einer möglichen Konkretisierung des Bay-NatSchG in Form einer Kompensationsverordnung gemäß Art. 8 Abs. 3 BayNatSchG.

5 Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

5.1 Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper

5.1.1 Oberflächenwasserkörper

Generell werden Oberflächenwasserkörper nach WRRL Anhang II Nr. 1.1 in die Kategorien Flüsse, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer oder Künstliche Oberflächenwasserkörper oder erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper eingeordnet (Methodenband Bestandsaufnahme WRRL in Bayern 2004). Im Untersuchungsraum der EU-Studie zum Donauausbau ist nur die Kategorie Flüsse bzw. Fließgewässer betroffen.

Das Bearbeitungsgebiet der EU-Studie zum Ausbau der Donau befindet sich in der Flussgebietseinheit (FGE) Donau und erstreckt sich 76 km die Donau abwärts von Straubing bis Vilshofen und durchquert dabei die Planungsräume Inn (IN) und Isar (IS).

Der vom Vorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper IN_01 ist in die Kategorie Fließgewässertyp 10, Kiesgeprägte Ströme in der Ökoregion 9 (Alpenvorland, Höhe zwischen 200m und 800m) einzuordnen. Es handelt sich um ein Gewässer erster Ordnung, dass vom LfU Bayern als nicht erheblich veränderter Wasserkörper eingestuft wurde.

Der Lauf der Donau passiert im niederbayerischen Untersuchungsraum drei Natura 2000 Gebiete, die FFH-Gebiete 7142-301 (Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen) und 7243-302 (Isarmündung) und das SPA-Gebiet 7142-471(Donau zwischen Straubing und Vilshofen). Teilweise befinden sich im Abschnitt auch fischfaunistische Vorranggewässer und Fischgewässer (gemäß Bayer. Fischgewässerqualitätsordnung).

Der Abfluss des OWK IN_01 wird hauptsächlich von den rechtsseitig zufließenden Alpenflüssen und den linksseitig zufließenden Mittelgebirgsflüssen bestimmt. Die langjährigen mittleren Abflüsse MQ liegen für den Abschnitt Straubing bis zur Isarmündung bei Plattling bei 463m³/s, zwischen der Isarmündung und Vilshofen bei 642m³/s.

Tab. B-24: Abflusswerte der Donau (Jahresreihe 1961 /90)

IN_01	Mittlerer Abfluss MQ	Niedrigwasser RNQ	Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ
Oberhalb der Isarmündung	463 m ³ /s	211 m ³ /s	1.448 m ³ /s
Unterhalb der Isarmündung	642 m ³ /s	324 m ³ /s	1.815 m ³ /s

Das Gefälle der Donau beträgt zwischen Straubing und Isarmündung 0,1 ‰, was einen Höhenunterschied von 1 m auf 10 km des Flusses ausmacht. Dieser geringe Abfall des Ge-

länden weist die Donau an dieser Stelle als typischerweise mäandrierenden Flachlandflussabschnitt mit aktiver Aue und Altarmen aus. Solche Bedingungen werden erst wieder in der ungarischen Tiefebene der Donau erreicht und machen somit den Lebensraum sehr bedeutend, besonders wegen teilweise reliktartigen Vorkommen von Tieflandflussorganismen. Unterhalb der Isarmündung erreicht die Donau ein Gefälle von 0,3 0/00.

Neben dem Flusswasserkörper (FWK) IN_01 der Donau befindet sich auch der insgesamt 10,4 km lange FWK IS085 Isar (zwischen Plattling und Mündung) auf einer Länge von ca. 2 km oberhalb der Mündung bis zur Mündung in die Donau innerhalb des Untersuchungsgebietes. Der Oberflächenwasserkörper IS085 ist in die Kategorie Fließgewässertyp 4, Große Flüsse des Alpenvorlandes in der Ökoregion 9 (Alpenvorland, Höhe zwischen 200m und 800m) einzuordnen.

Der FWK Isar IS085 wird nach der Wasserrahmenrichtlinie als „nicht erheblich verändert“ eingestuft. Der gute ökologische Zustand für das Gebiet wird voraussichtlich nach dem Jahr 2015 erreicht.

Der Referenzabfluss der Isar beträgt 116 m³/s bzw. 156 cm (Referenzpegel Plattling). Der RFA entspricht jeweils zwei Drittel von MQ. Die mit RFA korrespondierenden Wasserflächen, Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten werden im Jahr durchschnittlich an lediglich 80 bis 100 Tagen unterschritten.

Neben den FWK der Donau und der Isar könnte der FWK IN013 Hengersberger Ohe-Ableiter vom Donauausbau in einem relevanten Ausmaß betroffen sein. Soweit erforderlich wird dieser FWK analog zu den FWK der Donau und der Isar betrachtet.

Eine kartografische Darstellung des Flußwasserkörpers (FWK) der Donau zwischen Straubing und Vilshofen sowie angrenzender, möglicherweise betroffener FWK's ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

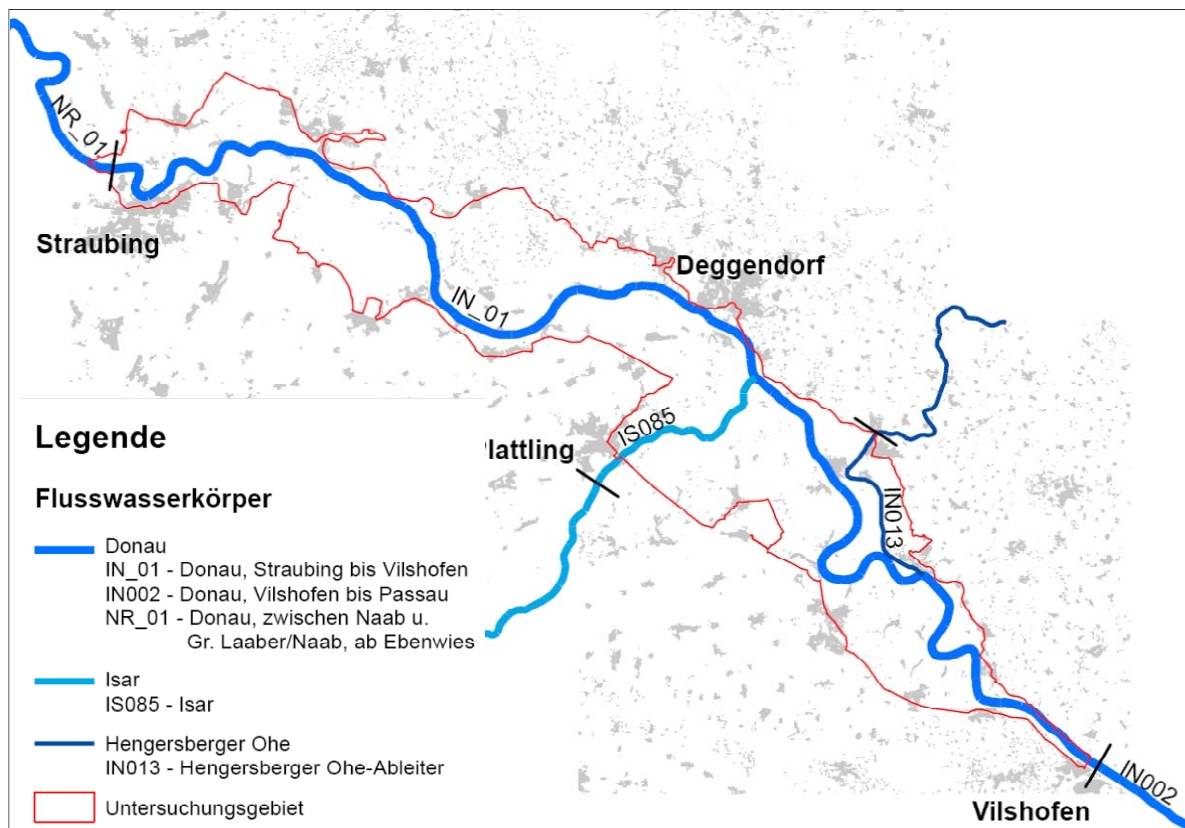


Abb. B-2: Flußwasserkörper (FWK) der Donau zwischen Straubing und Vilshofen

5.1.2 Grundwasserkörper

Ein Grundwasserkörper (GWK) im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist nach Art. 2, Ziff. 13 ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Nach Artikel 5 der EG-WRRL sind neben nicht anthropogenen Faktoren auch die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Grundwasserkörper zu prüfen. Die Belastung des Grundwassers ist bezüglich des qualitativen und quantitativen Zustands zu untersuchen.

Im Bearbeitungsgebiet sind fünf Grundwasserkörper und ein Tiefengrundwasserkörper vom Vorhaben betroffen. Sie beeinflussen die Ausprägung der Lebensräume durch schwankende Wasserstände und sind so unter anderem entscheidend für die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in der Donauaue. Zur genauen Analyse wurden im Untersuchungsgebiet mehr als 700 Grundwasser-Messstellen eingerichtet.

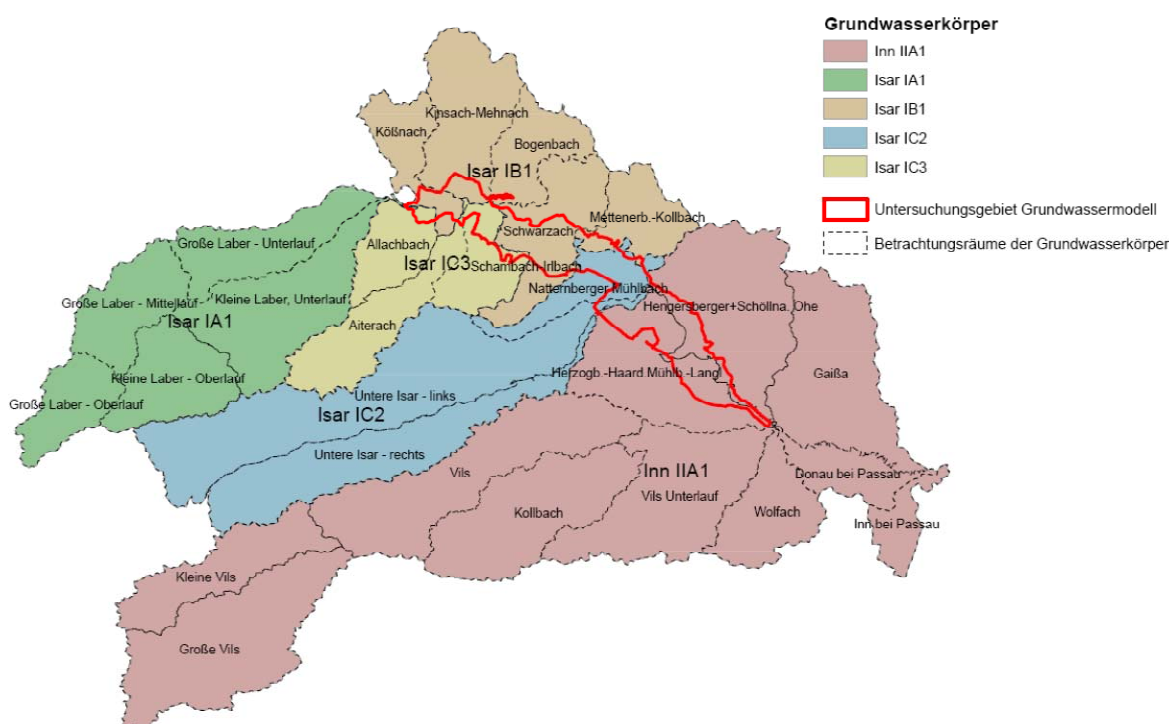


Abb. B-3: Berührte Grundwasserkörper (Bewirtschaftungspläne zur Umsetzung der WRRL in Bayern, StMUG)

Die fünf berührten Grundwasserkörper und der Tiefengrundwasserkörper liegen alle in der Flussgebietseinheit Donau im Regierungsbezirk Niederbayern und werden im Folgenden kurz charakterisiert:

Isar IA1 (IS_IA1)

Der Grundwasserkörper Isar IA1 (IS_IA1) befindet sich in der hydrogeologischen Einheit Tertiär-Hügelland im Planungsraum der Isar (IS) und weist eine Gesamtfläche von 854,4 km² auf. Der Wasserkörper wird für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt.

Isar IB1 (IS_IB1)

Der Grundwasserkörper Isar IB1 (IS_IB1) liegt im Oberpfälzer-Bayerischen Wald, dem fluvioglazialen Schotter und dem Tertiär-Hügelland. Der Wasserkörper befindet sich im Planungsraum der Isar (IS) und hat eine Gesamtfläche von 727,6 km², aus der Wasser für den menschlichen Gebrauch entnommen wird.

Isar IC2 (IS_IC2)

Der Grundwasserkörper Isar IC2 (IS_IC2) mit einer Gesamtfläche von 915,6 km² liegt im Planungsraum der Isar (IS) in den hydrogeologischen Einheiten des Tertiär-Hügellands, des fluvioglazialen Schotter und des Oberpfälzer-Bayerischen Waldes. Dem Wasserkörper wird Wasser für den menschlichen Gebrauch entnommen.

Isar IC3 (IS_IC3)

Mit 373, 2 km² ist der Grundwasserkörper Isar IC3 (IS_IC3) vergleichsweise klein. Er befindet sich in den hydrogeologischen Einheiten des Tertiär-Hügellands und des fluvioglazialen Schotters in dem Planungsraum Isar (IS). Dem Wasserkörper wird für den menschlichen Gebrauch Wasser entnommen.

Inn IIA1 (IN_IIA1)

Der Grundwasserkörper Inn IIA1 (IN_IIA1), mit 2.605,9 km², erstreckt sich im Planungsraum Inn (IN) über das Tertiär-Hügelland, den Oberpfälzer-Bayerischen Wald und den fluvioglazialen Schotter. Es wird für den menschlichen Gebrauch Wasser entnommen.

Tiefengrundwasserkörper "Thermalgrundwasser" (DEGK1110)

Der grenzüberschreitende Tiefengrundwasserkörper „Thermalgrundwasser“ wurde gemeinsam zwischen Österreich und Bayern abgegrenzt und in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen. Der Grundwasserkörper erstreckt sich südöstlich von Regensburg bis nach Linz in Österreich und stellt nach heutigem Stand des Wissens einen hydraulisch weitgehend abgeschlossenen Teilbereich des Thermalwasservorkommens im Malm des süddeutschen Molassebeckens dar.

Auf deutscher Seite wird der 4.250 km² große Tiefengrundwasserkörper DEGK1110 von den drei Regierungen der Oberpfalz, Niederbayern und Oberbayern verwaltet.

5.2 Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes der Flusswasserkörper

Nach Anhang II der WRRL sind für alle Fließgewässertypen typspezifische hydromorphologische und physikalisch-chemische sowie biozönotische Referenzbedingungen für den sehr guten ökologischen Zustand festzulegen. Die Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes der Flusswasserkörper erfolgt in Bezug auf diese festgelegten Referenzbedingungen.

Die Bestandserfassung und -bewertung der Umwelt für die EU-Studie erfolgt gemäß Teil A, Kapitel 6 auf Basis der Ergebnisse der im Zuge der EU-Studie beauftragten floristischen und faunistischen Kartierungen.

Davon unbenommen sind die auf Grundlage der amtlichen Daten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt LfU (Mst.Nr. 120472 für Makrozoobenthos sowie Mst.Nr. 11449 für sonstige Qualitätskomponenten) festgestellten Zustandsbewertungen, die im Rahmen der Flussgebietsbewirtschaftung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie ermittelt wurden. Durch die vom LfU vorgegebenen Messstellen und ermittelten Qualitätskomponenten wird der gesamte Gewässerabschnitt der betroffenen Flusswasserkörper im Ist-Zustand repräsentativ charakterisiert.

Unterschiedliche Bewertungsergebnisse zwischen den amtlichen Zustandsbewertungen und den Bestandsbewertungen auf Basis der Erhebungen im Zuge der EU-Studie werden transparent dargestellt und soweit möglich begründet. Grundsätzlich werden für die Ermittlung und Bewertung der Qualitätskomponenten der Wasserrahmenrichtlinie die deutschlandweit standardisierte Untersuchungs- und Bewertungsmethoden, die in Bayern vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) angewandt bzw. umgesetzt werden, herangezogen.

5.2.1 Ökologischer Zustand

A) Biologische Qualitätskomponenten

Im nachfolgenden werden zu den Biologischen Qualitätskomponenten nur zusammenfassende Erläuterungen gegeben. Grundsätzlich gelten die deutschlandweiten Vorschriften und Handlungsanleitungen, die zu den jeweiligen Komponenten genannt werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), die im Anhang III ihres Rahmenkonzeptes „Monitoring“ (RAKON Monitoring) dargestellten biologischen Bewertungsmethoden derzeit gerade umfassend aktualisiert.

Die typenspezifischen Bewertungen (Donau: Typ 10; Isar: Typ 4) und Klassengrenzen der biologischen Qualitätskomponenten, d.h. die bewertungsrelevanten Messdaten bzw. berechneten Daten, z.B. Anteil einer taxonomischen Gruppe an der Gesamtbiozönose werden in einer der fünf Zustandsklassen - sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht - zugeordnet. Die Klasse "sehr gut" entspricht dabei den typenspezifischen Referenzbedingungen gemäß EG-WRRL.

Die Probenahme und Auswertung der Biologischen Qualitätskomponenten erfolgen grundsätzlich nach aufgeführten Handbüchern und Verfahrensanleitungen.

Fische

Die Bewertung der Qualitätskomponente Fische erfolgt anhand des „fischbasierten Bewertungssystems, fiBS“, Version 8.0.6a (DUSSLING 2009) mit Hilfe der dafür entwickelten Excel®-basierten Softwareanwendung entsprechend den Empfehlungen des dazugehörigen Handbuches.

Die Bewertung erfolgt einerseits mit Hilfe der amtlich erhobenen Daten in Bezug auf die amtliche Messstelle (hier: Mst.Nr. 1149, oh Niederaltaich des OWK IN_01). Andererseits wird parallel dazu mit Hilfe der weit umfangreicheren Daten aus der Bestandserhebung 2010/11 sowohl eine gesamthafte Bewertung des Untersuchungsgebietes / Flusswasserkörpers als auch eine abschnittsweise (bezogen auf neun vorher definierte Donau-Abschnitte; siehe Teil B Kap. 3.2.3.5) Bewertung der Qualitätskomponente Fische vorgenommen.

Die fischbasierte Fließgewässerbewertung mit fiBS beruht auf zwei Voraussetzungen:

- Der bereits a priori durchgeführten Rekonstruktion einer vergleichsweise individuellen und detaillierten Referenz-Fischzönose für den betrachteten Fließgewässerabschnitt;

- der quantitativen Erhebung repräsentativer Fischbestandsdaten in den hierzu ausgewählten Probestrecken.

In der Referenz-Fischzönose ist festgelegt, mit welchen relativen Häufigkeiten (%-Anteilen) einzelne Fischarten unter weitgehend unbeeinträchtigten Rahmenbedingungen zu erwarten sind. Die Referenz-Fischzönose hat somit Leitbildcharakter und beschreibt einen idealisierten Sollzustand des betreffenden Fließgewässerabschnitts. Zur Bewertung werden verschiedene fischökologisch relevante Parameter („Metrics“) des Probenahmeergebnisses mit den entsprechenden, durch die Referenz-Fischzönose vorgegebenen Werten verglichen. Abhängig vom Ausmaß der Abweichungen werden gemäß vorgegebener Kriterien 5, 3 oder 1 Punkt(e) vergeben („Scoring“). Hierbei gilt:

- 5 → die Abweichung reflektiert den sehr guten ökologischen Zustand;
- 3 → die Abweichung reflektiert den guten ökologischen Zustand;
- 1 → die Abweichung reflektiert einen mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand.

Die für das „Scoring“ herangezogenen „Metrics“ lassen sich den folgenden sechs fischökologischen Qualitätsmerkmalen zuordnen:

- (1) Arten- und Gildeninventar
- (2) Artenabundanz und Gildenverteilung
- (3) Altersstruktur
- (4) Migration (indexbasiert)
- (5) Fischregion (indexbasiert)
- (6) Dominante Arten (indexbasiert)

Die Gildenzugehörigkeiten und die zur Berechnung mancher Indizes notwendigen ökologischen Charakteristika aller bewertungsrelevanten Fischarten wurden für das Verfahren deutschlandweit verbindlich festgelegt (DUSSLING 2009). Sie sind als Tabelle auch in der Softwareanwendung von fiBS enthalten.

Zur Gesamtbewertung einer Probestrecke werden die im Rahmen des „Scoring“ vergebenen Punkte zu einem gewichteten Gesamtmittel verrechnet. Dieses nimmt einen zweidezimalen Wert zwischen 1,00 und 5,00 an. Die verschiedenen ökologischen Zustandsklassen sind unterschiedlichen Teilbereichen dieses Intervalls gemäß folgender Einteilung zugeordnet:

- > 3,75: Sehr guter ökologischer Zustand;
- > 2,50 – 3,75: Guter ökologischer Zustand;
- > 2,00 – 2,50: Mäßiger ökologischer Zustand;
- > 1,50 – 2,00: Unbefriedigender ökologischer Zustand;
- ≤ 1,50: Schlechter ökologischer Zustand.

Bei der Ermittlung der Wertzahlen nach fiBS (Version 8.06a) für die Daten aus der Bestandserhebung 2010/11 werden, gemäß den methodischen Vorgaben (DUSSLING 2009),

grundsätzlich nur die Fänge der Elektrofischerei (ohne „Point abundance“ und separaten Markierungsdurchgang) berücksichtigt. Arten, die durch die Elektrofischerei nicht erfasst wurden, deren Vorkommen im Untersuchungsgebiet oder in einem der Untersuchungsabschnitte aber durch eine der anderen Methoden oder durch Nachweise Dritter gesichert ist, werden als sog. „Dummies“ mit in die Bewertung genommen

Makrozoobenthos

Beim Makrozoobenthos handelt es sich um wirbellose Tiere, die auf dem Gewässergrund leben und mit bloßem Auge erkennbar sind. Entsprechend Anhang B-1.1 des Handbuchs tGewA hat die Beprobung des Makrozoobenthos der Donau nach dem bundesweit abgestimmten Verfahren für durchwatbare Gewässer (Multihabitatsampling) zu erfolgen. Hierdurch wird eine bessere Vergleichbarkeit mit Daten aus den großen Zuflüssen sichergestellt. Vorgaben zur Probenahme und zur Aufarbeitung des biologischen Materials sind dem o.g. Handbuch zu entnehmen.

Nach Verschneiden der Bestimmungsergebnisse aus Gelände und Labor werden die errechneten Gesamtindividuenzahlen pro Taxon sowie die im Gelände identifizierte Taxa mit den zugehörigen gezählten bzw. geschätzten Individuenzahlen in die Fachanwendung Qualitative Hydrologie oberirdischer Gewässer (LIMNO) eingegeben.

Für die Ermittlung der ökologischen Qualität des beprobten Fließgewässers anhand des Makrozoobenthos steht ein Bewertungsverfahren sowie die zugehörige Software, das „ASTERICS“ incl. Perlodes (Version 3.3), kurz: Asterics-Programm, zur Verfügung.

Berechnet werden für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos drei unterschiedliche Bewertungsmodule:

- Der Saprobienindex: Er stellt ein Maß für die organische Belastung des Gewässers dar. Die Zuordnung der Güteklasse erfolgt in Abhängigkeit vom Gewässertyp.
- Die allgemeine Degradation: Sie indiziert im Wesentlichen die strukturellen Defizite eines Gewässers sowie sonstige Nutzungseinflüsse aus dem Einzugsgebiet.
- Die Säurezustandsklasse: Bei einigen Gewässertypen besteht die Gefahr der Versauerung. Für diese Gewässer wird eine Säurezustandsklasse berechnet. Das Modul Säurezustandsklasse ist für die Donau nicht relevant.

Makrophyten, Diatomeen, Phytobenthos

Die Organismengruppe „Makrophyten & Phytobenthos“ beinhaltet höhere Wasserpflanzen, Moose und Armeleuchterlagen (Makrophyten) sowie verschiedenste Formen weiterer Algen (Kieselalgen und übriges Phytobenthos). Die Arten werden durch Probenahme bzw. direkte Untersuchung im Gewässer erfasst, wobei zusätzlich eine allgemeine Charakterisierung des Gewässers durch Aufnahme wichtiger Standortfaktoren erfolgt. Es sind die Vorgaben gemäß Handbuch tGewA, Anhang B-1.3 zu beachten.

Die Makrophyten werden durch Begehung des Gewässers auf einem ökologisch homogenen Abschnitt von ca. 100 m Länge kartiert. Die meisten Makrophyten-Arten können direkt im Freiland bestimmt werden, die Häufigkeitsschätzung erfolgt nach einer fünf-stufigen Pflanzenmengen-Skala. Falls nötig, werden Proben schwer bestimmbarer Pflanzen entnommen und im Labor mittels Binokular nachbestimmt.

Zur Untersuchung der mikroskopisch kleinen Kieselalgen (Diatomeen) werden Proben durch Abschaben des Kieselalgenüberzugs auf Steinen entnommen. Bei der Bestimmung am Mikroskop wird eine Häufigkeitsschätzung der Algen vorgenommen. Die Untersuchung der übrigen im Gewässer vorkommenden festsitzenden Algen (Phytobenthosalgen ohne Diatomeen) stellt eine Kombination verschiedener Probenahme- bzw. Untersuchungsmethoden dar.

Aus den an einer Stelle gefundenen Arten wird für jede der drei Organismengruppen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ein Indexwert errechnet. Diese drei Werte werden durch Mittelwertbildung zu der Gesamtbio Komponente Makrophyten und Phytobenthos verschnitten. Zusatzkriterien wie Versauerung oder Versalzung werden ggf. berücksichtigt und können zu einer Abwertung führen.

Die Dateneingabe erfolgt in die Fachanwendung „Qualitative Hydrologie oberirdischer Gewässer“ (LIMNO).

Für die Ermittlung des ökologischen Zustands von Fließgewässern anhand von Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen steht ein Bewertungsverfahren sowie die zugehörige Software, das „Phylib“ (Version 2.6) zur Verfügung.

Phytoplankton

Phytoplankton sind pflanzliche Organismen (Algen), die im freien Wasser leben. Sie spielen eine entscheidende Rolle in der Primärproduktion aquatischer Ökosysteme. Wenn ein hohes Maß an Nährstoffen und Licht vorhanden ist, kann Phytoplankton hohe Populationsdichten entwickeln. Mit der Biokomponente Phytoplankton kann somit primär die Auswirkung der Degradation „Eutrophierung“ angezeigt werden. Die Eutrophierung wirkt sich besonders intensiv in langsam fließenden größeren Flüssen und Strömen oder aber in den erheblich veränderten Wasserkörpern, wie den rückgestauten Fließgewässern aus. Zwingend notwendig für die Anwendung des Bewertungsverfahrens für die gesamte Biokomponente „Phytoplankton“ ist die gleichzeitige Erhebung des Chlorophyll-a Gehaltes parallel zu den Planktonuntersuchungen.

Berechnet werden für die Qualitätskomponente Phytoplankton drei Indizes:

- Typspezifische Phytoplanktonbiomasse anhand der Kenngröße Gesamtpigment
- Taxonomische Zusammensetzung an Pennales, Chlorophyceen und Blaualgen
- Typspezifischer Indexwert Potamoplankton über Indikatortaxa

Die Verschneidung der Ergebnisse erfolgt über Mittelwertbildung. Zusatzkriterien wie Versalzung werden ggf. berücksichtigt und können zu einer Abwertung führen.

Die Bewertung erfolgt nach deutschem Bewertungsverfahren für Fließgewässer mittels Phytoplankton gemäß dem Auswertungsprogrammes PhytoFluss (Version 2.1).

B) Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zur Bewertung des ökologischen Zustands des Flusswasserkörpers werden gemäß WRRL hydromorphologische Qualitätskomponenten sowie allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten unterstützend herangezogen. Letztere werden im Abschnitt C) genauer beschrieben.

Die WRRL differenziert nachfolgende hydromorphologische Qualitätskomponentengruppen und Parameter für Flüsse:

Tab. B-25: hydromorphologische Qualitätskomponentengruppen und Parameter

Qualitätskomponentengruppe	Parameter
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik
	Verbindung zu Grundwasserkörpern
Durchgängigkeit	
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation
	Struktur und Substrat des Bodens
	Struktur der Uferzone

Die Bewertungsverfahren der hydromorphologischen Qualitätskomponente „Wasserhaushalt“ und „Durchgängigkeit“ (in Unterstützung der biologischen Komponenten) sind derzeit in Deutschland noch in der Entwicklung. In Bayern wurde im Rahmen des "Strategischen Durchgängigkeitskonzeptes Bayern" (LFU, 2010c) Ansätze für eine Bewertungsmethode entwickelt.

Nachfolgend wird das derzeitige Vorgehen bei der Bewertung der hydromorphologischen QK „Morphologie“ beschrieben. Die Ermittlung des Zustands der Gewässerstruktur ist ein Bewertungsvorgang, der im Ergebnis den Grad der Abweichung der gegenwärtigen Ausprägung der Gewässerstruktur von einem potenziell natürlichen Zustand klassifiziert.

Der potenziell natürliche Zustand entspricht dem Zustand, der sich unter Beibehaltung irreversibler Veränderungen einstellen würde, wenn künstliche Einbauten entnommen, Gewässerunterhaltung und Nutzung aufgelassen würden und der Fluss sich wieder eigendynamisch entwickeln könnte.

Dieser potenziell natürliche Zustand entspricht den hydromorphologischen Referenzbedingungen für die Einstufung in den ökologischen Zustand.

Die Gewässerstrukturgüte ist das Maß für die Abweichung vom potenziell natürlichen Zustand, wie sie in Deutschland vor Inkrafttreten der WRRL entwickelt wurde. Die Einstufung in

Strukturgüteklassen erfolgt analog der damaligen biologischen Güteklassifizierung mit einer 7stufigen Skala (siehe unten).

Tab. B-26: Gewässerstrukturklassen

Klasse	Grad der Veränderungen	Kurze Beschreibung
1	unverändert	Die Gewässerstruktur entspricht dem potenziell natürlichen Zustand.
2	gering verändert	Die Gewässerstruktur ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst.
3	mäßig verändert	Die Gewässerstruktur ist durch mehrere kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst.
4	deutlich verändert	Die Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, Ufer, durch Rückstau und/oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst.
5	stark verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue beeinträchtigt.
6	sehr stark verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue stark beeinträchtigt.
7	vollständig verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Eingriffe in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue vollständig verändert.

Quelle: LAWA

Zur Strukturklasse 1 zählen die Gewässer, die keine oder allenfalls geringfügige Veränderungen ihrer natürlichen Gestalt und Dynamik aufweisen. Demgegenüber gelten Gewässer in der Strukturklasse 7 als vollständig verändert. Die hydromorphologische Degradation der Gewässer wird bei der Einstufung in den ökologischen Zustand nach WRRL demgegenüber nicht direkt über Strukturmerkmale, sondern indirekt über den biologischen Zustand erfasst und bewertet.

Die „amtliche“ Bewertung der Gewässerstruktur der Donau erfolgte durch das LfU Bayern mit Hilfe des sogenannten „Übersichtsverfahrens“.

Beim Übersichtsverfahren erfolgt die Bewertung vorwiegend auf der Grundlage von Luftbildern und thematischen Karten. Die Erfassungen beruhen auf folgenden Parametern, die besonders bewertungsrelevante Strukturelemente eines Fließgewässers mit bestimmten Indikatoreigenschaften darstellen, die die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers charakterisieren:

Tab. B-27: Für den FWK Straubing-Vilshofen vorliegende Parameter nach LAWA 2002 (GSK-Ü-Verfahren)

Parameter LAWA 2002	Kapitel lt. LAWA, 2002	Klassifizierung
Gewässerbettodynamik		
Linienführung	9.1 und 11.1.1	Mäandrierend/gewunden, unverzweigt/gewunden, verzweigt/ gestreckt, unverzweigt/ gestreckt, verzweigt/ gerade
Uferverbau	9.2	Vereinzelt/mäßig/stark
Querbauwerke	9.3	Nicht vorhanden/Sohlschwellen,-gleiten/Abstürze, durchgängig/Abstürze
Abflussregelung.avl	9.4	Ausleitungsstrecken, Rückstau von mehr als 50 m Länge bei MNQ
Uferbewuchs	9.5 und 11.1.3	Vorhanden/lückig-fehlend
Auedynamik		
Hochwasserschutzbauwerke	10.1	Keine Schutzbauwerke/Vorland vorhanden/kein Vorland
Ausuferungsvermögen	10.2	Naturgemäß/beeinträchtigt/stark vermindert
Auennutzung	10.3	Wald, Gebüsch/Nadelholz- u. Pappelforste/Feuchtflächen, Extensivnutzung/ Grünland/ Ackerland/ Bebauung/ Mischnutzung, Acker Bebauung 10-25%/ Mischnutzung, Acker Bebauung 26-50%/ Mischnutzung, Acker Bebauung >50%
Uferstreifen	10.4	Uferstreifen vorhanden/Uferstreifen fehlt
Gewässerstruktur		
Gewässerbettodynamik	11.1	Linienführung/Strukturbildungsvermögen/leitbildkonformer Uferbewuchs => unverändert/gering verändert/mäßig verändert/deutlich verändert/stark verändert
Strukturbildungsvermögen	11.1.2	Unverändert/mäßig verändert/stark verändert/vollständig verändert
Auedynamik	11.2	Retention/Entwicklungspotential => unverändert/gering verändert/mäßig verändert/deutlich verändert/stark verändert/sehr stark verändert/vollständig verändert
Retention	11.2.1	Hochwasserschutzbauwerke/Ausuferungsvermögen => unverändert/mäßig verändert / deutlich verändert/vollständig verändert
Entwicklungspotential	11.2.2	unverändert/gering verändert/mäßig verändert/deutlich verändert/stark verändert/sehr stark verändert/vollständig verändert

C) Unterstützende allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Zur Bewertung des ökologischen Zustands des Flusswasserkörpers werden unterstützend allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten herangezogen.

Als **allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten** werden gemäß Anhang 2 WRRL bzw. Anlage 3 Kap. 3 OGewV die nachfolgenden Kennwerte zur Bewertung herangezogen. Für die einzelnen Fließgewässertypen wurden bezogen auf einen natürlichen Referenzzustand Hintergrund- und Orientierungswerte für die physikalisch-chemischen Komponenten festgelegt, mit denen die ermittelten Komponenten verglichen werden.

- Temperaturverhältnisse
- Versauerungszustand (für die Donau nicht relevant)
- Sauerstoffhaushalt (Sauerstoff, TOC, BSB5)
- Salzgehalt (Chlorid)
- Nährstoffverhältnisse (pH-Wert, Phosphat, Nitrat)

D) Chemische Qualitätskomponenten

Zur Bewertung des ökologischen Zustands werden ebenfalls die Konzentrationen flussgebietsspezifischer Schadstoffe herangezogen. Gemäß WRRL sind dies Schadstoffe, die im Einzugsgebiet des Flusswasserkörpers in signifikanten Mengen eingetragen werden. Stoffmengen, die an repräsentativen Messstellen zu Konzentrationen größer als die halbe Umweltqualitätsnorm (UQN) führen, werden als signifikant definiert. Für diese flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurden in der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) vom 20.07.2011 auf der Grundlage von längerfristigen ökotoxikologischen Wirkungsdaten rechtsverbindliche Umweltqualitätsnormen zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaften übernommen und ergänzt. Ein sehr guter oder guter ökologischer Zustand / Potenzial des Flusswasserkörpers ist nur bei Einhaltung der festgelegten UQN gegeben. Die Prüfung auf Einhaltung der UQN erfolgt an Hand von Jahresmittelwerten, wie es die WRRL vorgibt. Im Rahmen der Bestandsaufnahme WRRL in Bayern 2004 wurden die für den Flusswasserkörper relevanten spezifischen Schadstoffe ermittelt und werden im Zuge des laufenden Monitorings überwacht.

5.2.2 Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustandes der Wasserkörper erfolgt durch einen Vergleich der Stoffkonzentrationen im Gewässer mit ökotoxikologisch abgeleiteten Umweltqualitätsnormen. Geprüft werden eine Liste von 33 prioritären Schadstoffen bzw. Schadstoffgruppen gemäß Anhang X WRRL sowie weitere acht Schadstoffe gemäß Anhang IX der WRRL, umgesetzt in nationales Recht durch die OGewV.

Die Stoffliste und die maßgebenden Umweltqualitätsnormen werden mit der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinien 82/176/EWG, 83/513/EWG,

84/156/EWG, 84/491/EWG, 86/280/EWG und 2000/60/EG vorgegeben. Des Weiteren ist Nitrat (Anforderung aus der Nitrat-Richtlinie) zur Einstufung des chemischen Zustandes zu bewerten.

5.3 Zielerreichung Flusswasserkörper

Der Ökologische Zustand des Flusswasserkörpers IN_01 „Donau, Straubing bis Vilshofen“ wird in im Bewirtschaftungsplan 2009 des Bayerischen Landesamt für Umwelt als „mäßig“ bewertet. Ausschlaggebend für diese Bewertung sind die Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten, welche Nährstoffbelastungen anzeigen. Die Komponenten Makrozoobenthos und Fische, die für die Indikation struktureller Defizite heranzuziehen sind, bewerten den Wasserkörper mit „gut“. Für einen guten ökologischen Gesamtzustand müssten alle biologischen QK zumindest in einem „guten Zustand“ sein.

Der chemische Zustand wird als „gut“ bewertet und damit ist dieses Umweltziel der Wasserrahmenrichtlinie erreicht. Die Erreichung der Ziele des ökologischen Zustandes wird erst nach 2015 erwartet. Mögliche konzeptionelle Maßnahmen zur Durchgängigkeit (siehe Strategisches Durchgängigkeitskonzept Bayern), zur Abstimmung mit Managementplänen zu Natura-2000-Gebieten und vertiefende Untersuchungen und Kontrollen sind im Maßnahmenprogramm nach WRRL vorgesehen. Im weiteren Planungsprozess gilt es die qualitativ angesprochenen möglichen konzeptionellen Maßnahmen mit der zuständigen Fachbehörde vertiefend zu klären.

Der FWK Isar IS085 wird nach der Wasserrahmenrichtlinie als „nicht erheblich verändert“ eingestuft. Der gute ökologische Zustand für das Gebiet wird voraussichtlich nach dem Jahr 2015 erreicht.

Im Maßnahmenprogramm nach WRRL sind die Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge, der Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung), die Abstimmung mit Managementplänen zu Natura 2000-Gebieten, Maßnahmen zum Initiieren / Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen, Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts (einschließlich Rückverlegung von Deichen und Dämmen), Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW), Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Geschiebeentnahmen, Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft, Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung) sowie Mögliche Maßnahmen zur Durchgängigkeit: siehe „Strategisches Durchgängigkeitskonzept Bayern“ angedacht.

Tab. B-28: Übersicht über den vom Donauausbau unmittelbar betroffenen Flusswasserkörper

	Donau, Straubing bis Vilshofen	Isar
Code	IN_01	IS085
Bereich	ab ca. 3 km vor dem Ortseingang Straubing bis zur Donaubrücke nordwestlich von Vilshofen	ab ca. Stützkraftstufe Pielweichs bis Isarmündung
Beschreibung des Flusswasserkörpers		
Einstufung Flusswasserkörper	Nicht erheblich veränderter Wasserkörper	Nicht erheblich veränderter Wasserkörper
Länge Fließgewässer gesamt [km]	76	10,4
Länge Gewässer 1. Ordnung [km]	76	10,4
Größe unmittelbares Einzugsgebiet des FWK [km²]	158	5
Biozönotischer Gewässertyp	Typ 10: Kiesgeprägte Ströme	Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes
Fischfaunistisches Vorranggewässer	teilweise	Ja
Fischgewässer (gemäß Bayer. Fischgewässerqualitätsverordnung)	teilweise	Ja
EU-Badestelle(n)	nein	Nein
Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch	nein	Nein
Gebiete, in denen der Flusswasserkörper vollständig oder anteilig liegt		
Flussgebietseinheit	Donau	Donau
Planungsraum	IN: Inn	IS: Isar
Planungseinheit	PE_BWSDON: Bundeswasserstraße Donau	IS_PE03: Untere Isar (ab Landshut)
Regierung	Niederbayern	Niederbayern
Gemeinde/Stadt (Länge Gewässer 3. Ordnung mit Unterhaltungslast bei der jeweiligen Kommune in km)	Aiterhofen (-), Deggendorf (-), Hofkirchen (-), Irlbach (-), Mariaposching (-), Metten (-), Moos (-), Niederalteich (-), Niederwinkling (-), Offenberg (-), Osterhofen (-), Parkstetten (-), Straubing (-), Vilshofen an der Donau (-), Winzer (-)	Deggendorf (-), Plattling (-)
Amtsbezirk Wasserwirtschaftsamt	Deggendorf	Deggendorf
Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Einschätzung der Zielerreichung im Rahmen der Bestandsaufnahme 2004)		
Trophie	Zielerreichung zu erwarten	Zielerreichung zu erwarten
Saprobie	Zielerreichung zu erwarten	Zielerreichung zu erwarten
Hydromorphologie	Zielerreichung unklar	Zielerreichung unwahrscheinlich
Schadstoffe - ökolog. Zustand	Zielerreichung zu erwarten	Zielerreichung zu erwarten
Schadstoffe - chem. Zustand	Zielerreichung zu erwarten	Zielerreichung zu erwarten
Zustand des Flusswasserkörpers (Bewertung für den 1. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Mitte 2009)		
Chemischer Zustand	Gut	Gut

	Donau, Straubing bis Vilshofen	Isar
Ökologischer Zustand	Mäßig	Mäßig
Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökolog. Zustand	Hoch	Hoch
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands		
Phytoplankton	Mäßig	Nicht relevant
Makrophyten & Phytobenthos	Mäßig	Mäßig
Makrozoobenthos - Modul Saprobie	Gut	Gut
Makrozoobenthos - Modul Allgemeine Degradation	Gut	Mäßig
Fischfauna	Gut	Mäßig
Schadstoffe	Gut	Gut

5.4 Beurteilung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper

Die Beschreibung und Beurteilung des Ist-Zustandes der betroffenen sechs Grundwasserkörper erfolgt anhand amtlicher Daten und Bewertungen des LfU Bayern.

A) Menge

Die WRRL fordert für alle GWK einen guten mengenmäßigen Zustand. Was darunter zu verstehen ist, wird im Anhang V, Abs. 2.1 der WRRL beschrieben. Parameter für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist der Grundwasserspiegel. Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers ist gut, wenn die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird.

In der Praxis reicht jedoch vielfach die alleinige Betrachtung des Grundwasserspiegels oder seiner Entwicklung nicht aus, um den mengenmäßigen Zustand ausreichend zuverlässig beurteilen zu können.

Es ist deshalb notwendig, die Wasserbilanz in den einzelnen GWK oder Teilräumen von GWK zu bewerten.

Im Zuge der Umsetzung der WRRL bedeutet dies, dass der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterliegen darf, die zu folgenden Veränderungen führen können:

- Überschreiten der langfristigen jährlichen Entnahme über die verfügbare Grundwasserressource
- Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer
- signifikante Verringerung der Gewässerqualität

- signifikante Schädigung von Landökosystemen, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen
- Veränderungen der Strömungsrichtung, so dass es zu einem Zustrom von Salzwasser oder sonstigen Schadstoffen kommen kann

B) Chemie

Die Beurteilung des chemischen Zustands der GWK basiert auf den Ergebnissen der Überblicksüberwachung und richtet sich nach Artikel 4 und Anhang III der EG-Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG vom 12.12.2006). Der Zustandsbeurteilung wurden Befunde der Jahre 2007 und 2008 zu Grunde gelegt. Als Schwellenwerte wurden die Grundwasserqualitätsnormen für Nitrat und Pflanzenschutzmittel und für die Schadstoffe der Mindestliste nach Anhang II, Teil B, Grundwasserrichtlinie die bundeseinheitlichen Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA bzw. die Werte nach Trinkwasserverordnung 2001 herangezogen. Mit dem Vorliegen der Grundwasserverordnung (GrwV) vom 9. November 2010 werden die Vorgaben dieses Regelwerkes verwendet.

Die chemische Zustandsbeurteilung der GWK erfolgte neben Nitrat auch für PSM (Pflanzenschutzmittel). Bei PSM gilt gemäß Anhang I Abs. 1 Grundwasserrichtlinie für Einzelstoffe eine QN von 0,1 µg/l, für die Summe der PSM gelten 0,5 µg/l. Sowohl für PSM-Einzelstoffe als auch für die Summe der PSM werden relevante Metaboliten mit berücksichtigt.

Grundsätzlich werden folgende Prüfkriterien im Zuge der WRRL zur Ermittlung des chemischen Zustandes des Grundwassers verwendet:

- Leitfähigkeit
- Salz- oder andere Intrusionen
- Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Biozide
- Kein Ausschließen des Erreichens der Bewirtschaftungsziele von oberirdischen Gewässern
- Keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustandes von oberirdischen Gewässern
- Keine signifikante Schädigung von vom Grundwasserkörper abhängigen Landökosystemen

5.5 Zielerreichung der Grundwasserkörper

In Bayern befinden sich lt. Bayerischem Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Informationssystem Wasserwirtschaft, 12/2009) alle Grundwasserkörper (GWK) und somit auch die GWK des Untersuchungsgebietes in einem guten mengenmäßigen Zustand.

Der chemische Gesamtzustand der sechs im Untersuchungsgebiet befindlichen Grundwasserkörper ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. B-29: Chemischer Gesamtzustand der Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet

Grundwasserkörper	Isar IA1	Isar IB1	Isar IC2	Isar IC3	Inn IIA1	DEGK1110 Thermal- grund-wasser
Umweltzielerreichung	erreicht	erreicht	nach 2015	nach 2015	erreicht	erreicht
Chemischer Gesamtzustand	gut	gut	schlecht	schlecht	gut	gut
Nitrat (Schwellenwert 50 mg/l)	gut	gut	schlecht	schlecht	gut	gut
PSM Gesamt (Schwellenwert 0,5 µg/l)	gut	gut	gut	gut	gut	gut
PSM Einzeln (Schwellenwert 0,1 µg/l)	gut	gut	schlecht	gut	gut	gut
Grundwasserschadstoffe nach Anlage 2 GrwV	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Sonstige Stoffe	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Mengenmäßiger Zustand	gut	gut	gut	gut	gut	gut

Isar IA1 (IS_IA1)

Der Wasserkörper weist sowohl einen mengenmäßig wie chemisch „guten“ Zustand auf. Eine Zielerreichung der geforderten Werte nach WRRL ist zu erwarten. Auch eine Verschmutzung des Wasserkörpers durch Punktquellen ist nicht gegeben. Daher sind keine Maßnahmen erforderlich.

Isar IB1 (IS_IB1)

Auch der GWK IS_IB1 weist einen mengenmäßig und chemisch „guten“ Zustand auf. Es sind keine Maßnahmen zur Verbesserung erforderlich und es wird erwartet, dass die Ziele der WRRL erreicht werden.

Isar IC2 (IS_IC2)

Mengenmäßig erhält der GWK die Bewertung „gut“, der chemische Zustand wird allerdings mit „schlecht“ bewertet. Der chemische Zustand ist auf Grund von Nitrat sowie Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin als „schlecht“ eingestuft. Eine Zielerreichung bis 2015 ist nicht zu erwarten. Als Maßnahmen wurden in das Maßnahmenprogramm zur Reduzierung von Nitrat die Beratung, Stilllegung mit gezielter Begrünung, Zwischenfruchtanbau und eine gewässerschonende Fruchtfolge aufgenommen. Für Atrazin besteht bereits ein Anwendungsverbot, so dass hier keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.

Isar IC3 (IS_IC3)

Der mengenmäßige Zustand des GWK ist „gut“. Der chemische Zustand wird allerdings auf Grund von Nitratbelastungen als „schlecht“ eingestuft. Es wird als unwahrscheinlich angese-

hen, dass der chemisch gute Zustand für diesen GWK bis 2015 erreicht werden kann. Im Maßnahmenprogramm sind dieselben Maßnahmen wie für den GWK Isar IC2 vorgesehen.

Inn IIA1 (IN_IIA1)

Der mengenmäßige und chemische Zustand des GWK IN_IIA1 ist als „gut“ eingestuft. Daher ist zu erwarten, dass die Zielsetzung der Wasserrahmenrichtlinie mit „gutem“ mengenmäßigem und „gutem“ chemischem Zustand erreicht wird und nach derzeitigem Kenntnisstand keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind.

Tiefengrundwasserkörper; Thermalgrundwasser (DEGK1110)

Der grenzüberschreitende Tiefengrundwasserkörper „Thermalgrundwasser“ ist sowohl mengenmäßig als auch chemisch in einem „guten“ Zustand, so dass keine Maßnahmen erforderlich sind.

Teil C Methodik der Prognose und Bewertung der Auswirkungen / Beeinträchtigungen

1 Projektwirkungen

In den folgenden Tabellen C1 bis C7 sind die spezifischen Projektwirkungen des Donauausbaus und Hochwasserschutzes abgebildet. Die Systematisierung erfolgt anhand von Vorhabensbestandteilen und Maßnahmen.

Die Projektwirkungen sind nach anlage-, bau- und betriebsbedingten Projektwirkungen differenziert. Falls aufgrund unterschiedlicher Prognose- und Bewertungsmethoden sinnvoll, wird bei den Projektwirkungen zusätzlich zwischen direkten (i.e. unmittelbaren) und indirekten (i.e. mittelbaren, graduellen) Projektwirkungen unterschieden, wobei die Übergänge bei der Zuordnung manchmal fließend sind. Die potenziell betroffenen Schutzgüter werden im Kap. 2 behandelt.

Tab. C-1: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen

Projektwirkungen Vorhabensbestand- teil/Maßnahme	Veränderung des Durchflusses/Abflusses	Veränderung der Fließgeschwindigkeit	Veränderung der Wasserspiegellagen	Veränderung des Geschiebehaushaltes	Veränderung des ökologischen und chemischen Zustandes des Flusswasserkörpers	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Längsvermetzung	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Quervermetzung	Veränderung des Grund-, Bodenwasserhaushaltes	Veränderung des Überflutungsgeschehens	Veränderung des Längsprofils	Veränderung des Querprofils	Veränderung der Sohle	Veränderung der Standortverhältnisse im Bereich der Was-serwechselzone und der Ufer	Veränderung der Standortverhältnisse in der Aue (u.a. Auwälder, Feucht- und Nasswiesen)	Potenziell betroffene Schutzgüter
Sohlvertiefung und Fahrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung),															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Durchlässige und dichte Deckwerke (Ufer/Sohle)/ Uferwand/ Regelprofile															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild
Kolkverbau sowie Beseitigung von Untiefen, Kopfkolkverfüllung bei Untiefen, Tertiärabdeckung															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Parallelwerke und Bühnen															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild
Sohlenbauwerke															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Absperrbauwerke															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild
Stützschwelle															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild

Tab. C-2: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung)

Projektwirkungen Vorhabensbestand- teil/Maßnahme	Veränderung des Durchflusses/Abflusses	Veränderung der Fließgeschwindigkeit	Veränderung der Wasserspiegellagen	Veränderung des Geschiebehaushaltes	Veränderung des ökologischen und chemischen Zustandes des Flusswasserkörpers	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Längsvernetzung	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Quervernetzung	Veränderung des Grund-, Bodenwasserhaushaltes	Veränderung des Überflutungsgeschehens	Veränderung des Längsprofils	Veränderung des Querprofils	Veränderung der Sohle	Veränderung der Standortverhältnisse im Bereich der Wasserwechselzone und der Ufer	Veränderung der Standortverhältnisse in der Aue (u.a. Auwälder, Feucht- und Nasswiesen)	Potenziell betroffene Schutzgüter
Sommerdeiche															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild
Geschiebemanagement															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Durchstiche, Anbindung Altwässer															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter
Neubau von Gewässerabschnitten, Entwässerungsgräben und Umgebungsgewässer															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Mensch, Kultur- und Sachgüter, Landschaftsbild
Kanalneubau															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Mensch, Kultur- und Sachgüter, Landschaftsbild
Betrieb Schiffsschleuse und Kanalstrecke															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter
Deicherhöhung, -sanierung															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter

Tab. C-3: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung)

Projektwirkungen Vorhabensbestandteil/Maßnahme	Veränderung des Durchflusses/Abflusses	Veränderung der Fließgeschwindigkeit	Veränderung der Wasserspiegellagen	Veränderung des Geschiebehaushaltes	Veränderung des ökologischen und chemischen Zustandes des Flusswasserkörpers	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Längsvernetzung	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Quervernetzung	Veränderung des Grund-, Bodenwasserhaushaltes	Veränderung des Überflutungsgeschehens	Veränderung des Längsprofils	Veränderung des Querprofils	Veränderung der Sohle	Veränderung der Standortverhältnisse im Bereich der Was-serwechsezone und der Ufer	Veränderung der Standortverhältnisse in der Aue (u.a. Auwälder, Feucht- und Nasswiesen)	Potenziell betroffene Schutzgüter
Deichrückverlegungen															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter
Durchlässe / Düker, Siele, Zulaufbauwerke													¹⁰		Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Anlage von Betriebswegen, Straßen, Wegen															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Kultur- und Sachgüter, Landschaftsbild
Anlage von Schöpfwerken, Mahlbussen (Wirkungen auf Seitengewässer)															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Kultur- und Sachgüter, Landschaftsbild
Ausbau von bestehenden Gräben (Wirkungen auf Seitengewässer)															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild
Anlage Ableiterbrücken, Grabenbrücken															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild

¹⁰ In der alten Tabelle „Veränderung der Uferstruktur und Flächeninanspruchnahme im Uferbereich“

Tab. C-4: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Anlagebedingte Projektwirkungen (Fortsetzung)

Projektwirkungen Vorhabensbestandteil/Maßnahme	Veränderung des Durchflusses/Abflusses	Veränderung der Fließgeschwindigkeit	Veränderung der Wasserspiegellagen	Veränderung des Geschiebehaushaltes	Veränderung des ökologischen und chemischen Zustandes des Flusswasserkörpers	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Längsvernetzung	Veränderung der biologischen Durchgängigkeit, Quervernetzung	Veränderung des Grund-, Bodenwasserhaushaltes	Veränderung des Überflutungsgeschehens	Veränderung des Längsprofils	Veränderung des Querprofils	Veränderung der Sohle	Veränderung der Standortverhältnisse im Bereich der Wasserwechselzone und der Ufer	Veränderung der Standortverhältnisse in der Aue (u.a. Auwälder, Feucht- und Nasswiesen)	Potenziell betroffene Schutzgüter
Bewuchsreduzierung, Rodung (Vorlandmanagement)															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Klima/Luft, Landschaftsbild
Anlage von Leitungen (Gas, Wasser)															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Kultur- und Sachgüter
Anlage von Rinnen und Flutmulden															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter
Brückenneubau/Brücken-Rampen															Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen, Mensch, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter

Tab. C-5: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Bau-, betriebsbedingte Projektwirkungen

Projektwirkungen Vorhabensbestand- teil/Maßnahme	Veränderung des Geschiebe-, Schwebstoffhaushaltes	Veränderung des Stoffhaushal- tes	Veränderung des Grund-, Bo- denhaushaltes	Veränderung der Sohle	Veränderung der Uferstruktur, Flächeninanspruchnahme im Uferbereich	Flächeninanspruchnahme im Auenbereich und in der weiteren Umgebung (einschl. dort vor- kommender Gewässer)	Lärmemissionen	Störungseffekte	Schadstoffemissionen	Nährstoffemissionen	Betrifft die Schutzgüter
Bau- und Lagerflächen (Zwischen-/ Endla- ger)											Boden, Pflanzen, Tiere, Mensch, Klima/Luft, Wasser, Kultur- und Sachgüter, Landschaftsbild
Baustraßen											Boden, Pflanzen, Tiere, Landschaftsbild, Kultur- und Sach- güter
Bauverkehr/ Baubetrieb (Land, Fluss)											Boden, Pflanzen, Tiere, Mensch, Klima/Luft, Wasser
Schiffsverkehr (Bau, Betrieb)											Wasser, Mensch, Tiere, Pflanzen, Klima/Luft
Trocken-/Nassabtrag											Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere
Baggergutverwendung an Land											Boden, Pflanzen, Tiere, Mensch, Klima/Luft, Wasser, Land- schaftsbild, Kultur- und Sachgüter

Tab. C-6: Zusammenfassende Darstellung der Projektwirkungen: Bau-, betriebsbedingte Projektwirkungen (Fortsetzung)

Projektwirkungen Vorhabensbestand- teil/Maßnahme	Veränderung des Geschiebe-, Schwebstoffhaushaltes	Veränderung des Stoffhaushal- tes	Veränderung des Grund-, Bo- denhaushaltes	Veränderung der Sohle	Veränderung der Uferstruktur, Flächeninanspruchnahme im Uferbereich	Flächeninanspruchnahme im Auenbereich und in der weiteren Umgebung (einschl. dort vor- kommender Gewässer)	Lärmmissionen	Störungseffekte	Schadstoffmissionen	Nährstoffmissionen	Betrifft die Schutzgüter
Baggergutablagerung innerhalb der Bundeswasserstraße (Umlagerung/ Verwendung)											Wasser, Tiere, Pflanzen
Wasserhaltung											Wasser, Boden, Tiere, Pflanzen
Betriebswegennutzung											Boden, Mensch, Tiere, Pflanzen
Unterhaltungsmaßnahmen, Schutzstreifen vor Deichen (Instandsetzung/ Gewässerpflege) mit Ausnahme von Baggerungen											Boden, Mensch, Tiere, Pflanzen, Wasser, Landschaftsbild
Unterhaltungsbaggerungen											Wasser, Tiere
Geschiebezugabe											Wasser, Tiere

2 Methodik der schutzgutbezogenen Prognose von Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die in Kap. 1 vorgenommene Systematisierung der anlage-, bau- und betriebsbedingten Projektwirkungen bildet die Grundlage für die schutzgutbezogene Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen und Beeinträchtigungen durch den Donauausbau und den Hochwasserschutz. Die umfassende Darstellung der Projektwirkungen in Kap. 1 sind im Folgenden schutzgutbezogen spezifiziert und soweit sinnvoll zusammengefasst bzw. den jeweiligen Prognosemethoden zugeordnet worden. Ergänzt wurde die Unterscheidung von indirekten Projektwirkungen (z.B. durch Veränderung des Grundwasserflurabstandes, der Grundwasser-Spiegellagen und der Grundwasserschwankungsamplitude) und direkten Projektwirkungen (z.B. durch Flächenverluste, Auf- und Abtrag).

Die Prognosemethoden für die schutzgutbezogenen Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen bilden die Grundlage für die Bewertung in der FFH-VU, saP, UVU, LBP und WRRL (s. Kap. 3 ff).

2.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

2.1.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-7: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Menschen, menschliche Gesundheit

Schutzgutbestandteil Menschen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Siedlungswesen, Wohnen	Versiegelung / Überbauung Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung	Flächeninanspruchnahmen von geplanten oder vorhandenen Flächen mit Wohnfunktionen Beeinträchtigung der geplanten Siedlungsentwicklung durch neue Deichlinien Trennung von Funktionsbeziehungen im Bereich von Wohnnutzungen Überformung der Stadt- und Ortsbilder durch technische Elemente (bei Landschaftsbild) Veränderung der Verkehrserschließung Positive Wirkung: Hochwasserschutz von Siedlungen	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (RMD) zum Hochwasserschutz und zum Ausbau der Donau Variante A und C 280 <u>Schutzgutseitig:</u> Regionalplan Raumordnungskataster Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald Bauleitplanungen sonstige Daten aus Datenabfragen bei Dritten z.B. Fachbehörden, Kommunen etc.	<u>Bewertungskriterien:</u> Flächen entsprechend der behördenverbindlichen Bauleitplanung entsprechend den §§ 5 und 9 BauGB <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterien mit technischer Planung Gutachterliche Bewertung
Siedlungsnaher Freiräume	Versiegelung / Überbauung Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung	Flächeninanspruchnahmen von geplanten oder vorhandenen Flächen mit Wohnumfeldfunktionen Trennung von Wohnnutzungen von siedlungsnahen Freiräumen bzw. der umgebenden Landschaft durch neue Deichlinien Positive Wirkung: Hochwasserschutz von siedlungsnahen Freiräumen	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (RMD) zum Hochwasserschutz und zum Ausbau der Donau Variante A und C 280 <u>Schutzgutseitig:</u> Regionalplan Raumordnungskataster Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald Bauleitplanungen	<u>Bewertungskriterien:</u> Alle Flächen im Umfeld von 500 m zu wohnbaulich genutzten Bereichen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterium mit technischer Planung Gutachterliche Bewertung
Freizeit/Erholung	Die Freizeit- und Erholungseignung und -nutzung eines Raumes ist sowohl von der Ausstattung des Untersuchungsraumes mit Erholungsinfrastruktur als auch von der Qualität des Landschaftsbildes (landschaftsgebundene Erholung) abhängig. Diese Kriterien werden bereits unter dem Schutzgut Landschaft / Erholung abgearbeitet. Um eine Doppelerfassung und -bewertung zu vermeiden wird die Freizeit- und Erholungsfunktion in Gänze unter dem Schutzgut Landschaftsbild / Erholung enthalten.			

2.1.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.1.2.1 Siedlungswesen, Wohnfunktionen und siedlungsnaher Freiraum

Mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen lassen sich im Wesentlichen von den Schutzziele und der Empfindlichkeit der Belange des Menschen gegenüber Verlust und Beeinträchtigungen ableiten. Für das Schutzgut Mensch werden die Projektwirkungen objektbezogen abgeleitet, quantitativ ermittelt und verbal-argumentativ beschrieben.

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen des Siedlungswesens und von Wohnfunktionen resultieren aus den Wirkfaktoren Versiegelung / Überbauung sowie Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung.

Durch den Wirkfaktor Versiegelung / Überbauung kann es im Bereich von vorhandenen oder geplanten Wohn- oder sonstigen baulichen Nutzungen sowohl dauerhaft zur Flächeninanspruchnahme durch die Anlage von Bauwerken (Schöpfwerke, Durchlässe / Düker, Siele, Zulaufbauwerke, Brückenbauwerke, Schleusenkanal) als auch zur vorübergehenden Flächeninanspruchnahme u.a. durch Baustelleneinrichtungsflächen kommen.

Durch folgende Vorhabenbestandteile kann es zu relevanten Flächeninanspruchnahmen mit Auswirkungen auf das Siedlungswesen, von Wohnfunktionen und des siedlungsnahen Freiraums kommen:

- **Kanalneubau**
Die Anlage des Schleusenkanals hat eine großflächige Überbauung von Flächen zur Folge; des Weiteren kommt es zur Trennung von Wohn- und Mischgebieten von siedlungsnahen Freiräumen sowie einer veränderten Erschließung von Siedlungen
- **Deichrückverlegungen bzw. Deicherhöhung**
Durch Deichrückverlegungen kann es zu einer Trennung von Wohnnutzungen von siedlungsnahen Freiräumen kommen
- **Anlage von Betriebswegen, Straßen, Wegen**
Die Neuanlage bzw. Änderung bestehender Straßen- und Wegeverbindungen kann zu geänderten innerörtliche Funktionsbeziehungen sowie einer Änderung der Verkehrsanbindung von Siedlungen führen
- **Anlage von Schöpfwerken, Mahlbussen**
Anlage von Schöpfwerken erfolgt oft im Umfeld bestehender Schöpfwerke und in der Nähe von Wohnnutzungen
- **Brückenneubau/Brücken-Rampen**
Der Neubau von Brücken erfordert weitere Flächen für die Brücken-Rampen
- **Bau- und Lagerflächen (Zwischen-/ Endlager)**

Neben der unmittelbaren Flächeninanspruchnahme kann es durch o.g. Vorhabenbestandteile zur Trennung von Funktionsbeziehungen im Bereich der Wohn- und Mischgebieten, die Trennung der Wohn- und Mischgebiete von siedlungsnahen Freiräumen bzw. der umgebenden Landschaft und die Überformung der Stadt- und Ortsbilder durch technische Elemente kommen.

Durch den Wirkfaktor Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung kann es zu erheblichen Beeinträchtigungen von Flächen mit Wohn und Wohnumfeldfunktionen vor allem durch den Neubau von Deichen in ortsnaher Trassierung bedingte Trennung von Wohnnutzungen von den angrenzenden siedlungsnahen Freiräumen und der damit verbundenen Überformung der Siedlungsränder kommen. Dagegen wird bei einem Abtrag bestehender Deiche, sofern nicht in unmittelbarer Nähe eine neue Deichlinie gebaut wird, der Landschaftsbezug zu den Siedlungen wiederhergestellt.

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 (z.B. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV), so dass bei Einhaltung dieser Grenz- und Orientierungswerte nicht mit entscheidungserheblichen Auswirkungen zu rechnen ist. Die lufthygienischen Auswirkungen sind unter dem Schutzgut Klima Luft beschrieben. Es ist jedoch anzumerken, dass die betriebsbedingten Lärm- und Luftschadstoffimmissionen bei Bundeswasserstraßen erfahrungsgemäß mit Ausnahme von Anlegestellen und Häfen mit Frachturnschlag durchweg unterhalb der jeweiligen Grenz- und Orientierungswerte liegen.

Als besonders positive Auswirkung auf das Siedlungswesen sind vor allem die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen zu nennen. Innerhalb des Untersuchungsraumes erhalten mit den geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz alle geschlossenen Siedlungsbereiche einen Hochwasser-, Überflutungsschutz bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis.

Bewertungskriterien

Bewertet werden Flächeninanspruchnahmen und Funktionsbeeinträchtigungen der nachfolgend genannten Flächen und Nutzungen:

- Behördenverbindlichen Bauleitplanung entsprechend den §§ 5 und 9 des Baugesetzbuches BauGB (siehe, Teil B Kap. 3.1).
- siedlungsnahen Freiräume im Umfeld von 500 m zu Wohngebäuden

Auswirkungsprognose und Bewertung

Bei der Ermittlung der anlagebedingten Projektwirkungen werden die bestehenden Siedlungsflächen mit der technischen Planung überlagert. Trennungen von Wohn- und Mischgebieten und siedlungsnahen Freiräumen sowie Beeinträchtigungen der Stadt- und Ortsbilder treten bei ortsnaher Trassierung neuer Deichlinien auf. Eine ortsnahe Trassierung liegt vor,

wenn die geplanten neuen Deichlinien nicht weiter als 500 m von Siedlungen entfernt sind. Bei einer Aufhöhung bestehender ortsnaher Deiche entsteht weder eine neue Trennwirkung noch wird der Siedlungsrand wesentlich überformt. Auf Trennwirkungen und Überformungen von Siedlungsändern wird daher nur bei Deichneu- bzw. -rückbau eingegangen.

Die Darstellung des Bewertungsergebnisses erfolgt auf gutachterlicher Basis verbal-argumentativ. Bei der Bewertung der Auswirkungen erfolgt keine Vergabe von Rangstufen.

2.1.2.2 Freizeit und Erholung

Die Freizeit- und Erholungseignung und -nutzung eines Raumes ist sowohl von der Ausstattung des Untersuchungsraumes mit Erholungsinfrastruktur als auch von der Qualität des Landschaftsbildes (landschaftsgebundene Erholung) abhängig. Diese Kriterien werden bereits unter dem Schutzgut Landschaft / Erholung untersucht und bewertet. Um eine Doppelerfassung und -bewertung zu vermeiden wird die Freizeit- und Erholungsfunktion in Gänze unter dem Schutzgut Landschaftsbild / Erholung behandelt.

2.2 Tiere (Arten und Lebensräume), biologische Vielfalt

Die folgende Darstellung der Projektwirkungen und resultierenden Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen erfolgt mit Bezug zu den im Rahmen der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 erfassten Artengruppen: Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Fischotter und Biber, Lurche, Kriechtiere, Libellen, Tagfalter, Uferlaufkäfer, Totholz Käfer, Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos und Großkrebse. Die Fische werden von BNGF, Dr. Seifert, bis zur Dezembersitzung der Arbeitsebene vorgelegt.

2.2.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Die folgende Abb. C-1 soll das komplexe Wirkungsgefüge in einem Fließgewässer wie es die Donau im Untersuchungsgebiet darstellt veranschaulichen. Es wird für einige Artengruppen und deren Lebensräume das Netz von Wechselbeziehungen und Wirkpfaden schematisch aufgezeigt, die in der EU-Studie in unterschiedlicher Weise und Bearbeitungstiefe behandelt werden, da diese möglicherweise von den Projektwirkungen beeinflusst werden.

Ausschnitt aus den umweltrelevanten Projektwirkungen im Fluss

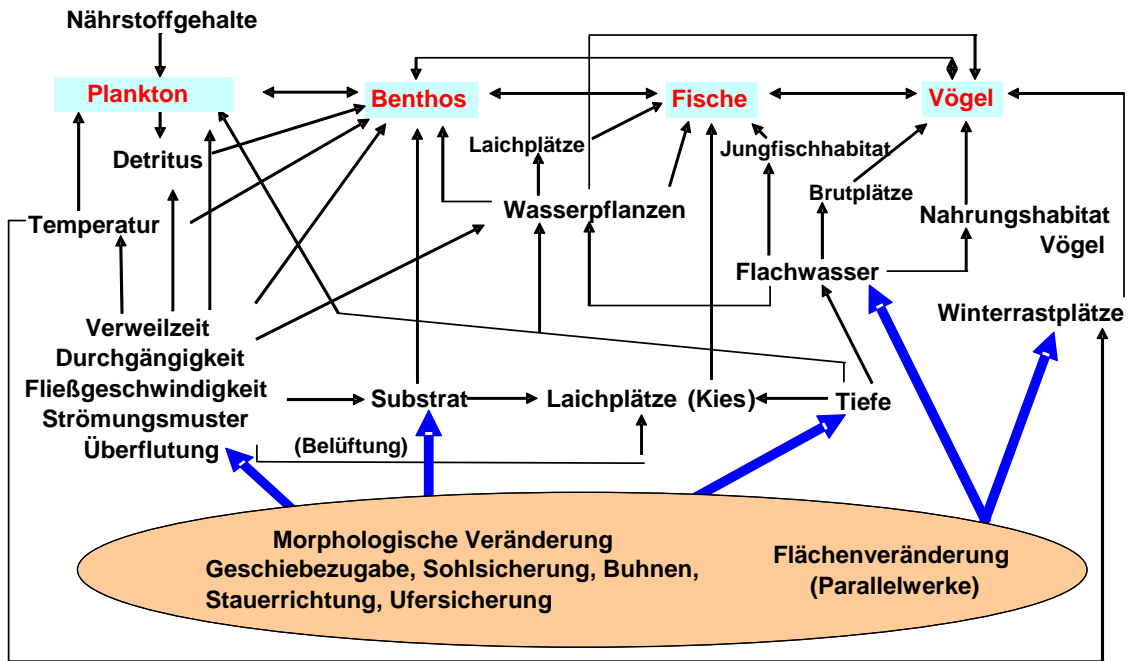


Abb. C-1: Beispielhafter Ausschnitt aus den für die Bewertung der Beeinträchtigungen und Eingriffe zu betrachtenden Wirkungsgefüge im Fluss (Quelle: verändert nach BfG Vortrag zur Ökologischen Grobstudie 2000)

Tab. C-8: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Tiere (Biologische Vielfalt)

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Baubedingte Projektwirkungen				
	Vorübergehender Auf- u. Abtrag	Habitatverlust, Zerschneidung, Tötung, Störung	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Fischotter und Biber, Lurche, Kriechtiere, Libellen, Tagfalter, Uferlaufkäfer, Totholzkäfer, Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische, Großkrebse im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für Habitatabgrenzungen.	<u>Bewertungskriterien:</u> Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung Maßgebliche Habitate, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, Aktionsradien, Reviergrößen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale, Störungsempfindlichkeit, Flucht-/ Meidedistanzen Bestandsbewertung (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung: Vorkommen und Bestandsbewertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden
Anlagenbedingte Wirkfaktoren				
	Landseitige Versiegelung / Überbauung	Habitatverlust, Zerschneidung, Verinselung	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Fischotter und Biber, Lurche, Kriechtiere, Libellen, Tagfalter, Uferlaufkäfer, Totholzkäfer, Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische, Großkrebse	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung : Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
			<p>im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p> <p>Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für Habitatabgrenzungen.</p>	<p>ßen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale.</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode</u></p> <p>GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Einschätzung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>
	Landseitiger Auf- und Abtrag	Habitatverlust, Habitatgewinne Zerschneidung, Verinselung	<p><u>Projektseitig:</u></p> <p>Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS)</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u></p> <p>Kartierungen zu den Artengruppen Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Fischotter und Biber, Lurche, Kriechtiere, Libellen, Tagfalter, Totholzkäfer, Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p> <p>Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für Habitatabgrenzungen.</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u></p> <p>Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP)</p> <p>Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung :</p> <p>ggfs. Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten</p> <p>Maßgebliche Habitate, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale.</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode</u></p> <p>GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>
	Neue Deichvorländer/ Überflutungsflächen als Folge der HWS-Maßnahme Deichrückverlegung sowie dauerhafte Maßnahmen des Vorlandmanagements (Bewuchsreduzierung, Rodungen)	Habitatverluste, -gewinne	<p><u>Projektseitig:</u></p> <p>Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS)</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u></p> <p>Kartierungen von Tiergruppen mit semiterrestrischem und aquatischem Schwerpunkt: Wassermollusken, Libellen, Uferlaufkäfer, Weichtiere, Brut- und überwinternde Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische sowie Fischotter und Biber im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u></p> <p>Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP)</p> <p>Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten</p> <p>Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen</p>

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
			Sekundärdaten. Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für die Habitatabgrenzungen.	ßen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale. <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
	Dauerhafte Veränderungen der Ufermorphologie (Uferseitiger Auf- und Abtrag)	Habitatverluste, -gewinne	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen von Tiergruppen mit semiterrestrischem und aquatischem Schwerpunkt: Wassermollusken, Libellen, Uferlaufkäfer, Weichtiere, Brut- und überwinternde Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische, Großkrebse sowie Fischotter und Biber im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten. Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für die Habitatabgrenzungen.	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale. <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Einschätzung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
	Dauerhafte Veränderungen der Flussmorphologie (Donau)	Habitatverluste, -gewinne, Abtrennung, Zerschneidung,	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen von Tiergruppen mit aquatischem Schwerpunkt: Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wassermollusken, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten. Potenzialbetrachtung besonders empfindlicher	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktions- bzw. Verbrei-

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
			bzw. wertvoller Flussabschnitte (Gewässerhabitattypen)	tungsradien, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale. <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
	Dauerhafter Einstau bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung	Habitatverluste, -gewinne Verschiebungen in den Artenspektren und Dominanzverhältnissen etc.	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD mittels 3D-Abflussmodell (3x3m-Raster im Flussschlauch, 10x10m-Raster im Vorland) DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzliche terrestrischen Vermessungen. Luftbilder zur ALS-Befliegung 02/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011. <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Fischotter und Biber, Lurche, Kriechtiere, Libellen, Tagfalter, Uferlaufkäfer, Totholzkäfer, Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische und Großkrebse im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugseinheiten für die Habitatabgrenzungen.	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten: Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale. Arten mit besonderer Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsänderung, Überflutung <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
	Sohlbelastung durch Schraubenstrahl, Geschiebezugabe	Tötung, Verletzung, Störung, Vertreibung empfindlicher Arten	<p><u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS, Fahrrinnengeometrie)</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu rein aquatischen Tiergruppen Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische und Großkrebse im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP)</p> <p>Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten</p> <p>Empfindlichkeit gegenüber Verwirbelungen, Störungen</p> <p>Auswirkungen auf fischfaunistische Schlüsselhabitats</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung</p>
	Schiffsverkehr, Schiffs-lärm, Wellenschlag, Verwirbelungen, Wassertrübung, Unterhaltungsbaggerungen	Habitatverluste, Rastplatzverluste, Tötung, Verletzung, Störung, Vertreibung empfindlicher Arten	<p><u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS, Fahrrinnengeometrie)</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Libellen, Uferlaufkäfer, Weichtiere, Brut- und überwinterte Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische und Großkrebse sowie die Arten Fischotter und Biber im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP)</p> <p>Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten</p> <p>Maßgebliche Habitats, fischfaunistische Schlüsselhabitats und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Störungsempfindlichkeit, Empfindlichkeit gegenüber Verwirbelungen, Flucht-/Meidedistanzen.</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
Indirekte Wirkfaktoren				
Baubedingte Wirkfaktoren				
	Baubetrieb (Baulärm, Erschütterungen, Unterwasserschallwellen, Staub, Licht, Baustellenverkehr), baubedingte Grundwasserhaltung, baubedingte Freisetzung von Feststoffen in die fließende Welle	Veränderung bis Verlust der Habitatqualität, Zerschneidung, Störung	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS, Fahrrinnegeometrie) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu Artengruppen mit spezifischer Wirkungsempfindlichkeit: Brutvögel, Rast- und Zugvögel, Fledermäuse, Kriechtiere, Tagfalter, Wasserinsekten, Fische im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten. Strukturkartierung und kombinierte Biotop- und Vegetationskartierung 2010/11 als Bezugsseinheiten für die Habitatabgrenzungen.	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Aktionsradien, Reviergrößen, Größe Teil- und Gesamtlebensräume, Minimalareale, Störungsempfindlichkeit, Flucht-/ Meidedistanzen <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
Anlagenbedingte Wirkfaktoren				
	Veränderung der Hydrogeologie z.B. des Grundwasserflurabstandes, der Grundwasser-Spiegellagen und der Grundwasserschwankungsamplitude (Dynamik der Grundwasserspiegellagen, Veränderungen der Grundwasserflurab-	Veränderung bis Verlust der Habitatqualität	<u>Projektseitig:</u> Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD mittels 3D-Abflussmodell (3x3m-Raster im Flussschlauch, 10x10m-Raster im Vorland) DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasserland-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Grundwassermodell (stationäres Aquifer-Modell)	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung Maßgebliche Habitate, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsänderung, Überschwemmung/Überflutung <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u>

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
	stände)		<p>der RMD, Stationäre Berechnungen für MNW (RNW) und MW, MNW des Sommers 2003 und ggf. weiterer Zustände.</p> <p>Auswertung von ca. 300 Rammkernsondierungen und Schürfen zur Aufklärung und Dokumentation der Bodenwasserhaushaltsverhältnisse mit Schwerpunkt in den Eingriffsbereichen.</p> <p>Darauf aufbauend instationäre Berechnung des Bodenwasserhaushaltes für ausgewählte Standorte über 1D-Modellierung (Prof. Totsche), ggf. geostatistische Modellierung der 1D-Ergebnisse für von Veränderungen besonders betroffene Teilbereiche im Isarmündungsgebiet.</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u></p> <p>Kartierungen zu den Artengruppen Lurche, Libellen, Weichtiere, Tagfalter, Brut- und überwinternde Wasservögel, Rast- und Zugvögel im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p>	<p>GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>
	<p>Änderung der Überschwemmungs-/Überflutungsdauer, -häufigkeiten</p> <p>Änderungen der Wechselwasserzone</p>	<p>Veränderung der Standortqualität und Wasserversorgung von Habitaten und davon abhängigen Arten, speziell der Flachwasserbereiche</p>	<p><u>Projektseitig:</u></p> <p>Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS)</p> <p>Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für mehrere ökologisch relevante Abflüsse aus den Abfluss-/Strömungsmodellen der BAW und RMD, stationäre Berechnung;</p> <p>DGM, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u></p> <p>Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP)</p> <p>Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung :</p> <p>Maßgebliche Habitats, fischfaunistische Schlüsselhabitats und fischökologische Schlüsselfunktionen, Fortpflanzungs- und Ruhestätten,</p> <p>Empfindlichkeit gegenüber Wasserstandsänderung, Überschwemmungs-/Überflutungsdauer und (fehlender) – dynamik.</p>

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
			Vermessungen. Überflutungsdauer, -häufigkeiten aus dem Gewässerkundlichen Jahrbüchern und Berechnungen der BAW und RMD. <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Lurche, Libellen, Uferlaufkäfer, Weichtiere, Brut- und überwinternde Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische und Großkrebse im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 und Sekundärdaten	<u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
	Änderung der Hydrologie von Stillgewässern und langsam durchströmten Altarmen (Überflutungsdauer, -häufigkeiten, Veränderung der Fließgeschwindigkeit)	Veränderung bis Verlust der Habitatqualität, Beeinträchtigung von Arten der Stillgewässer bzw. der Bereiche mit geringen Fließgeschwindigkeiten	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für mehrere ökologisch relevante Abflüsse aus den Abfluss-/Strömungsmodellen der BAW und RMD, stationäre Berechnung; DGM, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Überflutungsdauer, -häufigkeiten aus dem Gewässerkundlichen Jahrbüchern und Berechnungen der BAW und RMD. <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Lurche, Libellen, Uferlaufkäfer, Weichtiere, Brut- und überwinternde Wasservögel, Rast- und Zugvögel, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische und Groß-	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Artspezifische Differenzierung je nach Artengruppe, Art und Relevanz der Wirkung : Maßgebliche Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Empfindlichkeit gegenüber Veränderung der Fließgeschwindigkeiten und Wasserstandsänderung, Überflutungsdauer und (fehlender) –dynamik. <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, Flächenbilanz, Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.

Schutzgut Tiere	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethoden
			<p>krebse sowie die Arten Fischotter und Biber im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 und Sekundärdaten</p>	
	<p>Änderung von Hydrologie und Gewässergüte der Donau (Durchströmungsverhältnisse im freien Wasserkörper) z.B. Veränderungen von Fließgeschwindigkeit, Sohlsubstrat, Wasserspiegeldynamik, physikalisch-chemischem Zustand oder der Trophie</p>	<p>Veränderung der Habitatqualität, Unterbrechung der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit, Eisbildung bei Dauerfrost. Veränderung des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes sowie des Nahrungsangebotes durch Phytoplankton, Verschiebungen in den Artenspektren und Dominanzverhältnissen, Anteil rheophiler und gewässertypischer Arten etc.</p>	<p><u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für mehrere ökologisch relevante Abflüsse aus den Abfluss-/Strömungsmodellen der BAW und RMD, stationäre Berechnung; DGM, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Überflutungsdauer, -häufigkeiten aus dem Gewässerkundlichen Jahrbüchern und Berechnungen der BAW und RMD. <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen zu den Artengruppen Weichtiere, Wasserinsekten, Makrozoobenthos, Fische, Wasservögel im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011 sowie Sekundärdaten</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Habitatbewertung aus UVU, LBP) Prognose hinsichtlich potenzieller Veränderungen maßgeblicher Habitate, fischfaunistische Schlüsselhabitate und fischökologische Schlüsselfunktionen bzw. der Veränderung kritischer Habitatqualitäten, Einzelfallbetrachtung empfindlicher Arten. <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung, gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>

2.2.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen/Beeinträchtigungen erfolgt auf zwei Ebenen:

- Auswirkungen durch **direkte** Umweltauswirkungen (unmittelbare oder direkte Verluste) z.B. durch Überbauung, Überschüttung
- Auswirkungen durch **indirekte** Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen infolge Veränderungen des Grundwasserregimes, Überflutung, Wasserspiegelschwankungen, Fließgeschwindigkeit, Substratzusammensetzung/Habitatstruktur, Unterbrechung der Durchgängigkeit, Eutrophierung und Fernwirkungen wie Licht, Lärm, Staub)

2.2.2.1 Direkter Verlust und Überprägung von Habitaten für die Fauna

Darstellung der direkten Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Der direkte Verlust und die unmittelbare Überprägung von Einzelartvorkommen und für die Fauna bedeutenden Habitaten resultieren i. W. aus den Wirkfaktoren **Versiegelung / Überbauung, Auf- und Abtrag, dauerhafte Einstau** bzw. **dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung** sowie aus **Störeffekten**.

Der **Wirkfaktor Versiegelung / Überbauung** führt zum Verlust aller Habitatfunktionen durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Anlage von Straßen und Wegen
- Absperrbauwerke, Wehre, Stützschwelle
- Anlage Ableiterbrücken, Grabenbrücken
- Anlage von Schöpfwerken
- Durchlässe / Düker, Siele, Zulaufbauwerke
- Unterhaltungswege (Unterhaltungsinfrastruktur)
- Uferaufhöhungen

Der **Wirkfaktor Auf- und Abtrag** hat nahezu die vollständige Beeinträchtigung aller Habitatfunktionen zur Folge. Ausgelöst wird der Wirkfaktor Auf- und Abtrag durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung
- Kanalneubau
- Anlage Mahlbussen
- Ausbau von bestehenden Gräben (Wirkungen auf Seitengewässer)
- Anlage von Leitungen (Gas, Wasser)
- Brückenneubau/Brücken-Rampen
- Baggergutverwendung an Land

Der **dauerhafte Einstau** bzw. **eine dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung** hat zur Folge, dass sich Land- bzw. semiterrestrische Habitate zu aquatischen entwickeln und umgekehrt. Diese Umwandlung wird durch folgende Vorhabensbestandteile ausgelöst:

- Durchstiche, Anbindung Altwässer in Verbindung mit Abtragungen
- Neubau von Gewässerabschnitten, Flutmulden und Umgehungsgewässer
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung)
- Wasserhaltung/Hydrostatischer Stau

Durch die baubedingten Wirkungen aller hier dargestellten Vorhabensbestandteile können ebenfalls **Störeffekte** (durch Schadstoff- bzw. Nährstoffeintrag oder durch lärmbedingte bzw. visuelle Störeffekte) hervorgerufen werden, die zu einer Beeinträchtigung von Habitatfunktionen führen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose der Betroffenheit der Einzelartvorkommen und faunistisch bedeutenden Habitate erfolgt über eine GIS-Verschneidung der relevanten Vorhabensbestandteile mit den bewerteten Einzelartvorkommen und Habitaten/ Habitattypen ggf. unter Berücksichtigung von raumübergreifenden Auswirkung auf habitatprägende ökologische Schlüsselfunktionen.

Für die Beurteilung und Bewertung der Erheblichkeit werden nach Möglichkeit dieselben oder vergleichbare Kriterien herangezogen wie für Arten die der FFH-VU oder saP unterliegen, vgl. 4 und 5.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch Verlust oder unmittelbare Überprägung betroffenen Einzelartvorkommen in Anzahl und der betroffenen Habitate in Hektar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Einzelartenvorkommen auch natürlichen Fluktuationen unterworfen sein kann.

2.2.2.2 Indirekter Verlust und Überprägung von Habitaten für die Fauna

Darstellung der indirekten Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Prognose der Standort-/Habitatveränderungen bei den Planungsvarianten erfolgt anhand der Prognosen aus den abiotischen Modellen (z.B. Abflussmodell, ökohydraulisches Modell bzgl. Fließgeschwindigkeiten, Aquifermodell, DGM, s. dort.). Die Prognose der Standort-/Habitatveränderungen über Veränderungen in der Vegetation erfolgt durch Übernahme der Prognoseergebnisse zur Vegetation (vgl. Kap. 2.3).

Bewertungskriterien

Für flächendeckend erfasste Einzelartvorkommen wird für ausgewählte, indikatorisch besonders geeignete Arten, aufgrund ihrer bekannten Autökologie, ein individuelles Empfindlich-

keitsprofil („worst-case“-Betrachtung) z.B. gegenüber folgenden indirekten Veränderungen erstellt:

- Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten und Wasserspiegelschwankungen
- Grundwasserstandsänderungen (Grundwasserschwankungsamplitude und Änderung des Grundwasserflurabstandes)
- Überflutungsdauer/-häufigkeit

Danach sind beispielsweise typische Feuchtwiesenbrüter oder Gewässerrandbewohner wie Blaukehlchen, Großer Brachvogel, Wachtelkönig, Wasserralle, Tüpfelsumpfhuhn und diverse Entenvögel (Knäk-, Krick-, Schnatterente) bereits intolerant gegenüber einer geringen dauerhaften Erhöhung des Grundwasserflurabstandes, aber auch gegenüber einer Erniedrigung und ähnlich wenig tolerant gegenüber einer Ab- oder Zunahme der Grundwasserschwankungsamplitude. Andere Arten wie beispielsweise die Spechte zeigen eine höhere Toleranz gegenüber Veränderungen dieser Art, da die Höhlenbäume nicht sofort bei Veränderungen der Grundwasserschwankungsamplitude verschwinden.

Die Empfindlichkeit der Habitate (Lebensräume) für Einzelarten von nicht flächendeckend erfassten Tiergruppen wird anhand der Ergebnisse der Erfassung in repräsentativ ausgewählten Probeflächen ermittelt. Zur Beurteilung der Empfindlichkeit der Habitate wird die jeweils typische Lebensgemeinschaft für die Artengruppe ermittelt und die Empfindlichkeit indikatorisch besonders geeigneter Arten und deren bekannte Autökologie dafür herangezogen.

Ausgehend von diesen Vorgaben werden Beeinträchtigungen nur dann als indirekte Eingriffe gewertet, wenn die entsprechende Toleranz der Indikatorart/en durch die jeweilige Prognose der Projektwirkung überschritten ist.

Neue Deichvorländer durch Deichrückverlegungen bringen den Sonderfall von positiven und negativen Auswirkung mit sich. In den heutigen Deichhinterländern (Poldern) haben sich über viele Jahrzehnte Habitate in relativer Flussnähe entwickeln können, die natürlicherweise eher am Rande der Aue zu finden sind. Im Allgemeinen handelt es sich um Habitate und Lebensgemeinschaften, die eine Sukzession (z.B. Verlandung) und weiter fortgeschrittene Bodenbildung voraussetzen (z.B. Hartholzau). Dazu zählen aber auch Habitate mit relativ nährstoffarmen, auch durch Grundwasserzustrom, geprägten aquatischen Lebensgemeinschaften sowie terrestrische Lebensgemeinschaften, die nicht einer häufigen und länger anhaltenden Überflutung/Überschwemmung standhalten können (z.B. Wiesenbrüter, manche Lurcharten).

Die im Einzelnen betrachteten indirekten Projektwirkungen sind in Tab. C-6 und beispielhaft in Abb. C-1 in Kap. 2.2.1 dargestellt.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose der Betroffenheit der Einzelartvorkommen und faunistisch bedeutenden Habitats erfolgt über eine GIS-Verschneidung der relevanten Prognoseergebnisse mit den Empfindlichkeitsprofilen der indikatorisch bedeutenden Einzelartvorkommen und Habitats.

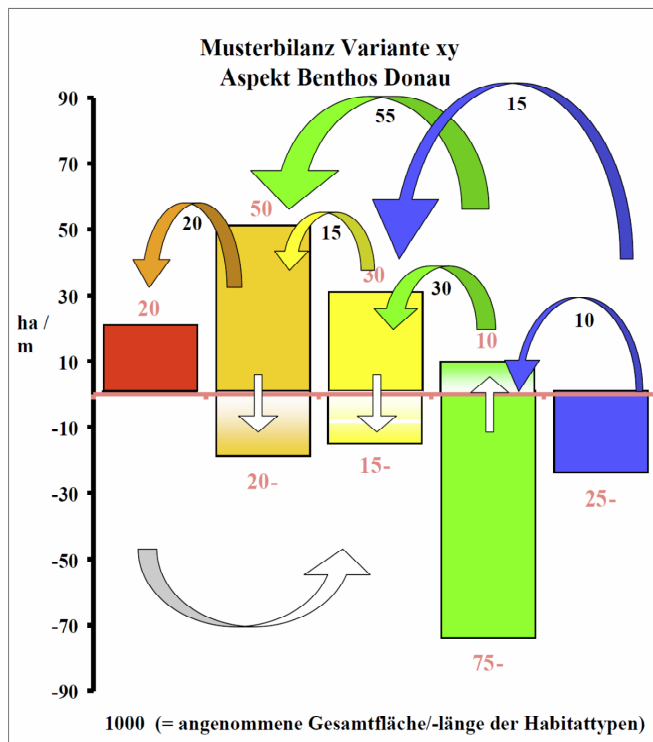
Für die Beurteilung und Bewertung der Erheblichkeit werden nach Möglichkeit dieselben oder vergleichbare Kriterien herangezogen wie für Arten die der FFH-VU oder saP unterliegen, vgl. Kap. 4 und 5.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch indirekten Verlust oder erhebliche Beeinträchtigung durch indirekte Projektwirkungen betroffenen Einzelartvorkommen in Anzahl und der betroffenen Habitats/ Habitattypen in Hektar.

Für Tiergruppen, deren Habitattypen relativ leicht und schnell von neuem entstehen und sicher kurzfristig mit den gleichen Lebensgemeinschaften wiederbesiedelt werden, und deren kleinräumige Anordnung und Verteilung im Untersuchungsraum nicht von grundlegender Bedeutung ist, ist es sinnvoll, zusätzlich der Bilanzierung der Verluste/ Beeinträchtigungen des Bestandes, die Prognose des künftigen Bestandes dieser Habitattypen und deren prognostizierte Ausprägungen gegenüber zu stellen. Diese Vorgehensweise kommt der gesetzlich vorgesehenen Berücksichtigung von vorgezogenen Kompensationsmaßnahmen (z.B. Schadensbegrenzungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen) gleich.

In Abb. C-2 ist diese Vorgehensweise exemplarisch für das Makrozoobenthos der Donau



Flächenanteil der Ausprägung der Habitattypen
 (Rangstufe wird nach Gewässerhabitattypen
 und Kriterium differenziert dargestellt und bilanziert)

Rangstufe	Flächenanteil
5	230
4	180
3	90
2	150
1	350

Abb. C-2: Schema der Gegenüberstellung („Wählerwanderung“) der Bilanzierung von Bestand und Prognose der Habitattypen Makrozoobenthos.

Bewertung nach Tab. C-9. Definition der Rangstufen: Sehr gut = Rangstufe 5, gut = Rangstufe 4, mäßig = Rangstufe 3; Rangstufe 2 = unbefriedigend; Rangstufe 1 = unbefriedigend. Anmerkung: Der Bilanzierung der Rangstufen geht eine Bilanzierung der Habitattypen voraus (Quelle: verändert nach BfG in: Schaller 2001b, Ökologische Studie zum Donauausbau Straubing-Vilshofen, Anlage 1, Bewertungsrahmen u. Bewertungskriterien, S. 7).

2.2.2.3 Für die Fischfauna relevante Wirkfaktoren und Wirkprozesse

2.2.2.3.1 Donauauen Variante A

Die voraussichtlichen Eingriffe und Auswirkungen durch das Vorhaben (Wirkfaktoren) auf den aquatischen Lebensraum lassen sich grundsätzlich in Wirkfaktoren und Wirkprozesse bedingt durch

- den Ausbau der Schifffahrtsstraße und
- den Hochwasserschutz/wasserstandsabsenkende Maßnahmen

unterteilen.

Dabei kann jeweils unterschieden werden zwischen

- vorübergehenden Auswirkungen durch den Baubetrieb (**baubedingte Wirkfaktoren**),
- dauerhaften Auswirkungen bzw. **anlagebedingten Wirkfaktoren** durch den Bau von Regelungsbauwerken bzw. von sonstigen Anlagen der Wasserstraße sowie von Verlegung/Neubau von Deichen, Flutmulden etc. (Veränderungen von bzw. Verluste an Lebensraumflächen) und
- dauerhaften Wirkungen durch eine mögliche Erhöhung der Verkehrsbelastungen durch Binnenschiffe und durch Veränderungen in der Geschiebemanagement bzw. bei den Unterhaltsbaggerungen (**betriebsbedingte Wirkfaktoren**).

Im Folgenden werden nur jene Wirkfaktoren beschrieben, die für den aquatischen Bereich also die aquatischen LRTs des Anhang I (mit den charakteristischen Fischarten) und die Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie relevant sind. Bei der Beschreibung der Wirkfaktoren, Wirkprozesse und Auswirkungen auf Basis der Fischzönosen wird die jeweilige technische Planung der Ausbauvariante ohne Maßnahmen zur Vermeidung und ohne Kompensations-/Kohärenzmaßnahmen betrachtet.

2.2.2.3.1.1 Wirkfaktoren und Wirkprozesse bedingt durch den Ausbau der Schifffahrtsstraße

Vorübergehende Auswirkungen durch den Baubetrieb

Störung und Vertreibung von Fischen

Der Baubetrieb insbesondere Massenbewegungen aller Art im Gewässer (Schüttung von Wasserbausteinen, Baggerungen, Meißelarbeiten, Rammarbeiten etc.) verursacht Lärm und Erschütterungen, welche Fische aus der Umgebung der Baustelle verscheuchen und vertreiben können. Wenn es während der Laichzeiten und Brutentwicklungsphasen zu solchen störungsrelevanten Tätigkeiten kommt, kann durch den Baulärm und die Erschütterungen zudem das Laichgeschehen von Fischen im Umfeld der Baustellen gestört werden.

Mechanische Schädigung von Organismen durch die Bauarbeiten

Im Zuge des Neubaus von Regelungsbauwerken, Wehranlagen, Beton- und Stahlwasserbauwerken ebenso wie durch Kolkverbau bzw. -verfüllung sowie durch im Flussbett durchgeführten Massenbewegungen aller Art kann es durch Überbauung bzw. Überschüttung zur direkten Schädigung von wirbellosen Kleintieren (Fischnährtiere) und Fischen kommen. Da sich Fische bei Störungen gerne in den Steinlückensystemen von Buhnen, Parallelwerken und Steinböschungen verstecken, ist bei Überschüttung dieser „Verstecke“ Schädigung oder Verlust von Individuen möglich.

Feststoffbelastung

Im Zuge von Massenbewegungen (Baggerung, Anschüttung, Verklappung) im Wasserkörper des Flusses kommt es regelmäßig zur Freisetzung von Fest- bzw. Feinstoffen in die fließen-

de Welle. Bei künstlich erzeugten Feststoffbelastungen von Fließgewässern können im näheren Umfeld der Baustelle, je nach Intensität und zeitlicher Einwirkungsdauer, grundsätzlich folgende direkte und indirekte Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften und den Lebensraum eintreten:

Im Wasser verteilte Feinpartikel können die Kiemen bzw. Atmungsorgane von Fischen und Wirbellosen verlegen und damit den Gasaustausch beeinträchtigen. Dadurch kann es einerseits zur Vertreibung der Fische aus ihren Habitaten kommen, zum anderen sind im Falle sehr hoher Konzentrationen und längerer Einwirkdauer auch Schädigungen der Kiemen möglich. Indirekte Auswirkungen durch den Einfluss von Feststoffen können entstehen, wenn freigesetzte Feststoffe aus unmittelbar flussaufwärts gelegenen Baustellen in Teillebensräumen von Fischen z.B. auf Kiesbänken (Kieslaichplätze) sedimentieren oder in das Kieslückensystem infiltrieren und dieses verlegen. Damit kann die Funktionsfähigkeit von Kieslaichplätzen, die unmittelbar flussabwärts von Baustellen liegen, beeinträchtigt werden. Das Ausmaß potenzieller Wirkungen durch die Feststoffbelastung hängt im Wesentlichen von der Einwirkungsdauer und von den bei den Massenbewegungen erzeugten Feststoffkonzentrationen ab. Relevante Wirkungen auf Fische und Teillebensräume sind in großen Flüssen erfahrungsgemäß nur im unmittelbaren Nahbereich (bis ca. 300 m flussabwärts von Baustellen, auf der gleichen Flusseite) zu erwarten.

Die o.g. vorübergehenden Auswirkungen des Vorhabens entstehen ausschließlich während der Bauphase durch die eigentlichen Bau- und Herstellungsarbeiten der Ausbauvariante. Es handelt sich in der Regel um reversible Wirkungen, welche durch natürliche Regenerationsvorgänge, zum Beispiel durch natürliche Fortpflanzung und Rekrutierung der Fischpopulationen aus eigener Kraft kompensiert werden können.

Anlagebedingte Wirkfaktoren und Auswirkungen

Monotonisierung, Verluste und Veränderungen von Lebensraumflächen durch Verbauung/Überbauung mit Regelungsbauwerken, Ufervorverlegung

Durch den Neubau bzw. die Ertüchtigung von Regelungsbauwerken (Buhnen, Parallelwerke, Ufervorverlegungen) werden primär Böschungs- und Kies-Sohlfächen überbaut (Neubau) oder bestehende „alte“ Regelungsbauwerke überschüttet und auf einen einheitlichen Regelungsstandard gebracht. Schon die bestehenden Buhnen und Parallelwerke stellen künstliche technische Bauwerke aus vorwiegend standortuntypischen Materialien (Wasserbausteine) dar. Infolge ihres nicht einheitlichen Erhaltungszustandes und durch Erosion bzw. Verfall haben sich jedoch ein Teil der bestehenden Buhnen und Parallelwerke und ihr Umfeld im Laufe der Zeit zu sehr heterogenen Strukturen/Reliefs entwickelt. Die meist unregelmäßigen und lücken- bzw. hohlraumreichen Unterwasserstrukturen von alten und neuen Regelungsbauwerken aus Wasserbausteinen werden, vor allem wenn sie in Wechselwirkung mit der Strömung stehen, teilweise als strukturelle Bereicherung bewertet.

Als **direkter** Wirkfaktor der geplanten Regelungsbauwerke ist der Überbau und damit der Verlust naturnaher angeströmter Kiessohlfächen anzusehen (Verlust im Bereich der

Aufstandsflächen der Regelungsbauwerke). Hierdurch gehen sowohl laichplatztaugliche Sohlflächen verloren als auch in der Regel ergiebige Nahrungsgründe mit einem charakteristischen und gut nutzbaren Fischnährtierspektrum für Fließwasser-Fischarten.

Im Hinblick auf die **indirekten** Wirkungen der geplanten Flussregelung ist von Bedeutung, dass durch die Heterogenität der „alten“ Regelungsbauwerke und durch die hierdurch entstehenden vielfältigen Strömungszustände die Sohlbereiche in den Bühnenfeldern und im Abstrombereich der Bühnenköpfe sekundär in ein Mosaik aus unterschiedlichen Substratklassen (Kieshaufen verschiedener Fraktionen, Sandablagerungen) und Tiefenbedingungen (Flachwasser, Auskolkungen im Bühnenfeld, Kopfkolke) umgewandelt wurden. Entsprechend dieser strukturellen Vielfalt sind im Ist-Zustand in engem räumlichen Verbund und in regelmäßiger Abfolge entlang der Uferlinien vielfältige fischökologische Teilhabitate und Nischen (Kieslaichplätze, Jungfischhabitate, Nahrungsräume, Standplätze und Schutzstrukturen für Fische) an den alten Regelungsbauwerken und in deren Einflussbereich entstanden.

Mit den neuen Regelungsbauwerken oder den Ertüchtigungsmaßnahmen bei bestehenden Bühnen und Parallelwerken, die im Zuge des Ausbaus nachgebessert werden (Verlängerung, Aufhöhung etc.) wird primär ein uniformer und mittelfristig unveränderlicher Herstellungszustand angestrebt¹¹. Mit der damit einhergehenden Vereinheitlichung der Regelungsbauwerke wird mittel- bis langfristig auch eine verstärkte Verlandung und damit eine Monotonisierung des Sohlreliefs der Bühnenfelder sowie eine Festlegung der Flusssohle im Bereich der Bühnenköpfe zu erwarten sein. Umlagerungsvorgänge der Sohlsubstrate, die in ökologischer Hinsicht als wertvolle „Störungsereignisse“¹² zu verstehen sind und die bislang in einigen Bühnenfeldern schon bei vergleichsweise niedrigen Abflüssen initiiert wurden, sind künftig nur noch in reduziertem Umfang zu erwarten. Im voraussichtlichen Endzustand ist als indirekte Wirkung der geplanten Flussregelung mit vergleichmäßig flachen Bühnenfeldern, welche bei Niedrigwasser weitgehend trocken liegen, zu rechnen.

Weitergehende indirekte Wirkungen haben die Parallelwerke. Durch deren Neubau werden bislang angeströmte, flache Uferbereiche, zumindest bei Abflüssen unterhalb MQ, in Stillwasserzonen oder sehr schwach durchströmte Bereiche umgewandelt. Hierdurch geht die

¹¹ Einheitliche Bühnenhöhen auf $RNW_{kü}+0,5$ m, Parallelwerke auf $RNW_{kü} +0,7$ m; horizontal gleichförmiger Bühnenrücken, auskolkungssichere Befestigung des unterstromigen Bühnenfußes und der Bühnenköpfe, kleinlückiger und dichter Steinsatz auf Kieskern für das Deckwerk von Bühnen und Parallelwerken.

¹² Umlagerungen und sonstige dynamische Prozesse der Flussbettsedimente werden ökologisch als sog. Störungen (Disturbance-Theorie nach RESH et. al 1988, LAMPERT & SOMMER 1993, LAKE 2000, BEGON et al. 2005) verstanden. Solche natürlichen Störungen und die damit systemimmanent verbundene Neubildung von Flussbettstrukturen, haben große populationsdynamische Bedeutung sowohl für die Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos; z.B. EFFENBERGER et al. 2006, 2008, 2011, DEATH 2008) als auch für die Fischfauna. Durch immer wieder auftretende Störungen werden konkurrenzstarke und zumeist artenarme Klimax-Biozönosen unterdrückt und vor allem Pionierarten und Lebensraumspezialisten gefördert. Auf diese Weise gewährleisten Störungen die Koexistenz eines relativ breiten Artenspektrums bei gleichzeitig hoher Stabilität der Biozönose im Fließgewässer (JUNGWIRTH et al. 2003). Im Umkehrschluss können sich Maßnahmen, welche sohdynamische Prozesse/Störungen im Bereich der Flussbettsedimente nachhaltig und über sehr große Flussabschnitte vermindern oder verhindern, nachteilig auf die Biodiversität (Artenreichtum) und ebenso auf die ökologische Elastizität der Fisch-Lebensgemeinschaften auswirken.

Anströmung von Ufer-Flachbereichen (meist Kiesflächen) verloren. Insgesamt verringern sich dadurch ufernahe Flächen mit Fließgewässercharakter.

Mögliche Folgewirkung der geplanten Regelungsbauwerke und der damit verbundenen Monotonisierung, von der gerade die fischökologisch besonders wertvollen Uferabschnitte betroffen sind, ist die Verminderung oder der Verlust der Funktionsfähigkeit wichtiger Teilhabitate für die Fischfauna (Kieslaichplätze, Jungfischhabitats, Nahrungsräume, Einstände) sowie die Reduzierung von Anzahl und Qualität der ökologischen Nischen für rheophile Flussfischarten. Folge kann sowohl eine abschnittsweise Reduzierung der Biodiversität als auch der Stabilität der Lebensgemeinschaften sein.

Indirekte Beeinträchtigungen können sich auch durch die Vielzahl der neu geschaffenen Blocksteinstrukturen der neuen Regelungsbauwerke sowie neuer Uferböschungen mit Blocksteindeckwerk ergeben. Die Stein-Böschungen bzw. das Steinlückensystem der Ufersteinschüttungen und der Regelungsbauwerke werden von Fischen verschiedener Arten und Größenklassen als Mikro- und Mesohabitat genutzt, vor allem von wenig anspruchsvollen „Allerwelts-Arten“ (eurytope Arten, Ubiquisten). Insbesondere für die aus dem pontokaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius*, die seit mehreren Jahren als sog. Neozoen¹³ den Untersuchungsbereich besiedeln, sind die Blocksteinstrukturen bevorzugte Habitate. Deren Ausbreitung und Dominanz kann durch neue Regelungsbauwerke zusätzlich gefördert werden. Da diese Neozoen gleichzeitig so „vielseitig“ sind, dringen sie regelmäßig auch in die Strömungsnischen verschiedener rheophiler Arten ein (ZAUNER et al 2008). Dadurch kann sich mit zusätzlichen Blockstein-Bauwerken auch der Konkurrenzdruck durch die Neozoen auf endemische Arten wie Weißflossiger Gründling/Donau-Stromgründling, Streber, Zingel und Schrätzer weiter erhöhen.

Eine weitere indirekte Folge durch flussregelnde Bauwerke ist ein abschnittsweiser Anstieg des Wasserspiegels. Bei Variante A sind Spiegelerhöhungen bis maximal 0,16 m (Do-km 2262) bei RNW und 0,21 m (Do-km 2267) bei MW berechnet worden. Im Bereich zwischen Do-km 2267 und 2259 beträgt der Wasserspiegelanstieg bei RNW $\geq 0,1$ m. Bei MW steigt der Wasserspiegel entlang der gesamten Untersuchungsstrecke im Mittel um ca. 0,1 m, bei RNW sind es 0,04 m. Hierdurch werden in geringem Umfang die benetzten Wasserflächen und damit der Lebensraum für Fische im Hauptfluss vergrößert. Die geringen Spiegelerhöhungen führen auch in permanent angeschlossenen Nebenarmen und Altgewässern mit flachen auslaufenden Ufern zu einer entsprechenden Flächenvergrößerung bei den dort vorliegenden Stillwasserlaichplätzen und Jungfischhabitats. Gleichzeitig kann sich lokal die Anbindungstiefe der Öffnungen und Passagen in die Nebengewässer vergrößern. Dieser Effekt kann insbesondere bei niedrigen und sehr niedrigen Abflüssen zu einer tendenziellen Verbesserung der lateralen Vernetzungsfunktion führen.

¹³ „Tierarten, die nach 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind und dort wild leben“ (GEBHARDT et al. 1996)

Betroffen von den Wasserflächenzunahmen durch Spiegelanhebungen sind im Hauptfluss in erster Linie die ufernahen, angeströmten Flachwasserbereiche. Folge in fischökologischer Hinsicht ist eine geringe Flächenzunahme der produktiven und meist strukturell heterogenen Uferzone.

Auswirkungen durch Fahrrinnenanpassung und -vertiefung

Wesentlicher Bestandteil der Flussregelung sind die Fahrrinnenbaggerungen zur Herstellung einer einheitlichen Fahrrinntiefe von künftig RNW minus 2,20 m oberhalb der Isarmündung bzw. RNW minus 2,25 m unterhalb der Isarmündung (Herstellungs- bzw. Unterhaltsbaggerungen) bei Variante A. Direkte Hauptwirkungen dieser Maßnahmen im Bereich der Fahrrinne sind die Monotonisierung des Sohlreliefs im Längs- und Querprofil des Flusses sowie die Erhöhung der Wassertiefe. Die Baggerungen erfolgen überwiegend in kiesigen Bereichen der Sohle und in den meist stark gegliederten Übergangsbereichen zwischen flachen Uferzonen und tieferen Abschnitten der Flusssohle (sog. Unterwasserkanten). „Unterwasserkanten“ und reliefreiche Tiefenbereiche der Sohle sind erfahrungsgemäß bevorzugte Aufenthaltsorte vieler rheophiler Fischarten, insbesondere auch der Donaubarsche Zingel und Streber. Nach JUNGWIRTH (1981, 1984) besteht eine Beziehung zwischen der Variabilität des Tiefenreliefs (ausgedrückt in der Varianz der Maximaltiefen) frei fließender Gewässerabschnitte und der Artenvielfalt sowie den Populationsdichten von Fischbeständen. Die Reduzierung der Tiefenvarianz im Längs- wie im Querprofil des Flusses durch die Fahrrinnenanpassung kann somit zum Nischenverlust, insbesondere für speziell angepasste Fischarten (Donaubarsche Streber und Zingel) führen und birgt die Gefahr einer Destabilisierung solcher Populationen.

Als indirekte Folge können die Fahrrinnenbaggerungen (Vertiefungen) zumindest stellenweise auch eine entsprechende Anpassung der Böschungsneigungen nach sich ziehen. Auf diese Weise vermindern sich tendenziell Böschungsbereiche mit geringeren Wassertiefen gegenüber solchen mit größeren Wassertiefen. Hierdurch können sich auch die Flächen und Verfügbarkeiten¹⁴ von Kieslaichplätzen an Gleituferbereichen und anderen Kiesbankstrukturen verringern. Die Erhöhung der Wassertiefe kann in Verbindung mit anderen Regelungsmaßnahmen tendenziell zu lokalen Veränderungen (Verringerungen) der Fließgeschwindigkeit und damit indirekt zu einer (nachteiligen) Beeinflussung des Fließgewässerlebensraumes führen. Gleichmaßen sind Effekte auf die Primärproduktion des Gewässers (bei erhöhter Wassertiefe ist eine verminderte Belichtung des sohnahen Wasserkörpers bzw. der

¹⁴ Das Laichgeschehen der meisten kieslaichenden Fischarten findet in Wassertiefen zwischen 10 und 100 cm statt, bevorzugt werden in aller Regel Wassertiefen zwischen 15 und 50 cm. Mit den Abfluss- bzw. Wasserspiegelschwankungen der Donau verändern sich die Flächensektionen, in welchen diese Tiefen vorliegen. Kiesbänke, die sich mit gleichmäßig flacher Neigung im Querprofil zwischen Höhenlagen von RNW -0,5 bis MW +0,5 m oder höher erstrecken, bieten bei unterschiedlichen Abflüssen/Wasserständen und somit zu unterschiedlichen Zeiten/Laichzeiten gut angeströmte Flächensektionen mit den genannten besonders geeigneten Tiefenverhältnissen für das Laichgeschehen unterschiedlicher Arten an und weisen von daher eine hohe „Verfügbarkeit“ auf.

Sohle zu erwarten) und damit auf das Algen- und Pflanzenwachstums als Basis des aquatischen Nahrungsnetzes nicht auszuschließen.

Durch die Fahrrinnenvertiefung bzw. durch die Eintiefung des Hauptbetts kommt es bei Variante A bei RNW zwischen Do-km 2299 und 2298, bei Do-km 2268 sowie zwischen Do-km 2253 und 2250 zu geringen lokalen Absenkungen des Wasserspiegels (Maximalwert bei Do-km 2268: 0,07 m bei RNW). Hierdurch werden in sehr geringem Umfang die benetzten Wasserflächen und damit der Lebensraum für Fische im Hauptfluss verkleinert. Die Auswirkungen der lokalen Spiegelabsenkungen in permanent angeschlossenen Nebenarmen und Altgewässern mit flachen auslaufenden Ufern bleiben in Variante A ebenfalls sehr gering. Folgewirkung sind minimale Wasserflächenverminderungen bei den dort vorliegenden Stillwasserlaichplätzen und Jungfischhabitaten. Gleichzeitig kann sich lokal die Anbindungstiefe der Öffnungen und Passagen in die Nebengewässer geringfügig verringern. Dieser Effekt kann sich in sehr geringem Umfang insbesondere bei niedrigen und sehr niedrigen Abflüssen in einer Reduzierung der lateralen Vernetzungsfunktion bemerkbar machen. Betroffen von den Wasserflächenverlusten durch Spiegelabsenkung sind im Hauptfluss in erster Linie die ufernahen, angeströmten Flachwasserbereiche. In fischökologischer Hinsicht vermindern sich in der Folge produktive und meist strukturell heterogenere Uferflächen zu Lasten einer in der (strukturarmen) Fahrrinne erhöhten Wassertiefe. Beides, nämlich der Verlust produktiver Flachwasserbereiche und die Tiefenzunahme in der Abflusssrinne (mit zunehmender Tiefe des Flusses sinkt in der Regel die Produktion), können tendenziell in einer Abnahme der Bioproduktion resultieren. Durch die Kombination der bei Niedrigwasser eintretenden Wasserspiegelabsenkung im Uferbereich (Wasseranschlagslinie rückt näher zur Fahrrinne), des Neubaus von Parallelwerken und Buhnen sowie der Verlängerung von Buhnen verstärken sich darüber hinaus auch die Auswirkungen des Schifffahrtsbetriebes auf die Fischfauna (siehe unten). Sowohl durch die Verschiebung der Wasseranschlagslinie als auch durch die neuen oder verlängerten Bauwerke, rücken die von Fischen besiedelten Unterwasserstrukturen (Böschungen der Regelungsbauwerke) und Uferbereiche, welche dann die neue Wasseranschlagslinie bilden, mit der Fahrrinne näher zusammen. Der Wellenschlag, ebenso wie die Sog- und Schwallwirkung der Schifffahrt und die damit verbundenen Stör- und Schadeinflüsse auf die Fischfauna (s.u.: Auswirkungen durch den Schifffahrtsbetrieb bei Variante A), verstärken sich im Vergleich zum Ist-Zustand entsprechend.

Auswirkungen durch Kolkverbau und -verfüllung, Verfüllung von Buhnenkopfkolken

Grundlegende **direkte Wirkfaktoren** des Kolkverbaus sind die Überschüttung von meist kiesigen Sohlflächen mit Wasserbausteinen sowie die Einebnung bzw. Monotonisierung des Sohlreliefs. Übertiefen und Auskolkungen der Flusssohle sind gute Fischeinstände (Winterstände) und Fressplätze sowie wichtige Schutzräume (Schutz vor direkten Schifffahrtswirkungen wie Kontakt mit Bootspropellern), welche durch den Kolkverbau an Umfang bzw. Qualität verlieren oder durch Verfüllung an dieser Stelle ganz verloren gehen können.

Eine indirekte Folgewirkung des Kolkverbaues und der -verfüllung im Bereich des Hauptbettes ist, dass der Fluss einen Teil der hierdurch verloren gegangenen Querschnittsfläche durch Sohlerosion am Gleitufer wieder herstellen wird. In der Konsequenz werden die Gleit-

ufer steiler und Kieslaichplatzflächen vermindern sich. Auch die geplanten Verfüllungen der Bühnen-Kopfkolke¹⁵ führen zum Verlust natürlicher Sohlflächen und charakteristischer Teil-lebensräume bzw. ökologischer Nischen für Fischarten, die eng an hohe sohlnahe Fließgeschwindigkeiten und ein heterogenes kiesiges Sohlrelief angepasst sind, wie z.B. die Donaubarsche Streber und Zingel. Ansonsten sind die fischökologischen Auswirkungen dieser Maßnahmen im Hinblick auf die Monotonisierung des Sohlreliefs ähnlich, wie sie im Vorab-satz für die Herstellung der Fahrrinntiefe beschrieben wurden (Abnahme der Tiefenvarianz). Sie haben im Zusammenwirken mit den oben beschriebenen Maßnahmen jedoch auf den betroffenen Flächen den zusätzlichen Effekt der dauerhaften Sohlstabilisierung. Flusstypische sohldynamische Vorgänge wie Abtrag, Umlagerung und Ablagerung werden hierdurch vermindert.

Besonderes Merkmal bei Variante A bzw. der flussregelnden Maßnahmen in dem geplanten Umfang und der beschriebenen Intensität ist, dass es nahezu auf der gesamten Strecke, insbesondere in den ökologisch wertvollen rasch fließenden Bereichen und in den Biegungen, zu Eingriffen mit Monotonisierungseffekten kommt. Dabei verbleiben gerade in den fischökologisch besonders wertvollen Abschnitten der Donau so gut wie keine Regelungslücken. Die Monotonisierung beeinträchtigt hier mit den Regelungsbauwerken einerseits und den Fahrrinnenvertiefungen sowie den Maßnahmen zur Sohlstabilisierung und Vereinheitlichung andererseits, sowohl die Uferbereiche als auch den Flussschlauch im Hauptbett.

Auswirkungen von flussregelnden Maßnahmen auf die Fließgeschwindigkeiten und das Strömungsregime – zusätzliche Effekte durch Monotonisierung von Strömung und Struktur

Die mittleren Querschnittsgeschwindigkeiten im Hauptflussschlauch können in flussgeregelten Abschnitten durch Veränderungen des Abflussquerschnittes beeinflusst werden. Querschnittserweiterungen, z.B. durch Erhöhung der Wassertiefe (Fahrrinnenvertiefung) verlangsamen die mittlere Geschwindigkeit. Maßnahmen wie Kolkverfüllungen oder der Einbau von Regelungsbauwerken, die den Querschnitt verringern führen zu lokalen Geschwindigkeitserhöhungen. Da bei der Flussregelung oft querschnittserweiternde und -verringende Maßnahmen nebeneinander stattfinden, heben sich die Beeinflussungen der mittleren Geschwindigkeiten an vielen Stellen gegenseitig auf oder es kommt nur zu vergleichsweise geringen Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand. Größere Auswirkungen auf die Fließgeschwindigkeiten insbesondere in ufernahen Bereichen haben strömungsabschattende Längsleitwerke. Diese erzeugen, zumindest bei Abflüssen zwischen Niedrig- und Mittel-

¹⁵ Entlang der untersuchten Donaustrecke wurden besonders hinter ausgeprägten Bühnenkopfkolken kleinräumige, aber sehr hochwertige Kieslaichplätze (Typ: Kieshaufen) mit höchster Substratqualität kartiert. Es ist davon auszugehen, dass die Ablagerung besonders lockeren Kiessubstrats durch die Turbulenzen, welche in Kopfkolken vorherrschen, induziert wird. Dieser Vorgang kann durch die Verfüllung ebenfalls vermindert werden und hierdurch zu einer Abnahme der Anzahl von Kieslaichplätzen innerhalb von Bühnenfeldern führen.

wasser, stark strömungsberuhigte Uferzonen und damit einen lokalen Verlust an Fließgewässercharakter.

Stärkere Auswirkungen als auf die mittlere Querschnittsgeschwindigkeit können flussregelnde Maßnahmen auf die kleinräumige Strömungsverteilung bzw. auf die Variabilität der Strömung haben. So führen die Verfüllung von Kolken und die Herstellung einer einheitlich tiefen Sohle zu einer Monotonisierung der sohlnahen Strömung im Fahrrinnenbereich der Ausbaustrecke. An anderen Stellen dagegen kann der Einbau von Buhnen oder anderen Regelungsbauwerken in Ufernähe bzw. am Fahrrinnenrand durchaus auch die Variabilität der Strömung erhöhen. In der Summe ergibt sich infolge der flussregelnden Maßnahmen im Zentralbereich der Hauptabflussrinne bzw. der Fahrrinne eine Monotonisierung des sohlnahen Strömungsregimes, während an den Randbereichen der Hauptabflussrinne und ufernah eine höhere Strömungsvariabilität entstehen dürfte.

Als weiterer Wirkungspfad kommt hinzu, dass die Fischpopulationen auf Grund herabgesetzter Fließgeschwindigkeiten z.B. hinter Leitwerken und der Monotonisierung von Strömung und Struktur dem Raubdruck durch Fressfeinde, insbesondere durch fischfressende Vögel, in verstärktem Maße ausgesetzt werden können. Der Beutefangerfolg von tauchend und oft in Gruppen treibend-jagenden Kormoranen ist in unstrukturierten, tiefen und langsam strömenden Wasserkörpern, wie verschiedene Untersuchungen bestätigen (KLEIN & LEUNER 1998, SCHWEVERS & ADAM 1998, ZAUNER 2000), größer als in strukturreichen, flacheren und rasch bzw. turbulent strömenden Flussabschnitten.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Auswirkungen durch den Schifffahrtsbetrieb bei Variante A

Der Schifffahrtsbetrieb stellt schon im Ist-Zustand einen maßgeblichen Wirkfaktor dar, der die aquatischen Lebensräume und die Lebensgemeinschaften nachhaltig beeinflusst (Vorbelastung). Die wesentlichen Wirkfaktoren, welche schon gegenwärtig zu Beeinträchtigungen bei der Fischfauna führen sind der schifffahrtsbedingte Wellenschlag und die sog. Sog- und Schwalleffekte. In Zusammenhang mit dem Ausbau der Schifffahrtsstraße sind daher Schifffahrtswirkungen auf die aquatischen Schutzgüter nur insoweit zu betrachten als sich diese, bedingt durch die Ausbaumaßnahmen bzw. durch den zukünftigen Ausbaustandard der Wasserstraße, verändern insbesondere verstärken. Bei der Wirkungsanalyse ist schon im Vorfeld eine „Abschichtung“ der unterschiedlichen Kategorien von Wasserfahrzeugen wie

- Sportboote,
- Fahrgastschiffe,
- Kabinenfahrgastschiffen und
- Frachtschiffe

hinsichtlich deren Vorhabensrelevanz sinnvoll. Vereinfacht dargestellt besteht im Projektgebiet schon im Ist-Zustand für die Sportschifffahrt auf Grund geringen Tiefgangs dieser Fahrzeuge (bis ca. 1 m) keine Einschränkung durch den Ausbauzustand der Wasserstraße (Fahrintentiefe/-breite). Insofern ist durch einen verbesserten Ausbaustandard von vorneherein

kein ausbaubedingter Einfluss auf den Sportbootbetrieb und dessen Auswirkungen auf die aquatischen Belange zu erwarten. Auch der Betrieb der Fahrgastschiffe und der Kabinenfahrgastschiffe ist mit Tiefgängen der Gefäße von bis zu ca. 1,6 m im Ist-Zustand nicht nennenswert eingeschränkt. Insofern ist eine ausbauverursachte Verstärkung der Schifffahrtwirkungen durch diese Fahrzeugkategorien nicht anzunehmen.

Anders verhält es sich bei der Frachtschifffahrt. Hier wirkt der gegenwärtige Ausbauzustand hinsichtlich der Fahrrinntiefe mit RNW minus 2,0 m limitierend. Einspurige Fahrzeuge können bei RNW etwa 1,6 m tief abladen, während in der Schifffahrtsstraße ober- und unterhalb des Vorhabensbereiches Abladetiefen bei RNW von bis zu 2,7 m Standard sind. Ziel des Ausbaus ist es, gerade für die Frachtschifffahrt verbesserte Fahr-Bedingungen herzustellen.

Die aus folgender Tabelle ersichtlichen Auswertungen der verfügbaren Daten zum Schifffahrtsbetrieb ergaben, dass zukünftig keine grundlegenden Änderungen z.B. hinsichtlich der Gefäßgröße zu erwarten sind. Die durchschnittliche Frachtschiffsgröße wird sich bis 2025 voraussichtlich nur um knapp 4 % steigern. Bei dieser geringen Größenzunahme scheidet die Fahrzeuggröße als relevanter Wirkfaktor aus. Die Steigerung der Schiffsfrequenz zwischen dem Ist-Zustand und der Variante A ist mit etwa 45 % beträchtlich. Nimmt man den künftigen Ist-Zustand (2025) als Bezugsgröße, ist die Steigerung bei Variante A mit knapp 4 % zwar vergleichsweise gering, muss aber dennoch zusammen mit den unten beschriebenen Wirkungsverstärkungen als relevanter Wirkfaktor in Betracht gezogen werden.

Tab. C-9: Übersicht über die Prognosen zur Veränderung des Schifffahrtsbetriebes durch den Donauausbau

Zwischenergebnis Planco (2011/12) zur Entwicklung der mittleren Schiffsgefäßgrößen und der Schiffsfrequenzen	
Ist-Zustand 2011	1.645 to/Fahrzeug
Prognosezustand 2025	1.709 to/Fahrzeug
Schiffsfrequenzen	
Ist-Zustand	6.719 Schiffe/Jahr entsprechend ca. 9,2 Schiffe pro Tag und Richtung (ca. 7,0 Mio t/Jahr)
Ist-Zustand künftig (2025)	9.406 Schiffe/Jahr entsprechend ca.12,9 Schiffe pro Tag und Richtung (ca. 9,9 Mio t/Jahr)
Var. A (2025)	9.742 Schiffe/Jahr entsprechend ca. 13,3 Schiffe pro Tag und Richtung (11,0 Mio t/Jahr)

Ein weiterer Effekt kann dadurch entstehen, dass die Schiffe bei dem neuen Ausbaustandard im Durchschnitt bei Niedrigwasserverhältnissen eine größere Abladetiefe aufweisen als im Ist-Zustand (ca. 1,6 m) und zugleich schneller fahren können als gegenwärtig. Obwohl solche Intensivierungseffekte durch die gleichzeitige Vergrößerung des Fahrrinnenquerschnittes im Ausbauzustand hydraulisch überwiegend wieder aufgehoben werden, ist eine lokale Wirkungsverstärkung nicht gänzlich auszuschließen und wird im Sinne einer „worst-case-Betrachtung berücksichtigt. Wirkungsverstärkungen sind auch dort zu erwarten, wo die Wasser- und Wellenanschlagslinie durch ausbaubedingte Verlängerung der Regelungsbauwerke

oder durch neue Regelungsbauwerke näher an die Fahrrinne heranrückt und damit an den Ort der Entstehung der Schifffahrtswirkungen. Der aquatische Raum im Umfeld von Bühnenköpfen aber auch entlang von Leitwerken ebenso wie der Lückenraum zwischen den Schüttsteinen der Regelungsbauwerke bietet für Fische vieler Arten- und Größenklassen durchaus attraktive Einstände, Nahrungsplätze und – in Zeiten ohne Schiffsverkehr – auch guten Schutz vor Strömung und vor den Nachstellungen von Fressfeinden (darunter große Artgenossen und Raubfische). Die Fische, die sich dort immer wieder einstellen, sind im Ausbauzustand im Bereich der dann fahrrinnennäheren Regelungsstrukturen einer verstärkten Schifffahrtswirkung ausgesetzt (siehe unten).

Die Hauptwirkungen der Schifffahrt und damit das Ausmaß von Beeinträchtigungen der Fischfauna und ihrer Habitate, insbesondere der meist im Bereich von Flachufern gelegenen Schlüsselhabitaten (Kieslaichplätze, Jungfischhabitate), hängen grundsätzlich ab von

- Wellenhöhe,
- Wellengeschwindigkeit sowie
- Intensität von Sog und Schwall (Wirkungspfade siehe unten).

Nachfolgend werden die Haupt-Schifffahrtswirkungen (Wellenschlag, Sog, Schwall), ihre spezifischen Wirkparameter und -mechanismen auf Fische sowie ihre Lebensräume unter Verwendung langjähriger eigener Untersuchungserfahrung an der Donau und einschlägiger Literatur beschrieben. Weiterhin werden jene Wirkfaktoren, bei denen durch den Ausbauzustand der beiden Varianten Veränderungen/Verstärkungen gegenüber dem Ist-Zustand zu erwarten sind, besonders hervorgehoben.

(1) Wellenhöhe, Wellengeschwindigkeit, Scherkäfte (hptsf. am Ufer)

Die Bug- und Heckwellen von Frachtschiffen können bei einer Wellenhöhe von bis zu 0,3 m im flachen Wasser horizontale Geschwindigkeiten von bis zu 1 m/s (Mittelwert nach BRUNKE et al. 2002 ca. 0,8 m/s) erzeugen (z.B. beim Auflaufen in Ufernähe auf Kiesbänke etc.). Wellenhöhe und -geschwindigkeiten, letztlich die wirksamen hydraulischen Kräfte, sind abhängig vom Unterwasserquerschnitt (Abladetiefe) und der Geschwindigkeit des Frachtschiffes. Gleichermaßen spielt auch das Verhältnis zwischen Schiffsquerschnitt und dem Querschnitt des Fahrwassers eine Rolle, was die Intensität der hydraulischen „Ereignisse“ beim Fahrbetrieb angeht (OEBIUS 2000). Die Wirkungszone des „Wellenschlages“ im Hinblick auf die Fischfauna kann auf Flachwasserbereiche (Wellen-Brechungszonen) und Uferböschungen bzw. Böschungen von Regelungsbauwerken begrenzt werden. Die Wirkungsintensität des Wellenschlages nimmt mit zunehmender Entfernung des Schiffs vom Ufer/Regelungsbauwerk ab. Die Beeinflussungsdauer durch Wellenschlag an den betroffenen Uferbereichen kann bei Frachtschiffen mehrere Minuten betragen (SCHIEMER et al. 2001).

In Folge der Wellenereignisse können die schwimmschwachen Brutstadien der meisten Fischarten, die maximale Schwimgeschwindigkeiten (Sprintgeschwindigkeiten) von nur wenigen Zentimetern bis Dezimetern pro Sekunde erreichen, gegen die Wellengeschwindigkeiten nicht anschwimmen und haben innerhalb der hochturbulenten Brechungszonen kei-

nerlei Orientierungsmöglichkeiten. Bei Brut- und Jungfischstadien bzw. juvenilen Kleinfischen ergibt sich daher eine ganze Reihe von nachteiligen **direkten Wirkungen**:

- Ausspülung von Larven aus dem Kiesbett und von Brut aus Bruthabitaten in die Drift
- Störung bei der Nahrungsaufnahme, physiologischer Stress und Energieverlust durch „erzwungenen“ Standortwechsel mit der Folge von Wachstumsverringering und erhöhtem Prädationsrisiko
- Brut und Jungfische werden aufs „Trockene“ (Kiesufer oder Steinböschungen) geworfen
- Laichprodukte können aus Kiesbetten oder anderen Substraten ausgespült und in ungeeignete Habitate verfrachtet werden (JUDE et al. 1998)

Indirekte Wirkungen des Wellenschlags bzw. der damit verbundenen hydraulischen Scherkräfte sind:

- Rückgang bzw. Verschwinden von Makrophytenbeständen und damit Verlust von Struktur- und Habitatbestandteilen (WILLBY & EATON 1996)
- Rückgang der Fischnährtiere (Arten und Dichte) durch mechanische Belastung/Scherkräfte (BRUNKE et al. 2002)

(2) Sog und Schwall

Jedes Frachtschiff mit Fahrt durch das Wasser erzeugt einen seitlich neben dem Schiffbug laufenden Sog, der dazu führt, dass sich die Wasseranschlagslinie sehr rasch vom Flusssufer in Richtung Flussmitte zurückzieht. An den Sog schließt sich unmittelbar nach Passage des Schiffsrumpfes der Schwall an, ein wellenartiges „Zurückschwappen“ des Wassers an das Ufer, über den Punkt der ungestörten Wasseranschlagslinie hinaus. Je nach Uferformation, Verdrängung, Fahrgeschwindigkeit und Fahrtrichtung des Frachtschiffes können die solchermaßen erzeugten horizontalen Auslenkungen der Wasserlinie an der Donau im Untersuchungsgebiet zwischen ca. 5 m und ca. 15–20 m betragen. Die Wirkung verringert sich mit zunehmendem Ufer-/Böschungsabstand des fahrenden Schiffes.

Dadurch kann es für die Fische zu folgenden Wirkungen kommen:

- Durch den raschen Rückzug der Wasserlinie kommt es zu kurzzeitigem Trockenfallen von kurz vorher noch benetzten Flachzonen und den sich in den Bereichen aufhaltenden Fischen. Diese Effekte sind nachts¹⁶ besonders ausgeprägt, da die Fische dann näher an der Wasseranschlagslinie stehen
- Abtrag und Abdrift von Brut- und Jungfischen durch den Sog
- Trockenfallen von Laichprodukten
- Stranden von Eiern und Larven (bis zwei Wochen alt) durch schiffsinduzierte Wasserpiegelabsenkung am Ufer (HOLLAND 1987, ADAMS et al. 1999)

¹⁶ Der Anteil der nächtlichen Schifffahrtsbewegungen liegt bei nur 10 % aller Fahrbewegungen (Ist-Zustand und Varianten)

Die direkten Folgen für die Populationen sind permanente Fischverluste durch Abtrag/Abschwemmung, Stranden sowie die bereits o.g. physiologischen Effekte der Störungseinflüsse.

(3) Substratumlagerungen und Reinigungseffekte bei Kiessubstraten

Sowohl Wellenschlag als auch Sog und Schwall führen im Bereich der Kiesufer und Kiesbänke insbesondere auch auf den Kieslaichplätzen regelmäßig zu kleinräumigen Substratumlagerungen. Dadurch werden Feinteilablagerungen ausgeschwemmt, die Substrate und das Kieslückensystem partiell gereinigt. Diese Schifffahrtswirkungen haben somit auch positive Einflüsse auf die Funktionsfähigkeit von Kieslaichplätzen sowie auf die Qualität des Kieslückensystems (Interstitial).

(4) Aufwirbelung von Trübstoffen

Durch Wellenschlag und Schwall/Sunk kann es im Uferbereich zur Freisetzung von Feststoffen (Feinsedimente) kommen, die zu starken zeitweisen Trübungsfahnen in Ufernähe führen (Zeitdauer der Trübung meist mehrere Minuten). **Direkte Folgewirkungen** der Wassertrübungen können eine Verringerung der reaktiven Distanz bei der Nahrungs- bzw. Beutesuche der Fische (schlechteres Erkennen der Nahrung gemäß BARRET et al. 1992) und somit unter Umständen schlechtere Wachstumsbedingungen sein. Durch die Trübungen können auch Fische bevorzugt werden, die bei der Nahrungssuche weniger auf den optischen Sinn angewiesen sind, darunter Neozoenarten wie der Aal oder die Schwarzmeergrundeln.

Als indirekte Folgen sind zudem negative Beeinflussungen des Nährtierbestandes möglich.

(5) Fischschäden durch Schraubenkontakt

An mitteleuropäischen Gewässern gibt es keine Untersuchungen zur Schädigungen von Fischen an Schiffsschrauben von Frachtschiffen. Untersuchungen mit Schleppnetzen hinter Schubverbänden an großen amerikanischen Wasserstraßen (Mississippi, Illinois-River, siehe GUTREUTER et al. 2003, KILLGORE et al. 2011) zeigen, dass von allen gefangenen Fischen, die wiederum nur einen geringen Bruchteil der Gesamtpopulationen ausmachen, 2,4 % Schädigungen durch Schraubenverletzungen aufwiesen. Dabei handelt es sich allerdings um Fischarten (Heringsartige, Löffelstöre meist sog. Freiwasser-Arten), die weder hinsichtlich Habitatwahl noch hinsichtlich Schwimmverhalten etc. mit der heimischen Donaufauna vergleichbar sind. Aus eigenen, langjährigen Beobachtungen an der Donau und der Kenntnis des Schwimm- und „Ausweichverhaltens“ ebenso wie der Habitatwahl der heimischen Fischfauna werden die diesbezüglichen Wirkungen des Frachtschiffverkehrs als deutlich geringer eingeschätzt als in den genannten amerikanischen Gewässern.

(6) Lärm

Schiffe emittieren insbesondere über den Maschinen- und Propellerbetrieb Schallwellen (Lärm) in den Wasserkörper. Fische reagieren darauf und insbesondere auf Schwingungen im Infraschallbereich mit Ausweich- und Vermeidungsreaktionen. Dabei können zumindest in Laborexperimenten (Einzelversuche) endokrine Stressreaktionen ausgelöst werden. Tat-

sächliche Effekte der regelmäßig wirkenden Lärmemissionen von Schiffen auf Fischpopulationen im Freiland sind nicht untersucht.

Auswirkungen durch Fahrrinnenunterhaltung (Geschiebewarderhaltung/Unterhaltungsbaggerungen)

Bereits im Ist-Zustand finden im Rahmen der Fahrrinnenunterhaltung Baggerungen statt. Mit Ausnahme der Straubinger Schleife werden entlang des gesamten Abschnitts zwischen Straubing und Vilshofen Unterhaltungsbaggerungen durchgeführt. Im Abschnitt zwischen Straubing und Isarmündung, in dem bisher keine Geschiebedotationen erfolgen, werden im Ist-Zustand ca. 15.000 m³ Geschiebe jährlich in der Fahrrinne umgelagert. Das WWA-Deggendorf führt der Isar jährlich ca. 20.000 m³ Geschiebe zu, das zeitlich versetzt allmählich in die Donau transportiert wird. Im Abschnitt zwischen Isarmündung und Hofkirchen müssen ca. 39.000 m³ Geschiebe pro Jahr umgelagert werden. Im Bereich zwischen Hofkirchen und Vilshofen werden derzeit jährlich ca. 5.000 m³ umgelagert. Insgesamt werden dem System pro Jahr ca. 9.000 m³ mittels des Geschiebefangs Hofkirchen entzogen. Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet werden derzeit pro Jahr ca. 59.000 m³ umgelagert, ca. 20.000 m³ Geschiebe werden der Donau über die Isar zugeführt und 9.000 m³ Geschiebe gänzlich entnommen.

In der Variante A soll sich das Geschiebewarderhaltungskonzept ändern. Gegenüber dem Ist-Zustand soll sowohl für die Straubinger Schleife als auch für den Abschnitt Straubing bis Isarmündung jeweils ein eigenes Geschiebewarderhaltungskonzept mit Dotationen etabliert werden. Dabei soll unterhalb der Staustufe Straubing jährlich ca. 10.000 m³ Geschiebe verklappt werden. Davon sollen ca. 4 km flussabwärts im Bereich Ausfahrt Schifffahrtskanal ebenfalls jährlich wieder ca. 10.000 m³ entnommen und anschließend unterhalb der Staustufe wieder zugegeben werden. Im Bereich um den Thurnhof (etwas unterhalb der Ausfahrt Schifffahrtskanal Straubing) sollen jährlich zusätzlich ca. 12.000 m³ Geschiebe dotiert werden. Im gesamten Abschnitt zwischen Thurndorf und Isarmündung sollen jährlich im Rahmen von Unterhaltungsbaggerungen ca. 16.000 m³ Kies umgelagert werden. Geschiebeentnahmen sind in diesem Bereich nicht geplant. Zusammengefasst werden in Zukunft in Variante A zwischen Straubing und Isarmündung jährlich ca. 22.000 m³ Geschiebe zugegeben, ca. 10.000 m³ entnommen und ca. 16.000 m³, also 1.000 m³ mehr als im Ist-Zustand, gebaggert.

Zwischen Isarmündung und Hofkirchen bleibt die Geschiebedotation über die Isar mit ca. 20.000 m³ pro Jahr erhalten und wird durch eine jährliche Dotation von 14.000 m³ in die Donau direkt an der Isarmündung ergänzt. In Folge der Fahrrinnenvertiefung werden jährliche Umlagerungsbaggerungen in diesem Abschnitt in Höhe von ca. 56.000 m³ pro Jahr nötig, was einer Erhöhung der jährlichen Baggerungsmenge um ca. 17.000 m³ entspricht. Mit Hilfe des Geschiebefangs in Hofkirchen sollen dem System jährlich etwa 23.000 m³, also 14.000 m³ mehr als derzeit, entnommen werden. Im Abschnitt zwischen Hofkirchen und Vilshofen sind keine Fahrrinnenbaggerungen mehr vorgesehen. In Variante A sind demnach zwischen Straubing und Hofkirchen an drei Stellen jährliche Geschiebedotationen in Höhe von ca. 36.000 m³, zusammen mit der Geschiebezufuhr aus der Isar insgesamt also etwa 56.000 m³ vorgesehen. Dies stellt gegenüber dem Ist-Zustand eine Erhöhung um ca. 36.000

m³ dar. Dem stehen Gesamtentnahmen an zwei Stellen von insgesamt 33.000 m³ gegenüber. Die gesamte Menge an Umlagerungsbaggerungen in der Fahrrinne beläuft sich jährlich auf etwa 72.000 m³, was einer Erhöhung gegenüber dem Ist-Zustand von 22 % entspricht.

Neben den im Abschnitt ‚Feststoffbelastung‘ (s.o.) beschriebenen, lokal begrenzten nachteiligen Wirkfaktoren des Geschiebemanagements bzw. von Baggerungen (Wirkung von Massenbewegungen) gibt es bei beiden Varianten eine Vielzahl von Wirkprozessen dieser Maßnahme, die sich positiv auf die Lebensraum-/Habitatverhältnisse und auf die Funktionsfähigkeit von Schlüsselhabitaten auswirken. In erster Linie werden unter dem geplanten Geschiebemanagement Kiesflächen im Bereich der Sohle aber auch an Gleitufeln immer wieder mit neuem Kiesmaterial versorgt. Es findet Geschiebetransport und damit auch stellenweise Ablagerung, Umlagerung und Erneuerung statt. Dies wird zum Einen zur Ausbildung lokal heterogener Sohlreliefs führen, die ständigen dynamischen Veränderungen unterliegen. Zum anderen werden in Abhängigkeit von Abfluss und Wasserständen auch flache Kiesufer, Buhnenfelder, insbesondere aber Innenbogenbereiche und dabei Kieslaichplätze durch das Geschiebemanagement regeneriert, zum Teil sogar flächig vergrößert und qualitativ verbessert. Insgesamt werden die positiven Wirkungen des Geschiebemanagements die dabei entstehenden lokalen Beeinträchtigungen bei weitem überwiegen.

2.2.2.3.1.2 Wirkfaktoren und Wirkprozesse bedingt durch den Hochwasserschutz/-wasserstandsabsenkende Maßnahmen

Vorübergehende Auswirkungen durch den Baubetrieb

Mechanische Schädigung von Organismen durch die Bauarbeiten, Störung und Vertreibung von Fischen, Feststoffbelastung

Im gesamten Untersuchungsgebiet werden Bauwerke des Binnenentwässerungssystems (Schöpfwerke, Siele, Düker, sonstige Bauwerke/Querbauwerke, Gräben) neu gebaut, saniert oder rückgebaut. Die Wirkfaktoren sowie die Folgewirkungen auf den aquatischen Bereich der Grabensysteme und Wasserläufe, die binnenseitig und donauseitig an den genannten Bauwerken zusammenlaufen entsprechen denen der allgemeinen Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem Donauausbau (s.o.: Abschnitte ‚Störung und Vertreibung von Fischen‘, ‚Mechanische Schädigung von Organismen durch die Bauarbeiten‘, ‚Feststoffbelastung‘).

Anlagebedingte Wirkfaktoren und Auswirkungen

Auswirkungen von Deichverlegungen

Im Rahmen des Hochwasserschutzes werden in vielen Bereichen bestehende Deiche abgetragen und neue Deiche im gegenwärtigen Binnenland errichtet (Deichrückverlegung). Dadurch erhält die Donau mehr Raum zur lateralen Ausuferung. Eine weitere Wirkung der Deichrückverlegung ist, dass diverse Gräben und Tümpel, welche bisher im Deichhinterland lagen, nun Teil des Deichvorlands werden.

Fische aller Arten ziehen bei auflaufendem Hochwasser regelmäßig aus dem Hauptfluss in die sukzessiv überfluteten oder eingestauten Aueflächen hinein. Diese lateralen Fischzüge bei auflaufenden Hochwassern oder hohen Wasserständen haben unterschiedliche verhaltensbedingte Auslöser:

- Ausweichreaktionen, um das Abtreiben und Abschwemmen im Hauptfluss zu vermeiden (Aufsuchen von Hochwassereinständen in der überfluteten Aue)
- Erschließen von Nahrungsressourcen auf den Überflutungsflächen (Überflutungsflächen stellen sehr ergiebige Nahrungsräume der Fischfauna dar)
- Aufsuchen von Laichgebieten für alle substrat- und krautlaichenden Fischarten und Erschließung von Brut und Jungfischhabitaten in der Aue

In direkter Folge der Deichrückverlegungen werden laterale Fischzüge in höherem Umfang als bisher ermöglicht und zusätzlich Aueflächen als Nahrungs- bzw. temporäre Lebensräume erschlossen. Die Deichrückverlegungen haben damit grundsätzlich positive Wirkungen auf die Fischfauna.

Die Gräben und Tümpel, welche neuerdings im Bereich des Deichvorlands liegen, geraten in der Folge in den Einzugsbereich der Donauhochwasser und werden dadurch regelmäßig eingestaut bzw. überflutet. Hierdurch können Organismen, die unter Umständen die bestehende Artenzusammensetzung verändern oder sogar manche spezialisierte und konkurrenzschwache Arten verdrängen können (Konkurrenz oder Prädation), in diese Gewässer eingetragen werden. Vorkommen des Schlammpeitzgers können in diesem Zusammenhang durch Konkurrenz und verstärkte Prädation (Raubfische wie Hecht, Schied etc.) gefährdet bzw. beeinträchtigt werden.

Anlage von Flutmulden

Neue Flutmulden stellen ebenso wie die durch Deichrückverlegung gewonnenen Überflutungsflächen temporäre Lebensräume für Fische dar, die während der Überflutungszeit in vielfältiger Weise von diesen genutzt werden können. Vom Grundsatz her haben die Flutmulden daher positive Auswirkungen auf die Fischfauna. In zwei Flutmulden die nur bei Variante A zwischen Isarmündung und dem Altarmsystem Staatshaufen vorgesehen sind, ist zur Erhaltung bzw. Stützung der Grundwasserspiegellagen der Einbau von Querriegeln geplant. Die Querriegel werden zur Folge haben, dass die bei Hochwasser überströmten oder eingestauten Flutmulden nicht mehr ganz leer laufen können. Vielmehr werden nach Ablauf des Hochwassers Richtung Staatshaufen permanente Wasserkörper innerhalb der Flutmuldengeometrie verbleiben, welche durch die Querriegel voneinander und von der Donau und Isar bzw. von den begleiteten Auegewässern abgetrennt sind.

Bei Realisierung der Maßnahmen „Flutmulde mit Querriegel“ ist zu erwarten, dass die Donaufische bei auflaufendem Hochwasser und hohen Wasserständen wie bisher in großer Zahl in die betroffenen Überflutungsflächen zwischen Isarmündung und Staatshaufen und damit auch in die Flutmuldenbereiche einwandern. Bei ablaufendem Hochwasser bleiben die eingewanderten Fische, ihrem natürlichen Verhalten folgend, zur Nahrungsaufnahme und

zum Laichgeschäft etc. in den verbleibenden Wasserflächen der Aue zurück. Zahlreiche Fische werden dabei auch innerhalb der durch die geplanten Querriegel abgetrennten Wasserflächen der Flutmulden verbleiben und sich dort fortpflanzen und vermehren. Als direkte Folgewirkung der Querriegel ist den Fischen der Rückweg in die Donau versperrt. Diese Fische und der gesamte in den abgetrennten Wasserflächen erzeugte Fischnachwuchs geht damit erst einmal dem Fluss-Auesystem „verloren“. Da sich in den abgetrennten Wasserkörpern, die ideale Laich- und Bruthabitate sein können, die Fische vermutlich stark vermehren, werden die Fischdichten und damit der Lebensraum im Laufe des Frühsommers und Sommers bald zu knapp sein und sich die Lebensbedingungen in den abgeschlossenen Räumen soweit verschlechtern, dass sehr hohe Mortalitätsraten (Kannibalismus, erhöhte Mortalität durch unzureichende Wasserqualität, Dichte-Stress, Krankheiten, Parasitosen etc.) zu erwarten sind. Gefördert durch das Flutmulden-/Querriegelsystem werden, wenn überhaupt, nur systemuntypische und gegenüber schlechter Wasserqualität unempfindliche Allerweltsarten inklusive Neozoen (Zuchtkarpfen, Giebel, Blaubandbärbling etc.). Diese Entwicklung führt zu einer zusätzlichen Verschiebung und Störung der natürlichen Dominanzstrukturen des Fischbestandes. Insgesamt werden daher nicht durchgängige Querriegel in den Flutmulden stark nachteilige Wirkungen auf die lokalen Fischpopulationen zwischen Niederaltaich und Isarmündung haben.

Veränderung der Durchgängigkeit durch die Anlage/den Umbau von Sielen/ Dükern/ Querbauwerken in Nebengewässern

Die anlagebedingten Wirkungen, die generell von diesen Bauwerken ausgehen, entsprechen denen im Ist-Zustand. Durchlässe und Querbauwerke werden soweit erforderlich derart geplant, dass sie für aquatische Organismen voraussichtlich besser durchgängig sind als im Ist-Zustand. Dadurch wird in vielen Fällen die Quervernetzung der Donau mit Nebengewässern direkt verbessert, was als positive Folge vieler Umbauten anzusehen ist.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Fischverluste durch den Betrieb von Schöpfwerken

Die Erfahrung mit Schöpfwerken an der Donau und anderen Fluss-Systemen hat gezeigt, dass Fische, welche in die Einlassöffnungen der Pumpen von Schöpfwerken gelangen, beim Anfahren und beim laufenden Betrieb der Pumpen angesaugt werden und zum größten Teil durch die Pumpenflügel letal geschädigt werden. Die spezielle Problematik an den Schöpfwerken liegt u.a. darin, dass Fische, welche in den binnenseitigen Gewässern leben, während der Stillstandzeiten der Pumpen oftmals in sehr großer Zahl aktiv in die Einlassöffnungen des Pumpenbauwerkes einziehen, da sie hier gute Schutzräume und Unterstände vorfinden. Sobald die Pumpen anfahren, wird der größte Teil der in den Pumpenkammern befindlichen Fische dann angesaugt und letal geschädigt.

Darüber hinaus gelangen während des laufenden Pumpbetriebes immer wieder Fische aus dem Binnensystem mit dem Hauptstrom in die Nähe der Einlaufrechen, passieren diese und werden dann unvermeidlich durch die Pumpen gefördert.

Tab. C-10: Zusammenfassung der wesentlichen anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Ausbaus der Schifffahrtsstraße für Variante A

Wirkungen Variante A	Wirkprozesse
I. Anlagebedingte Wirkungen	
(1) Verbauung/Überbauung durch Regelungsbauwerke - Bühnen - Parallelwerke - Ufervorschüttung	(1) Monotonisierung: Verminderung der Strukturvielfalt durch vereinheitlichte Regelungsbauwerke; Umwandlung von angeströmten Flachzonen in Stillwasserzonen (Raum hinter Leitwerken); Verlust von Kiessohlfächen (z.B. auch laichplatztaugliche Flächen); Verlust von Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten; Abnahme der Produktivität wegen Zunahme der mittleren Tiefe (bei Niedrigwassersituationen) bzw. wegen des Verlustes von angeströmten Flachzonen
(2) Fahrrinnenanpassung und -vertiefung	(2) Abnahme der Tiefen- und Veränderung der Strömungsvarianz; Veränderung der Kieslaichplätze und Jungfischhabitats; Veränderung des Wasserspiegellagen und Anbindungsverhältnisse, Verlust von Flachzonen; Verlust natürlicher Sohlflächen
(3) Kolkverbau, -verfüllung - Verfüllung von Bühnenkopfkolken - Sohlstabilisierung (Sohlschwellen)	(3) Verlust an Tiefen- und Strömungsvarianz, Verlust von Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten; Einschränkung der Sohldynamik
	Ergänzung zu den Punkten (2), (3) und (4): Veränderung der Anbindungssituation durch veränderte Wasserspiegellagen: Einflüsse auf Qualität und Quantität von Nebengewässern
II. Vorübergehende baubedingte und permanente betriebsbedingte Wirkungen	
Baubedingt vorübergehend: (4) Baggerungen; Abgrabungen; Massenbewegungen; Verklappungen; Verfüllungen; Ramm- und Meißelarbeiten, Feststoffbelastungen	(4) Schädigung von Fischen und deren Entwicklungsstadien sowie von Fischnährtieren; Verschleichung von Fischen
Betriebsbedingt permanent (5) Schifffahrtsbetrieb (Frachtschifffahrt)	(5) Beeinträchtigung/Schädigungen von Fischen insbesondere von Laichprodukten, Brut und Jungfischen durch Wellenschlag, Sog- und Schwalleffekte, Beeinträchtigung von Schlüsselhabitaten (Kieslaichplätze, Jungfischhabitats) durch Wellenschlag, Sog und Schwall Positive Wirkungen auf Kiessubstrate durch Umlagerungswirkung der Schifffahrtwellen
(6) Fahrrinnenunterhaltung durch Geschiebemanagement/Unterhaltsbaggerungen	(6) Schädigung von Fischen und deren Entwicklungsstadien sowie von Fischnährtieren; Verschleichung von Fischen
(7) Betrieb von Schöpfwerken	(7) Schädigung von Fischen in Schöpfwerkpumpen

2.2.2.3.2 Donauauen Variante C_{2,80}

Bei Variante C_{2,80} ergeben sich in Hinblick auf die flussbaulichen Maßnahmen/Eingriffe die gleichen Wirkfaktoren wie bei Variante A. Daher werden diesbezüglich für Variante C_{2,80} auch nur die Überschriften mit Nennung des jeweiligen Wirkfaktors aufgeführt und für die textliche Erläuterung auf die entsprechenden Kapiteln/Passagen zu Variante A verwiesen. Abweichungen zwischen den Varianten werden explizit angegeben.

2.2.2.3.2.1 Wirkfaktoren und Wirkprozesse bedingt durch den Ausbau der Schifffahrtsstraße

Vorübergehende Auswirkungen durch den Baubetrieb

Störung und Vertreibung von Fischen

Erläuterung siehe entsprechender Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.1

Mechanische Schädigung von Organismen durch die Bauarbeiten

Erläuterung siehe entsprechender Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.1

Feststoffbelastung

Erläuterung siehe entsprechender Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.1

Anlagebedingte Wirkfaktoren und Auswirkungen

Monotonisierung, Verluste und Veränderungen von Lebensraumflächen durch Verbauung/Überbauung mit Regelungsbauwerken, Ufervorverlegung

Erläuterung siehe grundsätzlich entsprechender Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.1

Zum Teil abweichend von Variante A ergibt sich für Variante C_{2,80} folgendes:

Bei Variante C_{2,80} wird sich in den rein flussgeregelten Bereichen flussaufwärts des staubeinflussten Bereiches abschnittsweise ein Anstieg¹⁷ des Wasserspiegels von maximal 0,1 m bei RNW und 0,15 m bei MW (jeweils bei Do-km 2302) einstellen. Die mittleren Spiegelerhöhungen liegen bei RNW bei ±0 m, bei MW sind es ca. 0,1 m. Hierdurch werden bei Variante C_{2,80} in sehr geringem Umfang die benetzten Wasserflächen und damit der Lebensraum für Fische im Hauptfluss vergrößert. Die geringen Spiegelanhebungen führen auch in permanent angeschlossene Nebenarme und Altgewässer mit flachen auslaufenden Ufern zu einer entsprechenden Flächenvergrößerung bei den dort vorliegenden Stillwasserlaichplätzen und Jungfischhabitaten. Gleichzeitig kann sich lokal die Anbindungstiefe der Öffnungen und Pas-

¹⁷ Die Wasserspiegelanhebungen durch den Stau werden an dieser Stelle nicht betrachtet.

sagen in die Nebengewässer vergrößern. Dieser Effekt kann insbesondere bei niedrigen und sehr niedrigen Abflüssen zu einer tendenziellen Verbesserung der lateralen Vernetzungsfunktion führen.

Betroffen von den Wasserflächenzunahmen durch Spiegelanhebungen sind im Hauptfluss in erster Linie die ufernahen, angeströmten Flachwasserbereiche. Folge in fischökologischer Hinsicht ist eine geringe Flächenzunahme der produktiven und meist strukturell heterogenen Uferzone.

Auswirkungen durch Fahrrinnenanpassung und -vertiefung

Wesentlicher Bestandteil der Flussregelung sind die Fahrrinnenbaggerungen zur Herstellung einer einheitlichen Fahrrinntiefe von künftig RNW minus 2,65 m oberhalb der Isarmündung bzw. RNW minus 2,70 m unterhalb der Isarmündung (Herstellungs- bzw. Unterhaltsbaggerungen) bei Variante C_{2,80}. Direkte Hauptwirkungen dieser Maßnahmen im Bereich der Fahrrinne sind die Monotonisierung des Sohlreliefs im Längs- und Querprofil des Flusses sowie die Erhöhung der Wassertiefe. Die Baggerungen erfolgen überwiegend in kiesigen Bereichen der Sohle und in den meist stark gegliederten Übergangsbereichen zwischen flachen Uferzonen und tieferen Abschnitten der Flusssohle (sog. Unterwasserkanten). „Unterwasserkanten“ und reliefreiche Tiefenbereiche der Sohle sind erfahrungsgemäß bevorzugte Aufenthaltsorte vieler rheophiler Fischarten, insbesondere auch der Donaubarsche Zingel und Streber. Nach JUNGWIRTH (1981, 1984) besteht eine Beziehung zwischen der Variabilität des Tiefenreliefs (ausgedrückt in der Varianz der Maximaltiefen) frei fließender Gewässerabschnitte und der Artenvielfalt sowie den Populationsdichten von Fischbeständen. Die Reduzierung der Tiefenvarianz im Längs- wie im Querprofil des Flusses durch die Fahrrinnenanpassung kann somit zum Nischenverlust, insbesondere für speziell angepasste Fischarten (Donaubarsche Streber und Zingel) führen und birgt die Gefahr einer Destabilisierung solcher Populationen.

Als indirekte Folge können die Fahrrinnenbaggerungen (Vertiefungen) zumindest stellenweise auch eine entsprechende Anpassung der Böschungsneigungen nach sich ziehen. Auf diese Weise vermindern sich tendenziell Böschungsbereiche mit geringeren Wassertiefen gegenüber solchen mit größeren Wassertiefen. Hierdurch können sich auch die Flächen und Verfügbarkeiten¹⁸ von Kieslaichplätzen an Gleituferbereichen und anderen Kiesbankstrukturen verringern. Die Erhöhung der Wassertiefe kann in Verbindung mit anderen Regelungsmaßnahmen tendenziell zu lokalen Veränderungen (Verringerungen) der Fließgeschwindig-

¹⁸ Das Laichgeschehen der meisten kieslaichenden Fischarten findet in Wassertiefen zwischen 10 und 100 cm statt, bevorzugt werden in aller Regel Wassertiefen zwischen 15 und 50 cm. Mit den Abfluss- bzw. Wasserspiegelschwankungen der Donau verändern sich die Flächensektionen, in welchen diese Tiefen vorliegen. Kiesbänke, die sich mit gleichmäßig flacher Neigung im Querprofil zwischen Höhenlagen von RNW -0,5 bis MW +0,5 m oder höher erstrecken, bieten bei unterschiedlichen Abflüssen/Wasserständen und somit zu unterschiedlichen Zeiten/Laichzeiten gut angeströmte Flächensektionen mit den genannten besonders geeigneten Tiefenverhältnissen für das Laichgeschehen unterschiedlicher Arten an und weisen von daher eine hohe „Verfügbarkeit“ auf.

keit und damit indirekt zu einer (nachteiligen) Beeinflussung des Fließgewässerlebensraumes führen. Gleichermaßen sind Effekte auf die Primärproduktion des Gewässers (bei erhöhter Wassertiefe ist eine verminderte Belichtung des sohnahen Wasserkörpers bzw. der Sohle zu erwarten) und damit auf das Algen- und Pflanzenwachstums als Basis des aquatischen Nahrungsnetzes nicht auszuschließen.

Durch die Fahrrinnenvertiefung bzw. durch die Eintiefung des Hauptbetts kommt es bei Variante C_{2,80} zwischen Do-km 2320 und 2311, 2267 und 2263 sowie 2271 und 2256 zu Absenkungen des Wasserspiegels (maximal bei Do-km 2266 ca. -0,22 m bei RNW und ca. -0,08 m bei MW). Hierdurch werden die benetzten Wasserflächen und damit der Lebensraum für Fische im Hauptfluss in geringem Umfang verkleinert. Stärkere Auswirkungen haben die Spiegelabsenkungen lokal in permanent angeschlossenen Nebenarmen und Altgewässern mit flachen auslaufenden Ufern. Folgewirkung sind Wasserflächenverminderungen, bei den dort vorliegenden Stillwasserlaichplätzen und Jungfischhabitaten. Gleichzeitig kann sich lokal die Anbindungstiefe der Öffnungen und Passagen in die Nebengewässer verringern. Dieser Effekt kann sich insbesondere bei niedrigen und sehr niedrigen Abflüssen in einer Verringerung der lateralen Vernetzungsfunktion bemerkbar machen. Betroffen von den Wasserflächenverlusten durch Spiegelabsenkung sind im Hauptfluss in erster Linie die ufernahen, angeströmten Flachwasserbereiche. In fischökologischer Hinsicht vermindern sich in der Folge produktive und meist strukturell heterogenere Uferflächen zu Lasten einer in der (strukturarmen) Fahrrinne erhöhten Wassertiefe. Beides, nämlich der Verlust produktiver Flachwasserbereiche und die Tiefenzunahme in der Abflussrinne (mit zunehmender Tiefe des Flusses sinkt in der Regel die Produktion), können tendenziell eine Abnahme der Bioproduktion zur Folge haben. Durch die Kombination der bei Niedrigwasser eintretenden Wasserspiegelabsenkung im Uferbereich (Wasseranschlagslinie rückt näher zur Fahrrinne), des Neubaus von Parallelwerken und Buhnen sowie der Verlängerung von Buhnen verstärken sich darüber hinaus auch die Auswirkungen des Schifffahrtsbetriebes auf die Fischfauna (siehe unten). Sowohl durch die Verschiebung der Wasseranschlagslinie als auch durch die neuen oder verlängerten Bauwerke, rücken die von Fischen besiedelten Unterwasser-Strukturen (Böschungen der Regelungsbauwerke) und Uferbereiche, welche dann die neue Wasseranschlagslinie bilden, mit der Fahrrinne näher zusammen. Der Wellenschlag, ebenso wie die Sog- und Schwallwirkung der Schifffahrt und die damit verbundenen Stör- und Schadeinflüsse auf die Fischfauna (s.u. ‚Auswirkungen durch den Schifffahrtsbetrieb bei C_{2,80}‘), verstärken sich im Vergleich zum Ist-Zustand entsprechend.

Auswirkungen durch Kolkverbau und -verfüllung, Verfüllung von Buhnenkopfkolken

Siehe Kap. 2.2.2.3.1.1

Auswirkungen von flussregelnden Maßnahmen auf die Fließgeschwindigkeiten und das Strömungsregime – zusätzliche Effekte durch Monotonisierung von Strömung und Struktur

Siehe Kap. 2.2.2.3.1.1

Errichtung der Wehranlage Aicha, Aufstau bei Variante C_{2,80}

(1) Strukturelle Monotonisierung des Lebensraumes, Verlust von Habitatflächen, Unterständen und Schutzräumen

Durch die Anlage des geplanten Wehrs bei Do-km 2273 inklusive des anschließenden Sohldeckwerkes im Unterwasser werden Kiessohlfächen des Flussbetts sowie gut strukturierte Kiesflächen und Flachwasserbereiche am rechten Ufer überbaut und gehen damit verloren. Weitere direkte Auswirkungen durch Überbauung ergeben sich durch folgende Maßnahmen:

- der Bau der Uferaufhöhungen mit Sicherungen zwischen Do-km 2273,0 und 2275,5 sowie 2276,8 und 2277,2 rechtsufrig,
- der Abriss von sechs bestehenden Buhnen zwischen Do-km 2273,9 und 2275,0 auf der rechten Seite
- der Bau von Uferaufhöhungen mit Sicherungen von neuen Deichböschungen, der Kanalanschlussbauwerke von Do-km 2273,0 bis 2274,0 bzw. von 2276,0 bis 2276,5 linksufrig.

Diese Baumaßnahmen führen zu einem Verlust von Ufer- und Sohlstrukturen in den Abschnitten III und II des staugestützten Bereichs. Hierdurch gehen in größerem Umfang fischökologisch bedeutsame Mesohabitate (kiesige Flachwasserbereiche, Unterstände und Schutzräume) für Fische verloren. Im Zuge der Uferaufhöhung und Ufersicherung (Wasserbausteine) werden vorhandene Ufergehölze beseitigt, welche im Ist-Zustand bei Abflüssen bis zum bordvollen Zustand wichtige Hochwasserunterstände für Fische darstellen. Da bei höheren Abflüssen (bordvoller Zustand) sehr hohe Fließgeschwindigkeiten vorherrschen werden und Fische insbesondere juvenile Stadien wegen der fehlenden strömungsschützenden Strukturen voraussichtlich in deutlich erhöhtem Maße flussabwärts in das Unterwasser der Wehranlage verfrachtet werden, sind hieraus beträchtliche lokale Wirkungsintensitäten in Abschnitt III zu erwarten (Bestandsausdünnungen in wehrnahen Bereichen des Abschnitt III bei stärkeren Hochwasserereignissen).

Die strukturelle Monotonisierung wird in Abschnitt III in ihrer Wirkung auf die Fischfauna verstärkt, da sie bei Niedrig- bis Mittelwasserabflüssen mit dem Bereich der stärksten Abnahme der Fließgeschwindigkeit und der Strömungsvielfalt zusammenfällt. Es liegt dann ein weitgehend einheitlich tiefer, gleichmäßig und verlangsamt fließender Wasserkörper mit regelmäßiger, „glatter“ Uferstruktur vor. Der Funktionsverlust strömungsgebundener ökologischer Nischen wird dadurch zusätzlich vergrößert. Durch die staubedingte Monotonisierung von Struktur und Strömung ist auch eine Verstärkung des Raubdrucks durch fischfressende Vögel auf verschiedene Fischarten und Größenklassen anzunehmen (s.o. ‚Auswirkungen von flussregelnden Maßnahmen auf die Fließgeschwindigkeiten und das Strömungsregime - zusätzliche Effekte durch Monotonisierung von Strömung und Struktur‘).

(2) Unterbrechung der linearen ökologischen Durchgängigkeit

Die geplante Wehranlage Aicha bei Do-km 2273,0 unterbricht an dieser Stelle die lineare Durchgängigkeit (synonym: Konnektivität, Vernetzung, JUNGWIRTH et al. 2003) der Donau

für aufwärtswandernde Fische. Grundsätzlich ist mit der geplanten Wehranlage (Schlauchwehr ohne Wasserkraftanlage) die Durchgängigkeit für Fische und auch für Geschiebe (bei bettbildenden Abflüssen) Richtung flussabwärts gewährleistet. Bei dem Übergang über das Wehr können jedoch flussabwärts wandernde Fische durch die im Wehrkolk zur Energieumwandlung primär geplanten Störkörper zu Schaden kommen (Aufprall der Fische auf die Störkörper).

Naturbelassene Flusssysteme der Potamalregion sind in aller Regel hochgradig vernetzte Ökosysteme, die durch vielfältige räumlich-zeitliche Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Bereichen des Wasserkörpers, des Flussbettes und des Umlandes (Aue) geprägt und charakterisiert sind. Eine Vielzahl von Lebensraumtypen, Teillebensräumen (Mesohabitate) und ökologischen Nischen stehen über die Wasserkörper der Flüsse, sowohl in kleinräumlicher Verteilung und geringer Distanz als auch über viele Kilometer Entfernung, miteinander in Verbindung. Gewässerorganismen, insbesondere die Fische, sind an diese vernetzungsbedingte Habitatvielfalt perfekt angepasst. Der Artenreichtum der Fischfauna und die Integrität der Fischpopulationen hängen in hohem Maße von der Verfügbarkeit unterschiedlicher, räumlich voneinander getrennter Teilhabitate innerhalb der Flussgebiete ab. Umgekehrt kann die dauerhafte Unterbrechung der Vernetzung (Durchgängigkeit) zu einem vollständigen oder teilweisen Entzug von Teilhabitaten führen.

Der bislang mit knapp über 90 km noch längste durchgängige Flussabschnitt der bayerischen Donau zwischen den Stufen Kachlet und Straubing wird durch das geplante Wehr praktisch halbiert. Die Barrierewirkung für Fische und andere Wasserorganismen wirkt sich dabei nicht nur im unmittelbaren Eingriffsbereich der Wehranlage aus, sondern auch in den flussauf- und -abwärts anschließenden Strecken des Untersuchungsgebietes bis zum nächstgelegenen Wanderhindernis. Die Wehranlage bedingt somit primär (ohne Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen einen deutlichen Vernetzungsverlust (Verlust an Verfügbarkeit von Habitaten der Donaufischfauna) des Donausystems zwischen Straubing und Vilshofen und der Isar von der Mündung in die Donau bis zu deren ersten Querbauwerk, der Sohlschwelle bei Plattling (Isar-km 8,8).

Viele Fischarten haben sich in ihrer Entwicklungsgeschichte an die Vier-Dimensionalität bzw. an die abflussabhängige Raum-Zeit-Dynamik von Fließgewässern angepasst und führen daher in fast allen Altersstadien im Laufe ihres Lebens Migrationen (Wanderungen) innerhalb von und zwischen Gewässersystemen durch (AG-FAH 2011). In den meisten natürlichen Fließgewässern finden Wanderungen sowohl flussauf- und -abwärts (longitudinal), als auch lateral statt. Biologische Grundlage und „Zielsetzung“ dieser Wanderungen sind:

- Habitate und zugehörige Ressourcen hinsichtlich Fortpflanzung, Ernährung, Schutz vor Feinden und vor „Katastrophenereignissen“ (Hochwasser) bestmöglich zu nutzen und
- die in Fließgewässern permanent einwirkende Verdriftung, insbesondere von juvenilen Stadien der Fische, zu kompensieren.

Wanderungen von Fischen können daher als im Zuge der Evolution entstandene Anpassungsmechanismen verstanden werden, die vor allem der Steigerung von Wachstum, Bio-

produktion, Überlebensrate und Abundanz (NORTHCOTE 1978) und somit letztlich der Verbreitung und Erhaltung der Art und der Population allgemein dienen. Die meisten der rheophilen (strömungsliebenden) Donaufischarten zählen zu den sog. Kurz- bis Mitteldistanzwanderern. Diese Arten legen innerhalb des Hauptstromes oder in angebundene Zubringer hinein z.B. bei Laichwanderungen flussaufwärts Strecken zwischen 10 und 50 km zurück (ZITEK et al 2007). Als Maximaldistanzen wurden von verschiedenen Arten (Nasen, Barben) bei früheren Untersuchungen 100 km und mehr festgestellt (STEINMANN et al. 1937). Auch laterale Fischbewegungen in Altarme und sonstige Auegewässer hinein, die meist kombiniert sind mit vorhergehenden Aufwärtswanderungen, spielen eine zentrale Rolle für die Erhaltungszustände der Populationen einer ganzen Reihe von Donaufischarten, die in den Auegewässern ihre Fortpflanzungsrefugien und „Kinderstuben“ haben (indifferente Fischarten). Auch bei Hochwasserereignissen streben die Flussfische in die überflutete Aue, um Schutz vor Abdrift zu finden und dort vorliegende Nahrungsressourcen zu erschließen.

Unterbrechungen der Fischwanderungen durch künstliche Barrieren/Querbauwerke haben für betroffene Fischpopulationen in aller Regel negative Auswirkungen. Die dauerhafte Unterbrechung der Durchgängigkeit in Längsrichtung des Flusses aber auch der lateralen Vernetzung zwischen Hauptfluss und Auelebensräumen und damit die Abtrennung und der Entzug oder die Einschränkung der Verfügbarkeit von wichtigen Teilhabitaten (Laichplätze, Nahrungsräume, Schutzräume) kann in Zusammenwirken mit Isolationseffekten und entsprechenden populationsgenetischen Folgen (Verinselung, genetische Verarmung) zu qualitativen und quantitativen Veränderungen der Fischfauna (lokale Biodiversitätsabnahme, Destabilisierung von Metapopulationen¹⁹) führen.

Die Unterbrechung der Durchgängigkeit kann sich somit auf viele Fischarten im Untersuchungsgebiet, insbesondere aber auf die Gruppe der Rheophilen (strömungsliebende Arten) nachteilig auswirken, zu welchen sowohl die meisten Rote-Liste-Arten als auch die meisten der im UG vorkommenden FFH-Anhang-II/IV-Arten zählen. Gegenüber dem Konnektivitätsverlust besonders empfindlich ist die Nase, eine im Untersuchungsgebiet charakteristische Art des LRT 3260. Im bayerischen Donausystem haben die Nasenpopulationen in den nicht durchgängigen Staustufen der oberen Donau und der großen rhithralen Zubringern wie Isar, Lech, Wertach und Iller (Staustufen ohne funktionsfähige Fischaufstiegsanlagen) stark abgenommen, während sie dort, vor Errichtung von Wanderbarrieren, im Hauptfluss oder in Zubringern vielfach den Hauptanteil an der Fischbiomasse gestellt haben. An anderen Stauanlagen der bayerischen Donau ist es aber gelungen, durch den Bau funktionsfähiger Umgehungsgewässer und Fischaufstiegsanlagen den Populationsrückgang bei Nasen und anderen Fischarten zu vermeiden bzw. zu mindern (Donaustufen Ingolstadt und Bergheim, Donaustufe Vohburg).

¹⁹ **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.

Eine weitere Beeinflussung der linearen Durchgängigkeit ergibt sich durch eine potenzielle Verschlechterung der Auffindbarkeit von rhithralen Nebengewässern für Fische. Durch die Wasserspiegelanhebungen oberhalb Isarmündung bis Mariaposching erfolgt ein verstärkter Rückstau in die Mündungsbereiche von Bayerwaldbächen hinein (z.B. Schwarzach, Mettenbach). Die dort schon im Ist-Zustand schlechte Auffindbarkeit (geringe oder fehlende Leitströmung) für rhithrale Arten wie Huchen und Rutte, welche rhithrale Zubringer als Laich- und Bruthabitate nutzen sowie auch für rheophile Arten (Nase, Barbe, Hasel), wird sich durch den zusätzlichen Einstau der Mündungen voraussichtlich weiter verschlechtern.

(3) Abnahme der Fließgeschwindigkeit, Verlust von Fließgewässerlebensraum / strömungsgebundenen Habitateigenschaften

Durch die Anhebung des Wasserspiegels am Wehr Aicha um ca. 3,15 m bei RNW und um ca. 2 m bei MW kommt es zu einer Reduzierung des Fließgefälles und damit der Strömungsgeschwindigkeit. Die Fließgeschwindigkeit bzw. die Strömung ist das prägende Element von Fließgewässerlebensräumen. Im Ist-Zustand liegen in der Donau im UG, mit Ausnahme eines Abschnittes oberhalb der Isarmündung bei Deggendorf, durchwegs rasche bis sehr rasche Strömungsgeschwindigkeiten vor. Im Folgenden wird hinsichtlich der Fließgeschwindigkeitsveränderung der hiervon am stärksten betroffene Bereich zwischen dem Wehr bei Aicha (Do-km 2273,0) und der „ökohydraulischen“²⁰ Isarmündung (Do-km 2281,7) betrachtet. Innerhalb dieses Bereiches liegen im Ist-Zustand mit die höchsten Durchschnitts- und Maximalgeschwindigkeiten (ca. 1,2 m/s bei RNQ und ca. 1,4 m/s bei MQ) im gesamten Untersuchungsgebiet vor. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten des historischen Zustandes, wie sie aus der Laufentwicklung und den Flussgeometrien der historischen Donau abgeleitet wurden (1756–1805 Georeferenzierung historischer Karten von Adrian Riedel und hydraulische Abschätzung) lagen im Bereich zwischen Aicha und Isarmündung bei schätzungsweise ca. 0,7–0,8 m/s bei MNQ und ca. 0,9–1,0 m/s bei MQ. Diese Geschwindigkeitsbedingungen können im Sinne einer Referenzbetrachtung als der „sehr gute Zustand“ (bezogen auf den Referenzzustand des Gewässertyp 10 „kiesgeprägter Strom“ und auf die zugehörige Referenz-Fischzönose) im Untersuchungsgebiet herangezogen werden. Die historischen Durchschnittsgeschwindigkeiten waren damit sowohl bei MNQ als auch bei MQ deutlich langsamer als die des Ist-Zustandes (siehe oben). Die Geschwindigkeitserhöhungen im Vergleich zwischen historischem und Ist-Zustand sind in erster Linie auf die starke Laufverkürzung (Erhöhung des Fließgefälles) der Donau zwischen Isarmündung und Aicha (Durchstiche zweier Mäander) und auf die Einengung des Mittelwasserbettes im Zuge der Mittelwasserkorrekturen Mitte des 19. Jahrhunderts zurückzuführen.

In Anlehnung an die historischen „Referenzgeschwindigkeiten“ kann vorausgesetzt werden, dass die potenziell natürliche Fischfauna des Untersuchungsgebietes (Referenzzönose),

²⁰ Als „ökohydraulische“ Isarmündung wird hier der Querschnittsbereich bei F-km 2281,7 definiert, ab dem bereits im Ist-Zustand ein deutlicher Geschwindigkeitssprung zwischen dem langsam fließenden Abschnitt der Donau bei Deggendorf (Rückstauwirkung der Isarmündung bzw. des Isarschüttkegels) und dem sehr rasch fließenden Bereich ab Isarmündung flussabwärts stattfindet.

insbesondere die Gilde der fließwasserliebenden (rheophilen) Arten an mittlere Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,6 und 0,9 m/s bei MNQ und 0,8 bis 1,2 bei MQ sehr gut angepasst war und innerhalb dieses Geschwindigkeitsspektrums sehr gute Lebensbedingungen hatte. Dies trifft gleichermaßen auch für die rheophilen Arten der rezenten Fischfauna im Untersuchungsgebiet zu. Auch für diese stellen sowohl das genannte „historische“ Geschwindigkeitsspektrum als auch die mit solchen Strömungsverhältnissen einhergehenden charakteristischen abiotischen und biotischen Lebensraumverhältnisse Bedingungen dar, unter denen – bei Abwesenheit sonstiger Limitierungen und Defizite – günstige Erhaltungszustände der Populationen erreicht werden können. Bei niedrigeren Durchschnittsgeschwindigkeiten (< 0,6 m/s) werden die konkurrenzstarken eurytopen (indifferenten) Fischarten begünstigt und die Fortpflanzungsbedingungen der Rheophilen verschlechtern sich. Bei sehr hohen Durchschnittsgeschwindigkeiten über 1,2 m/s hingegen erhöht sich der Energieverbrauch beim Schwimmen gegen die Strömung, so dass die Gefahr einer negativen Energiebilanz besteht. Insofern stellen auch sehr hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten keine günstigen Verhältnisse dar, insbesondere nicht für die schwimmschwächeren juvenilen Stadien.

Allerdings ist hervorzuheben, dass durchschnittliche Querschnittsgeschwindigkeiten für sich alleine nicht ausreichen, um die fischfaunistische Qualität des Strömungsregimes zuverlässig zu bewerten. Gleichermaßen bedeutsam wie die mittlere Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeitsverteilung, die Variabilität der Geschwindigkeit im Quer- und Längsprofil und die Wechselwirkung zwischen Strömung und Struktur. In diesem Sinne sind langsame und sehr langsame Geschwindigkeiten nicht per se schlecht oder ungünstig für rheophile Arten. Schwach angeströmte Bereiche mit zeitweise „stehendem Wasser“ in Flachzonen am Ufer des Hauptflusses sind vielmehr geeignete Brut- und Jungfischrefugien. Ebenso können sehr rasche Strömungen und deren Randzonen günstige Lebensraumbedingungen für Fische bereitstellen, wenn sie in Wechselwirkung mit Unterwasserstrukturen oder mit einem unregelmäßigen Sohlrelief (Kolk, Furt) geraten und entsprechend heterogene Fließwechselbereiche (Kehr-/ Rückströmungen, Wirbel, Turbulenzen, strömungsberuhigte Zonen etc.) entstehen. Hierdurch generieren sich Meso- und Mikrohabitat-bereiche, die für adulte Exemplare diverser rheophiler und indifferenten Fischarten geeignete Stand- und Fressplätze bzw. Beutefangplätze darstellen. Wesentlich neben der mittleren Fließgeschwindigkeit ist demnach eine möglichst heterogene Strömungsverteilung insbesondere das Nebeneinander oder die regelmäßige Abfolge von rasch und langsam strömenden Zonen im Quer- und Längsprofil. Diese Strömungsvielfalt bietet einer Vielzahl von Fischarten und unterschiedlichen Altersstufen auf engem Raum die jeweils benötigten „individuellen“ Lebensraumbedingungen bzw. macht eine große Zahl ökologischer Nischen verfügbar. Alle Maßnahmen die zu einer Vergleichmäßigung der Strömungsverteilung bei gleichzeitiger Verlangsamung der Durchschnittsgeschwindigkeit ab einer Grenzgeschwindigkeit von ca. 1,2 m bei MQ und ca. 1 m bei RNQ führen, sind in diesem Zusammenhang als nachteilig anzusehen.

Die nachfolgenden Tabellen vergleichen die Durchschnittsgeschwindigkeiten bei den fischökologisch maßgebenden Abflusssituationen RNQ und MQ (Regulierungs-Niedrigwasserabfluss und Mittelwasserabfluss) jeweils zwischen Ist-Zustand und Variante C_{2,80}, bezogen auf charakteristische Abschnitte (I = oberes Drittel, II = mittleres Drittel, III =

unteres Drittel) im Bereich zwischen Isarmündung bei Do-km 2281,7 und geplanter Wehranlage bei 2273.

Tab. C-11: Durchschnittsgeschwindigkeiten (V) und Reduktion der V, bei **RNQ** (Regulierungs-Niedrigwasserabfluss) im Bereich zwischen Isarmündung (Do-km 2281,70) und Aicha (Do-km 2273,0): Mittelwerte $[\bar{x}]$, minimale-maximale V jeweils für Ist-Zustand und Variante $C_{2,80}$. Datenbasis: Querschnittsgeschwindigkeiten an je 5 Profilen von 17 Flussabschnitten á 500 m

RNQ	V-IST [\bar{x}]	V-IST [Min; Max]	V- $C_{2,80}$ [\bar{x}]	V- $C_{2,80}$ [Min; Max]	Reduktion [%]
Abschnitt I 2281,7–2278,8	1,18	[0,97;1,62]	0,73	[0,67;1,05]	38
Abschnitt II 2278,8–2275,9	1,16	[0,75;1,34]	0,59	[0,52;0,68]	-49
Abschnitt III 2275,9–2273,0	1,25	[0,74;1,49]	0,43	[0,34;0,53]	-66
Gesamtbereich 2281,7–2273,0	1,20	[0,74;1,62]	0,58	[0,34;1,05]	-52

Tab. C-12: Durchschnittsgeschwindigkeiten (V) und Reduktion der V, bei **MQ** (Mittelwasserabfluss) im Bereich zwischen Isarmündung (Do-km 2281,70) und Aicha (Do-km 2273,0): Mittelwerte $[\bar{x}]$, minimale-maximale V jeweils für Ist-Zustand und Variante $C_{2,80}$. Datenbasis: Querschnittsgeschwindigkeiten an je 5 Profilen von 17 Flussabschnitten á 500 m



MQ	V-IST [\bar{x}]	V-IST [Min; Max]	V- $C_{2,80}$ [\bar{x}]	V- $C_{2,80}$ [Min; Max]	Reduktion [%]
Abschnitt I 2281,7–2278,8	1,35	[1,20;1,74]	1,17	[1,10;1,38]	-13
Abschnitt II 2278,8–2275,9	1,42	[1,08;1,58]	1,06	[0,98;1,20]	-25
Abschnitt III 2275,9–2273,0	1,44	[1,00;1,66]	0,84	[0,66;1,00]	-42
Gesamtbereich 2281,7–2273,0	1,42	[1,00;1,74]	1,03	[0,66;1,38]	-27

Die mit der Errichtung der Wehranlage Aicha zu erwartende Verringerung der durchschnittlichen Fließgeschwindigkeit ist sowohl hinsichtlich des Gesamtbereiches bis zur Isarmündung als auch der einzelnen Abschnitte beträchtlich. Die stärksten Reduzierungen werden naturgemäß im wehrnahen Abschnitt III eintreten, da dort die Wasserspiegelerhöhung und damit die Querschnittserweiterung besonders ausgeprägt sind. Die Geschwindigkeitsabnahme ist sowohl absolut (m/s) als auch prozentual bei Mittelwasserabflüssen deutlich geringer als bei Niedrigwasser. Neben der Reduzierung der Durchschnittsgeschwindigkeiten erniedrigt sich auch der Wechsel der Geschwindigkeit im Längsprofil (Abnahme der Maximalwerte) und die Varianz der Geschwindigkeit im Querprofil beträchtlich.

Bei Niedrigwasserabflüssen (RNQ) ist durch die Stauwirkung eine gewisse Geschwindigkeitsbeeinflussung auch über die Isarmündung hinaus nach oberstrom zu erwarten, die am Ort der sog. Stauwurzel bei ca. Do-km 2298 ausläuft. Die mittleren Geschwindigkeiten verringern sich im Bereich zwischen Do-km 2282 und 2298 bei RNQ um etwa 20 % von ca. 0,63

(Ist) auf ca. 0,50 m/s ($C_{2,80}$). Bei MQ ist nur noch eine geringfügige Abnahme (ca. 4 %) von 0,74 (Ist) auf 0,71 m/s ($C_{2,80}$) zu erwarten. Die Geschwindigkeitsabnahmen, insbesondere zwischen Do-km 2285 und 2298, gehen aber nicht alleine auf die Stauwirkung des Wehres bei Aicha zurück, sondern zum Teil auch auf die flussregelnden Maßnahmen im gleichen Abschnitt. Der Donau-Bereich zwischen Isarmündung und Mariaposching weist bereits im Ist-Zustand die geringsten Fließgeschwindigkeiten im Untersuchungsgebiet auf. Entsprechend fehlen dort strömungsabhängige Schlüsselhabitats auf dem größten Teil dieses Abschnittes. Die vorhabensbedingten Fließgeschwindigkeitsverminderungen werden dort zwar auftreten, dürften aber nur zu geringen fischökologischen/faunistischen Veränderungen führen.

Die grundlegenden Wirkungsmechanismen, welche mit der aufstaubedingten Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten zusammen mit der Erhöhung der Wassertiefen, im Hinblick auf die ökologische Funktionsfähigkeit und die fischökologischen Bedingungen einhergehen, sind:

- Veränderung, Verminderung von direkt strömungsabhängigen Lebensraumfunktionen:
Hier fallen insbesondere die Beeinträchtigungen oder Verluste von Kieslaichplätzen ins Gewicht. Die meisten rheithralen und rheophilen Fischarten sind zwingend auf flache und rasch überströmte, gut umlagerungsfähige und adäquat strukturierte Kiesbänke oder Kiesflächen als Laichplatz angewiesen. Die Kombinationswirkung von Strömungsreduzierung und Erhöhung der Wassertiefen durch den Aufstau führt daher in Bereichen mit hoher Spiegelanhebung und starker Strömungsreduzierung zu Flächen- und Funktionsverlusten von Kieslaichplätzen und den damit in Verbindung stehenden rheophilen Jungfischhabitaten.
- Veränderung/Verlust von ökologischen Nischen durch Abnahme der Strömungsvielfalt und der Wechselbeziehung zwischen Struktur und Strömung:
Im Ist-Zustand wechseln die durchschnittlichen Fließgeschwindigkeiten im Bereich zwischen Isarmündung und Do-km 2273 im Längsverlauf in Form von wiederkehrenden „Ausschlägen“ der Geschwindigkeiten nach oben und unten (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abb. C-4: , Ist-Zustand). Hinzu kommen die ausgeprägten Strömungsunterschiede im Querprofil, wie sie für den ungestauten Fluss typisch sind, sowie die durch Wechselbeziehung von rascher Strömung mit Unterwasserstrukturen (Ufer- und Sohlstrukturen) entstehenden kleinräumigen und mosaikartig verteilten Strömungswechsel (Verwirbelungen, Kehrströmungen, Stillwasserbereiche hinter Strukturen). Im staubeeinflussten Bereich (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abb. C-4: , Variante $C_{2,80}$) sind die Geschwindigkeits-Ausschläge nach oben und unten im Längsprofil stark reduziert. Hier tritt vielmehr eine sukzessive Abnahme der Fließgeschwindigkeit auf, zwischen Maximalwerten an Einzelquerschnitten nahe Isarmündung auf Minimalwerte im „Nahbereich“ des Wehrstandortes bei Aicha. In gleicher Weise ergibt sich eine deutliche Verminderung der Strömungsvielfalt im Querprofil und gerade in Wehrnähe eine starke Abnahme der Wechselbeziehung zwischen Struktur und Strömung. Diese „Hybridisierung“ der Donau führt insbesondere in Abschnitt II und III zu einer Reduzierung der ökologischen Nischen

für die typischen rheophilen Flussfischarten. Gefördert werden im staubeeinflussten Bereich die konkurrenzstarken eurytopen bzw. strömungsindifferenten Fischarten wie z.B. Rotaugen, Brachsen und Barsche möglicherweise auch Neozoen wie Schwarzmundgrundel und Kessler Grundel. Diese Konkurrenzverstärkung sei am Streber, einer nur in der Donau vorkommenden Barschart, beispielhaft erläutert: Der Streber (*Zingel streber*) ist an rasche sohlnahe Fließgeschwindigkeiten und die entsprechenden groben kiesigsteinigen Sohlsubstrate sehr eng angepasst (stenöke Art). In tieferen Bereichen des Hauptflusses oder in stärker durchströmten Nebenarmen ist er praktisch ohne Konkurrenz um Raum und Nahrung. In Rückstaubereichen mit stärker reduzierter Fließgeschwindigkeit und Schleppkraft (Abschnitt III) kann sich die Konkurrenzsituation verändern. Während die rasche sohlnahe Strömung Ubiquisten wie den Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) in der ungestauten Donau von den typischen Streberhabitaten fernhalten kann, ist dies in im stark veränderten Rückstaubereichen (III) voraussichtlich nicht mehr der Fall. Der unter diesen Bedingungen wesentlich besser zurechtkommende Flussbarsch und andere Ubiquisten besiedeln und „nutzen“ die ehemals vom Streber dauerhaft bewohnbaren Räume voraussichtlich erfolgreich und können diese Art aus stark staubeeinflussten Bereichen verdrängen.

Andererseits zeigt die Erfahrung, dass die Errichtung von Stauanlagen in Donau und Isar mit weit größeren Dimensionen und ökologischen Wirkungsintensitäten (Wasserspiegelanhebungen um 5–12 m) als im Falle der Wehranlage Aicha, nicht zum Erlöschen der Streberpopulationen und der Populationen der übrigen endemischen Donaubarsche (Schrätzer, Zingel, Donau-Kaulbarsch) sowie anderer rheophiler Arten (Frauennerfling) innerhalb der staubeeinflussten Bereiche führt. Ihr jeweiliges Vorkommen verschiebt sich allerdings in der Regel in die oberen Abschnitte (Restfließstrecken) der jeweiligen Stauhaltung. Dies ist durch fischfaunistische Untersuchungen an den Donau- stufen Aschach (ZAUNER 1996), Straubing (BNGF 2005) und Vohburg (BNGF 2002, 2009a, 2010a, 2011a) sowie an den Isarstufen Pielweichs und Landau (BNGF 2008, 2009b, 2010b, 2010c, 2011b) belegt.

- Abnahme der Produktivität und Veränderung der Sohlsubstrate:
Da flachere Wasserkörper grundsätzlich produktiver sind als tiefe Gewässer, kann es mit zunehmender Wassertiefe in den eingestauten Bereichen zu einer tendenziellen Abnahme der biologischen Primärproduktivität und damit bezogen auf die Einheitsfläche auch der Größe (Biomasse) der Fischpopulationen gegenüber dem ungestauten Fluss kommen. In der Regel werden derartige Veränderungen aber durch die Wasserflächenvergrößerung in den staubeeinflussten Bereichen mehr als kompensiert. Durch die geringeren Fließgeschwindigkeiten und Schleppkräfte in Wehrrnähe sind tendenziell auch Veränderungen der Sohlsubstrate hin zu kleineren Kornfraktionen und einem geringer ausgeprägten Kieslückensystem (Interstitial) zu erwarten. Hierdurch verändern sich in der Folge auch das Artenspektrum und die Häufigkeiten des im Ist-Zustand an hohe Fließgeschwindigkeiten und grobe Substrate angepassten Fischnährtierbestandes (Makrozoobenthos). Für die an ein systemtypisches Nährtierspektrum angepassten rheophilen Fischarten können sich somit sowohl hinsichtlich der Nahrungsmenge und -qualität als auch der Greifbarkeit der Nahrung zeitweise Veränderungen ergeben. Aller-

dings sind die Fließgeschwindigkeiten bei Mittelwasser und damit zu den fischökologisch besonders relevanten jahreszeitlichen Situationen im Frühjahr und Frühsommer (April bis Juli: Hauptwander-, -laich-, -brutentwicklungs- und Fressphasen der rheophilen Fischfauna, charakteristische Abflüsse bei MQ oder größer) auch in den am stärksten beeinflussten Bereichen direkt oberhalb der Wehranlage Aicha (Abschnitt III) mit durchschnittlich 0,84 m/s (Minimum 0,66 m/s) immer noch vergleichsweise hoch. Unter diesem Aspekt wird die Wirkungsintensität eventueller Substratveränderungen auf die Fischfauna im aktuellen Fall als sehr gering eingeschätzt.

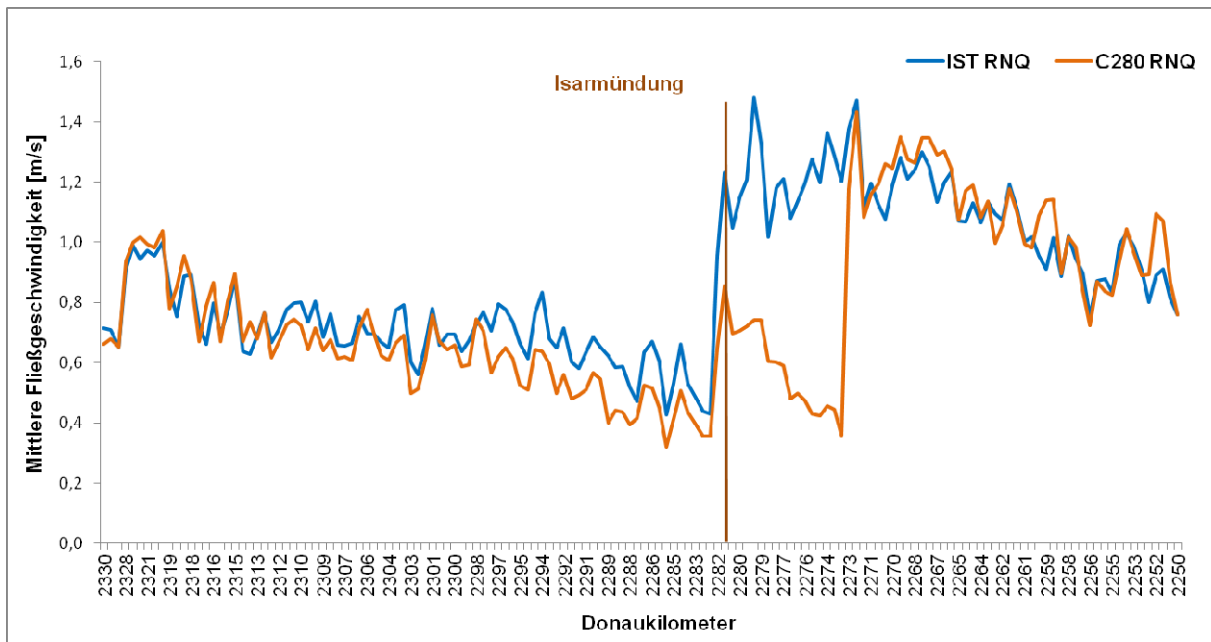


Abb. C-3: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Donau im UG, bezogen auf 500-m-Abschnitte im Längsverlauf bei RNQ. Vergleich Ist-Zustand – Variante C_{2,80}

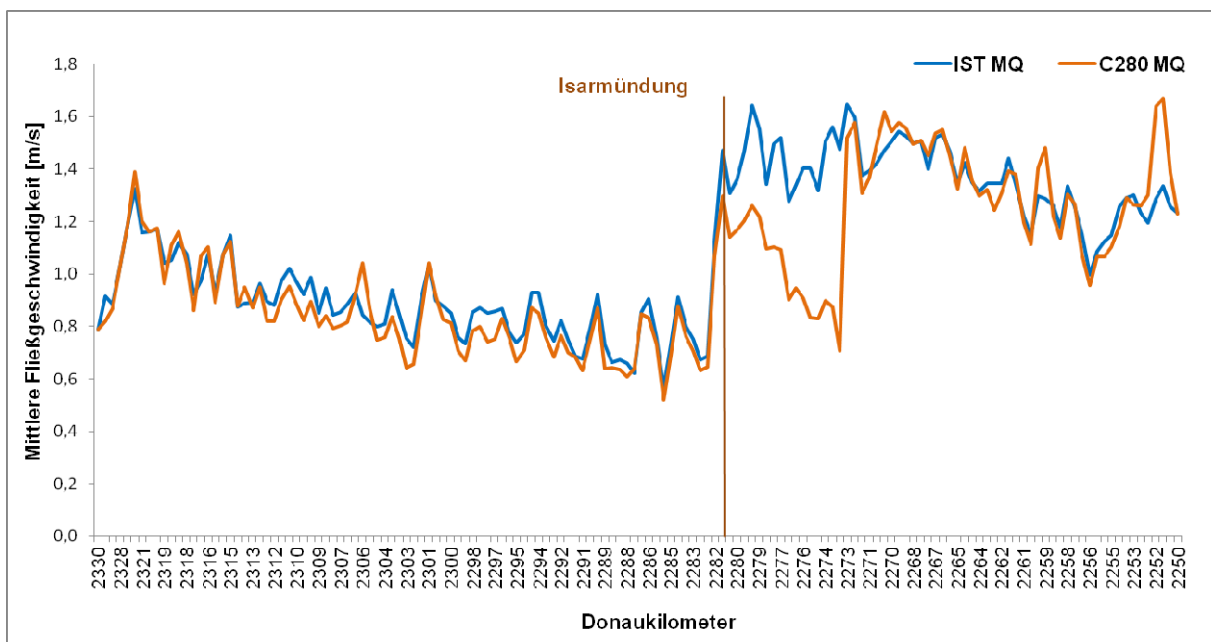


Abb. C-4: Mittlere Fließgeschwindigkeiten in der Donau im UG, bezogen auf 500-m-Abschnitte im Längsverlauf bei MQ. Vergleich Ist-Zustand – Variante C_{2,80}.

(4) Abkoppelung von Nebengewässern – Unterbrechung der lateralen Durchgängigkeit

Durch die neue Uferaufhöhung zwischen Do-km 2276,85 und 2277,2 wird das Altarmsystem Staatshaufen bei Niedrig- und Mittelwasserständen von der Donau abgetrennt. Die Abkoppelung dieses fischfaunistisch besonders wertvollen Systems von der Donau stellt primär keine Maßnahme der technischen Planung der Schifffahrtstrasse dar, sondern ist ihrerseits als Vermeidungsmaßnahme für die Schutzgegenstände Wasserspiegel- und Grundwasserdynamik sowie Vegetation (LRT 91E0 u. andere) in der Aue vorgesehen. Im Hinblick auf die Erhaltung der ökologischen und naturschutzfachlichen Qualität der Fischfauna wäre die Beibehaltung der Anbindung des Staatshaufens mit einer wesentlich geringeren Eingriffsintensität verbunden als dessen Abtrennung von der Donau. Ebenfalls abgetrennt durch die rechtseitige Uferaufhöhung wird das Altarm/Nebengewässersystem (altwasserähnliche Leitwerkinnenbereiche) zwischen Do-km 2273,5 und 2274,85 (rechtsseitig).

Folgen der Abtrennungen sind, dass Teillebensräume für Fische aus dem Hauptfluss zeitweise nicht mehr zur Verfügung stehen und die laterale Vernetzung (laterale Durchgängigkeit) beeinträchtigt wird. Beispielsweise sind wesentliche Laichgebiete in den Altgewässern für krautlaichende Fischarten und Überschwemmungslaicher (z.B. Hechte) nun für die Fischfauna des Hauptflusses nicht mehr zu erreichen. Gleichermäßen entfallen hochwertige Jungfischhabitate für eurytope und limnophile Fischarten ebenso wie Nahrungsgründe, Winter- und Hochwassereinstände im Altarmsystem. Die Tatsache, dass bei Hochwasserständen die Uferaufhöhungen überströmt oder eingestaut sind, ändert prinzipiell (ohne Kompensations-/Kohärenzmaßnahmen) nichts an der Abkopplung und ihren Folgen. Zwar können Donaufische bei Hochwasser dann aus dem Hauptfluss in die Auegewässer oder überstauten Aueflächen einziehen. Da diese Bereiche aber bei der Variante C_{2,80} nach unterstrom der Wehranlage Aicha entwässern, ist die direkte lateral orientierte Rückwanderung bei ablaufendem Hochwasser in den Staubeereich primär versperrt. Hierdurch verstärkt sich letztlich die nachteilige Auswirkung der Abtrennung noch, da auf diese Weise dem Hauptfluss Fische wegen fehlender direkter Rückkehrmöglichkeiten auf kurzem Weg zumindest zeitweise „entzogen“ werden. Für eigenständige Subpopulationen von Arten, die ihren gesamten Lebenszyklus in Altarmen und Auengewässern verbringen (Bitterling, Schlammpeitzger, Rotfeder, Karausche, Schleie etc.) stellt die Abtrennung keine Beeinträchtigung dar.

(5) Abnahme der Wasserspiegeldynamik

Die Hochwasserstände bei Variante C_{2,80} werden sich hinsichtlich fischökologischer Auswirkungen im staubeeinflussten Bereich im Vergleich zum Ist-Zustand nur unwesentlich verändern. Die Abnahme der Wasserspiegeldynamik geht im aktuellen Fall in erster Linie zu Lasten der Niedrigwassersituationen im Staubeereich. Gerade in den Wechselwasserbereichen zwischen Niedrig- und Mittelwasser liegen im Hauptfluss, insbesondere für Brut- und Jungfischstadien der rheophilen Arten, wichtige ökologische Nischen. Nach dem Rückgang erhöhter Wasserstände im Frühjahr/-sommer entstehen, vorwiegend am unterstromigen Ende kiesiger Gleituferbereiche, regelmäßig strömungsgeschützte Flachzonen und Ausbuchtun-

gen, die oft ausgeprägte Temperaturgradienten aufweisen. Dort ist der Fisch-Nachwuchs nicht nur sehr gut vor Fressfeinden geschützt, sondern findet auch reichlich Nahrung (Aufwuchs, Plankton). Begünstigt durch kleinräumig vorhandene höhere Temperaturen kann die Brut zudem rascher wachsen.

In den angeschlossenen Auegewässern sind es ebenfalls die zeitweise verfügbaren Brut- und Jungfisch-/Kleinfischstandorte im Wechselwasserbereich zwischen Niedrig- und Mittelwasser, welchen für bestimmte eurytope Fischarten, insbesondere für Überschwemmungslaicher wie den Hecht und für einige Cyprinidenarten darunter der Bitterling, besondere Bedeutung zukommt. Gleichfalls begünstigen die Niedrigwassersituationen dort Spezialisten unter den Fischen, die an Extrembedingungen angepasst sind, wie die Karausche. Mit der Kappung der Wasserspiegeldynamik geht somit ein Verlust an zeitweise verfügbaren fischökologischen Teillebensräumen bzw. an Habitatvielfalt einher.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Auswirkungen durch den Schifffahrtsbetrieb bei C_{2,80}

Der Schifffahrtsbetrieb stellt schon im Ist-Zustand einen maßgeblichen Wirkfaktor dar, der die aquatischen Lebensräume und die Lebensgemeinschaften nachhaltig beeinflusst (Vorbelastung). Die wesentlichen Wirkfaktoren, welche schon gegenwärtig zu Beeinträchtigungen bei der Fischfauna führen sind der schifffahrtsbedingte Wellenschlag und die sog. Sog- und Schwalleffekte. In Zusammenhang mit dem Ausbau der Schifffahrtsstraße sind daher Schifffahrtswirkungen auf die aquatischen Schutzgüter nur insoweit zu betrachten als sich diese, bedingt durch die Ausbaumaßnahmen bzw. durch den zukünftigen Ausbaustandard der Wasserstraße, verändern insbesondere verstärken. Bei der Wirkungsanalyse ist schon im Vorfeld eine „Abschichtung“ der unterschiedlichen Kategorien von Wasserfahrzeugen wie

- Sportboote,
- Fahrgastschiffe,
- Kabinenfahrgastschiffen und
- Frachtschiffe

hinsichtlich deren Vorhabensrelevanz sinnvoll. Vereinfacht dargestellt besteht im Projektgebiet schon im Ist-Zustand für die Sportschifffahrt auf Grund geringen Tiefgangs dieser Fahrzeuge (bis ca. 1 m) keine Einschränkung durch den Ausbauzustand der Wasserstraße (Fahrinnentiefe/-breite). Insofern ist durch einen verbesserten Ausbaustandard von vorneherein kein ausbaubedingter Einfluss auf den Sportbootbetrieb und dessen Auswirkungen auf die aquatischen Belange zu erwarten. Auch der Betrieb der Fahrgastschiffe und der Kabinenfahrgastschiffe ist mit Tiefgängen der Gefäße von bis zu ca. 1,6 m im Ist-Zustand nicht nennenswert eingeschränkt. Insofern ist eine ausbauverursachte Verstärkung der Schifffahrtswirkungen durch diese Fahrzeugkategorien nicht anzunehmen.

Anders verhält es sich bei der Frachtschifffahrt. Hier wirkt der gegenwärtige Ausbauzustand hinsichtlich der Fahrinnentiefe mit RNW minus 2,0 m limitierend. Einspurige Fahrzeuge können bei RNW etwa 1,6 m tief abladen, während in der Schifffahrtsstraße ober- und unter-

halb des Vorhabensbereiches Abladetiefen bei RNW von bis zu 2,7 m Standard sind. Ziel des Ausbaus ist es, gerade für die Frachtschifffahrt verbesserte Fahr-Bedingungen herzustellen.

Die in folgender Tabelle angegebenen Auswertungen der verfügbaren Daten zum Schifffahrtsbetrieb ergaben, dass zukünftig keine grundlegenden Änderungen z.B. hinsichtlich der Gefäßgröße zu erwarten sind. Die durchschnittliche Frachtschiffsgröße wird sich bis 2025 voraussichtlich nur um knapp 4 % steigern. Bei dieser geringen Größenzunahme scheidet die Fahrzeuggröße als relevanter Wirkfaktor aus. Die Steigerung der Schiffsfrequenz zwischen dem Ist-Zustand und der Variante C_{2,80} ist mit etwa 62 % beträchtlich. Nimmt man den künftigen Ist-Zustand (2025) als Bezugsgröße, ist die Steigerung bei Variante C_{2,80} mit knapp 16 % zwar vergleichsweise moderat, muss aber dennoch zusammen mit den unten beschriebenen Wirkungsverstärkungen als relevanter Wirkfaktor in Betracht gezogen werden.

Tab. C-13: Übersicht über die Prognosen zur Veränderung des Schifffahrtsbetriebes durch den Donauausbau

Zwischenergebnis Planco (2011/12) zur Entwicklung der mittleren Schiffsgefäßgrößen und der Schiffsfrequenzen	
Ist-Zustand 2011	1.645 to/Fahrzeug
Prognosezustand 2025	1.709 to/Fahrzeug
Schiffsfrequenzen:	
Ist-Zustand	6.719 Schiffe/Jahr entsprechend ca. 9,2 Schiffe pro Tag und Richtung (ca. 7,0 Mio t/Jahr)
Ist-Zustand künftig (2025)	9.406 Schiffe/Jahr entsprechend ca.12,9 Schiffe pro Tag und Richtung (ca. 9,9 Mio t/Jahr)
Var. C _{2,80} (2025)	10.896 Schiffe/Jahr entsprechend ca. 14,9 Schiffe pro Tag und Richtung (12,8, Mio t/Jahr)

Ein weiterer Effekt kann dadurch entstehen, dass die Schiffe bei dem neuen Ausbaustandard im Durchschnitt bei Niedrigwasserverhältnissen eine größere Abladetiefe aufweisen als im Ist-Zustand (ca. 1,6 m) und zugleich schneller fahren können als gegenwärtig. Bei Variante C_{2,80} ist beispielsweise wegen der geringeren Strömungsgeschwindigkeiten im staugestützten Bereich zwischen Do-km 2273 (bei Aicha) und der Isarmündung eine höhere Fahr-geschwindigkeit als im Ist-Zustand möglich und somit auch eine Verstärkung der Wirkungen. Obwohl solche Intensivierungseffekte durch die gleichzeitige Vergrößerung des Fahrrinnenquerschnittes im Ausbauzustand hydraulisch überwiegend wieder aufgehoben werden, ist eine lokale Wirkungsverstärkung nicht gänzlich auszuschließen und wird im Sinne einer „worst-case-Betrachtung berücksichtigt. Wirkungsverstärkungen sind auch dort zu erwarten, wo die Wasser- und Wellenanschlagslinie durch ausbaubedingte Verlängerung der Regelungsbauwerke oder durch neue Regelungsbauwerke näher an die Fahrrinne heranrückt und damit an den Ort der Entstehung der Schifffahrtswirkungen. Der aquatische Raum im Umfeld von Bühnenköpfen aber auch entlang von Leitwerken ebenso wie der Lückenraum zwischen den Schüttsteinen der Regelungsbauwerke bietet für Fische vieler Arten- und Größenklassen

durchaus attraktive Einstände, Nahrungsplätze und – in Zeiten ohne Schiffsverkehr – auch guten Schutz vor Strömung und vor den Nachstellungen von Fressfeinden (darunter große Artgenossen und Raubfische). Die Fische, die sich dort immer wieder einstellen, sind im Ausbauzustand im Bereich der dann fahrrinnennäheren Regelungsstrukturen einer verstärkten Schifffahrtswirkung ausgesetzt (siehe unten).

Die Hauptwirkungen der Schifffahrt und damit das Ausmaß von Beeinträchtigungen der Fischfauna und ihrer Habitate, insbesondere der meist im Bereich von Flachufern gelegenen Schlüsselhabitaten (Kieslaichplätze, Jungfischhabitate), hängen grundsätzlich ab von

- Wellenhöhe,
- Wellengeschwindigkeit sowie
- Intensität von Sog und Schwall (Wirkungspfade siehe unten).

Für die Beschreibung der Haupt-Schifffahrtswirkungen (Wellenschlag, Sog, Schwall) bzw. ihre spezifischen Wirkparameter und -mechanismen auf Fische sowie ihre Lebensräume wird auf die entsprechenden Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1 verwiesen.

(1) Wellenhöhe, Wellengeschwindigkeit, Scherkäfte (hpts. am Ufer)

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

(2) Sog und Schwall

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

(3) Substratumlagerungen und Reinigungseffekte bei Kiessubstraten

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

(4) Aufwirbelung von Trübstoffen

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

(5) Fischschäden durch Schraubenkontakt

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

(6) Lärm

Siehe entsprechende Abschnitte in Kap. 2.2.2.3.1.1

Auswirkungen durch den Schleusenbetrieb

Die direkte Folge des Schleusenbetriebs ist die zeitweise Verringerung des Abflusses der Donau in der Mühlhamer Schleife (ca. Do-km 2273,0 bis 2266,7). Bei durchgehendem Betrieb könnten bei RNQ maximal 2,8 %, bei MQ 1,1 % und bei HNQ 0,2 % des Donauabflusses pro Stunde für die Füllung des Schleusenbeckens verwendet werden.

Die hierdurch erzeugten Beeinflussungen (Verminderung) von Fließgeschwindigkeiten, Wasserspiegellagen und Wasserflächen in der Mühlhamer Schleife werden wegen ihrer sehr

geringen Wirkungsintensität und der geringen Wirkungsdauer (nur während der Schleusenfüllungszeiten wirksam) als fischökologisch nicht relevant angesehen.

Auswirkungen durch Fahrrinnenunterhaltung (Geschiebemanagement/Unterhaltungsbaggerungen)

Bereits im Ist-Zustand finden im Rahmen der Fahrrinnenunterhaltung Baggerungen statt. Mit Ausnahme der Straubinger Schleife werden entlang des gesamten Abschnitts zwischen Straubing und Vilshofen Unterhaltungsbaggerungen durchgeführt. Im Abschnitt zwischen Straubing und Isarmündung, in dem bisher keine Geschiebedotationen erfolgen, werden im Ist-Zustand ca. 15.000 m³ Geschiebe jährlich in der Fahrrinne umgelagert. Das WWA-Deggendorf führt der Isar jährlich ca. 20.000 m³ Geschiebe zu, das zeitlich versetzt allmählich in die Donau transportiert wird. Im Abschnitt zwischen Isarmündung und Hofkirchen müssen ca. 39.000 m³ Geschiebe pro Jahr umgelagert werden. Im Bereich zwischen Hofkirchen und Vilshofen werden derzeit jährlich ca. 5.000 m³ umgelagert. Insgesamt werden dem System pro Jahr ca. 9.000 m³ mittels des Geschiebefangs Hofkirchen entzogen. Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet werden derzeit pro Jahr ca. 59.000 m³ umgelagert, ca. 20.000 m³ Geschiebe werden der Donau über die Isar zugeführt und 9.000 m³ Geschiebe gänzlich entnommen.

In der Variante C_{2,80} wird sich das Geschiebemanagementkonzept ändern. Gegenüber dem Ist-Zustand soll sowohl für die Straubinger Schleife als auch für den Abschnitt Straubing bis Isarmündung jeweils ein eigenes Geschiebemanagementkonzept mit Dotationen etabliert werden. Dabei soll unterhalb der Staustufe Straubing jährlich ca. 8.000 m³ Geschiebe verklappt werden. Davon werden ca. 4 km flussabwärts im Bereich Ausfahrt Schifffahrtskanal jährlich wieder ca. 8.000 m³ entnommen und anschließend unterhalb der Staustufe erneut zugegeben. Im Bereich um den Thurnhof (etwas unterhalb der Ausfahrt Schifffahrtskanal Straubing) sollen jährlich zusätzlich ca. 13.000 m³ Geschiebe dotiert werden. Im gesamten Abschnitt zwischen Thurnhof und Isarmündung werden jährlich im Rahmen von Unterhaltungsbaggerungen ca. 24.000 m³ Kies umgelagert. Geschiebeentnahmen sind in diesem Bereich nicht geplant. Zusammengefasst werden in Zukunft in Variante C_{2,80} zwischen Straubing und Isarmündung jährlich 21.000 m³ Geschiebe zugegeben, 8.000 m³ entnommen und 24.000 m³, also 9.000 m³ mehr als im Ist-Zustand, gebaggert. Zur Stabilisierung des Bereichs zwischen Isarmündung und Wehranlage Aicha ist die Geschiebedotation an der Isar von etwa 20.000 m³ pro Jahr ausreichend. Eine weitere Zugabe in der Donau ist in diesem Bereich nicht erforderlich. Im Bereich des Ausgangs Mühlhamer Schleife sollen jährlich etwa 12.000 m³ Geschiebe zugegeben werden. Unterhalb der Isarmündung sind in Zukunft Unterhaltungsbaggerungen zwischen Ausgang Mühlhamer Schleife und Hofkirchen in Höhe von jährlich ca. 55.000 m³ vorgesehen. Mittels des Geschiebefangs in Hofkirchen sollen dem System jährlich etwa 25.000 m³, also 16.000 m³ mehr als derzeit, entnommen werden. Im Abschnitt zwischen Hofkirchen und Vilshofen sind keine Fahrrinnenbaggerungen mehr vorgesehen.

In Variante C_{2,80} sind demnach zwischen Straubing und Hofkirchen an drei Stellen jährliche Geschiebedotationen in Höhe von ca. 33.000 m³, zusammen mit der Geschiebezufuhr aus

der Isar insgesamt also etwa 53.000 m³ eingeplant. Dies stellt gegenüber dem Ist-Zustand eine Erhöhung um ca. 33.000 m³ dar. Dem stehen Gesamtentnahmen an zwei Stellen von insgesamt 33.000 m³ gegenüber. Die gesamte Menge an Umlagerungsbaggerungen in der Fahrrinne beläuft sich jährlich auf etwa 79.000 m³, was einer Erhöhung gegenüber dem Ist-Zustand von 34 % entspricht.

Neben den in Abschnitt ,Feststoffbelastung (s.o.) beschrieben, lokal begrenzten nachteiligen Wirkfaktoren des Geschiebemanagements bzw. von Baggerungen (Wirkung von Massenbewegungen) gibt es bei beiden Varianten eine Vielzahl von Wirkprozessen dieser Maßnahme, die sich positiv auf die Lebensraum-/Habitatverhältnisse und auf die Funktionsfähigkeit von Schlüsselhabitaten auswirken. In erster Linie werden unter dem geplanten Geschiebemanagement Kiesflächen im Bereich der Sohle aber auch an Gleituffern immer wieder mit neuem Kiesmaterial versorgt. Es findet Geschiebetransport und damit auch stellenweise Ablagerung, Umlagerung und Erneuerung statt. Dies wird zum Einen zur Ausbildung lokal heterogener Sohlreliefs führen, die ständigen dynamischen Veränderungen unterliegen. Zum anderen werden in Abhängigkeit von Abfluss und Wasserständen auch flache Kiesufer, Bühnenfelder, insbesondere aber Innenbogenbereiche und dabei Kieslaichplätze durch das Geschiebemanagement regeneriert, zum Teil sogar flächig vergrößert und qualitativ verbessert. Insgesamt werden die positiven Wirkungen des Geschiebemanagements die dabei entstehenden lokalen Beeinträchtigungen bei weitem überwiegen.

2.2.2.3.2 Wirkfaktoren und Wirkprozesse bedingt durch den Hochwasserschutz / wasserstandsabsenkende Maßnahmen

Vorübergehende Auswirkungen durch den Baubetrieb

Mechanische Schädigung von Organismen durch die Bauarbeiten, Störung und Vertreibung von Fischen, Feststoffbelastung

Siehe entsprechenden Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.2

Anlagebedingte Wirkfaktoren und Auswirkungen

Auswirkungen von Deichverlegungen

Siehe entsprechenden Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.2

Anlage von Flutmulden

Neue Flutmulden stellen ebenso wie die durch Deichrückverlegung gewonnenen Überflutungsflächen temporäre Lebensräume für Fische dar, die während der Überflutungszeit in vielfältiger Weise von diesen genutzt werden können. Vom Grundsatz her haben die Flutmulden daher positive Auswirkungen auf die Fischfauna.

Veränderung der Durchgängigkeit durch die Anlage/den Umbau von Sielen / Dükern / Querbauwerken in Nebengewässern

Siehe entsprechenden Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.2

Betriebsbedingte Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Fischverluste durch den Betrieb von Schöpfwerken

Siehe entsprechenden Abschnitt in Kap. 2.2.2.3.1.2

Tab. C-14: Zusammenfassung der wesentlichen anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Ausbaus der Schifffahrtsstraße für Variante C_{2,80}

Wirkungen Variante C _{2,80}	Wirkprozesse
I. Anlagebedingte Wirkungen	
(1) Bau des Wehrs bei Aicha, Aufstau - Bau Querbauwerk - Bau Uferaufhöhungen und Abtrennung des Altarmsystems Staatshaufen	(1) Unterbrechung der linearen und Beeinträchtigung der lateralen Durchgängigkeit; Abnahme der Fließgeschwindigkeit; Verlust von Fließgewässerlebensraum inkl. Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten durch Überstauung; Monotonisierung des Lebensraumes: Abnahme der Strömungsvarianz; Abnahme bzw. Verlust der Wechselbeziehung zwischen Strömung und Struktur; Verlust von Uferstrukturen, Hochwasserunterständen und Schutzräumen; Verminderung der Wasserspiegeldynamik; Erhöhung der Wassertiefe und Abnahme der Produktivität; Veränderung des Sohlsubstrate; Verschlechterung der Anbindung von rhithralen Nebengewässern Abkopplung von Nebengewässern; Veränderung von Habitateigenschaften bei Nebengewässern;
(2) Verbauung/Überbauung durch Regelungsbauwerke - Bühnen - Parallelwerke - Ufervorschüttung	(2) Monotonisierung: Verminderung der Strukturvielfalt durch vereinheitlichte Regelungsbauwerke; Umwandlung von angeströmten Flachzonen in Stillwasserzonen (Raum hinter Leitwerken); Verlust von Kiessohlfächen (z.B. auch laichplatztaugliche Flächen); Verlust von Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten; Abnahme der Produktivität wegen Zunahme der mittleren Tiefe (bei Niedrigwassersituationen) bzw. wegen des Verlustes von angeströmten Flachzonen
(3) Fahrrinnenanpassung und -vertiefung	(3) Abnahme der Tiefen- und Veränderung der Strömungsvarianz; Veränderung der Kieslaichplätze und Jungfischhabitate; Ver-

Wirkungen Variante C _{2,80}	Wirkprozesse
I. Anlagebedingte Wirkungen	
	änderung des Wasserspiegellagen und Anbindungsverhältnisse, Verlust von Flachzonen; Verlust natürlicher Sohlflächen
(4) Kolkverbau, -verfüllung - Verfüllung von Bühnenkopfkolken - Sohlstabilisierung (Sohlschwellen)	(4) Verlust an Tiefen- und Strömungsvarianz, Verlust von Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten; Einschränkung der Sohdynamik
	Ergänzung zu den Punkten (2), (3) und (4): Veränderung der Anbindungssituation durch veränderte Wasserspiegellagen: Einflüsse auf Qualität und Quantität von Nebengewässern
II. Vorübergehende baubedingte und permanente betriebsbedingte Wirkungen	
Baubedingt vorübergehend: (5) Baggerungen; Abgrabungen; Massenbewegungen; Verklappungen; Verfüllungen; Ramm- und Meißelarbeiten, Feststoffbelastungen Betriebsbedingt permanent (6) Schifffahrtbetrieb (Frachtschifffahrt) (7) Fahrrinnenunterhaltung durch Geschiebewirtschaftung / Unterhaltsbaggerungen (8) Betrieb von Schöpferwerken	(5) Schädigung von Fischen und deren Entwicklungsstadien sowie von Fischnährtieren; Verschlebung von Fischen (6) Beeinträchtigung/Schädigungen von Fischen insbesondere von Laichprodukten, Brut und Jungfischen durch Wellenschlag, Sog- und Schwalleffekte, Beeinträchtigung von Schlüsselhabitaten (Kieslaichplätze, Jungfischhabitats) durch Wellenschlag, Sog und Schwall Positive Wirkungen auf Kiessubstrate durch Umlagerungswirkung der Schifffahrtwellen (7) Schädigung von Fischen und deren Entwicklungsstadien sowie von Fischnährtieren; Verschlebung von Fischen (8) Schädigung von Fischen in Schöpferwerk-pumpen

2.2.2.3.3 Isarmündung Variante A

Auf Grund der starken Verzahnung der FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ und „Isarmündung“ kann auch weitgehend von einer Verzahnung der Fischpopulationen beider FFH-Gebiete ausgegangen werden. In der Folge sind sämtliche im FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ durch das Vorhaben auftretenden Wirkfaktoren auch für das FFH-Gebiet „Isarmündung“ und seine Fischfauna relevant. In

der Isar selbst treten hinsichtlich der Fischfauna keine relevanten Wirkungen auf. Alle Wirkungen des Vorhabens auf das FFH-Gebiet „Isarmündung“ ergeben sich aus den vorhabensbedingten technischen Maßnahmen in der Donau und deren Wirkungen auf die gemeinsamen Donau-Isar-Fischpopulationen. Sie werden über die Fischfauna auf die Isar „übertragen“ Daher wird an dieser Stelle vollinhaltlich auf das Kapitel 2.2.2.3.1 verwiesen.

2.2.2.3.4 Isarmündung Variante C_{2,80}

Auf Grund der starken Verzahnung der FFH-Gebiete „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ und „Isarmündung“ kann auch weitgehend von einer Verzahnung der Fischpopulationen beider FFH-Gebiete ausgegangen werden. In der Folge sind sämtliche im FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ durch das Vorhaben auftretenden Wirkfaktoren auch für das FFH-Gebiet „Isarmündung“ und seine Fischfauna relevant. In der Isar selbst treten hinsichtlich der Fischfauna keine relevanten Wirkungen auf. Alle Wirkungen des Vorhabens auf das FFH-Gebiet „Isarmündung“ ergeben sich aus den vorhabensbedingten technischen Maßnahmen in der Donau und deren Wirkungen auf die gemeinsamen Donau-Isar-Fischpopulationen. Sie werden über die Fischfauna auf die Isar „übertragen“ Daher wird an dieser Stelle vollinhaltlich auf das Kapitel 2.2.2.3.2 verwiesen.

2.3 Pflanzen (Arten und Lebensräume), biologische Vielfalt

2.3.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-15: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Pflanzen (Biologische Vielfalt)

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Baubedingte Projektwirkungen				
	Vorübergehender Auf- u. Abtrag	Verlust von Vegetationsbeständen, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanzenarten	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung: Vorkommen und Bestandsbewertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
Anlagenbedingte Projektwirkungen				
	Versiegelung / Überbauung	Verlust von Vegetationsbeständen, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanzenarten	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011.	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung: Vorkommen und Bestandsbewertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
	Dauerhafter Überstauung bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung	Verlust von Vegetationsbeständen, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanzenarten	<p><u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) Wasserpiegellagenberechnungen der BAW und RMD mittels 3D-Abflussmodell (3x3m-Raster im Flussschlauch, 10x10m-Raster im Vorland) DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzliche terrestrischen Vermessungen. Luftbilder zur ALS-Befliegung 02/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011.</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011.</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP), Flächenbilanz</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung zur Ermittlung der Wasseranschlagslinien und Auswertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung anhand von allgemein anerkannten ökologischen Standortansprüchen und GIS-Auswertung der im Ist-Zustand von den betroffenen Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten besiedelten Standorte.</p>
	Rodungen/Auflichtungen	Verlust und ggf. Schädigung durch einmalige oder regelmäßige Veränderung der Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und	<p><u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS)</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz-</p>

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
		Wuchsorte von Pflanzenarten	<u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011.	und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP), Flächenbilanz <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung: Vorkommen und Bestandsbewertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.
Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
	Hub und Sunk durch Großschiffahrt, Wellenschlag durch Schifffahrt	Schwall- und Sogwirkung auf die der Fahrinne zugewandten Vegetationsbestände (-> Entwurzelung) Schädigung und Verlust von Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und von Wuchsorten von Pflanzenarten durch Veränderung der Standortqualität (Substrate, mechanische Belastung)	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen, Pflanzengesellschaften der Wasserwechselbereiche und Makrophyten und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011.	<u>Bewertungskriterien:</u> Lebensraumtypen, Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten besiedelten Standorte (EHZ FFH 2000-VS und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad aus UVU, LBP)) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung zur Ermittlung der Wasseranschlagslinien und Auswertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung anhand von allgemein anerkannten ökologischen Standortansprüchen und GIS-Auswertung der im Ist-Zustand von den betroffenen
Indirekte Wirkfaktoren				
Baubedingte Wirkfaktoren				
	Baubetrieb (Baulärm, Staub, Licht, Baustellenverkehr), baubedingte Grundwasserhaltung	Eutrophierung, Lichtstress, Schädigung und Verlust von Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanz-	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (3D-Geometrien, GIS)	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz-

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
		<p>zenarten durch vorübergehende Veränderung der Standortqualität und Wasserversorgung</p>	<p><u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011</p>	<p>und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> GIS-Verschneidung: Vorkommen und Bestandsbewertung, Flächenbilanz Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden.</p>
Anlagenbedingte Wirkfaktoren				
	<p>Veränderung der Grundwasser-Spiegellagen und der Grundwasserschwankungsamplitude, folglich Veränderung des Grundwasserflurabstandes und der Schwankungsamplituden zwischen niedrigen und hohen Grundwasserspiegellagen (Dynamik) sowie ggf. des Bodenwasserhaushaltes in den durchwurzelten Bodenhorizonten.</p>	<p>Schädigung und Verlust von Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanzenarten durch dauerhafte Veränderung der Standortqualität und Wasserversorgung sowie Bodenverhältnisse, z.B. durch Veränderung der Tiefe (Absenkung, Anhebung) des Gr-Horizontes, des GWFA(NW) oder Veränderung Bodenwasserhaushalts insgesamt und daraus resultierend der Wasserversorgung im Wurzelraum (Wechselwirkung s. Boden)</p>	<p><u>Projektseitig:</u> Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD mittels 3D-Abflussmodell (3x3m-Raster im Flussschlauch, 10x10m-Raster im Vorland) DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Grundwassermodell (stationäres Aquifer-Modell) der RMD, Stationäre Berechnungen für MNW (RNW) und MW, MNW des Sommers 2003 und ggf. weiterer Zustände. Auswertung von ca. 300 Ramm-</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten ökologischen Schwellenwerten (DVWK und Fachpublikationen) und Ergebnisse der Vegetationsmodellierung der BfG. Einsatz der Modellierung des Standortpotenzials für Auenvegetation durch die BfG zur multivariaten Auswertung der Standortverhältnisse im Ist-Zustand für besonders relevante Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten. Daraus Ableitung von „ökologischen Nischen“ u.a. durch Auswertung der Vegetationsaufnahmen und Überlagerung mit den Mess- und Modellierungsergebnissen zu den abiotischen</p>

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
			<p>kernsondierungen und Schürfen zur Aufklärung und Dokumentation der Bodenwasserhaushaltsverhältnisse mit Schwerpunkt in den Eingriffsbereichen.</p> <p>Darauf aufbauend instationäre Berechnung des Bodenwasserhaushaltes für ausgewählte Standorte über 1D-Modellierung (Prof. Totsche), ggf. geostatistische Modellierung der 1D-Ergebnisse für von Veränderungen besonders betroffene Teilbereiche im Isarmündungsgebiet.</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u></p> <p>Kartierungen FFH-LRT, Pflanzengesellschaften, Biotoptypen, Flora im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011; über 1000 Vegetationsaufnahmen, z.T. mit Bodenansprachen aus dem Untersuchungsgebiet und der Stauhaltung Straubing insbesondere für gegenüber Veränderung der Grundwasseranhebung und -absenkung sowie Änderung der Grundwasseramplitude empfindlichen Pflanzengesellschaften</p>	<p>Standortfaktoren (DGM, Grundwasser, Bodenarten, Bodenwasserhaushalt). Erstellung von Regelbäumen zur Darstellung der Standortpotenziale für Vegetationstypen.</p>
	Änderung der Überflutungsdauer, -häufigkeiten, Veränderung Fließgeschwindigkeiten	Schädigung und Verlust von Pflanzengesellschaften, FFH-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Wuchsorten von Pflanz-	<p><u>Projektseitig:</u></p> <p>Technische Pläne 1.2.500 (3D-</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u></p> <p>Vorkommen und Bestandsbewertung, Lebensraumtypen, Biotoptypen, Pflanzengesellschaft-</p>

Schutzgut Pflanzen	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
		zenarten durch dauerhafte Veränderung der Standortqualität.	Geometrien, GIS) Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für mehrere ökologisch relevante Abflüsse aus den Abfluss-/Strömungsmodellen der BAW und RMD, Stationäre Berechnung; DGM, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Überflutungsdauer, -häufigkeiten aus dem Gewässerkundlichen Jahrbüchern und Berechnungen der BAW und RMD. <u>Schutzgutseitig:</u> Kartierungen der Pflanzengesellschaften, Biotoptypen und Flora, einschließlich besonders geschützter Bestände Biotoptypen (FFH-LRT, §30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG) im Zuge der EU-Studie zum Donauausbau 2010/2011.	ten, Pflanzen (EHZ FFH-VU und saP, Schutz- und Gefährdungsgrad, Biotoptypenbewertung aus UVU, LBP) <u>Prognose-, Bewertungsmethode</u> Gutachterliche Bewertung z.B. anhand von allgemein anerkannten Schwellenwerten und Leitfäden. Unterstützt durch den Einsatz der Vegetationsmodellierung der BfG zur multivariaten Auswertung der Standortverhältnisse im Ist-Zustand für besonders relevante Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten.

2.3.2 Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Bewertungskriterien

Die naturschutzfachliche Bedeutung der Wuchsorte der gebietsbedeutsamen Pflanzenarten, der Vegetationsbestände und geschützten Biotoptypenbestände ergibt sich jeweils aus der Signifikanz der Vorkommen/Nachweise, dem Status der Arten und Pflanzengesellschaften in den Roten Listen, ihrem Status im Naturraum oder Untersuchungsgebiet und ihrer biogeographischen Bedeutung, vgl. Teil B Kapitel Teil B 3.2.4. Für die Bewertung der Bestände an FFH-LRT vgl. Teil B, Kap. 1 und 2.

Die Analyse und Bewertung **der Umweltauswirkungen** / Beeinträchtigungen erfolgt wie beim Schutzgut Tiere auf zwei Ebenen:

- Auswirkungen durch **direkte Umweltauswirkungen** (unmittelbare oder direkte Verluste)
- Auswirkungen durch **indirekte Umweltauswirkungen** (Beeinträchtigungen infolge Veränderungen des Grundwasserregimes und des damit verbundenen Bodenwasserhaushaltes, Überflutung, Wasserspiegelschwankungen, Fließgeschwindigkeit, Substratzusammensetzung, ggf. Eutrophierung und Fernwirkungen wie Staub)

2.3.2.1 Direkter Verlust und Überprägung von Vegetation, Biotoptypen und Flora

Darstellung der direkten Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Der direkte Verlust und die unmittelbare Überprägung von Wuchsorten von Pflanzenarten und von Beständen an Vegetation, Biotoptypen und FFH-LRTs resultieren i. W. aus den Wirkfaktoren **Versiegelung / Überbauung, Auf- und Abtrag, dauerhafte Einstau** bzw. **dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung** sowie aus **Nährstoff- und Schadstoffemissionen**.

Der **Wirkfaktor Versiegelung / Überbauung** führt zum Verlust aller Habitatfunktionen durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Anlage von Straßen und Wegen
- Absperrbauwerke, Wehre, Stützschwelle
- Anlage Ableiterbrücken, Grabenbrücken
- Anlage von Schöpfwerken
- Durchlässe / Düker, Siele, Zulaufbauwerke
- Unterhaltungswege (Unterhaltungsinfrastruktur)

Der **Wirkfaktor Auf- und Abtrag** hat nahezu die vollständige Beeinträchtigung aller Habitatfunktionen zur Folge. Ausgelöst wird der Wirkfaktor Auf- und Abtrag durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung
- Kanalneubau

- Anlage Mahlbusen
- Ausbau von bestehenden Gräben (Wirkungen auf Seitengewässer)
- Anlage von Leitungen (Gas, Wasser)
- Brückenneubau/Brücken-Rampen
- Baggergutverwendung an Land

Der **dauerhafte Einstau** bzw. **eine dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung** hat zur Folge, dass sich Land- bzw. semiterrestrische Wuchsorte und Vegetationsbestände zu aquatischen entwickeln und umgekehrt. Diese Umwandlung wird v.a. durch folgende Vorhabensbestandteile ausgelöst:

- Durchstiche, Anbindung Altwässer in Verbindung mit Abtragungen
- Neubau von Gewässerabschnitten und Umgehungsgewässer
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung)
- Wasserhaltung/Hydrostatischer Stau

Durch die baubedingten Wirkungen aller hier dargestellten Vorhabensbestandteile können ebenfalls Schadstoff- bzw. Nährstoffeinträge hervorgerufen werden, die zu einer Überprägung von Wuchsorten von Pflanzenarten und von Beständen an Vegetation, Biotoptypen und FFH-LRTs führen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose der direkten Betroffenheit von Wuchsorten, Vegetationsbeständen, Biotoptypen und FFH-LRTs und erfolgt über eine GIS-Verschneidung der relevanten Vorhabensbestandteile mit den bewerteten Einzelartvorkommen und Habitaten.

Für die Beurteilung und Bewertung der Erheblichkeit werden nach Möglichkeit dieselben oder vergleichbare Kriterien herangezogen wie für Arten und FFH-LRTs die der FFH-VU oder saP unterliegen, vgl. Teil C Kap. 4 und 5.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch direkten Verlust oder unmittelbare Überprägung betroffenen Einzelartvorkommen in Anzahl und der betroffenen Vegetations-/Biotop- und FFH-LRT-Bestände in Hektar.

2.3.2.2 Indirekter Verlust und Überprägung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere

Darstellung der indirekten Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die indirekten Beeinträchtigungen in die Lebensräume (Habitats) der Tier- und Pflanzenarten sowie der Vegetation (Pflanzengesellschaften) erfolgt unter anderem über die Prognose der Standortveränderungen bei den Planungsvarianten. Dies erfolgt über eine Modellierung der vorhandenen und der Veränderung (Prognose) der Standortpotentiale für die potentiell natürliche Vegetation und eine Reihe von Ersatzgesellschaften (Grünlandpotentiale), s. Anhang

D-1 und vgl. Berichte Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.11 und Berichte Teil B.II Variante A, Anlage II.12 sowie Berichte Teil B.III Variante C2,80, Anlage III.14. Grundlage hierfür sind wiederum die Prognosen aus den abiotischen Modelle (z.B. Abflussmodell, Aquifermodell, DGM, s. dort.).

Von besonderer Bedeutung sind die Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Bodenwasserhaushalt als einem wesentlichen Standortfaktor für die Flora und Vegetation. Hierzu wird auf die Ergebnisse der Gutachten und Modellberechnungen von Prof. Totsche und der Firma EMC zurückgegriffen, vgl. vgl. Berichte Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.8 und Berichte Teil B.II Variante A, Anlage II.11 sowie Berichte Teil B.III Variante C2,80, Anlage III.13.

Bewertungskriterien

- Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserstandsänderungen (Grundwasserschwankungsamplitude und Änderung des Grundwasserflurabstandes)
- Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen im Bodenwasserhaushalt
- Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen der Überschwemmungs-/Überflutungsdauer/-häufigkeit
- Empfindlichkeit gegenüber der Veränderung Strömungsgeschwindigkeiten und damit der Veränderung von Sohlsubstraten und mechanischer Beanspruchung

Auswirkungsprognose und Bewertung

Für flächendeckend erfasste Einzelartvorkommen und Vegetationsbestände wird für ausgewählte, indikatorisch besonders geeignete Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, aufgrund ihrer bekannten Autökologie (Literaturauswertung und Daten Dritter), ein individuelles Empfindlichkeitsprofil („worst-case“-Betrachtung) gegenüber den wichtigsten indirekten Veränderungen erstellt:

Diese Empfindlichkeitsprofile werden durch Vegetationsaufnahmen und parallele Messungen ausgewählter abiotischer Standortfaktoren statistisch (multivariat) ausgewertet und mit den Ergebnissen der flächigen Kartierungen zur Plausibilitätsprüfung überlagert.

Die statistische Auswertung und Modellierung von Standortpotenzialen für Vegetationstypen wird durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) durchgeführt. Die Methoden und Ergebnisse dieser Analysen sind in den Anlagen I.11, II.12 und III.14 der variantenunabhängigen Untersuchungen dokumentiert.

Modelle können das Standortpotenzial für die Vegetation, bzw. die potenziell natürliche Vegetation abbilden und darstellen wie Änderungen der abiotischen Wirkfaktoren die Vegetation beeinflussen. Ein solcher Einblick unterstützt und objektiviert die fachgutachterliche Einschätzung.

Um detaillierte und an die vorliegende Datenfülle und technische Planung angepasste Modelle zu entwickeln sind vier wesentliche Arbeitsschritte durchzuführen:

1. Analyse von Zusammenhängen zwischen Vegetation und Standortparametern wie Grundwasserflurabstände, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungshöhen.
2. Ableitung von empirischen Modellen des Standortpotenzials in Form von Regeltabellen.
3. Anwendung und Verifizierung dieser Modelle mit kartographischer Darstellung der Ergebnisse für Ist-Zustand und Varianten.
4. Flächenbilanzierung der Veränderungen.

Dabei werden folgende Ergebnisse produziert, welche zur Beurteilung der Ausbauvorhaben und zur Suche nach geeigneten Kompensationsflächen herangezogen werden können:

1. Karten des heutigen Standortpotenzials der potenziell natürlichen Vegetation und des Grünlandes.
2. Karten des Standortpotenzials der potenziell natürlichen Vegetation und des Grünlandes nach Umsetzung der jeweiligen Ausbauvariante.
3. Karten der zu erwartenden Veränderungen aus dem Vergleich der Varianten mit dem Ist-Zustand.

Die Prognose der indirekten Betroffenheit von Wuchsorten, Vegetationsbeständen, Biotoptypen und FFH-LRTs und erfolgt über eine GIS-Verschneidung der erwarteten Änderungen der Standortpotenziale mit den bewerteten Einzelartvorkommen und Habitaten (vgl. Anhang D-1 zur Definition der Zuordnungsvorschriften für die Festlegung einer graduellen oder einem Totalverlust gleichzusetzenden indirekten Beeinträchtigung).

Für die Beurteilung und Bewertung der Erheblichkeit werden nach Möglichkeit dieselben oder vergleichbare Kriterien herangezogen wie für Arten und FFH-LRTs die der FFH-VU oder saP unterliegen, vgl. Teil C Kap. 4.4.2 und 5.1..

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch indirekte Veränderungen betroffenen Einzelartvorkommen in Anzahl und der betroffenen Vegetations-/Biotop- und FFH-LRT-Bestände in Hektar.

2.4 Boden

2.4.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-16: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Boden

Schutzgutbestandteil Boden	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungs-methode
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Natürlicher Boden bzw. Bodenprofil	Versiegelung / Überbauung	Verlust aller Boden-funktionen	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95; ggf. Bodenkarten des LfU, forstliche Standortkartierungen	<u>Bewertungskriterien:</u> Bodentyp mit dem Gesamtwert aller Bodenfunktio-nen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Bewertungsmethode unter besonde- rer Berücksichtigung der hoch und sehr hoch be- werteten Böden. GIS-Verschneidung und Auswertung
	Auf- und Abtrag	Nahezu vollständige Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS, Fahrri- nnege- ometrie) <u>Schutzgutseitig:</u> Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95; ggf. Bodenkarten des LfU, forstliche Standortkartierungen	<u>Bewertungskriterien:</u> Bodentyp mit dem Gesamtwert aller Bodenfunktio- nen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Bewertungsmethode unter besonde- rer Berücksichtigung der hoch und sehr hoch be- werteten Böden. GIS-Verschneidung und Auswertung
Indirekte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Überstau	Dauerhafter Einstau	Entwicklung von Land- zu Unterwasserböden	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS) <u>Schutzgutseitig:</u> Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95	<u>Bewertungskriterien:</u> Bodentyp mit dem Gesamtwert aller Bodenfunktio- nen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Bewertungsmethode Differenz zwischen der bestehenden und zukünftigen Mittelwasserlinie.
	Neue Deichvorländer	Sonderfall einer posi- tiven Auswirkung: Aueböden des Deich-	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS)	<u>Bewertungskriterien:</u> Auespezifität der Böden

Schutzgutbestandteil Boden	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
		hinterlandes liegen in der rezenten Aue und können sich je nach Überflutungsereignis als Aueböden weiterentwickeln.	Geometrie der neuen Deichvorländer <u>Schutzgutseitig:</u> Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95	<u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Bewertung der fossilen Aueböden, die nun wieder Bestandteil der rezenten Aue sind. GIS-Verschneidung und Auswertung der Bodenkundlichen Kartierung mit den neuen Deichvorländern.
Vergleyung	Verkürzung des Go-Horizontes bzw. Anhebung des Gr-Horizontes	Veränderung des Grund-, Bodenwasserhaushaltes Veränderung der Tiefe (Absenkung, Anhebung) des Gr-Horizonts, des GWFA(MNW). Als Folge davon Veränderung in der Bodengenese mit Entwicklung zu anderen Bodentypen Veränderung insbesondere Verringerung der Grundwasserschwankungsamplitude. Initiierung einer Bodengenese in Richtung grundwassernahe Böden	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS) Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD mittels Abflussmodell DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Grundwassermodell (stationäres Aquifer-Modell) der RMD, Stationäre Berechnungen für MNW (RNW) <u>Schutzgutseitig:</u> Böden, die in ihrer typischen Entwicklung durch eine Zunahme der Vergleyung beeinträchtigt werden. Bodenkundliche Kartierung im Rahmen der vertiefenden Grundlagenuntersuchungen 1994/95, Auswertung von ca. 300 Rammkernsondierungen und Schürfen zur Aufklärung und Dokumentation zur Ermittlung der durchschnittlichen Mächtigkeit von von Go-Horizonten mit Schwerpunkt in den Eingriffsbereichen.	<u>Bewertungskriterien:</u> Zukünftige Lage des Gr-Horizontes bei Grundwasser bez. auf RNW <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Klassifizierung der zukünftigen Grundwasserabstandsklassen bei RNW bezogen auf Go- und Gr-Horizonte

2.4.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.4.2.1 Verlust und Überprägung von Bodenfunktionen

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Der Verlust und die Überprägung von Bodenfunktionen resultieren aus den Wirkfaktoren **Versiegelung / Überbauung** sowie **Auf- und Abtrag**.

Der **Wirkfaktor Versiegelung / Überbauung** führt zum Verlust aller Bodenfunktionen durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Absperrbauwerke, Stützschwelle:
Die Errichtung der Absperrbauwerke, der Wehre und der Stützschwelle gehen mit der Versiegelung von Bodenfläche einher.
- Anlage Ableiterbrücken, Grabenbrücken:
Die Errichtung von Ableiterbrücke und Grabenbrücken führt zur Versiegelung von Bodenflächen.
- Anlage von Schöpfwerken:
Die Errichtung von Schöpfwerken erfordert Bodenfläche.
- Durchlässe / Düker, Siele, Zulaufbauwerke:
Die Errichtung von technischen Bauwerken, wie Durchlässen / Düker, Siele oder Zulaufbauwerke hat die Versiegelung und Überbauung weiterer Bodenflächen zur Folge.
- Unterhaltungswege (Unterhaltungsinfrastruktur)
Die Errichtung von Unterhaltungswegen, -infrastruktur hat die Versiegelung und Überbauung von Bodenflächen zur Folge.

Der **Wirkfaktor Auf- und Abtrag** hat nahezu die vollständige Beeinträchtigung aller Bodenfunktionen zur Folge. In Abhängigkeit des Vorhabensbestandteils und des vorliegenden Bodentyps kann beim Abtrag das Bodenprofil vollständig gekappt werden, während beim Auftrag der Eingriff in das Bodenprofil geringer ausfallen kann. Ausgelöst wird der Wirkfaktor Auf- und Abtrag durch folgende Vorhabensbestandteile:

- Kanalneubau:
Die Anlage des Schleusenkanals bewirkt großflächig Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen in Folge von Ab- und Auftragungen.
- Anlage Mahlbusen:
Ist für Schöpfwerke ein Mahlbusen anzulegen oder zu erweitern, kommt es auch hierbei unter anderem durch den Bodenabtrag zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen.
- Ausbau von bestehenden Gräben (Wirkungen auf Seitengewässer):
Auch mit dem Ausbau bestehender Gräben sind Bodenabtragungen verbunden.

- Anlage von Leitungen (Gas, Wasser):
Zur Verlegung von Leitungen kommt es zum Abtrag verschiedener Bodenschichten, was zum Verlust von Bodenfunktionen führen kann.
- Brückenneubau/Brücken-Rampen:
Der Neubau von Brücken erfordert weitere Flächen für die Brücken-Rampen.
- Anlage von Betriebswegen, Straßen, Wegen:
Die Anlage von Wegen und Straßen führen zum Verlust oder zur Beeinträchtigung sämtlicher Bodenfunktionen.
- Baggergutverwendung an Land:
Die Verwendung von Baggergut an Land, beispielsweise zur Anlage oder Erhöhung von Deichen führt durch Auftrag zur Beeinträchtigung der Bodenfunktionen.

Bewertungskriterien

Bewertet werden Verlust und Überprägung natürlich gewachsener Böden und Horizonte anhand der Bewertung der folgenden Funktionen und Kriterien (s. Teil B Kap. Teil B 3.3.2).

- Standortpotenzial für die natürliche Vegetation,
- Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen,
- natürliche Ertragsfähigkeit und
- Auespezifität der Böden.

Für diese vier Bodenfunktionen wird wie in Teil B Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben eine Bewertung innerhalb eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (von Stufe 5: „sehr hoch“ bis Stufe 1: „sehr gering“) vorgenommen. Im Anschluss an die Einzelbewertungen der o.g. Bodenfunktionen werden diese in eine ebenfalls fünfstufige Gesamtbewertung zusammengeführt. Diese Gesamtbewertung ist Grundlage der Auswirkungsprognose.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Auswirkungsprognose der Betroffenheit der Bodenfunktionen erfolgt über eine GIS-Verschneidung der relevanten Vorhabenbestandteilen mit der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für die jeweiligen Bodentypen / Kartiereinheiten.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch Verlust und Überprägung der Bodenfunktionen betroffene Bodentyp / Bodenformen differenziert nach einem überwiegend sehr hohen, hohen und mittleren bis sehr geringem Gesamtwert in Hektar.

2.4.2.2 Indirekte Beeinträchtigungen von Bodentypen durch Einstau bzw. eine dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Veränderung der Pedogenese / Weiterentwicklung von Böden erfolgt unter der Einwirkung des Faktors **Dauerhafter Einstau bei RNW**. Der **dauerhafte Einstau** bzw. **eine dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung** hat zur Folge, dass sich Land- bzw. semiterrestrische Böden zu Böden des Gewässergrundes entwickeln. Diese Umwandlung wird durch folgende Vorhabenbestandteile ausgelöst:

- Durchstiche, Anbindung von Altwässern in Verbindung mit Abtragungen:
Durchstiche und die Anbindung von Altwässern führen dazu, dass begrenzte Bereiche zukünftig Wasserflächen sein werden (soweit dies nicht durch die Wirkfaktoren Auf- und Abtrag schon erfasst ist).
- Neubau von Gewässerabschnitten und des Umgehungsgewässers (nur bei Variante C):
Auch der Neubau von Gewässerabschnitten und des Umgehungsgewässers zieht die Umwandlung von Land- in Wasserböden nach sich (soweit dies nicht durch die Wirkfaktoren Auf- und Abtrag schon erfasst ist).
- Uferrückverlegung / Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung):
Uferrückverlegungen und Ufervorbauten führen zu einer Veränderung der Land-Wasser-Verteilung und lösen je nach Maßnahme entweder die Umwandlung terrestrischer in aquatische Böden oder die Umwandlung aquatischer in terrestrische Böden aus (soweit dies nicht durch die Wirkfaktoren Auf- und Abtrag schon erfasst ist)..
- Wasserhaltung:
Die Wasserhaltung oberhalb der Staustufe führt über eine Anhebung des Wasserspiegels zur Überstauung terrestrischer Bodenflächen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Auswirkungsprognose erfolgt über eine GIS-Verschneidung der relevanten Vorhabenbestandteile mit dem Gesamtwert der Bodentypen / Bodenformen.

Die Darstellung der Betroffenheit erfolgt über eine GIS-Verschneidung der Auenspezifität der Bodentypen / Bodenformen mit den zukünftig bei RNW entstehenden Wasserflächen.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der durch Verlust und Überprägung von Landböden in Böden des Gewässergrundes nachteilig betroffenen Böden, differenziert nach Böden mit einem überwiegend sehr hohen, hohen und mittleren bis sehr geringen Gesamtwert in Hektar.

2.4.2.3 Indirekte Beeinträchtigungen von Bodentypen durch Vergleyung

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Diese Änderung wird v. a. durch eine dauerhafte Anhebung der Grundwasserdruckhöhen bei RNW ausgelöst. Der RNW kann aufgrund seines langanhaltenden Zustandes mit dem zukünftigen Gr-Horizont gleichgestellt werden. Die dauerhafte Anhebung der Grundwasserdruckhöhen bei RNW führt dazu, dass sich der Gr-Horizont auf Kosten von Go-Horizonten von Grundwasserböden oder M-Horizonten von Aueböden nach oben verschiebt.

Bewertungskriterien

Bewertet wird die Änderung des Gr-Horizontes für zwei Fälle.

- Entwicklungstendenz in Richtung Nass-Gley
Die zukünftigen Grundwasserdruckhöhen bei RNW sind kleiner oder gleich 40 cm und lösen eine Entwicklungstendenz in Richtung Nass-Gley aus.
- Entwicklungstendenz in Richtung Gley
Die zukünftigen Grundwasserdruckhöhen bei RNW sind größer 40 und kleiner oder gleich 160 cm und lösen eine Entwicklungstendenz in Richtung Gley aus.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die mit der Grundwasseranhebung verbundene Anhebung des Gr-Horizontes (nahezu dauerhaft mit Grundwasser gefüllter Bodenhorizont) führt v. a. dazu, dass nur zeitweise im Grundwassereinfluss liegende und von der mittleren Grundwasserschwankung geprägte Go-Horizonte sich zugunsten des Gr-Horizontes verkürzen. Gleiches gilt für die M-Horizonte der Aueböden, die in noch größerem Maße als die Go-Horizonte schwankende Grundwasserstände für ihre Genese bzw. ihren Weiterbestand benötigen.

Bilanzierungsergebnis

Bilanzierungsgegenstand ist die Angabe der von Vergleyung nachteilig betroffenen Böden mit einem überwiegend sehr hohen, hohen und mittleren bis sehr geringen Gesamtwert in Hektar.

2.5 Wasser - Grundwasser

2.5.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-17: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Grundwasser

Schutzgutbestandteil Grundwasser	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose- Bewertungsmethode
Direkte und indirekte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
GW-Quantität (GW-Stand, GW-Dynamik)	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände durch Bauwerke und flussbauliche Maßnahmen	geänderte Grundwasserstände infolge verstärktem Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser (bei HW) oder aber verstärkter Grundwasserzufluss in die Donau (bei NW)	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS) Angaben der BAW zum Regelungskonzept sowie zu Baumaßnahmen an der Flusssohle (Kolmationsschicht) Angaben der techn. Planung (RMD) zu Baumaßnahmen (z.B. Flutrinnen, Gräben, Umgehungsgewässer) im Deichvor- und -hinterland, die die Deckschichten durchtrennen könnten Angaben der technischen Planung (RMD) zu neuen Deichvorländer inkl. deren Überflutungsregime Angaben der technischen Planung (RMD) zu Baukörper, die unmittelbar in das Grundwasser einbinden (Schleusenkanal) <u>Schutzgutseitig:</u> Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD Grundwassermodell (stationäres Aquifer-Modell) der RMD, Stationäre Berechnungen für MNW (RNW) und MW, und ggf. weiterer Zustände.	<u>Bewertungskriterien:</u> Grundwasserflurabstand Grundwasserschwankungsamplitude <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) durch die RMD mit stationären Berechnungen auf Basis von 843 Grundwasser-Messstellen und durch die Auswertung von ca. 3.100 Bohrprofilen Klassifizierung analog Bestandsbewertung (6 bzw. 7 Klassen) Beurteilung der vorhabensbedingten Veränderungen durch eine verbale Bewertung Hinweis: Folgewirkungen der Veränderung des Grundwasserflurabstandes werden bei den Schutzgütern Pflanzen und Boden behandelt.
	Entfernung abdichtender Schichten (Deckschichten in der Aue)	mögliche Auswirkungen auf die GW-Quantität durch Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser		
	Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)	mögliche Auswirkungen auf die GW-Quantität durch Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser		
	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, Wasserpumpen, Änderungen der Binnenentwässerung im neuen Deichvorland)	mögliche Auswirkungen auf die GW-Quantität durch unmittelbare bauliche oder betriebsbedingte Einwirkungen auf das Grundwasser (z.B. Aufstau)		

Schutzgutbestandteil Grundwasser	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose- Bewertungsmethode
GW-Qualität (GW-Beschaffenheit, Kontamination durch Stofftransporte)	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände durch Bauwerke und flussbauliche Maßnahmen	Verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser (bei HW) oder aber verstärkter Grundwasserzufluss in die Donau (bei NW)	<u>Projektseitig:</u> Technische Pläne 1.2.500 (GIS,) Angaben der BAW zum Regelungskonzept sowie zu Baumaßnahmen an der Flusssohle (Kolmationsschicht) Angaben der techn. Planung (RMD) zu Baumaßnahmen im Deichvor- und -hinterland, die die Deckschichten durchtrennen könnten Angaben der technischen Planung (RMD) zu neue Deichvorländer inkl. deren Überflutungsregime <u>Schutzgutseitig:</u> Flächen des Altlastenkatasters des LfU Bayern (ABuDIS) Angaben zu Trinkwasserschutzgebieten (Wasserwirtschaftsamt Deggen-dorf) Daten zur Grundwasserqualität der vorhandenen Messstellen des LfU Bayern 83 zusätzliche Grundwasserproben aus 79 Grundwassermessstellen und vier Brunnen sowie drei Oberflächenwasserproben aus der Donau durch die RMD Wasserspiegellagenberechnungen der BAW und RMD Grundwassermodell (stationäres Aquifer-Modell) der RMD, Stationäre Berechnungen für MNW (RNW) und MW und ggf. weiterer Zustände.	<u>Bewertungskriterien:</u> Grundwasserverordnung GrwV 2010 Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA 2004) Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV 1999 <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) durch die RMD inkl. Stoff-Bahnlinienberechnungen Verbal-argumentative Beurteilung von Auswirkungen auf grundwasserabhängige Nutzungen unter Beachtung der bestehenden Grundwassergüte sowie der Gewässergüte der Donau Hinweis: Folgewirkungen der Veränderung des Grundwasserflurabstandes auf empfindliche Naturfunktionen werden bei den Schutzgütern Tiere/Pflanzen und Boden behandelt.
	Entfernung abdichtender Schichten (Deckschichten in der Aue oder Kolmationsschicht im Fluss)	Durch die Entfernung abdichtender Schichten kann es zu einem verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser kommen		
	Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)	Durch die Zunahme von Überschwemmungsflächen kommt es zu einem verstärkten Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser sowie zu einer Mobilisierung vorhandener Stoffe in den bisher nicht überschwemmten Bereichen Im Gegenzug kommt es durch eine Extensivierung oder Entnahme von neuen Deichvorländer aus der landw. Nutzung langfristig zu einem verringerten Stoffeintrag in das Grundwasser		

2.5.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.5.2.1 Allgemeines

Für die Bewertung der möglichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser sind drei Systemkomponenten zu betrachten:

- (1) Das geplante Vorhaben und seine Wirkungen (Änderung der grundwasserwirksamen Wasserstände der Donau, Änderung der Wechselwirkungen zwischen Donauwasser und Grundwasser, Änderung der Wasserqualität durch Stoffeintrag bzw. -mobilisierung),
- (2) Potenziell beeinflusste, empfindliche grundwasserabhängige Nutzungen und Naturfunktionen unter Beachtung der bestehenden Grundwassergüte, Grundwasserstandsschwankungen sowie Vorbelastungen (Altlasten),
- (3) Die hydrogeologischen und/oder hydrochemischen Wirkungszusammenhänge, falls ein wirksamer Kontakt zwischen Donau und Grundwasser vorhanden ist und sofern die natürlichen Wirkungszusammenhänge geeignet sind, die Wirkung der Maßnahme auf die empfindlichen Nutzungen und Naturfunktionen zu übertragen.

Eine schutzgutrelevante Auswirkung des geplanten Vorhabens ergibt sich nur, wenn alle drei Systemkomponenten miteinander verknüpft auftreten. Das bedeutet, es müssen eine Auswirkung des Vorhabens, ein geeigneter natürlicher Wirkungszusammenhang und empfindliche Nutzungen bzw. Naturfunktionen vorhanden sein. Wenn eine der Komponenten fehlt, ergibt sich keine UVP-relevante Folge des Vorhabens.

Folgewirkungen der Veränderung des Grundwasserflurabstandes auf empfindliche Naturfunktionen werden bei den Schutzgütern Tiere/Pflanzen und Boden behandelt. Die Ergebnisse der Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) der RMD mit stationären Berechnungen für die ökologisch relevanten Grundwasserstände (vgl. Kap. 3.2.4.4) gehen zur Prognose der Auswirkungen auf die Vegetation und korrespondierende Standortqualitäten in die Vegetationsmodellierung der BfG ein (vgl. Anlagen II.12 und III.14). So sind durch die Veränderung der Grundwasserspiegellagen bei Mittel- und Niedrigwasser und der Schwankungsamplitude des Grundwassers (Grundwasserdynamik) Auswirkungen auf Lebensräume und Arten zu erwarten. So muss für diese z. B. prognostiziert werden, wie sich dadurch die Standortqualität der typischen Vegetationszonen der Weichholz- und Hartholzaue verändert. Die Folgewirkungen der Veränderungen der Grundwasserspiegellagen werden bei den jeweils betroffenen Schutzgütern beschrieben und bewertet. Beim Schutzgut Wasser erfolgt lediglich eine beschreibende Darstellung der Veränderungen der Grundwasserstände bzw. Grundwasserflurabstände sowie Grundwasserschwankungsamplituden.

2.5.2.2 Grundwasserquantität (GW-Stand, GW-Dynamik)

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Veränderungen der Grundwasserquantität resultieren aus folgenden Wirkfaktoren

- Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände
- Entfernung abdichtender Schichten
- Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)
- unmittelbare Einwirkungen auf das GW
(einbindende Bauwerke, Wasserpumpen, durch die Binnenentwässerung im Deichhinterland kommt es vorhabenbedingt zu keinen Änderungen des Grundwasserstandes; vielmehr soll durch die Binnenentwässerung der derzeitige Grundwasserstand konstant gehalten werden)

Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände

Da der Ausbau der Schifffahrtsstraße v.a. für niedrige Wasserstände erfolgen soll, sind die ausbauinduzierten Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen und Grundwasserflurabstände v.a. unterhalb MW wirksam. Der Wirkfaktor grundwasserwirksame Donauwasserstände kann zu veränderten Grundwasserständen aufgrund folgender Vorhabensbestandteile führen:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
Durch Sohlvertiefungen und Fahrrinnenverbreiterungen kann es zu einer Absenkung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes kommen, was wiederum zu einem vermehrten Grundwasserzufluss in die Donau führt
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung)
Im Verhältnis zum hydraulischen Gesamtsystem Donauwasser-Grundwasser handelt es sich hier nur um lokal wirksame Änderungen, die sich insgesamt nur geringfügig auf die Grundwasserquantität auswirken
- Durchlässige und dichte Deckwerke (Ufer/Sohle)/ Uferwand/ Regelprofile/Dichtwände/Spundwände
Dichtwände, Deckwerke, Spundwände werden i.A. verwendet, um unerwünschte Wechselwirkungen zwischen dem Grundwasser und Donauwasser zu vermeiden, daher sind i.A. keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Grundwasserquantität zu erwarten
- Parallelwerke und Buhnen
Durch Parallelwerke und Buhnen kommt es v.a. bei RNW zu einer Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes mit der Folge eines verminderten Zuflusses von Grundwasser in die Donau
- Schlauchwehr

Durch den Neubau des Schlauchwehrs kommt es in dessen Oberwasser v.a. bei RNW zu einer Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes mit der Folge eines verminderten Zuflusses von Grundwasser in die Donau

- Durchstiche, Anbindung Altwässer, Neubau von Gewässerabschnitten, Entwässerungsgräben und Umgehungsgewässer
Die Neuanlage von Gewässern kann unterschiedliche Auswirkungen auf die Donauwasserstände haben, die im Einzelnen zu untersuchen sind
- Betrieb Schiffsschleuse und Kanalstrecke
Auswirkungen einer Schiffsschleuse und Kanalstrecke auf die Donauwasserstände sind lokal beschränkt mit im Verhältnis zum hydraulischen Gesamtsystem Donauwasser-Grundwasser nur geringfügigen Auswirkungen

Entfernung abdichtender Schichten

Der Wirkfaktor Entfernung abdichtender Schichten kann zu einer Veränderung der Grundwasserquantität aufgrund folgender Vorhabensbestandteile führen:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung),
- Kolkverbau sowie Beseitigung von Untiefen, Kopfkolkverfüllung bei Untiefen, Tertiärabdeckung
- Durchstiche, Anbindung Altwässer
- Neubau von Gewässerabschnitten, Entwässerungsgräben und Umgehungsgewässer
- Anlage von Rinnen und Flutmulden

Durch die Entfernung abdichtender Schichten (z.B. vorübergehende Entfernung der Kolmationsschicht durch Baggerungen) kann zu einer Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser mit der Folge eines vermehrten Wasseraustausches kommen. Ob es zu einer (vorübergehenden) Entfernung von Kolmationsschichten kommt und ob bzw. und wie sich ein vermehrter Wasseraustausch auf die Grundwasserquantität auswirkt, muss im Zuge der EU-Studie untersucht werden.

Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)

Durch die Zunahme der Überflutungshäufigkeit neuer Deichvorländer kann es bei HW zu einem vermehrten Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser kommen.

Unmittelbare Einwirkungen auf das Grundwasser

Durch einbindende Bauwerke, Wasserpumpen (Wasserhaltung) oder Änderungen der Binnenentwässerung kann es zu unmittelbaren baulichen oder betriebsbedingten Einwirkungen auf die Grundwasserquantität kommen.

Beurteilungskriterien

Beurteilungskriterien für die Grundwasserquantität sind die Veränderung des Grundwasserflurabstandes, der Grundwasser-Spiegellagen und der Grundwasserschwankungsamplitude.

Grundwasserflurabstand:

Relevante Donauabflüsse für das Grundwasser (Abiotik) sind:

- RNW-97 (= ca. MQ für Juli/August/September 2003, ca. MNQSommer langjährig; ca. langjährig mittleres Niedrigwasser MNQ)
- MQ-97 (= ca. MQSommerhalbjahr; ca. MQlangjährig)

Zusätzlich sollen für Auswirkungen auf biotische Schutzgüter folgende Donauabflüsse betrachtet werden:

- MQ März/April Jahresreihe 1974/2003 (30 Jahre)
- MNQ für Juli/August/September 2003

Für die o.g. Abflüsse werden für die zu untersuchenden Varianten wie bei der Bestandsbewertung Klassen des Grundwasserflurabstandes bei Mittelwasserstand sowie bei Niedrigwasserstand gebildet (vgl. Teil B Kap. 3.4.2.1)

Grundwasserschwankungsamplitude:

Unter Grundwasserschwankungsamplitude wird hier die Differenz zwischen Niedrigwasser- und Mittelwasserstand im Grundwasserdruckspiegel verstanden.

Die ermittelten Differenzen zwischen Niedrigwasser- und Mittelwasserstand im Grundwasserdruckspiegel werden als Basis für die verbale Beurteilung der vorhabensbedingten Veränderungen eingestuft. Die Bewertung erfolgt analog der Bestandsbewertung (vgl. Teil B Kap. 3.4.2.1).

Hinweis: Veränderungen der Grundwasserflurabstände in den durchwurzelten Bodenhorizonten werden bei den Schutzgütern Boden bzw. Vegetation betrachtet (vgl. Anhang I.8 „Untersuchung zum Bodenwasserhaushalt“ sowie Anhang I.11 „Standortpotenzial Vegetation“). Beim abiotischen Schutzgut Wasser wird lediglich die Veränderungen der Schwankungsamplituden zwischen niedrigen und hohen Grundwasserspiegellagen (also die Grundwasserdynamik) betrachtet.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Zur Erfassung und Prognose der Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen und des Grundwasserflurabstands (GWFA) werden durch die RMD Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) mit stationären Berechnungen für relevante Grundwasserstände vorgenommen.

Zur Beschreibung und Analyse der Grundwasserverhältnisse wurde von der RMD ein ma-

thematisches Grundwassermodell erstellt, das eine Umsetzung der punktuellen Messdaten von mehr als 843 Grundwasser-Messstellen in flächige Angaben zu Grundwasserspiegellhöhen ermöglicht. Durch die Auswertung von ca. 3.100 Bohrprofilen werden Informationen zum Aufbau des Grundwasserleiters, wie z.B. zur Mächtigkeit, zur Durchlässigkeit oder zur Deckschichtmächtigkeit gewonnen. Das Untersuchungsgebiet der Grundwassermodellierung umfasst nahezu die gesamte rezente Aue von Straubing bis Vilshofen, d.h. den potenziellen Überflutungsbereich der Donau zwischen Bayerischem Wald im Nordosten und dem Tertiär-Hügelland im Südwesten und Süden.

Die Beurteilung der vorhabensbedingten Veränderungen erfolgt durch eine verbalargumentative Bewertung.

Als grundwasserrelevante Nutzungen im Sinne des UVPG sind im UG zu nennen:

- Trinkwassergewinnung
- Industrielle und gewerbliche Brauchwasserentnahmen

Ökonomische oder soziale Folgen für den Menschen werden in einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung nicht erfasst (Hoppe, Beckmann, 2012).

Folgewirkungen der Veränderungen des Grundwasserflurabstandes, z.B. Wirkungen auf sensible Naturfunktionen, werden bei den Schutzgütern Tiere/Pflanzen und Boden behandelt.

2.5.2.3 Grundwasserqualität (GW-Beschaffenheit, Kontamination durch Stofftransporte)

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die ausbauinduzierten Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen und Grundwasserflurabstände sind v.a. unterhalb MW wirksam. Der Wirkfaktor grundwasserwirksame Donauwasserstände kann zu Veränderungen der Grundwasserqualität aufgrund folgender Vorhabensbestandteile führen:

Mögliche Veränderungen der Grundwasserqualität resultieren aus den Wirkfaktoren

- Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände (Wechselwirkung mit Donauwasser)
- Entfernung abdichtender Schichten
- Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)

Der Wirkfaktor grundwasserwirksame Donauwasserstände kann aufgrund folgender Vorhabensbestandteile zu Änderungen des Wechselwirkungskomplexes mit Donauwasser-Grundwasser auf die Grundwasserqualität (v.a. vermehrter Eintritt von evtl. verunreinigtem Donauwasser in das Grundwasser) führen:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
Durch Sohlvertiefungen und Fahrrinnenverbreiterungen kann es zu einer Absenkung der grundwasserwirksamen Donauwasserstände kommen
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung)
Im Verhältnis zum hydraulischen Gesamtsystem Donauwasser-Grundwasser handelt es sich hier nur um lokal wirksame Änderungen, die sich insgesamt nur geringfügig auf die Grundwasserqualität auswirken dürften
- Parallelwerke und Buhnen
Durch Parallelwerke und Buhnen kommt es v.a. bei RNW zur Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes
- Schlauchwehr
Durch das Schlauchwehr kommt es in dessen Oberwasser v.a. bei RNW zu einer Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes und somit zu einem zu einem verminderten Zufluss von Grundwasser in die Donau kommen

Der Wirkfaktor Entfernung abdichtender Schichten kann zu einem vermehrten Eintritt von evtl. verunreinigtem Oberflächenwasser in das Grundwasser aufgrund folgender Vorhabensbestandteile kommen:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
eine vorübergehende Entfernung der Kolmationsschicht kann zu einem verstärkten Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser führen
- Neubau von Gewässerabschnitten, Entwässerungsgräben und Umgehungsgewässer sowie Anlage von Rinnen und Flutmulden, Durchstiche, Anbindung Altwässer
Durch eine mögliche Entfernung abdichtender Schichten kann es bei o.g. Baumaßnahmen zu einem verstärkten Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser kommen

Zunahme von überschwemmten Flächen (neue Deichvorländer)

Durch neue Deichvorländer kommt es zu einer Zunahme von Überschwemmungsflächen und -häufigkeiten. Hierdurch kann es zu einer Mobilisierung vorhandener Stoffe (vorwiegend aus landwirtschaftlichen Nutzungen) in das Grundwasser kommen. Dieser Wirkung steht die Extensivierung bzw. Entnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung und demzufolge einem verringertem Stoffeintrag entgegen.

Durch Deicherhöhungen kommt es zu einem gegenteiligen Effekt. Bei Extremhochwässern nehmen die überfluteten Flächen ab, wodurch es zu einem geringeren Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser kommt.

Unmittelbare Einwirkungen auf das Grundwasser

Durch in das Grundwasser einbindende Bauwerke ist bei Verwendung grundwasserverträglicher (Bau-)Materialien mit keinen wesentlichen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität zu rechnen.

Bewertungskriterien

Bewertungskriterien für die Grundwasserqualität sind die nachfolgend genannten gesetzlich vorgegebenen Normen und Regelwerke:

- Grundwasserverordnung GrwV 2010
- Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001

Zusätzlich werden, soweit nicht in die Grundwasserverordnung 2010 übernommen, die Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2004) für eine Bewertung herangezogen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Grundsätzlich werden durch das Vorhaben keine Schadstoffe in das Grundwasser eingeleitet und es werden auch keine bestehenden Schadstoffeinleitungen verändert. Bei den Beurteilungen von Auswirkungen bleibt somit zu beurteilen, ob die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen mit Auswirkungen auf den hydraulischen Gesamtkomplex Oberflächenwasser-Grundwasser signifikante Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten im Grundwasser verursachen können.

Hierzu erfolgt auf Basis der bestehenden Messstellen des LfU Bayern sowie der im Zuge der EU-Studie zusätzlich eingerichteten 79 Grundwassermessstellen, vier Brunnenmessstellen sowie drei Oberflächenwassermessstellen eine verbal-argumentative Beurteilung von möglichen Auswirkungen auf grundwasserabhängige Nutzungen und Naturfunktionen unter Beachtung der bestehenden Grundwassergüte. Durch die Probenahmen bzw. Messstellen im Bereich von Oberflächengewässern kann abgeschätzt werden, ob es aufgrund eines verstärkten hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und Grundwasser zu einer Verunreinigung des Grundwassers durch Donauwasser kommen kann.

Bei der verbal-argumentativen Beurteilung von Auswirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserqualität werden insbesondere auch mögliche Mobilisierungen von Altlasten im Bereich von Grundwasseranhebungen sowie die mögliche Gefährdungen der öffentlichen Trinkwasserversorgung oder sonstiger Grundwasserentnahmestellen betrachtet.

Die Beurteilung möglicher Veränderung der Grundwasserqualität in Bezug auf empfindliche Nutzungen erfolgt v.a. auf Basis der Änderungen der Grundwasserdruckhöhen, der Grundwasserfließrichtung und -geschwindigkeit sowie auf Basis von Grundwasserentnahmestellen, bekannten Altlastenflächen sowie Risikobereichen für Nitratauswaschung bzw. erhöhter Nitratkonzentration unter Wald (vgl. LfU, 2011b - Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald) im Untersuchungsgebiet.

Zusätzlich besteht durch verschiedene Vorhabenbestandteile wie etwa Flutmulden oder Gräben die Möglichkeit, dass grundwasserschützende Deckschichten durchbrochen werden. An diesen Stellen ist eine Änderung der Grundwasserbeschaffenheit infolge eindringenden Oberflächenwassers möglich.

Die Prognosen der Grundwasserdruckhöhen sowie der Grundwasserfließrichtung und -geschwindigkeit wurden mittels eines numerischen Grundwassermodells von der RMD (2011) erstellt (vgl. Kap. 2.3 des Erläuterungsberichts zum Ist-Zustand).

2.6 Wasser - Oberflächengewässer

2.6.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-18: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Oberflächengewässer

Schutzgutbestandteil Oberflächengewässer	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Direkte und indirekte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Hydrologie / Fließgeschwindigkeit	<p>Wasserseitiger Auf- und Abtrag (Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerke, Fahrrinnenbaggerungen etc.)</p> <p>Dauerhafter Einstau (z.B. Stützwelle) bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung (Ufervorbau, Uferrückverlegung etc.)</p>	Veränderung Fließgeschwindigkeit	<p><u>Projekt- und schutzgutseitig:</u> Grundlage der Bewertung der Veränderung der Fließgeschwindigkeit sind die nachfolgend genannten Modellberechnungen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW): Modell (3D HN, UnTRIM) zur Berechnung der WSP Lagen und Fließgeschwindigkeiten; Auflösung 3 bis 10 m, stationäre Simulationen für RNQ, MQ, HNQ und 4 ökologische Abflüsse Mehrsträngige Abfluss- u. Strömungsmodellberechnungen der RMD zur lateralen Fließgeschwindigkeitsverteilung an repräsentativen Gerinnequerprofilen</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Mittlere Fließgeschwindigkeit der Donau bei Niedrigwasserabfluss (RNQ) und bei Mittelwasserabfluss (MQ) Verteilung der mittleren Fließgeschwindigkeiten der Donau im Querprofil bei Niedrigwasserabfluss (RNQ) und Mittelwasserabfluss (MQ) <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Modellberechnungen durch die BAW und RMD (siehe links) Bewertung analog Bestandsbewertung in Geschwindigkeitsklassen mit Klassendifferenzen der Fließgeschwindigkeit $v = 0,2 \text{ m/s}$ von $0,0 \text{ m/s}$ bis $1,8 \text{ m/s}$. Hinweis: Folgewirkung der Veränderung der Fließgeschwindigkeit werden bei der Gewässergüte und den biotischen Schutzgütern (SG) werden bei den SG Tiere, Pflanzen sowie Boden behandelt</p>
Hydrologie / Überflutungs- und Wechselwasserflächen	Geänderte Donauwasserstände infolge von Baumaßnahmen mit Auswirkungen auf die Donauwasserstände sowie das Überflutungsregime (Deichneu- und -umbau, Deichverlegungen, Stützwelle, Regelungsbauwerke etc.)	<p>Veränderung und Verlust von Wechselwasserbereichen als dynamischer Zone des Gewässersystems</p> <p>Geänderte Überflutungsverhältnisse außerhalb des Flussbettes (Häufigkeit, Dauer, Umfang)</p>	<p><u>Projekt- und schutzgutseitig:</u> Grundlage der Bewertung der Veränderung von Überflutungs- und Wechselwasserflächen sind die nachfolgend genannten Modellberechnungen der BAW: Modell (1D FTM HEC 6T) der BAW zur großräumige, morphologische Langzeitentwicklung; langfristige Wasserspiegelveränderungen Modell (3D HN, UnTRIM) der BAW zur Berechnung der WSP Lagen; Auflösung 3 bis 10 m, stationäre Simulationen für RNQ, MQ,</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Differenz der Wasserflächen zwischen einem 5-jährlichen Hochwasser (HQ5) und Mittelwasser (MQ) Wechselwasserflächen der Donau zwischen Mittelwasser (MW) und Niedrigwasser (RNW) <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Modelle der BAW und der RMD (1D FTM) zur langfristige Wasserspiegelveränderungen Bilanzierung (Verschneidung) mit Hilfe des digitalen Geländemodells DGM sowie berech-</p>

Schutzgutbestandteil Oberflächengewässer	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
			<p>HNQ und 4 ökologische Abflüsse Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für mehrere ökologisch relevante Abflüsse aus den Abfluss-/Strömungsmodellen der BAW und RMD, Stationäre Berechnung; DGM, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011, Flachwasserpeilungen 2010/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzlichen terrestrischen Vermessungen. Überflutungsdauer, -häufigkeiten aus den Gewässerkundlichen Jahrbüchern und Berechnungen der BAW und RMD.</p>	<p>neten Wasserspiegellagen (RMD) Bewertung durch absolute Flächenangaben (in ha) unterteilt in 9 Donauabschnitte sowie die Isar Hinweis: Folgewirkungen der Veränderung des Überflutungsregimes und der Wechselwasserbereiche werden bei Vegetation und Boden behandelt</p>
Morphologie / Sohlstruktur	Wasserseitiger Auf- und Abtrag (Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerke, Fahrrinnenbaggerungen etc.)	Veränderung der Sohlstruktur Beeinflussung der ökologischen Funktion der Flusssohle	<p><u>Projekt- und Schutzgutseitig:</u> Grundlage der Bewertung der Veränderung der Sohlstruktur sind: Struktur- und Substratkartierung zur Fischökologie Modell (1D FTM HEC 6T) der BAW zur großräumigen morphologischen Langzeitentwicklung; Geschiebemanagementkonzept Angaben der BAW zum Regelungskonzept sowie zu Baumaßnahmen an der Flusssohle Anmerkung: Genaue Angaben zur zukünftigen Verteilungen natürlicher Substrate (Kies, Sand und Schluff) nach Realisierung des Ausbauvorhaben sind gemäß Angaben der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) nicht bekannt.</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Kriterien gemäß WRRL <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Modelle und Prognosen der BAW (siehe links) Bewertung entsprechend den Vorgaben der WRRL Hinweis: Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (SG) werden bei den SG Tiere, Pflanzen sowie beim SG Boden behandelt</p>
Morphologie / Uferstruktur	Wasserseitiger Auf- und Abtrag (Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerke, Deckwerke etc.)	Veränderung der Uferstruktur	<p><u>Projekt- und Schutzgutseitig:</u> Grundlage der Bewertung der Veränderung der Uferstruktur sind Uferkartierungen zu Uferform, Substrat,</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> Kriterien gemäß WRRL <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u></p>

Schutzgutbestandteil Oberflächengewässer	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
	Dauerhafter Einstau bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung (Stützwelle, Ufer-rückverlegung etc.)		<p>Ufervegetation und Verbauung im Rahmen der fischökologischen Untersuchungen</p> <p>Angaben der BAW zum Regelungskonzept (Buhnen, Leitwerke, Ufervorschüttungen etc.) sowie zu Baumaßnahmen im Uferbereich</p> <p>Angaben der techn. Planung (RMD) zu geplante Baumaßnahmen im Uferbereich</p> <p>Wasserpiegellagenberechnungen der BAW und RMD</p> <p>DGM der RMD, aktualisiert und verfeinert durch ALS-Befliegung 02/2011 und Niedrigwasserbefliegung 05/2011 mit den jeweiligen Abgrenzungen der Wasser-Land-Grenzen und zusätzliche terrestrischen Vermessungen. .</p>	<p>Modelle und Prognosen der BAW (siehe links)</p> <p>Bewertung entsprechend den Vorgaben der WRRL sowie in Anlehnung an "Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland Übersichtsverfahren" (LAWA, 2002b) sowie dem Verfahren gemäß der LAWA-Vor-Ort-Kartierung für mittelgroße und große Gewässer (LAWA, 2002a)</p> <p>Es erfolgt eine Bewertung von 500 m-Flussabschnitten getrennt nach linkem und rechtem Ufer (insgesamt 288 Abschnitte) und ein Vergleich Ist-Zustand-Planung</p> <p>Hinweis: tiefergehende ökologische Gesichtspunkte in Bezug auf die biotischen Schutzgüter (SG) werden bei den SG Tiere, Pflanzen sowie Boden behandelt</p>
Gewässergüte/ Phytoplankton	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen der Fließgeschwindigkeit durch Abgrabung sowie Bau und Verlängerung von Buhnen • Erhöhung der mittleren Wassertiefe 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Aufenthaltszeit, höheres Algenwachstum • Vergrößerung des unbelichteten Anteils des Wasserkörpers, verringertes Algenwachstum 	<p>Überwachungsdaten zur Gewässergüte des LfU 2007-2009 ergänzt durch Bereisungen der BfG im Sept.2010 und Mai 2011</p> <p>Tagesmittelwerte von Abfluss, Wasserständen, Wetterstationen.</p> <p>DGM der RMD</p>	<p>Modellgestützte Analyse der Entwicklung des Phytoplanktons (quantitativ) mit Hilfe des Gewässergütemodells QSim</p> <p>Bewertung des modellierten Saisonmittelwertes des Chlorophyll a-Gehalts mittels Bewertungsrahmen BfG-1559</p>
Gewässergüte/ Sauerstoffhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter Chlorophyll a-Gehalt • Erhöhung der mittleren Wassertiefe 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter biogener Sauerstoffeintrag in die Donau • Erhöhung sauerstoffzehrender Abbauprozesse 	<p>Überwachungsdaten zur Gewässergüte des LfU 2007-2009 ergänzt durch Bereisungen der BfG im Sept.2010 und Mai 2011</p> <p>Tagesmittelwerte von Abfluss, Wasserständen, Wetterstationen</p> <p>DGM der RMD</p>	<p>Modellgestützte Analyse der Entwicklung des Sauerstoffhaushalts mit Hilfe des Gewässergütemodells QSim</p> <p>Bewertung des modellierten Saisonminimumwertes des Sauerstoffgehalts mittels Bewertungsrahmen BfG-1559</p>

Schutzgutbestandteil Oberflächengewässer	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Gewässergüte/ Nährstoffverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter Chlorophyll a-Gehalt • Veränderungen der Fließgeschwindigkeit durch Abgrabung sowie Bau und Verlängerung von Buhnen 	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderte Nährstoffe durch erhöhte Nährstoffaufnahme durch Phytoplankton • Erhöhung der Aufenthaltszeit, höhere Reduktion von Nährstoffen 	Überwachungsdaten zur Gewässergüte des LfU 2007-2009 ergänzt durch Bereisungen der BfG im Sept.2010 und Mai 2011 Tagesmittelwerte von Abfluss, Wasserständen, Wetterstationen DGM der RMD	Modellgestützte Analyse der Entwicklung der Nährstoffverhältnisse mit Hilfe des Gewässergütemodells QSim Bewertung der modellierten Nährstoffe mittels Bewertungsrahmen BfG-1559

2.6.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.6.2.1 Veränderung der Fließgeschwindigkeit

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Veränderungen von Fließgeschwindigkeiten resultieren v.a. aus den Wirkfaktoren Wasserseitiger Auf- und Abtrag sowie Dauerhafter Einstau bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung.

Die möglichen Veränderungen von Fließgeschwindigkeiten werden v.a. durch folgende Vorhabensbestandteile verursacht:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung),
- Durchlässige und dichte Deckwerke (Ufer/Sohle)/ Uferwand/ Regelprofile
- Parallelwerke und Buhnen
- Sohlbauwerke
- Stützschwelle
- Sommerdeiche
- Deichrückverlegungen
- Geschiebemanagement
- Durchstiche
- Bewuchsreduzierung, Rodung (Vorlandmanagement)
- Anlage von Rinnen und Flutmulden

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerken, Baggerungen an der Gewässersohle sowie Hochwasserschutzmaßnahmen zu Veränderungen von Fließgeschwindigkeiten führen. V.a. durch den Einbau einer Stützschwelle (Variante C) ist mit einer Verlangsamung der Fließgeschwindigkeiten zu rechnen.

Wechselwasserflächen mit einer entsprechenden spezifischen Wechselwasservegetation kommen im Bereich der Donau zufließenden Gräben nicht vor. Wasserstandsänderungen im Bereich von Gräben mit ihren Auswirkungen auf Flora/Fauna werden - soweit relevant - unabhängig von dem hier gemeinten Wechselwasserbereich betrachtet.

Bewertungskriterien

Mittlere Fließgeschwindigkeit

Die Klassifizierung der mittleren Fließgeschwindigkeit des Ist-Zustands erfolgt anhand von Schwellenwerten, die aus Erkenntnissen über die Standortansprüche von Lebewesen in Fließgewässern abgeleitet werden. Es werden Geschwindigkeitsklassen mit Klassendiffe-

renzen der Fließgeschwindigkeit $v = 0,2$ m/s von 0,0 m/s bis 1,8 m/s unterschieden. Höhere mittlere Fließgeschwindigkeiten kommen an der Donau im Untersuchungsgebiet bei RNQ bzw. MQ nicht vor. Das Kriterium indiziert Veränderungen der Fließgewässercharakteristik im Längsverlauf.

Verteilung der Fließgeschwindigkeit im Querprofil

In einem natürlich oder naturnah geformten Flussbett weist die Fließgeschwindigkeit deutliche Unterschiede zwischen Uferbereich und Strommitte auf. In Abhängigkeit von der Wassertiefe nimmt die Fließgeschwindigkeit vom Ufer zum Hauptstrom im Bereich des Talweges stetig zu. Wo der Stromstrich von der Mitte des Querprofils abweicht, führt dies meist zu einer asymmetrischen Verteilung der Fließgeschwindigkeit. Dies ist insbesondere bei Fluss Schleifen zu beobachten.

Das Kriterium zeigt Veränderungen der Fließgeschwindigkeit im Querprofil an. Die Ergebnisse dienen als Grundlagendaten für ökologische Funktionen, z.B. Makrozoobenthos-Besiedelung und Fischlaichplätze.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose der Fließgeschwindigkeiten erfolgt durch ein 3D-Modell der BAW (UnTRIM) zur Berechnung der WSP-Lagen und Fließgeschwindigkeiten. Die Auflösung des Modells beträgt 3 bis 10 m. Es werden die stationäre Simulationen für RNQ und MQ herangezogen.

Um die Auswirkungen des Vorhabens auf die Verteilung der Fließgeschwindigkeit im Querprofil beurteilen zu können, werden für die 500m-Abschnitte im Untersuchungsgebiet zusätzlich die Fließgeschwindigkeitsverteilung aus den numerischen Modellen der BAW und RMD für alle untersuchten Varianten berechnet.

Für die Bewertung der Fließgeschwindigkeit der Donau (mittlere Fließgeschwindigkeit und Vielfalt/Varianz der Fließgeschwindigkeit) wird der Ist-Zustand von 153 Donauabschnitten von 500 m Länge mit dem zukünftigen Zustand der Planungsvariante in diesen Abschnitten verglichen. Jeder Flussabschnitt ist mit der entsprechenden Wertstufe des jeweils herangezogenen Kriteriums für den Ist-Zustand belegt. Über die Veränderung der Wertstufen und die Anzahl der betroffenen Flussabschnitte wird bilanziert.

Folgewirkung der Veränderung der Fließgeschwindigkeit werden bei der Gewässergüte und den biotischen Schutzgütern (SG) werden bei den SG Tiere, Pflanzen sowie Boden behandelt. So wird bei den fischbiologischen Betrachtungen als Orientierungswert für das Bewertungssystem (Bezug mittlere Fließgeschwindigkeit) bzw. für die Ermittlung der Wertstufe die mittlere Fließgeschwindigkeit der anthropogen unbeeinflussten Donau entsprechend dem Leitbild des Flusstyps 10 (kiesgeprägter Strom) herangezogen, die über ein ökohydraulisches Modell, basierend auf den Geometrien und Querschnitten der historischen Donau, ermittelt wird (vgl. BNGF, 2012b).

2.6.2.2 Veränderung der Überflutungs- und Wechselwasserflächen

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Alle Baumaßnahmen, sowohl zum Hochwasserschutz als auch zum Ausbau der Schifffahrtsstraße, mit Auswirkungen auf die Donauwasserstände führen zu geänderten Überflutungsverhältnissen außerhalb des Flussbetts (Häufigkeit, Dauer, Umfang). Zudem ergeben sich veränderte Wechselwasserbereiche welche die dynamische Zone im Bereich des Gewässersystems repräsentiert.

Veränderungen der Überflutungs- und Wechselwasserflächen werden überwiegend durch folgende Vorhabensbestandteile verursacht:

- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung)
- Parallelwerke und Buhnen
- Sohlbauwerke
- Stützschwelle
- Sommerdeiche
- Durchstiche, Anbindung Altwässer
- Neubau von Gewässerabschnitten und Umgehungsgewässer
- Deichrückverlegungen
- Bewuchsreduzierung, Rodung (Vorlandmanagement)
- Anlage von Rinnen und Flutmulden

Bewertungskriterien

Überflutungsflächen zwischen einem 5-jährlichen Hochwasser (HQ5) und Mittelwasser (MQ)

Im Durchschnitt beträgt derzeit die Überflutungsfläche an der Donau im Untersuchungsgebiet aufgrund der meist flussnahen Deichführung rund 25 ha pro 1 Kilometer Flussstrecke. Durch die geplanten Deichrückverlegungen im Rahmen der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen werden zusätzliche Überflutungsflächen geschaffen, so dass es i.A. zu einer Zunahme von Überflutungsflächen kommen wird.

Lediglich im staubeeinflussten Bereich ist mit einer Verringerung der Flächengröße der Überflutungsflächen zu rechnen. Dies ist durch die Anhebung des Mittelwasserstandes und die damit verbundene Verringerung der Schwankungsbreite zwischen MW und MHW sowie durch den Flächenverbrauch für die Uferaufhöhungen begründet.

Auch im Bereich von neu anzulegenden Flutmulden oder Auegewässern, die bereits bei MQ Wasser führen, gehen Überflutungsflächen im Sinne der o.g. Definition verloren.

Angaben zu Veränderungen bei Überflutungsflächen erfolgen in absoluten Flächenzahlen in Hektar (ha).

Wechselwasserflächen zwischen MW und RNW

Die Ausdehnung von Wechselwasserflächen, d.h. der Flächen im Flussbett und in Altwässern, die bei Mittelwasserstand (MW) überflutet sind und bei Niedrigwasser (RNW₉₇) trocken fallen, verringert sich in staugestützten Bereichen. Demgegenüber ist in Bereichen mit verstärkten Sohlbaggerungen tendenziell von einer geringfügigen Vergrößerung der Wechselwasserflächen auszugehen. Ursache hierfür ist die etwas höhere Absenkung des Niedrigwasserstandes der Donau gegenüber der Absenkung des Mittelwasserstandes der Donau, was bewirkt, dass es in der Summe zu einer Erhöhung der Schwankungsbreite zwischen Niedrigwasserstand und Mittelwasserstand kommen kann.

Angaben zu Veränderungen bei Wechselwasserflächen erfolgen in absoluten Flächenzahlen in Hektar (ha).

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose der Wechselwasserflächen erfolgt mit Hilfe des digitalen Geländemodells DGM sowie den durch die BAW (3D-HN- und 1D-FT-Modell) und RMD (2D-HN-Modell) berechneten Wasserspiegellagen für die beiden Varianten.

Die Wechselwasserflächen werden wie die Überflutungsflächen mit Hilfe des digitalen Geländemodells und berechneter Wasserspiegellagen für neun Untersuchungsabschnitte der Donau zwischen Straubing und Vilshofen sowie dem Untersuchungsabschnitt 10 „Isar“ bilanziert und mit dem zukünftigen Zustand der Planungsvariante in diesen Abschnitten verglichen. Jeder Flussabschnitt ist mit der entsprechenden Wertstufe des jeweils herangezogenen Kriteriums für den Ist-Zustand belegt. Über die Veränderung der Wertstufen und die Anzahl der betroffenen Flussabschnitte können die Auswirkungen bewertet werden.

Die Bewertung der ausbedingten Veränderungen der ökologischen Abfluss- und Wasserstandsverhältnisse erfolgt über die Kriterien Anhebung bzw. Absenkung der Wasserspiegellagen..

Es wird darauf hingewiesen, dass beim Schutzgut Wasser nur Auswirkungen auf abiotische Schutzgutbestandteile betrachtet werden. Folgewirkungen der Veränderungen des Überflutungsregimes und der Wechselwasserflächen werden bei den Schutzgütern Vegetation und Boden behandelt.

2.6.2.3 Veränderung der Ufer- und Sohlstruktur

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Veränderungen der Ufer- und Sohlstruktur resultieren aus den nachfolgenden Wirkfaktoren:

- Wasserseitiger Auf- und Abtrag (Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerken, Fahrrinnenbaggerungen, Deckwerke etc.)
- Uferrückverlegungen bzw. Ufervorschüttung

Die o.g. Wirkfaktoren werden im Wesentlichen wiederum durch folgende Vorhabensbestandteile ausgelöst:

- Sohlvertiefung und Fahrrinnenverbreiterung (Baggerungen etc.)
- Uferrückverlegungen/ Uferabgrabung und Ufervorbau (Ufervorschüttung),
- Durchlässige und dichte Deckwerke (Ufer/Sohle)/ Uferwand/ Regelprofile
- Kolkverbau sowie Beseitigung von Untiefen, Kopfkolkverfüllung bei Untiefen, Tertiärabdeckung
- Parallelwerke und Bühnen
- Sohlbauwerke
- Stützschwelle
- Geschiebemanagement
- Durchstiche, Anbindung Altwässer
- Anlage von Schöpfwerken, Mahlbusen
- Ausbau von bestehenden Gräben
- Trocken-/Nassabtrag

Die Morphologie der Donau wird hier vor allem unter dem Gesichtspunkt der Uferbefestigung behandelt.

Tieferegehende ökologische Gesichtspunkte bezüglich der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Sohlstruktur der Donau werden sowohl im Zuge der Bewertung der Fischfauna und der fischökologischen Funktionsfähigkeit, des Makrozoobenthos sowie im Kapitel zur Wasserrahmenrichtlinie untersucht und deshalb beim SG Wasser nicht gesondert behandelt.

Bewertungskriterien

Die Bewertung der Morphologie der Donau erfolgt entsprechend in Anlehnung an die "Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland Übersichtsverfahren" (LAWA, 2002b) sowie dem Verfahren gemäß der LAWA-Vor-Ort-Kartierung für mittelgroße und große Gewässer (LAWA, 2002a).

Die Erfassungen beruhen auf folgenden Parametern, die besonders bewertungsrelevante Strukturelemente eines Fließgewässers mit bestimmten Indikatoreigenschaften darstellen, die die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers charakterisieren (vgl. Gewässerstrukturklassen gemäß Tab. B-26):

- Tiefen- und Breitenvariation (siehe WRRL)
- Struktur und Substrat der Sohle
- Struktur der Uferzone

Im Gegensatz zum LAWA-Übersichtsverfahren (Betrachtung von 1.000m-Abschnitten) erfolgt für die UVU eine Bewertung von 500 m-Flussabschnitten (144 Abschnitte getrennt nach linkem und rechtem Ufer) und der Vergleich Ist-Zustand - Planung. Hierdurch kann eine genauere Prognose von vorhabenbedingten Veränderungen vorgenommen werden.

Genauere Angaben zur zukünftigen Verteilung natürlicher Substrate (Kies, Sand und Schluff) nach Realisierung des Ausbaus vorhaben können gemäß Angaben der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) nicht prognostiziert werden.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognosen zur Morphologie der Donau erfolgt auf Basis folgender Grundlagen:

- Prognosen und Modelle (1D FTM HEC 6T) der BAW zur morphologischen Langzeitentwicklung mit Sedimentbewirtschaftung, instationäre Simulationen über Dekaden
- Modell (2D FTM Telemac/Sisyphe) der BAW zur Ermittlung der Baggermengen für die Varianten; Auflösung 5 bis 35 m; instationäre Simulationen über mehrere Jahre
- Angaben der BAW zum Regelungskonzept sowie zu Baumaßnahmen an der Flusssohle
- Angaben der RMD zu den vorgesehenen Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz
- gutachterliche Prognosen zur fischökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässersohle und Uferzone (siehe SG Tiere/Fische)

Die Bewertung erfolgt für die Parameter der hydromorphologischen Qualitätskomponenten der Wasserrahmenrichtlinie (vgl. Anlage 3, Tabelle 2 der Oberflächengewässerverordnung - OGWV) gemäß der "Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland Übersichtsverfahren" (LAWA, 2002b) sowie dem Verfahren gemäß der LAWA-Vor-Ort-Kartierung für mittelgroße und große Gewässer (LAWA, 2002a).

Folgewirkung der Veränderung der Ufer- und Sohlstruktur werden bei den biotischen Schutzgütern (SG) Tiere, Pflanzen sowie beim SG Boden behandelt.

2.6.2.4 Veränderung der Gewässergüte

Veränderungen der Gewässergüte der Donau durch die Ausbauvarianten werden über dieselben Qualitätskomponenten erfasst, die bei der Beschreibung des Ist-Zustandes aufgeführt werden (Kap. 3.5.4). Die Vorhersage erfolgt nicht verbal-argumentativ, sondern es wird eine modellgestützte Prognose der Gewässergüte der Donau mittels des Gewässergütemodells QSim (Quality Simulation) zur Simulation und Prognose des Stoffhaushaltes und der Planktondynamik von der BfG erstellt.

Mit dem Modell wird für die zu untersuchenden Varianten das Gesamtsystem der Donau im Abschnitt zwischen Straubing und Vilshofen inklusive den Auswirkungen von buhnenverbauten Strecken deren Einfluss auf die Gewässergüte simuliert. Dabei wird zunächst anhand der gemessenen physikalischen, chemischen und biologischen Eingangsdaten der Ist-Zustand der Donau modelliert. Das Modell wird dann mittels der Messdaten entlang der Fließstrecke kalibriert und validiert, so dass die modellierten Ergebnisse bestmöglich mit den Messergebnissen übereinstimmen.

Nähere Angaben zur Prognose und Bewertung von Veränderungen der Gewässergüte können dem Anhang II.11 entnommen werden.

2.7 Luft, Klima

2.7.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-19: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Klima Luft

Schutzgutbestandteile Klima / Luft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Luftregeneration)	Versiegelung / Überbauung Rodung als HWS-Maßnahme	Verlust von Frischluftentstehungsgebieten mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C 2,80 <u>Schutzgutseitig:</u> Wälder, die lt. Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald als Frischluftentstehungsgebiete ausgewiesen sind. Belastungsräume (geschlossene Siedlungsbereiche sowie Straßenflächen) Angaben zu baubedingten Rodungen bzw. zu sonstigen Rodungen im Zuge des Vorlandmanagements	<u>Bewertungskriterien:</u> Wälder mit Bestandsinnenklima im Umfeld von Belastungsräumen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Wälder mit Bestandsinnenklima im Umfeld von Belastungsräumen mit technischer Planung Gutachterliche Bewertungsmethode unter Berücksichtigung des Umfangs der betroffenen Waldflächen
Allg. Geländeklima	Deichabtrag Deichneubau und -aufhöhung Deichverlegung	Veränderung der Temperatur- und Windverhältnisse, z.B. Entstehung von Kaltluftstaus an Dammbauwerken	<u>Projektseitig:</u> technische Planung der RMD zum Hochwasserschutz (Dammbauwerke) <u>Schutzgutseitig:</u> Deutscher Wetterdienst DWD: bestehende Temperatur- und Windverhältnisse	<u>Bewertungskriterien:</u> Kaltluftstaus an Dammbauwerken mit Ausweisung der Staubereiche, in Bereichen, in denen frostempfindliche Sonderkulturen vorhanden sind <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Prognose und Bewertung durch den Deutschen Wetterdienst (DWD)
Klimatische Ausgleichsfunktion (Kaltluftentstehungs- / Kaltluftabflussgebiete)	Deichneubau und -aufhöhung Deichverlegung	Zerschneidung bzw. Verlust von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion Beeinflussung von Frisch- und	<u>Projektseitig:</u> technische Planung der RMD zum Hochwasserschutz <u>Schutzgutseitig:</u>	<u>Bewertungskriterien:</u> Abriegelung und Ableitung von Kalt- und Frischluftbahnen Zerschneidung von Kaltluftammel- und ent-

Schutzgutbestandteile Klima / Luft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
		Kaltluftströmungen mit Siedlungsbezug	Kaltluftentstehungs- und Kaltluftabflussgebiete mit Siedlungsbezug laut Angaben des Deutschen Wetterdienstes sowie des Landschaftsrahmenplans Region Donau Wald	stehungsgebieten <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung der technischen Planung mit Kaltluftentstehungs- und Kaltluftabflussgebieten mit Siedlungsbezug Gutachterliche Bewertungsmethode unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit der betroffenen Siedlungsgebiete
Wälder mit Klima- und Immissionschutzfunktion	Versiegelung / Überbauung Rodung als HWS-Maßnahme	Verlust von Waldflächen mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C _{2,80}) <u>Schutzgutseitig:</u> Waldflächen mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion gemäß Wald funktionsplan Donau-Wald Belastungsräume (geschlossene Siedlungsbereiche sowie Straßenflächen) Angaben zu baubedingten Rodungen bzw. zu sonstigen Rodungen im Zuge des Vorlandmanagements	<u>Bewertungskriterien:</u> Wälder mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion im Umfeld von Belastungsräumen <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Wälder mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion mit technischer Planung Gutachterliche Bewertungsmethode unter Berücksichtigung des Umfangs der betroffenen Waldflächen
betriebsbedingte Projektwirkungen				
Lufthygiene	Schiffsverkehr Bauverkehr/Baubetrieb	Erhöhung der Luftschadstoffkonzentration durch Schadstoffemissionen der Binnenschiffe Schadstoff- und Staubemissionen durch den Baubetrieb	<u>Projektseitig:</u> Verkehrsprognosen Variante A und C _{2,80} Baustraßen und -flächen lt. techn. Planung (RMD) <u>Schutzgutseitig:</u> Angaben zum durchschnittlichen täglichen	<u>Bewertungskriterien:</u> 39. BImSchV (Stickstoffdioxid NO ₂ und Feinstäube PM ₁₀ und PM _{2,5}) <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> Gutachterliche Prognose und Bewertung

Schutzgutbestandteile Klima / Luft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungs-methode
			Schiffsverkehr in der Betriebsphase Angaben zu schiffsbezogene Schadstoffen Laut 39. BImSchV (Bundesimmissionschutzverordnung) sind die Einwirkungen auf besiedelte Bereiche zu beurteilen	

2.7.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.7.2.1 Verlust von Flächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen von Lufthygienischen Ausgleichsfunktionen resultieren im Wesentlichen aus den Wirkfaktoren Versiegelung/Überbauung sowie Rodung als HWS-Maßnahme. Durch die Wirkfaktoren Versiegelungen und Rodungen kann es zum Verlust von Frischluftentstehungsgebieten mit lufthygienischen Ausgleichsfunktionen kommen.

Bewertungskriterien

Im Untersuchungsgebiet werden nach Angaben des Landschaftsrahmenplans „Region 12 – Donau-Wald“ (LfU, 2011b) alle größeren Waldflächen als Frischluftentstehungsgebiete ausgewiesen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Grundlage der Auswirkungsprognose in Bezug auf die lufthygienische Ausgleichsfunktion ist die Technische Planung (Hochwasserschutz und Ausbau Wasserstraße) mit Angaben zur dauerhaften Inanspruchnahme Versiegelung von Flächen sowie Angaben zu baubedingten Rodungen bzw. zu sonstigen Rodungen im Zuge des Vorlandmanagements (= Hochwasserschutz).

Zur Ermittlung der Projektwirkungen werden die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Frischluftentstehungsgebiete mit der technischen Planung sowie den Angaben zu vorhabenbedingten Rodungen GIS-technisch überlagert.

Die vorhabenbedingten Wirkungen werden gutachterlich je nach Betroffenheit des Schutzgutes bzw. Schutzgutbestandteiles bewertet. Bei der Bewertung der Auswirkungen erfolgt keine Vergabe von Rangstufen.

2.7.2.2 Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffeintrag

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen der Lufthygiene bzw. Schadstoffbelastungen resultieren im Wesentlichen aus den Wirkfaktoren Bauverkehr/ Baubetrieb sowie Schiffsverkehr (während Bau und Betrieb). Durch die Wirkfaktoren Versiegelungen und Rodungen kann es zum Verlust von Frischluftentstehungsgebieten mit lufthygienischen Ausgleichsfunktionen kommen.

So kann es sowohl zu einer Erhöhung der Luftschadstoffkonzentration durch Schadstoffemissionen der Binnenschiffe, als auch durch Schadstoff- und Staubemissionen durch den Baubetrieb und Bauverkehr kommen. Während der Bauzeit ist in Siedlungen im direkten Umfeld der geplanten Maßnahmen mit einer Beeinträchtigung durch Schadstoffemissionen sowie mit Erschütterungen und Staubb Belastungen zu rechnen. Diese Beeinträchtigungen

unterliegen den gesetzlichen Regelwerken (z.B. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV), so dass bei Einhaltung dieser Grenz- und Orientierungswerte nicht mit entscheidungserheblichen Auswirkungen zu rechnen ist.

Bewertungskriterien

Laut 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) sind hinsichtlich der Lufthygiene die Einwirkungen auf besiedelte Bereiche in Bezug auf Schadstoffe zu beurteilen (Anmerkung: die TA Luft ist nur bei immissionsschutzrechtlichen Verfahren anzuwenden). Möglicherweise relevante und daher potenziell zu untersuchende Schadstoffe sind Stickstoffdioxid NO₂ und Feinstäube PM₁₀ und PM_{2,5}. Andere Stoffe wie Benzol sind bei modernen Verbrennungsmotoren nicht mehr relevant.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Grundlage der Auswirkungsprognose in Bezug auf Schadstoffemissionen sind Prognosezahlen zum durchschnittlichen täglichen Schiffsverkehr in der Betriebsphase sowie Angaben zu schiffsbezogene Schadstoffemissionen.

Die Bewertung der Wirkungen erfolgt gutachterlich, soweit möglich mit quantitativer Unter- setzung in Bezug zur 39. BImSchV. Bei der Bewertung der Auswirkungen erfolgt keine Ver- gabe von Rangstufen.

2.7.2.3 Veränderung des Geländeklimas

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Veränderungen des Geländeklimas resultieren im Wesentlichen aus den Wirkfakto- ren Deichabtrag, Deichneubau und -aufhöhung sowie Deichverlegung. Durch die genannten Wirkfaktoren kann es infolge der morphologischen Umgestaltungen im Umfeld von Damm- bauwerken zu einer Veränderung der Temperatur- und Windverhältnissen, z.B. der Entste- hung von Kaltluftstaus kommen.

Bewertungskriterien

Veränderung der Temperatur- und Windverhältnissen (Kaltluftstaus) an Dammbauwerken.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Gutachterliche Prognose und Bewertung sowie Monitoring auf Grundlage der Grundlagenda- ten des Deutschen Wetterdienstes DWD zu bestehenden Temperatur- und Windverhältnisse sowie der technische Planung der RMD zum Hochwasserschutz (Lage und Höhe der geplan- ten Dammbauwerke). Vom DWD werden an ausgewählten Sonder-Messtationen Stauberei- che untersucht, in denen frostempfindliche Sonderkulturen vorhanden sind.

Das Hauptaugenmerk des Sondermessnetzes des DWD liegt auf den Veränderungen der Kaltluftsituation im bodennahen Bereich, deshalb sind Messfühler für die Temperatur in nur 1 Meter über dem Boden angebracht und es wurde zusätzlich ein Messfühler in 5 cm über der

Erdoberfläche installiert. Somit werden an den ausgewählten Flächen Messungen von Temperatur sowie Windrichtung und-geschwindigkeit vorgenommen, die eventuell eintretende kleinklimatische Veränderungen aufzeigen.

Vom DWD wurden folgende Standorte für die Messstationen festgelegt:

- Sophienhof/Entau (neuer Ringdeich)
- Niederalteich/Gundlau (neuer Querdeich)
- Künzing (eingedeichtes Gebiet mit allseitiger Deicherhöhung, Gemüseanbaubereich)
- Steinkirchen (neuer Polderdeich vor Hochrand)
- Nullmessung: Thundorf/Aicha, Gilsenöd

Damit sollen die Temperaturverhältnisse vor Beginn aller Baumaßnahmen im kleinklimatischen Bereich erfasst werden, vor allem die auftretenden lokalen Unterschiede. Nach Fertigstellung aller Bauarbeiten im Zuge des Vorhabens sollen die Messungen, erneut über 2 Jahre, wiederholt werden. Dann können die Einflüsse der neu entstandenen Dämme und ihre möglichen Auswirkungen auf die unterschiedlichen Kleinklimate herausgearbeitet werden.

2.7.2.4 Verlust von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Auswirkungen auf klimatische Ausgleichsfunktionen in der Form von Kaltluftentstehungs- / Kaltluftabflussgebiete können aus den Wirkfaktoren Deichneubau und -aufhöhung sowie Deichverlegung resultieren. Durch die genannten Wirkfaktoren kann es zu einer Zerschneidung oder den Verlust von Flächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen kommen.

Bewertungskriterien

Durchschneidung oder Verlust von Kaltluftentstehungs- und Kaltluftabflussgebiete gemäß den Ausweisungen des Landschaftsrahmenplans Region Donau Wald.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Hinsichtlich der Auswirkungen des Vorhabens auf Bereiche mit klimatischen Ausgleichsfunktionen erfolgt eine gutachterliche Prognose und Bewertung auf Grundlage der technische Planung der RMD zum Hochwasserschutz (Deichneubau und -aufhöhungen) sowie den Angaben des Landschaftsrahmenplans Region Donau Wald zu Kaltluftentstehungs- und Kaltluftabflussgebiete mit Siedlungabezug.

2.7.2.5 Verlust von Flächen mit Klima- und Immissionsschutzfunktion

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Durch die Rodung und Überbauung von Waldflächen mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion kann es vorhabenbedingt zu einer Beeinträchtigung von ausgewiesenen Bereichen mit besonderer Bedeutung für den Klima- und Immissionsschutz kommen.

Bewertungskriterien

Hinsichtlich ausgewiesener Klima- und Immissionsschutzfunktion werden Waldflächen mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion gemäß dem Waldfunktionsplan Donau-Wald bewertet.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Waldflächen mit Klima- oder Immissionsschutzfunktionen erfolgt durch eine gutachterliche Prognose und Bewertung auf Grundlage der technische Planung der RMD (Hochwasserschutz und Ausbau Wasserstraße Variante a und C_{2,80}) sowie Angaben zu baubedingten Rodungen bzw. zu sonstigen Rodungen im Zuge des Vorlandmanagements. Der Umfang der vom Vorhaben betroffenen Waldflächen mit Klima- und Immissionsschutzfunktion im Umfeld von Belastungsräumen wird durch eine GIS-Verschneidung von Wäldern mit lokaler / regionaler Klimaschutzfunktion bzw. lokaler Immissionsschutzfunktion mit der technischen Planung ermittelt.

2.8 Landschaft (Landschaftsbild, Erholungsnutzung)

2.8.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-20: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Landschaft, Landschaftsbild

Schutzgutbestandteil Landschaft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Landschaftsbild / Landschaftserleben				
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Naturraumtypische, kulturhistorisch bedeutsame und landschaftsprägende Strukturen	Versiegelung / Überbauung Deichrückverlegung bzw. Deicherrhöhung Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen Schleusenkanal und Schlauchwehr Rodung	Veränderung der Oberflächengestalt Überformung durch Zerschneidung (lineare Strukturveränderungen) Überformung von Stadt- und Ortsbildern durch technische Elemente Verlust, Überprägung der Gliederungsprinzipien und Anordnungsmuster von prägenden Landschaftsbildkomponenten sowie von Landschaftsbildeinheiten	<u>Projektseitig:</u> technische Planung Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C 2,80 <u>Schutzgutseitig:</u> Naturraumtypische, kulturhistorisch bedeutsame, und landschaftsprägende Strukturen innerhalb der Landschaftsbildeinheiten entsprechend der Bestandsbewertung	<u>Bewertungskriterien:</u> natürliche landschaftsbildprägende Oberflächenformen prägenden Vegetationselemente naturnahe Flusslandschaften Historische, charakteristische Kulturlandschaften bzw. Landnutzungsformen typische kulturhistorischer Siedlungs-, Bau- und Wegeformen, Siedlungsränder, Klosteranlagen und Kirchen, Hoflagen positiv wahrnehmbaren städtebaulichen Strukturen oder historischen Ensembles <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterien mit technischer Planung Gutachterliche Bewertung der betroffenen Strukturen in den jeweiligen Landschaftsbildeinheiten
Sichtbeziehungen	Deichrückverlegung bzw. Deicherrhöhung Schleusenkanal	Störung (weiträumiger) Sichtbeziehungen, -felder	<u>Projektseitig:</u> technische Planung Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C 2,80 <u>Schutzgutseitig:</u> Vorhandene Sichtfelder entsprechend der Bestandserfassung und Bewertung Digitales Geländemodell (DGM)	<u>Bewertungskriterien:</u> Vorhandene (weiträumige) Sichtfelder <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterien mit technischer Planung bzw. DGM Gutachterliche Bewertung der betroffenen Sichtfelder in den jeweiligen Landschaftsbildeinheiten
Wald mit einer besonderen Bedeutung für das	Versiegelung / Überbauung	Verlust, Überprägung der Gliederungsprinzi-	<u>Projektseitig:</u>	<u>Bewertungskriterien:</u>

Schutzgutbestandteil Landschaft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungs-methode
Landschaftsbild / die Erholung	Deichrückverlegung bzw. Deicher- höhung Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen Rodung	pien und Anordnungs- muster von prägenden Landschaftsbildkompo- nenten	technische Planung Hochwasser- schutz und Ausbau der Donau Varian- te A und C 280 <u>Schutzgutseitig:</u> Waldfunktionsflächen laut Waldfunkti- onsplan Planungsregion 12 Donau- Wald	Waldfunktionsflächen (Landschafts- bild/Erholung) <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterien mit technischer Planung Gutachterliche Bewertung der betroffenen Waldfunktionsflächen
Erholungs- und Freizeitfunktion				
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
landschaftsgebundene Erholung / Gebiete mit besonderer Erholungseignung	Versiegelung / Überbauung Deichrückverlegung bzw. Deicher- höhung Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen Wasserseitiger Auf- und Abtrag	Verlust, Überprägung der Gliederungsprinzi- pien und Anordnungs- muster von prägenden Landschaftsbildkompo- nenten sowie von Land- schaftsбилdeinheiten mit besonderer Bedeutung für die Erholung Überformung durch Zerschneidung (lineare Strukturveränderungen)	<u>Projektseitig:</u> technische Planung Hochwasser- schutz und Ausbau der Donau Varian- te A und C 280 <u>Schutzgutseitig:</u> Landschaftsbildeinheiten laut Land- schaftsrahmenplan Region Donau Wald	<u>Bewertungskriterien:</u> Landschaftsbildeinheiten mit hoher Erholungs- wirksamkeit <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Landschaftsbildeinheiten mit hoher Erholungswirksamkeit mit technischer Planung Gutachterliche (verbal-argumentative) Bewer- tung der jeweiligen Landschaftsbildeinheiten

Schutzgutbestandteil Landschaft	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungs-methode
Erholungsnutzung	<p>Versiegelung / Überbauung Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen Wasserseitiger Auf- und Abtrag</p>	<p>Verlust oder Beeinträchtigung von Nutzungsstrukturen bzw. Bereichen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung für die Erholungsnutzung (z.B. Badestellen, zum Lagern genutzte Gleitufer)</p>	<p><u>Projektseitig:</u> technische Planung Hochwasserschutz und Ausbau Ausbau der Donau Variante A und C 280</p> <p><u>Schutzgutseitig:</u> Eigene Erhebungen und Daten Dritter (z.B. Raumordnungskataster, Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald, Naturpark Bayerischer Wald, Daten von Kommunen etc.): touristische Erschließungswege wie Ferienstraßen, Fernradwege, Themenradwege, Radtouren, Fernwanderwege, Naturerlebniswege und Rundwanderwege donauspezifische Erholungsinfrastruktur (Erholungsformen, die an die Donau gebunden sind) überörtliche attraktive Zielpunkte wie kulturhistorische Sehenswürdigkeiten, attraktive Elemente der Naturlandschaft, Aussichtspunkte, kulturelle Einrichtungen, gastronomische Einrichtungen, Übernachtungsmöglichkeiten sowie überörtliche Sport- und Freizeiteinrichtungen</p>	<p><u>Bewertungskriterien:</u> touristische Erschließungswege donauspezifische Erholungsinfrastruktur überörtliche attraktive Zielpunkte</p> <p><u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung: Bewertungskriterien mit technischer Planung bzw. DGM Gutachterliche (verbal-argumentative) Bewertung unter Berücksichtigung der Bedeutung und die Empfindlichkeit der erholungsrelevanten Infrastruktur sowie der attraktiven Zielpunkte gegenüber dem Vorhaben</p>

2.8.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.8.2.1 Allgemeines

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt lediglich eine Beschreibung der vorgesehenen Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen.

Die Bewertung der vorhabenbedingten Umweltauswirkungen erfolgt für alle Schutzgutbestandteile identisch und resultiert aus einer GIS-Verschneidung der technischen Planung mit den nachfolgende aufgeführten und im Teil B Kap. 3.6 des Methodikhandbuches beschriebenen Bewertungskriterien für das Schutzgut Landschaft / Erholung.

- Naturraumtypische sowie kulturhistorisch bedeutsame und landschaftsprägende Strukturen
- Ausgewählte Sichtfelder und Sichtbeziehungen
- Waldfunktionsflächen (Erholung, Landschaftsbild)
- Touristische Erschließungswege
- Donauspezifische Erholungsinfrastruktur und Erholungsformen
- Überörtliche attraktive Zielpunkte sowie überörtliche Sport- und Freizeiteinrichtungen

Grundsätzlich erfolgt die Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen anhand gutachterliche (verbal-argumentative) Beurteilung der Betroffenheit der o.g. Landschaftsbildkomponenten innerhalb der jeweiligen Landschaftsbildeinheiten unter Berücksichtigung der Bedeutung und der Empfindlichkeit, hier auch der erholungsrelevanten Infrastruktur sowie der attraktiven Zielpunkte für die Erholung gegenüber dem Vorhaben.

Die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens erfolgt jeweils im Vergleich zum Ist-Zustand.

2.8.2.2 Veränderung der Oberflächengestalt, Überformung und Verlust naturraumtypischer, kulturhistorisch bedeutsamer und landschaftsprägender Strukturen, Landschaftsbildkomponenten

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Beeinträchtigung von naturraumtypischen, kulturhistorisch bedeutsamen und landschaftsprägenden Strukturen kann aus den nachfolgenden Wirkfaktoren resultieren:

- Versiegelung / Überbauung
- Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung
- Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen
- Schleusenkanal
- Rodung

Durch die oben genannten Wirkfaktoren kann es zu Veränderungen der Oberflächengestalt, zu Überformungen durch Zerschneidungen (lineare Strukturveränderungen) sowie einer Überformung von Stadt- und Ortsbildern durch technische Elemente kommen.

Untersucht werden die vorhabenbedingten Auswirkungen (Verlust / Eigenartverlust) auf naturraumtypischen, kulturhistorisch bedeutsamen und landschaftsprägende Strukturen entsprechend der Bestandsbewertung:

- natürliche landschaftsbildprägende Oberflächenformen (z.B. offener Talraum, Flussniederung, Talsohlen, Mündungsbereiche der Isar, Terrassenkanten, Talhänge und Felsformationen, Altarme, Zeugenberge)
- prägenden Vegetationselemente (z.B. alter Baumbestand, Feldhecke, Obstwiese, Alleen, artenreiche Wiesen)
- naturnahe Flusslandschaft (z.B. freifließende Donau, unverbaute Mündungsbereiche von Flüssen und untergeordneten Fließgewässern, Altwässer, Altarme, unverbaute Ufer-, Wasserwechselbereiche)
- Historische, charakteristische Kulturlandschaften bzw. Landnutzungsformen (z.B. Weich und Hartholauwälder, Feucht-, Streuwiesen)
- typische kulturhistorischer Siedlungs- und Bauformen, Siedlungsränder, Klosteranlagen und Kirchen, Hoflagen
- positiv wahrnehmbaren städtebaulichen Strukturen oder historischen Ensembles

Neben dem unmittelbaren Verlust / Eigenartverlust von durch unmittelbare Inanspruchnahme von Strukturen kann es auch zu einer Eigenartverlust durch Abtrennung von Flächen und Verbleib von Restflächen mit grundlegend verändertem Raumeindruck (Fragmentierung) kommen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Bewertung der Auswirkungen basiert auf der Einstufung der Landschaftsbildeinheiten mit den prägenden Strukturen hinsichtlich ihrer Bedeutung und Empfindlichkeit und der GIS-Verschneidung mit der technischer Planung bzw. dem DGM.

2.8.2.3 Störung (weiträumiger) Sichtbeziehungen

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Die Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen kann aus den Wirkfaktoren Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung sowie Schleusenkanal resultieren. Durch die genannten Vorhabenbestandteile kann es zu einer Unterbrechung von Sichtbeziehungen durch die Deichrasse inkl. Nebenanlagen sowie dem technisch-funktionalen Element des Schleusenkanals kommen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Beurteilung der Vorhabenswirkungen basiert auf den erfassten Sichtfeldern (vgl. Bestandsbewertung), der technischen Planung sowie dem digitalen Geländemodell (DGM)

2011). Die Bewertung der Sichtfelder erfolgt mit Bezug zu den jeweiligen Landschaftsbildeinheiten und deren Bedeutung und Empfindlichkeit.

2.8.2.4 Überprägung und Verlust von Wäldern mit einer besonderen Bedeutung für das Landschaftsbild und die Erholung

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen von Waldflächen mit einer besonderen Bedeutung für das Landschaftsbild und die Erholung können aus folgenden Wirkfaktoren resultieren:

- Versiegelung / Überbauung
- Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung
- Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen
- Schleusenkanal
- Rodung

Treffen die die o.g. Vorhabenbestandteile auf Waldflächen mit einer besonderen Bedeutung für das Landschaftsbild und die Erholung gemäß Waldfunktionsplan der Region Donau Wald kommt es zu einer Veränderung der Oberflächengestalt sowie einer Überprägung der Gliederungsprinzipien und Anordnungsmuster von prägenden Landschaftsbildkomponenten mit hoher Erlebniswirksamkeit.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Als Bewertungskriterium werden die Waldfunktionsflächen (Wald mit einer besonderer Bedeutung für die Erholung sowie Wald mit einer besonderen Bedeutung für das Landschaftsbild) laut Waldfunktionsplan der Planungsregion 12 Donau-Wald verwendet. Die Prognose erfolgt durch eine GIS-Verschneidung der technischen Planung mit den Waldfunktionsflächen.

2.8.2.5 Verlust und Überprägung von Flächen mit besonderer Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung

Mögliche Beeinträchtigungen von Gebieten mit besonderer Erholungseignung (Landschaftsgebundene Erholung) können aus folgenden Wirkfaktoren resultieren:

- Versiegelung / Überbauung
- Deichrückverlegung bzw. Deicherhöhung
- Landseitiger Auf- und Abtrag ohne HWS-Maßnahmen
- Schleusenkanal
- Rodung

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Untersucht werden vorhabenbedingte Beeinträchtigungen (Verlust / Eigenartverlust) auf folgende Räume mit besonderer Erholungseignung:

- Landschaftsräume mit hoher Vielfalt, Eigenart und Schönheit (naturnah, strukturreich, erlebniswirksam)
- Besonders ruhige Landschaftsräume (frei von nennenswerten, ortsunüblichen Lärmbelastungen wie Verkehrs- oder Industrielärm)
- Besonders einsehbare Landschaftsräume, offene, gut zugängliche Landschaften, frei von unmaßstäblichen, technisch-konstruktiven Elementen

Neben dem unmittelbaren Verlust / Eigenartverlust durch unmittelbare Flächeninanspruchnahmen kann es auch zu einer Eigenartverlust durch Abtrennung von Flächen und Verbleib von Restflächen mit grundlegend verändertem Raumeindruck (Fragmentierung) kommen.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Prognose von Beeinträchtigungen erfolgt durch eine GIS-Verschneidung der technischen Planung mit den Landschaftsbildeinheiten. Die Bewertung erfolgt mit Bezug zu den jeweiligen Landschaftsbildeinheiten und deren Bedeutung und Empfindlichkeit.

2.8.2.6 Verlust, Beeinträchtigung von Flächen für die Erholungsnutzung, der Erholungsinfrastruktur

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen der Erholungsinfrastruktur können im Wesentlichen aus den Wirkfaktoren Versiegelung / Überbauung, d.h. der unmittelbaren Flächeninanspruchnahme von Bereichen bzw. Strukturen mit Erholungsinfrastruktur oder einer mittelbaren Flächeninanspruchnahme durch Deichrückverlegungen resultieren.

Als Erholungsinfrastruktur, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden könnte, wurden folgende Grundlagendaten erfasst:

- touristische Erschließungswege wie Ferienstraßen, Fernradwege, Themenradwege, Radtouren, Fernwanderwege, Naturerlebniswege und Rundwanderwege
- donauspezifische Erholungsinfrastruktur, d.h. Erholungsformen, die an die Donau gebunden sind (z.B. Baden, Wasserskifahren, Kanufahren, Lagern)
- überörtliche attraktive Zielpunkte kulturhistorische Sehenswürdigkeiten, Aussichtspunkte, kulturelle Einrichtungen, gastronomische Einrichtungen, Übernachtungsmöglichkeiten sowie überörtliche Sport- und Freizeiteinrichtungen

Neben eigenen Erhebungen wurden dazu umfangreiche weitere Daten, z.B. Raumordnungskataster, Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald, Naturpark Bayerischer Wald sowie Abfragen bei Kommunen und Landkreisen ausgewertet.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Die Bewertung der vorhabenbedingten Umweltauswirkungen erfolgt durch eine GIS-Verschneidung der technischen Planung mit den oben genannten Einrichtungen zur Erholungsnutzung. Die vorhabenbedingten Auswirkungen werden im Einzelnen verbal-

argumentativ beurteilt unter Berücksichtigung der Bedeutung und der Empfindlichkeit der erholungsrelevanten Infrastruktur sowie der attraktiven Zielpunkte gegenüber dem Vorhaben. Eine Bewertung oder Bilanzierung anhand von Rangstufen erfolgt nicht.

2.9 Kultur- und sonstige Sachgüter

2.9.1 Auswertung der im Methodikhandbuch zu bearbeitenden Auswirkungen, Beeinträchtigungen der Schutzgüter, -funktionen

Tab. C-21: Maßgebliche Projektwirkungen, Wirkfaktoren und resultierende Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen: Kultur- und Sachgüter

Schutzgutbestandteile Kultur- und Sachgüter	Projektwirkung	Umweltauswirkung / Beeinträchtigung	Bewertungsgrundlagen	Bewertungskriterien / Prognose-, Bewertungsmethode
Direkte Auswirkungen und Beeinträchtigungen				
Bau- und anlagebedingte Projektwirkungen				
Baudenkmäler und Bauensembles nach Art. 4 BayDSchG	Überbauung Deichrückverlegung Gewässeraufstau	Beseitigung Überschwemmung bzw. Einstau	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C ²⁸⁰) <u>Schutzgutseitig:</u> Angaben des Bayerisches Landesamtes für Denkmalpflege	<u>Bewertungskriterien:</u> Baudenkmäler und Bauensembles nach Art. 4 BayDSchG <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung der Technischen Planung mit Baudenkmäler/Bauensembles GIS Verschneidung der Flächen mit dauerhaftem Grundwasseranstieg bzw. der neuen Deichvorländer mit Baudenkmäler/Bauensembles Gutachterliche Bewertung
Bodendenkmäler nach Art. 7 Bayerisches BayDSchG sowie Flächen, unter denen potenzielle Bodendenkmäler verborgen sein können	Überbauung Deichrückverlegung Gewässeraufstau	Beseitigung Überschwemmung bzw. Einstau	<u>Projektseitig:</u> technische Planung (Hochwasserschutz und Ausbau der Donau Variante A und C ²⁸⁰) <u>Schutzgutseitig:</u> Angaben des Bayerisches Landesamtes für Denkmalpflege	<u>Bewertungskriterien:</u> Bodendenkmäler nach Art. 7 Bayerisches BayDSchG Flächen, unter denen potenzielle Bodendenkmäler verborgen sein können <u>Prognose-, Bewertungsmethode:</u> GIS-Verschneidung der Technischen Planung mit Bodendenkmälern sowie potenziellen Bodendenkmälern GIS Verschneidung der Flächen mit dauerhaftem Grundwasseranstieg bzw. der neuen Deichvorländer mit Bodendenkmälern sowie potenziellen Bodendenkmälern Gutachterliche Bewertung
Historische Kulturlandschaft/ -selemente	Elemente der Kulturlandschaft wie historische Handelswege, Niederwald, Stufenlandschaft etc. werden beim Schutzgut Landschaft betrachtet			

2.9.2 Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen und Darstellung

2.9.2.1 Beseitigung und Überschwemmung bzw. Einstau von Baudenkmalern und Bauensembles

Mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen lassen sich im Wesentlichen von der unmittelbaren Betroffenheit von Baudenkmalern und -ensembles durch Baumaßnahmen ableiten. Für das Schutzgut werden die Projektwirkungen objektbezogen abgeleitet und verbalargumentativ beschrieben.

Darstellung der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen

Mögliche Beeinträchtigungen von Baudenkmalern und Bauensembles resultieren aus im Wesentlichen aus den Wirkfaktoren Überbauung sowie Deichrückverlegung und Gewässeraufstau.

Durch eine Überbauung kann es vor allem bei denkmalgeschützte Schöpfwerke (= Abriss und/oder Neuanlage) zu erheblichen Auswirkungen kommen.

Neben unmittelbaren Einwirkungen können Deichrückverlegungen und Gewässeraufstau zu Überschwemmungen und einem Einstau von denkmalgeschützten Gebäuden führen.

Durch folgende Vorhabenbestandteile kann es zu o.g. relevanten Auswirkungen Baudenkmalern und Bauensembles kommen:

- Durchstiche, Anbindung Altwässer
- Neubau von Gewässerabschnitten, Entwässerungsgräben und Umgebungsgewässer
- Kanalneubau
- Schiffsschleuse und Kanalstrecke
- Deichrückverlegungen
- Anlage von Betriebswegen, Straßen, Wegen
- Abriss/ bzw. Anlage von Schöpfwerken, Mahlbusen
- Anlage Ableiterbrücken, Grabenbrücken
- Anlage von Leitungen (Gas, Wasser)
- Anlage von Rinnen und Flutmulden
- Brückenneubau/Brücken-Rampen
- Bau- und Lagerflächen
- Baustraßen
- Baggergutverwendung an Land

Als positive Auswirkungen auf Baudenkmalern und Bauensembles sind vor allem die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen zu nennen. Innerhalb des Untersuchungsraumes erhalten mit den geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz alle geschlossenen Siedlungs-

bereiche einen Hochwasser-, Überflutungsschutz bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis.

Bewertungskriterien

Bewertet werden Flächeninanspruchnahmen (direkte und indirekte) durch die oben genannten Vorhabenbestandteile auf Baudenkmäler und Bauensembles nach Art. 4 BayDSchG. Die hierzu verwendeten Angaben zu Baudenkmäler und Bauensembles stammen vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Bei der Ermittlung der Projektwirkungen werden die im Untersuchungsgebiet bekannten Baudenkmäler und -ensembles mit der technischen Planung sowie deren indirekten Wirkbereichen (z.B. Überschwemmungen) überlagert:

- GIS-Verschneidung der Technischen Planung mit Baudenkmäler/Bauensembles
- GIS Verschneidung der Flächen mit dauerhaftem Grundwasseranstieg bzw. der neuen Deichvorländer mit Baudenkmäler/Bauensembles

Die Bewertung der Wirkungen erfolgt verbal-argumentativ je nach Betroffenheit der Baudenkmäler und Bauensembles. Bei der Bewertung der Auswirkungen erfolgt keine Vergabe von Rangstufen.

2.9.2.2 Beseitigung und Überschwemmung bzw. Einstau von bekannten sowie begründet zu vermutenden Bodendenkmäler

Die Darstellung und Bewertung von vorhabenbedingten Auswirkungen auf bekannte sowie begründet zu vermutende Bodendenkmäler (Flächen, unter denen Bodendenkmäler verborgen sein können) erfolgt analog zu den oben gemachten Angaben zu Baudenkmälern und -ensembles.

Im Gegensatz zu den leicht identifizierbaren und wahrnehmbaren Baudenkmälern sind Bodendenkmale über der Erdoberfläche meist nicht erkennbar. Es besteht daher grundsätzlich eine größere Gefahr, dass es unbeabsichtigt zu Eingriffen in Bodendenkmäler kommen kann.

Nach Auskunft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (LfD) ist im Untersuchungsgebiet wegen der besonderen Siedlungsgunst mit hoher Wahrscheinlichkeit mit dem Auffinden von Bodendenkmälern zu rechnen.

Die Donau hatte bereits in der Vor- und Frühgeschichte eine hohe Bedeutung als Hauptverkehrsweg und aufgrund der besonderen Siedlungsgunst ist im Bereich der Lössflächen und der Nieder- und Hochterrassen neben den im Bereich des Untersuchungsraumes ca. 600 bekannten Bodendenkmälern eine wesentlich höhere Anzahl an tatsächlich vorhandenen Bodendenkmäler vorkommen. Daher müsste laut LfD nahezu der gesamte Untersuchungsraum als Verdachtsfläche beurteilt werden.

Bewertungskriterien

Bewertet werden Flächeninanspruchnahmen (direkte und indirekte) von bekannten Bodendenkmälern nach Art. 7 Bayerisches BayDSchG sowie zu vermutenden Bodendenkmäler durch das Vorhaben. Angaben zu erkannten sowie begründet zu vermutenden Bodendenkmäler werden vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege zur Verfügung gestellt.

Auswirkungsprognose und Bewertung

Bei der Ermittlung der Projektwirkungen werden die im Untersuchungsgebiet bekannten und vermuteten Bodendenkmäler mit der technischen Planung sowie deren indirekten Wirkungsbereichen (z.B. Überschwemmungen) überlagert:

- GIS-Verschneidung der Technischen Planung mit (vermuteten) Bodendenkmäler
- GIS Verschneidung der Flächen mit dauerhaftem Grundwasseranstieg bzw. der neuen Deichvorländer mit (vermuteten) Bodendenkmäler

Die Bewertung der Wirkungen erfolgt verbal-argumentativ je nach Betroffenheit der Bodendenkmäler. Bei der Bewertung der Auswirkungen erfolgt keine Vergabe von Rangstufen.

2.9.2.3 Historische Kulturlandschaftselemente

Elemente der Kulturlandschaft wie historische Handelswege, Niederwald, Stufenlandschaften, Zeugenberge etc. werden beim Schutzgut **Landschaft** betrachtet (siehe Teil C Kap. 2.8).

2.10 Wechselwirkungen

Es wird ein schutzgutbezogener Ansatz verfolgt und hierbei werden die wesentlichen Umweltauswirkungen auf Wechselwirkungen bzw. Folgewirkungen auf andere Schutzgüter jeweils einem bestimmten Schutzgut zugeordnet. Dabei werden, soweit entscheidungserheblich, auch Wechselwirkungen zwischen einzelnen Schutzgütern mit betrachtet (z.B. Wechselwirkungen zwischen Boden und Grundwasserschutz, Wechselwirkungen zwischen abiotischen Standortbedingungen und Vorkommen von Lebensraumtypen, Biotopen und bestimmten Tierarten).

Auswirkungen auf die Wechselwirkungen werden daher indirekt über die beschriebenen Umweltauswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter erfasst. Auf der Grundlage der Beschreibung der ökologischen Wirkungs- und Funktionszusammenhänge werden über die Einzelwirkungen hinaus die Beeinträchtigungen der landschaftsraumtypischen Wechselwirkungen dargestellt und qualitativ beschrieben, soweit eine entscheidungserhebliche Bedeutung erkennbar ist.

3 Vermeidung, Schadensbegrenzung

Nach den Vorgaben des BNatSchG, hier insbesondere des § 15 Abs. 1 BNatSchG, des § 6 Abs. 3 Nr. 3 UVPG sowie der FFH-RL ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen.

Die Variante A und Variante C280 sowie Alternativen und Varianten des Hochwasserschutzes sind mit den jeweiligen Umweltauswirkungen und Beeinträchtigungen (s. 5Kap. 2) im Planungsprozess mehrfach hinsichtlich der Möglichkeiten der Vermeidung, Schadensbegrenzung und Minderung geprüft worden.

Folgende Vermeidungsschritte sind in einem iterativen Planungsprozess durchlaufen worden und sollen ausgehend von diesen im Zuge der weiteren Planung fortgeschrieben und optimiert werden:

Optimierung von Alternativen des Hochwasserschutzes

Hier findet eine Prüfung statt, ob die Ziele des Hochwasserschutzes mit einer geringeren Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen, europarechtlich geschützten Arten oder sonstige hochwertigen Schutzgutbestandteilen erreicht werden kann. Bereichsweise und in verschiedenen Kombinationen sind dabei Deichrückverlegung bzw. die Anlage von Flutmulden bzw. die Rodung insbesondere von Gehölzvegetation als Alternativen des Hochwasserschutzes geprüft worden.

Optimierung von Maßnahmen des Hochwasserschutzes

Im Nachgang zur Prüfung von grundsätzlichen Alternativen des Hochwasserschutzes sind die für eine weitere hydraulische Überprüfung infrage kommenden konkreten Hochwasserschutzmaßnahmen hinsichtlich weiterer Vermeidungsmöglichkeiten in Bezug auf FFH-Lebensraumtypen, FFH-Arten, europarechtlich geschützte Arten und sonstige hochwertige Schutzgutbestandteile untersucht worden.

Optimierung der Variante A und C280 auf Grundlage der ROV-Daten

Auf der Grundlage der Umweltdaten zum Raumordnungsverfahren 2004 und unter Berücksichtigung der Vorhabensbestandteile der Variante A und C280 wurden Konfliktschwerpunkte gebildet. Diese zeichnen sich zum einen durch ein häufigeres Auftreten von hochwertigen Ausprägungen von Schutzgütern, wie z. B. dem Vorkommen prioritärer FFH-Lebensraumtypen und Baumhöhlen als Lebensstätte für baumbrütende Vogel- und Fledermausarten aus. In diesen Konfliktbereichen wurde geprüft, ob aus Sicht der FFH-Richtlinie, des europäischen Artenschutzes, der UVP Schutzgüter und des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes Umweltauswirkungen und Beeinträchtigungen vermieden oder minimiert werden können.

Optimierung der Variante A und C280 auf Grundlage der Bestandserhebung sowie Daten Dritter

In diesem Optimierungsdurchgang finden die im Rahmen der Kartierungen 2010 bis 2011 erhaltenen sowie bei Dritten (z.B. Artenschutzkartierung) eingeholten Daten Verwendung. Neben einer einzelfallbezogenen Prüfung von besonders hochwertig ausgebildeten Singularitäten, werden wieder räumliche Konfliktschwerpunkte in ähnlicher Art und Weise wie bei der Optimierung der Varianten A und C280 mit ROV-Datenstand gebildet, allerdings nun auf Grundlage aller aktuellen Daten. Für jede Singularität und jeden Konfliktschwerpunkt werden die Vermeidungsmöglichkeiten ermittelt und hinsichtlich Ihrer Umsetzungsmöglichkeiten geprüft.

4 FFH-VU

Unter Berücksichtigung der Vorgaben des Leitfadens zur FFH-VP (BMVBS 2008) sind zur Prognose und Bewertung der Beeinträchtigungen folgende Arbeitsschritte erforderlich, die im Folgenden weiter beschrieben werden:

- Darstellung voraussichtlich nicht betroffener Lebensräume und Arten
- Beschreibung der durch das Vorhaben voraussichtlich betroffenen Erhaltungsziele,
- Ableitung und Planung vorhabensbezogener Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung (iterativer Prozess mit der Erheblichkeitsbewertung),
- Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen,
- Beschreibung und Bewertung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte (incl. der Einbeziehung weiterer Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung)
- Gesamtdarstellung und Bewertung der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten

4.1 Darstellung voraussichtlich nicht betroffener Lebensräume und Arten

Da der vorhabenbedingte Untersuchungsraum ggf. nur Teilbereiche der Natura 2000-Gebiete umfassen kann, können bestimmte Lebensraumtypen und Arten, die eindeutig außerhalb des Wirkungsbereiches des Vorhabens gelegen sind, von der weiteren Betrachtung in der FFH-VU ausgeschlossen werden.

In einem ersten Schritt sind daher die vorhabenbedingten Wirkungsbereiche mit den Vorkommensbereichen der Lebensraumtypen und Arten zu überlagern. Nur für den Fall, dass vorhabenbedingte Beeinträchtigungen auf Lebensraumtypen oder Arten vollständig ausgeschlossen werden können, müssen diese in der FFH-VU nicht weiter betrachtet werden.

4.2 Beschreibung der durch das Vorhaben voraussichtlich betroffenen Erhaltungsziele

In einem weiteren Schritt sind die Beeinträchtigungen auf die maßgeblichen Gebietsbestandteile des Natura 2000-Gebietes (vgl. Teil B Kap. 1.1) darzustellen. Auf der Grundlage der vorhabenbedingten Wirkungen sowie der Beschreibung ihrer Intensität, Reichweite und Dauer (vgl. Kap. 5 2) werden die nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu erwartenden (negativen und ggf. positiven) Auswirkungen auf die für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile ermittelt und die Schwere der Beeinträchtigung abgeschätzt. Neben direkten Auswirkungen werden auch indirekte Auswirkungen sowie Vorbelastungen betrachtet.

Bei der Auswirkungsanalyse ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die Lebensraumtypen und Tierarten aufgrund ihrer Abhängigkeit von spezifischen Standortfaktoren und aufgrund

ihrer Lebensraumsansprüche in ihren jeweiligen Teillebensräumen (z.B. Wochenstuben oder Laich-, Larvalhabitaten) oder während bestimmter Jahreszyklen (z.B. Verpaarung, Jungenaufzucht) gegenüber Projektwirkungen unterschiedlich empfindlich sind. Die Berücksichtigung der Empfindlichkeiten erfolgt einzelfallbezogen für die Lebensräume bzw. Tierarten und die jeweilig relevanten Wirkfaktoren.

Gemäß BMVBS 2008 wird als Beeinträchtigung jede Verschlechterung des aktuellen Erhaltungszustands der relevanten Lebensräume, Arten und Vogelvorkommen gewertet. Darüber hinaus sind auch Entwicklungspotenziale einzubeziehen, sofern aktuelle Erhaltungszustände im Untersuchungsraum als "nicht günstig" eingestuft wurden. Das vom BNatSchG auferlegte Gebot, eine Verschlechterung des Zustands der Lebensräume und Arten der FFH-RL und VSchRL zu vermeiden, gilt auch, wenn ihr aktueller Erhaltungszustand aufgrund bestimmter Vorbelastungen ungünstig und eine Verbesserung des Erhaltungszustands anzustreben ist. Unsicherheiten der Prognose und Erkenntnislücken sind darzustellen, um ihre Relevanz für die Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen abschätzen zu können.

Im Folgenden wird für die Lebensraumtypen und Arten dargestellt, anhand welcher Kriterien die Beschreibung der Beeinträchtigungen erfolgt.

4.2.1 Lebensraumtypen

Mit Bezug zu 5Tab. C-8 sind die folgenden Beeinträchtigungen auf Lebensraumtypen zu betrachten:

- Anlage- oder baubedingter Verlust von Lebensraumtypen
- Anlage- und baubedingte Veränderung der Standort-/Habitatqualität und Wasserversorgung im Bereich der Lebensraumtypen durch Veränderungen des Grundwasserflurabstandes, Grundwasserspiegellagen und Grundwasserschwankungsamplituden sowie Änderung der Überschemmungs-/Überflutungsdauer und -häufigkeiten (graduelle Funktionsverluste der LRT-Flächen)
- Betriebsbedingte Veränderungen (Verlust oder graduelle Funktionsverluste) durch Wellenschlag der Fahrrinne zugewandten LRT- bzw. deren Vegetationsbestände

Die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen sind hinsichtlich der konkreten Vorkommensbereiche der jeweiligen Lebensraumtypen zu beschreiben. Dabei ist auf folgende Aspekte einzugehen:

- Beschreibung der vorhabenbedingt betroffenen LRT-Flächen (Lage, ggf. EHZ)
- Aussagen zu dauerhaftem bzw. temporärem Verlust
- Beschreibung und Quantifizierung des Verlustes, differenziert nach anlage- und baubedingten Verlusten sowie Ermittlung des relativen Verlustes im Vergleich zum Gesamtbestand des LRT innerhalb des FFH-Gebietes

- Beschreibung und Quantifizierung von graduellen Funktionsverlusten durch Veränderung der Standort- und Habitategenschaften sowie Ermittlung des relativen Verlustes im Vergleich zum Gesamtbestand des LRT innerhalb des FFH-Gebietes

Abschließend ist eine zusammenfassende tabellarische Übersicht zu geben, welche Beeinträchtigungen für den jeweiligen LRT prognostiziert werden (vgl. Tab. 4-1).

Tab. C-22: Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der Beeinträchtigungen des LRT xy

Wirkfaktor	Fläche (m ²)	Anteil (%) ¹
Anlage- und baubedingte Verluste
Funktionsverluste durch Veränderung der Standortbedingungen/der Wasserversorgung
...

¹ Bezug: Flächengröße des kartierten Gesamtbestandes des jeweiligen LRT innerhalb des FFH-Gebietes

4.2.2 Geschützte Arten nach Anhang II FFH-RL, Vogelarten nach Anh. I und Art. 4 Abs. 2 VS-RL sowie charakteristische Arten der Lebensraumtypen

Mit Bezug zu Tab. 4-1 sind die folgenden Beeinträchtigungen auf Anhang II-Arten, Vogelarten nach Anh. I und Art. 4 Abs. 2 VS-RL sowie charakteristische Arten der Lebensraumtypen zu betrachten:

Pflanzen

- Anlage- oder baubedingter Verlust von Pflanzenarten
- Anlage- und baubedingte Beeinträchtigung überschwemmungs-, überflutungsempfindlicher Pflanzenarten durch Überflutung
- Anlage- und baubedingte Veränderung der Standortqualität und Wasserversorgung durch Veränderungen des Grundwasserflurabstandes, Grundwasserspiegellagen und Grundwasserschwankungsamplituden sowie Änderung der Überschwemmungs-, Überflutungsdauer und -häufigkeiten
- Betriebsbedingter Wellenschlag auf fahrrinnenzugewandte LRT bzw. deren Vegetationsbestände?

Tiere

- Anlage- und baubedingter Habitatverlust
- Anlage- und baubedingte Verkleinerung von Habitaten
- Anlage- und baubedingte Tötung von Individuen
- Anlage- und baubedingte Zerschneidung / Verinselung
- Anlage- und baubedingte Veränderung der Standortqualität und Wasserversorgung von Habitaten und davon abhängigen Arten durch Veränderungen des Grundwasserflurabstandes, Grundwasserspiegellagen und Grundwasserschwankungsamplituden sowie Änderung der Überschwemmungs-/ Überflutungsdauer und -häufigkeiten

- Bau- und betriebsbedingte Kollision
- Betriebsbedingte Veränderungen der Habitate durch Sohlbelastung durch Schraubenstrahl, Wellenschlag in den Uferbereichen,
- Betriebs- und Baubedingte Beeinträchtigungen von Individuen durch visuelle Störungen, Störungen durch Schiffsbewegungen, Lärm, Licht und Staub

Die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen sind hinsichtlich der konkreten Vorkommensbereiche der jeweiligen Arten zu beschreiben. Dabei ist auf folgende Aspekte einzugehen:

- Quantifizierung des Verlustes von Individuen bzw. (Teil-)Populationen,
- Quantifizierung des Verlustes von Habitaten,
- Quantifizierung der Beeinträchtigungen durch Struktur- und Standortveränderungen der Habitate bzw. Pflanzenbestände
- Beschreibung der Bedeutung der betroffenen Habitate für die jeweilige Art
- Aussagen zu dauerhaften bzw. temporären Verlusten
- Störungen von Arten bzw. Habitaten der Arten

Tab. C-23: Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der Beeinträchtigungen von Anhang II Arten

Wirkfaktor	Fläche (ha)	Anteil (%) ¹	Individuenzahl (/) Größe Lokalpopulation	Anteil (%) ¹
Verlust von maßgeblichen Habitaten/Individuen durch Flächeninanspruchnahme
Beeinträchtigung von maßgeblichen Habitaten durch Standortveränderung
...		
Summe				

¹ Bezugsgröße ist die kartierte Gesamtpopulation bzw. Lokalpopulationen des Natura 2000 Gebietes.

4.3 Darstellung vorhabenbezogener Maßnahmen zur Vermeidung

Die Maßnahmen zur Vermeidung sind in einem iterativen Prozess mit der Ermittlung und Bewertung der Beeinträchtigungen zu entwickeln.

Gemäß BMVBS (2008) haben Maßnahmen zur Schadensbegrenzung die Aufgabe, die negativen Auswirkungen von vorhabensbedingten Wirkprozessen auf die Erhaltungsziele eines Schutzgebietes zu verhindern bzw. zu begrenzen und tragen somit zur Verträglichkeit des Vorhabens bei. Im klassischen Sinne sind dies bautechnische Optimierungen, welche die vorhabensbedingten Wirkungen an der Quelle der Entstehung vermeiden und ihre Funktion bereits zum Zeitpunkt des Eingriffs erfüllen. Bei der Schadensbegrenzung kommt der Ver-

meidung bzw. Verringerung von Auswirkungen an der Quelle die oberste Priorität zu. Die Reduzierung von Beeinträchtigungen am Einwirkungsort/-objekt stellt grundsätzlich die zweite Wahl dar.

Zu den regelmäßig in Frage kommenden Maßnahmen gehören u.a.

- die Optimierung des Zeitplans für Baumaßnahmen (z.B. außerhalb von Brut- oder Rastzeiten von Vogelarten),
- der Einsatz von schonenden Bauverfahren (z.B. Verzicht auf Bodenstörungen im Überflutungsbereich von Gewässern, Einsatz schallarmer Bauverfahren).²¹

Die Vermeidungs- bzw. Schadensbegrenzungsmaßnahmen müssen erhebliche Beeinträchtigungen nachweislich wirksam verhindern. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung müssen daher so konkret sein, dass ihre Wirkungsweise und Wirksamkeit beurteilt werden kann. Zudem müssen sie den Erhaltungszielen des Schutzgebietes entsprechen. Ihre technische Durchführbarkeit, die rechtliche und finanzielle Sicherung sind sicherzustellen und Umsetzungszeiträume bzw. -fristen sind anzugeben.²²

4.4 Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen

Auf der Grundlage der ermittelten Beeinträchtigungen auf die maßgeblichen Bestandteile des Natura 2000-Gebietes erfolgt die Bewertung der Erheblichkeit mit Hilfe verschiedener Maßstäbe, die sich zum einen aus den Erhaltungs- und Entwicklungszielen des Natura 2000-Gebietes aber auch aus der Rechtsprechung sowie Leitfäden ergeben (vgl. Teil A Abb. A-1).

Gemäß Art. 2 Abs. 2 FFH-RL besteht das grundsätzliche Ziel der FFH-Richtlinie darin, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen.

Als konkretisierende Maßstäbe sind insbesondere die **gebietsspezifischen Erhaltungs- und Entwicklungsziele** zu nennen, die für das jeweilige Gebiet bestimmt worden sind. Hier ist von Bedeutung, ob für die einzelnen LRT und Arten Erhaltungs- oder Entwicklungsziele formuliert wurden. Liegt ein Erhaltungsziel vor, ist der Bewertung der Status quo des LRT oder der Art zugrunde zu legen. Im Falle eines Entwicklungsziels, wenn etwa ein LRT in einen besseren Erhaltungszustand versetzt werden soll, kann eine erhebliche Beeinträchtigung bereits dadurch eintreten, dass die vorgesehene Entwicklung durch ein Projekt unterbunden wird – auch wenn der Erhaltungszustand ansonsten nicht vermindert wird. In diesem Zusammenhang können raum- oder funktionsspezifische Entwicklungsziele für bestimmte

²¹ BMVBS 2008, 41.

²² ebd.

Bereiche eines FFH-Gebiets andere Maßstäbe vorgeben als für andere Bereiche oder Funktionen.

In den Begriffsbestimmungen des Art. 1 FFH-RL zum „günstigen Erhaltungszustand“ einer Art bzw. eines Lebensraums werden konkrete Merkmale benannt, an denen bestimmt werden kann, ob der Erhaltungszustand günstig ist (Strukturen, Funktionen, charakteristische Arten, Populationsgrößen, Bestandstrends usw.). Die Kriterien stellen wiederum die Eigenschaften dar, an denen sich Beeinträchtigungen konkret feststellen lassen.

Einen wesentlichen Bewertungsmaßstab stellt der Erhaltungszustand dar. Bezüglich der Fragestellung, wann ein Projekt erhebliche Beeinträchtigungen in den für die Erhaltungsziele bedeutsamen Bestandteilen des betreffenden Schutzgebietes hervorruft, äußert sich auch das BVerwG (BVerwG, Urteil v. 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Rn 94 – Hessisch Lichtenau) in Berufung auf das Urteil vom 17.01.2007 (BVerwG - 9 A 20.05 – BVerwGE 128, 1 – Rn 43) wie folgt:

„Maßgebliches Bewertungskriterium ist der günstige Erhaltungszustand der geschützten Lebensräume und Arten im Sinne der Legaldefinition des Art. 1 Buchst. i und j FFH-RL; ein günstiger Erhaltungszustand muss trotz Durchführung des Vorhabens stabil bleiben [...]“

Dabei hebt das BVerwG hervor, dass die Verträglichkeitsprüfung (VP) nicht auf ein „Nullrisiko“ auszurichten sei, sondern vielmehr darauf, dass nach Abschluss kein Zweifel hinsichtlich einer erheblichen Beeinträchtigung verbleibt. Für die Bewertung sind nach Maßstab des EuGH die besten einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse heranzuziehen (vgl. EuGH, Urteil vom 07.09.2004 – Rn 54). Das BVerwG betont, dass Unsicherheiten über Wirkungszusammenhänge, die sich nach derzeitigem Stand des Wissens nicht ausräumen lassen, kein finales Hindernis hinsichtlich einer Zulassung darstellen müssen. Vielmehr ist es bei entsprechender Begründung durchaus zulässig, mit Schätzungen und Prognosewahrscheinlichkeiten zu arbeiten. Zugunsten des Projektes dürfen bei FFH-VU die vom Vorhabenträger geplanten bzw. die behördlich angeordneten Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigt werden, sofern hierdurch erhebliche Beeinträchtigungen vermieden werden können.

4.4.1 Bewertung direkter Beeinträchtigungen von LRT-Flächen

Gemäß den Ausführungen des BVerwG ist „die Erheblichkeit von Flächenverlusten (...) nach dem Kriterium des günstigen Erhaltungszustandes zu beurteilen. Die Legaldefinition des günstigen Erhaltungszustandes eines natürlichen Lebensraums stellt u.a. darauf ab, ob das natürliche Verbreitungsgebiet des Lebensraums sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen. Das legt es nahe, grundsätzlich jeden direkten Flächenverlust als erheblich zu werten (vgl. Urteil vom 17. Januar 2007 BVerwG 9 A 20.05 BVerwGE 128, 1 Rn. 50). Dafür spricht auch, dass es anders als bei sonstigen Einwirkungen für dauerhafte Flächeninanspruchnahmen strenggenommen keine Toleranzschwellen gibt, unterhalb derer der geschützte Lebensraum nach einer Störung wieder zum ur-

sprünglichen Gleichgewicht zurückkehren kann“ (BVerwG, Urteil v. 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Rn 124).

Das BVerwG schränkt dies unter Berufung auf die „Verhältnismäßigkeit“ jedoch entscheidend ein (BVerwG, Urteil v. 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Rn 124ff):

„Unter Beachtung des gemäß Art. 5 Abs. 3 EG auch für das Gemeinschaftsrecht geltenden Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes, der eine Bewertung am Maßstab praktischer Vernunft gebietet, ist diese Frage [ob direkte Flächenverluste ausnahmsweise unerheblich sein können] für solche Flächenverluste zu bejahen, die lediglich Bagatelldarakter haben.“

Als Orientierungshilfe verweist das BVerwG auf die Fachkonventionen des Bundesamt für Naturschutz (BfN) bzw. das FuE-Vorhaben „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP, 2007“ (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007), welches den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse darstellt. Daher wird für die Erheblichkeitsbewertung der Beeinträchtigungen von anlage- und baubedingten Flächenverlusten die Methodik nach LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) zugrunde gelegt.

Demnach sind direkte und dauerhafte Inanspruchnahmen von Lebensraumtypen im Regelfall als erhebliche Beeinträchtigungen anzusehen. Im Einzelfall können Beeinträchtigungen als nicht erheblich eingestuft werden, wenn kumulativ folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Qualitativ-funktionale Besonderheiten
(auf der betroffenen Fläche sind keine speziellen Ausprägungen des Lebensraumtyps vorhanden)
- Orientierungswert „quantitativ-absoluter Flächenverlust“
(Umfang der direkten Flächeninanspruchnahme überschreitet die Orientierungswerte nach LAMBRECHT & TRAUTNER 2007 nicht)
- Ergänzender Orientierungswert „quantitativ-relativer“ Flächenverlust (1 %-Kriterium)
(die direkte Flächeninanspruchnahme eines LRT ist nicht größer als 1 % der Gesamtfläche des jeweiligen LRT im Gebiet bzw. in einem definierten Teilgebiet)
- Kumulation „Flächenentzug durch andere Pläne / Projekte
(auch nach Einbeziehung von Flächenverlusten durch kumulativ zu berücksichtigende Pläne und Projekte werden die Orientierungswerte nicht überschritten)
- Kumulation mit anderen Wirkfaktoren
(durch andere Wirkfaktoren des Projekts (einzeln oder in Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen) werden keine erheblichen Beeinträchtigungen verursacht)²³

Die Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen erfolgt zunächst für die Beeinträchtigungen, die dem Vorhaben zugeordnet werden können. In einem weiteren Schritt sind die

²³ Lambrecht & Trautner 2007, 33.

Beeinträchtigungen kumulativer Projekte und Pläne zu prüfen. Abschließend ist eine Aussage zu treffen, ob sämtliche Beeinträchtigungen zur Erheblichkeit führen.

4.4.2 Bewertung indirekter Beeinträchtigungen von LRT-Flächen

Aufgrund bau- und anlagebedingter Veränderungen

- der Standortbedingungen und der Wasserversorgung,
- der Fließgeschwindigkeiten,
- des Grundwasserflurabstandes, der Grundwasserspiegellagen sowie der Grundwasserschwankungsamplituden sowie
- der Überschwemmungs-/Überflutungsdauer und -häufigkeiten

können im Bereich der Lebensraumtypen Beeinträchtigungen entstehen, die zu einem vollständigen Funktionsverlust des Lebensraumtyps oder zu Veränderungen innerhalb des Lebensraumtyps mit graduellen Funktionsverlusten führen.

Die Prognose der indirekten Wirkungen erfolgt auf der Grundlage der Abstimmungen mit der BfG sowie der Regierung von Niederbayern unter Berücksichtigung der Veränderungen der Wasserspiegellagen sowie der Ergebnisse des Vegetationsmodells. In einem ersten Schritt werden Veränderungen der Wasserspiegellagen durch die jeweilige Variante im Vergleich zum Ist-Zustand bilanziert. In einem zweiten Schritt werden die prognostizierten vorhabenbedingte Veränderungen der potenziell natürlichen Vegetation (pnV) zur erfassten Vegetation (Ist-Zustand) bzw. die prognostizierten vorhabenbedingte Veränderungen in den Grünlandbeständen im Vergleich Ist-Zustands bilanziert. Schritt zwei erfolgt ausschließlich in den Bereichen, in denen keine Veränderung der Wasserspiegellagen stattfinden oder keine Daten zu Wasserspiegellagen vorhanden sind, um doppelte Bilanzierungen ausschließen zu können.

Die Ergebnisse der Bilanzierungen der indirekten Beeinträchtigungen von LRTs fließen folgendermaßen in die FFH-VU ein:

- Sofern die vorhabenbedingten Veränderungen der Wasserspiegellagen bzw. der pnV des Vegetationsmodells gegenüber dem Ist-Zustand zu Standortverhältnissen führen, die Pflanzengesellschaften erwarten lassen, die nicht Teil des bestehenden Lebensraumtyps sein können, ist von einem vollständigen Verlust bzw. 100 %igem Funktionsverlust auszugehen.

Beispiel Wasserspiegellagen: Bereiche der Weidenweichholzaue des prioritären LRT 91E0*, die bei Mittelwasser (MW) überschwemmt werden, verändern sich vorhabenbedingt zu Bereichen der Wechselwasserzone zwischen RNW und Untergrenze Büchsenkrautflur. In diesen Bereichen ist kein Gehölzwachstum mehr möglich, so dass es zu einem 100 %igen Funktionsverlust der LRT- Flächen kommt.

Beispiel Vegetationsmodell: Bereiche des prioritären LRT 91E0*, für die gemäß Vegetationsmodell die pnV der oberen Weichholzaue ausgewiesen ist, verändern sich zur pnV

der Ahorn-Eschenwälder. In diesem Bereich sind LRT-fremde Pflanzengesellschaften auf längere Sicht am Standort zu erwarten, so dass es zu einem 100 %igem Funktionsverlust der LRT- Flächen kommt.

- Sofern die vorhabenbedingten Veränderungen der Wasserspiegellagen bzw. der pnV des Vegetationsmodells gegenüber dem Ist-Zustand zu Standortverhältnissen führen, die Pflanzengesellschaften erwarten lassen, die weiterhin Teil des bestehenden Lebensraumtyps sein können, sind graduelle Beeinträchtigungen bzw. Funktionsverluste anzunehmen.

Beispiel Wasserspiegellagen: Bereiche der Weidenweichholzaue des prioritären LRT 91E0*, die im Ist-Zustand bei Mittelwasser (MW) überschwemmt werden, liegen nach Umsetzung des Vorhabens in Bereichen, die nur bei mittleren Hochwasserereignissen (MHQ) überschwemmt werden. Es muss von deutlichen Veränderungen bezüglich der Pflanzengesellschaften ausgegangen werden. Der trockenere Standort bietet jedoch trotzdem geeignete Standortbedingungen für den Lebensraumtyp 91E0*, so dass es zu graduellen Beeinträchtigungen bzw. Funktionsverlusten des LRT kommt.

Beispiel Vegetationsmodell: Für Bereiche des prioritären LRT 91E0* (z.B. Weidenweichholzaue) prognostiziert das Vegetationsmodell einen Übergang der pnV von „oberer Weichholzaue“ zu „Sumpfwälder“. Auf längere Sicht sind daher Pflanzengesellschaften der Sumpfwälder (z.B. des *Pruno-Fraxinetums*) am Standort zu erwarten. Der Lebensraumtyp 91E0* bleibt erhalten. Trotzdem kommt es zu deutlichen Veränderungen in den Pflanzengesellschaften, so dass graduelle Beeinträchtigungen bzw. Funktionsverluste des LRT zu erwarten sind.

Für jeden Lebensraumtyp werden Gültigkeitsbereiche im Ist-Zustand sowohl für die Zonen der Wasserspiegellagen als auch für die Potenziale des Vegetationsmodells festgelegt. So ist beispielsweise der Lebensraumtyp 3150 „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des *Magnopotamions* oder *Hydrocharitions*“ auf Wasserspiegellagen unterhalb der Mittelwasserlinie beschränkt. Veränderungen außerhalb dieser Gültigkeitsbereiche bleiben unberücksichtigt.

In Anhang xy ist dargestellt, wie die Zuweisung der Beeinträchtigungen (100 %iger Funktionsverlust, gradueller Funktionsverlust, unerheblich bzw. unberücksichtigt) erfolgt. In Tabellen ist für jede durch Veränderungen betroffene Pflanzengesellschaft in den entsprechenden Lebensraumtypen festgelegt, welche Beeinträchtigung auf Veränderung der Wasserspiegellagen beruht. In weiteren Tabellen ist dies entsprechend für Potenzialübergänge des Vegetationsmodells festgelegt.

Für die Bewertung der Beeinträchtigungen durch indirekte Wirkungen wird – wie für anlage- und baubedingte Verluste – auf die Fachkonventionen des BfN (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007) zurückgegriffen. Für 100 % ige Funktionsverluste erfolgt die Bewertung nach LAMBRECHT & TRAUTNER analog zu den anlage- und baubedingten Verlusten, da von einem vollständigen Verlust des LRT auszugehen ist.

Für die graduellen Beeinträchtigungen bzw. Funktionsverluste wird die Intensität des Wirkfaktors mit 50 % angesetzt, da von einer Verminderung der Funktionen des jeweiligen LRT um 50 % auszugehen ist. Für die Bewertung der Erheblichkeit ist daher eine Umrechnung der graduellen Beeinträchtigungen zu einem mit den Orientierungswerten vergleichbaren Äquivalenzwert nach folgender Formel vorzunehmen:²⁴

$$\begin{array}{l} \text{Flächendimension} \\ \text{der Beeinträchtigung} \\ \text{(in m}^2\text{)} \end{array} \times \frac{\begin{array}{l} \text{Prozentualer Funktionsverlust} \\ \text{aufgrund des projektbedingten} \\ \text{Wirkfaktors} \end{array}}{100} = \begin{array}{l} \text{Äquivalenzwert} \\ \text{zum Vergleich mit dem} \\ \text{lebensraumspezifischen} \\ \text{Orientierungswert} \end{array}$$

Mit dem berechneten Äquivalenzwert kann die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen analog zu den anlage- und baubedingten Verlusten von LRT vorgenommen werden.

4.4.3 Bewertung von anlage- und baubedingten Verlusten sowie graduellen Funktionsverlusten von Lebensräumen geschützter Tier und Pflanzenarten

Hinsichtlich des Verlusts von Lebensräumen geschützter Tier- und Pflanzenarten stellt das BVerwG klar, dass, anders als für den Verlust von LRT-Flächen, nicht jeder Flächenverlust oberhalb der Erheblichkeitsschwellen von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) auch zwangsläufig zu erheblichen Beeinträchtigungen führen muss (BVerwG, Urteil v. 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Rn 132. – Hessisch Lichtenau). Vielmehr

„... kommt es für den günstigen Erhaltungszustand einer Art nicht auf die Beständigkeit der Habitatfläche, sondern auf die Beständigkeit der Art an (Buchst. I [Art.1 FFH-RL]). Verluste von Habitatflächen führen deshalb nicht ohne Weiteres zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der geschützten Art. Entscheidendes Beurteilungskriterium ist vielmehr das der Stabilität, das die Fähigkeit umschreibt, nach einer Störung wieder zum ursprünglichen Gleichgewicht zurückzukehren. Ist eine Population dazu in der Lage, [...] so bleibt ein günstiger Erhaltungszustand erhalten und ist demgemäß eine erhebliche Beeinträchtigung zu verneinen.“

Mit Bezugnahme auf diese Aussage erklärt das BVerwG bzgl. einer erheblichen Beeinträchtigung einer Population der Wiesenknopf-Ameisenbläulingen im Lichtenauer Hochland (BVerwG, Urteil v. 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Rn 133. – Hessisch Lichtenau), dass die Flächenverluste die Erheblichkeitsschwelle nicht überschreiten, obwohl diese über den Orientierungswerten im FuE-Bericht (2007) liegen. Entscheidendes Kriterium ist hier der Umstand, dass die Flächenverluste nicht die festgestellten artspezifischen Vermehrungshabitate betreffen, von denen die dauerhafte Erhaltung der Population maßgeblich abhängig ist.

²⁴ LAMBRECHT & TRAUTNER 2007, 83.

Bewertungsmaßstab ist somit der günstige Erhaltungszustand der betroffenen Population der jeweiligen Anhang II-Arten, der Vogelarten nach Anhang I bzw. Art. 4 Abs. 2 VS-RL bzw. der charakteristischen Arten. In den Begriffsbestimmungen des Art. 1 FFH-RL zum "günstigen Erhaltungszustand" einer Art werden Merkmale benannt, anhand derer bestimmt werden kann, ob der Erhaltungszustand günstig ist. An diesen Merkmalen lässt sich die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen festmachen.

Für die Einschätzung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen werden daher insbesondere die folgenden Kriterien, die auch der ABC-Bewertung in den Standarddatenbögen Berücksichtigung finden, zugrunde gelegt:

- Vorhandensein maßgebliche Habitate, z. B. artspezifische Fortpflanzungs- und Ruhestätten,
- Habitatqualität (z. B. artrelevante Strukturen, Größe der Teil- und Gesamtlebensräume bzgl. Minimalarealen, Aktionsradien, Reviergrößen),
- Zustand der Population (z. B. Populationsgröße, ggf. Fortpflanzungserfolg, Populationsdynamik und -struktur)
- Störungsempfindlichkeit, Flucht-/Meidedistanzen
- Vorbelastungen/vorhandene Beeinträchtigungen

Diese Kriterien und Parameter zur Bewertung von erheblichen Beeinträchtigungen der relevanten Arten sind entsprechend der spezifischen Bedürfnisse der jeweiligen zu behandelnden Arten vor dem Hintergrund der spezifischen Verhältnisse im jeweiligen Natura 2000 Gebiet zu präzisieren.

Grundsätzlich gilt je schwerwiegender oder intensiver die möglichen Beeinträchtigungen sind (je stärker bspw. eine Population aufgrund ihrer geringen Größe oder ihrer hohen Empfindlichkeit gefährdet ist), desto eher ist von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen. Dieses gilt insbesondere, wenn trotz geringer Eintrittswahrscheinlichkeit der Beeinträchtigung der Schaden im Eintrittsfall zum Erlöschen einer Population im Gebiet führen dürfte. Stets müssen jedoch konkrete Anhaltspunkte dafür vorhanden sein. Reine Spekulationen genügen nicht.

4.4.4 Bewertung von anlage- und baubedingten Verlusten von Individuen

Das Kollisionsrisiko sowie die Tötung von Individuen im Zuge von Habitatverlusten werden einzelfallspezifisch im Zuge der Prognose für die jeweilige Vogelart betrachtet. Maßstab für die Erheblichkeit stellt auch hier die Stabilität der betroffenen Population innerhalb des Natura 2000-Gebietes dar. Zur Bewertung können die unter Kap. 4.4.3 genannten Kriterien herangezogen werden.

4.4.5 Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen und Barrierewirkungen

Beeinträchtigungen durch optische Störreize und Lärmimmissionen sowie durch vorhabenbedingte Barrierewirkungen sind ebenfalls einzelfallspezifisch im Zuge der Prognose für die jeweilige Art zu bewerten. Maßstab für die Erheblichkeit stellt auch hier die Stabilität der betroffenen Population innerhalb des Natura 2000-Gebietes dar. Zur Bewertung können die unter Kap. 4.4.3 genannten Kriterien herangezogen werden.

4.4.6 Bewertung der Beeinträchtigungen von Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Die Beurteilung, ob es zu erheblichen Beeinträchtigungen von FFH-Anhang-II-Fischarten durch das Vorhaben kommen kann, wurde für jede Art anhand der zu erwartenden vorhabenbedingten Veränderungen von

- Schlüsselhabitaten (Kap. Teil C 4.4.6.1),
- Sonderhabitaten (Kap. Teil C 4.4.6.1) und
- habitunabhängigen/funktionsbezogenen Auswirkungen (Kap. 0)

durchgeführt.

4.4.6.1 Bewertung anhand vorhabensbedingter Flächen-, Qualitäts-Änderungen definierter Schlüssel- bzw. Sonderhabitate

Die habitatbezogene Bewertung erfolgte in Anlehnung an den Bericht „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP“ (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007). In den „Fachkonventionen“ werden speziell Beeinträchtigungen in Folge von direktem und dauerhaftem Flächenentzug (entweder in Lebensraumtypen des Anhangs I oder in Habitaten von Tierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie) behandelt. Allerdings sind dort die Anhang-II-Fischarten und ihre Habitate nicht behandelt worden. Aus diesem Grund wurde eine eigene habitatbezogene Bewertung für die zu prüfenden Anhang-II-Fischarten entwickelt. Dabei wurden in einem ersten Schritt für die einzelnen Fischarten sog. „Schlüsselhabitate“ und „Sonderhabitate“ definiert.

Als **Schlüsselhabitate** werden jene Habitate/Habitatstrukturen bezeichnet, die der Fortpflanzung und Rekrutierung²⁵ dienen und deren Verfügbarkeit in ausreichendem Umfang und in geeigneter räumlicher Verteilung für den Bestand und die Erhaltung der Population einer bestimmten Art zwingend erforderlich ist. Schlüsselhabitate in diesem Sinne sind Laich- und Brut- bzw. Jungfischhabitate einer Fischart. Bei einem vollständigen und dauerhaften Verlust dieser Schlüsselhabitate innerhalb des Besiedlungsareals einer Population, kann diese nicht auf Dauer weiter bestehen.

²⁵ Versorgung einer Population mit Nachwuchs

Als sog. **Sonderhabitate** werden solche Habitatstrukturen bezeichnet, die ebenfalls eine wichtige, wenn auch nicht überlebensnotwendige Rolle für die Population einer Art spielen (bevorzugte Nahrungsplätze, Einstände, Schutzräume). Im Gegensatz zu den Laich- und Jungfischhabitaten führt selbst ein vollständiger Verlust dieser Habitatstrukturen in einem bestimmten Gebiet nicht unweigerlich auch zu einem lokalen Erlöschen der Population.

Aufgrund dieser besonderen Bedeutung der Schlüssel- und Sonderhabitate und ihrer im Untersuchungsgebiet in den meisten Fällen begrenzten Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit für die Anhang-II-Fischarten wirken sich vorhabensbedingte Veränderungen derselben, wenn sie über einen Schwellenwert hinausgehen, auf den Erhaltungszustand einer Art aus. Die Ableitung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung mit Hilfe der zu erwartenden vorhabensbedingten Veränderungen der Schlüssel- und Sonderhabitate ist daher grundsätzlich ein geeignetes Bewertungsinstrumentarium.

Schlüsselhabitate

In Tab. C-24 sind die für die einzelnen FFH-Anhang-II-Fischarten notwendigen Schlüsselhabitate (Laich-/Jungfischhabitatstypen) dargestellt. Zudem sind in Stichpunkten die jeweils artspezifischen Kriterien dargelegt, nach denen die Auswahl der einzelnen Schlüsselhabitatstypen für jede Art weiter konkretisiert wurde. Bei dieser Zuweisung wurden sowohl die in der Literatur beschriebenen autökologischen Artansprüche (siehe Anhang 1 Fischartensteckbriefe) als auch die eigenen Befunde zu den Arten im Untersuchungsgebiet berücksichtigt.

Tab. C-24: Schlüsselhabitate der FFH-Anhang-II-Fischarten.

Fischart	Schlüsselhabitat		artspezifische Auswahlkriterien für konkrete Flächen im UG
	Funktion	Bezeichnung	
Huchen	Laichhabitat	-	- Der Huchen zieht als typischer Bewohner des Übergangsbereiches Hyporhithral (Äschenregion)-Epipotamal (Barbenregion) zum Ablichten vom potamalen Hauptfluss (Donau) in rhithrale Zubringer. Seine Laichhabitate sowie die für das Aufwachsen seines Nachwuchses nötigen Jungfischhabitate liegen demnach außerhalb des Untersuchungsgebiets bzw. der Donau (Epipotamalregion). ⇒ Innerhalb des Wirkungsbereiches des Vorhabens bestehen daher keine Habitatstrukturen, die als Schlüsselhabitate für den Fortbestand dieser Art im UG von besonderer Bedeutung sind.
	Jungfischhabitat	-	
Streber	Laichhabitat	KLP	- hochwertige Kiesflächen im Bereich von Gleitufern
	Jungfischhabitat	JFH rheo	- ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche im näheren Umfeld der Gleitufer-KLP; bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich
Zingel	Laichhabitat	KLP	- hochwertige Kiesflächen im Bereich von Gleitufern
	Jungfischhabitat	JFH rheo	- ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche im näheren Umfeld der Gleitufer-KLP; bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich
Schrätzer	Laichhabitat	-	- der Schrätzer laicht vermutlich über Kiesflächen und anderen Substratflächen unterschiedlichster Ausprägung und Anströmung. ⇒ da solche Substratflächen auch im Planungszustand großflächig vorhanden sind und nicht limitierend wirken, sind sie nicht bewertungsrelevant
	Jungfischhabitat	JFH rheo	- Hauptfluss: ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche; bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich - z.T. auch in Mündungsbereiche von Alt- und Nebengewässern rei-

Fischart	Schlüsselhabitat		artspezifische Auswahlkriterien für konkrete Flächen im UG
	Funktion	Bezeichnung	
			chend: flache, früh ausufernde, hartgründige Bereiche, ohne permanenten Stillwassercharakter, mit Jungfischnachweisen rheophiler Arten
Weißflossiger Gründling/Donau-Stromgründling	Laichhabitat	KLP	- hochwertige Kiesflächen im Bereich von Gleitufem
	Jungfischhabitat	JFH rheo	- Hauptfluss: ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche; bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich - z.T. auch in Mündungsbereiche von Alt- und Nebengewässern reichend: flache, früh ausufernde, hartgründige Bereiche, ohne permanenten Stillwassercharakter, mit Jungfischnachweisen rheophiler Arten
Frauennerfling	Laichhabitat	KLP	- rasch überströmte Kiesflächen - im UG nur im Bereich der Straubinger Schleife, den Reibersdorfer Kurven und unterhalb der Isarmündung sowie sog. Überflutungs-Kieslaichplätze
	Jungfischhabitat	JFH rheo	- Hauptfluss: ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche; bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich - z.T. auch in Mündungsbereiche von Alt- und Nebengewässern reichend: flache, früh ausufernde, hartgründige Bereiche, ohne permanenten Stillwassercharakter, mit Jungfischnachweisen rheophiler Arten
Bitterling	Laichhabitat	Alt-/Stillwasser	- alle Alt-/Stillwasserbereiche mit Nachweis des Bitterlings ¹⁾ - alle Alt-/Stillwasserbereiche mit Nachweis seiner Wirtsmuscheln (<i>U. pictorum</i> , <i>U. tumidus</i> , <i>A. anatina</i> oder <i>A. cygnea</i>) ²⁾ - weitere angebundene Alt-/Stillwasserbereiche für die zwar kein Art-nachweis vorliegt ³⁾ , für die aber aufgrund ihrer ähnlichen Ausstattung (hinsichtlich z.B. Substrat, Strömung, Makrophytenbewuchs usw.) die Funktion als Bitterlingslaichgewässer anzunehmen ist.
	Jungfischhabitat		
Schied	Laichhabitat	-	- der Schied laicht über Kiesflächen unterschiedlichster Ausprägung und Anströmung. ⇒da solche Kiesflächen auch im Planungszustand großflächig vorhanden sind und nicht limitierend wirken, sind sie nicht bewertungsrelevant
	Jungfischhabitat	JFH	- Hauptfluss: ufernahe, strukturreiche, hartgründige, schwach durchströmte Flachwasserbereiche, bei Niedrigwasser auch strömungsberuhigt, Ausuferung ins Vorland möglich - Mündungsbereiche von Alt- und Nebengewässern: flache, früh ausufernde, hartgründige Bereiche, - Altarme und Stillwasserbereiche
Schlammpeitzger	Laichhabitat	-	- Diese Art besiedelt stehende bis langsam fließende Gewässer mit Wasserpflanzenbestand und weichem Substrat (Tümpel, Gräben). Innerhalb dieser Wasserkörper pflanzen sich die Tiere fort und dort wächst auch der Nachwuchs heran. Die dafür notwendigen Habitatstrukturen (Laich-/Jungfischhabitate) können allerdings nicht näher/flächengenau abgegrenzt werden. Der Habitatkomplex „Tümpel, Gräben“ wird aber dennoch als Sonderhabitat der Art in der Auswirkungsprognose berücksichtigt (in der folgenden Tabelle sind die für die Anhang-II-Fischarten wichtigen Sonderhabitate aufgeführt. Zudem sind stichpunktartig die Kriterien genannt, nach denen die Auswahl der einzelnen Sonderhabitatstypen für jede Art weiter konkretisiert wurde. Da die Sonderhabitate nicht flächig kartiert wurden, wird die Auswirkungsprognose nur anhand der im Planungszustand (gegenüber dem Ist-Zustand) veränderten Anzahl (n) durchgeführt. - Tab. C-25). Im Untersuchungsgebiet nur in binnenseitigen Gewässern nachgewiesen.
	Jungfischhabitat	-	

Erläuterungen:

KLP: Kieslaichplatz / JFH: Jungfischhabitat / JFH rheo: Jungfischhabitat für rheophile (fließwasserliebende) Art

1) Befischungen 2006, 2010/11 („Ökolog. Datengrundlagen, Fischfauna und Wanderverhalten“ ArGe BNGF–TB Zauner 2012)

2) Molluskenkartierung 2010

3) Weil sie z.B. nicht auf Bitterling/Muscheln hin kartiert wurden

Die Schlüsselhabitate (in Form von Kieslaichplätzen, Jungfischhabitaten, Altwassern etc.) waren im Vorfeld flächig kartiert und für den Ist-Zustand anhand der Ausprägung verschiedener Parameter (z.B. Substratqualität, Verfügbarkeit, Anbindung) und der damit verbundenen ökologischen Habitatqualität mit einer Wertzahl (zwischen 1-sehr schlechte und 5-sehr gute Qualität) bewertet worden (für detaillierte Informationen zur Bewertungsmethode und den einzelnen Bewertungsparametern siehe Methodikhandbuch bzw. „Ökologische Datengrundlagen, Fischfauna und Wanderverhalten“ ArGe BNGF – TB Zauner 2012). Kartiert wurden dabei sog. Habitatkomplexe. Damit sind die Gesamtumgriffe von Kiesbänken oder Stillwasserbereichen (z.B. Altgewässer, Bereiche hinter Leitwerken) gemeint, auf denen die entsprechende Habitatfunktion bei allen relevanten Wasserständen und Abflüssen an irgendeiner Stelle vorhanden sein kann. Als maßgebliche Schlüsselhabitate (Schlüsselhabitatkomplexe) wurden dabei nur Flächen herangezogen, die eine Wertzahl ≥ 3 erreichen. Dabei handelt es sich um jene Schlüsselhabitatsflächen, die in sich alle qualitätsbestimmenden Merkmale für die gute ökologische Funktionsfähigkeit (ausreichende Fläche, Substratqualität, Verfügbarkeit, räumliche Vernetzung mit zugehörigem „Ergänzungshabitat“ etc.) als Kieslaichplatz-/Jungfischhabitat vereinen.

Bei den Kieslaichplätzen und auch einigen Jungfischhabitaten (der Bezeichnung JFH/JFH rheo) stellen die in den Plänen dargestellten Flächengeometrien wie oben beschrieben, gesamte Habitatkomplexe dar. Von den Fischen werden aber innerhalb der kartierten Gesamtfläche des Habitatkomplexes tatsächlich nur Teilflächen hinsichtlich der jeweiligen Habitatfunktion: Laichplatz und Brut-/Jungfischhabitat auch wirklich genutzt.

Im Fall der Kieslaichplätze erfolgt eine Einnischung der verschiedenen Fischarten entsprechend ihrer jeweiligen autökologischen Ansprüche an ihr Laichhabitat: Das bedeutet, dass die Fische einer bestimmten Art, abhängig vom Wasserstand und Abfluss, jeweils nur die Teilbereiche des kartierten Gesamtkomplexes Kieslaichplatzes nutzen, die für sie z.B. hinsichtlich Fließgeschwindigkeit und Substrat die jeweils beste Habitateignung aufweisen. Diese tatsächlich genutzten Flächen, können im Gelände durch Kartierungen räumlich/flächig nicht erfasst werden. Die flächige Abgrenzung erfolgte daher im Rahmen einer fachgutachterlichen Abschätzung wie folgt:

Die tatsächlich von bestimmten Fischarten/Gruppierungen genutzte Fläche des Habitatkomplexes Kieslaichplatz wird als „aktive Laichfläche“ bezeichnet und für

- Gleituferkieslaichplätze mit 25 %,
- für alle anderen Kieslaichplätze mit 50 %

der Gesamtfläche des jeweiligen Habitatkomplexes veranschlagt.

Bei Jungfischhabitaten, die vollständig oder anteilig in Altwassern liegen wurde ebenfalls immer die gesamte Altwasserfläche als Habitatkomplex kartiert. Innerhalb des Habitatkomplexes Altwasser werden aber nur flache (Ufer-)bereiche und im Fall der rheophilen Arten zudem nur diejenigen Bereiche von Juvenilen besiedelt, die noch von der Strömung des Hauptflusses beeinflusst sind. Als „aktive Jungfischhabitatfläche“ wird daher

- bei den Jungfischhabitaten für nicht rheophile Arten 100 % der kartierten Fläche im Hauptstrom sowie 25 % der Fläche kartierter Altwasser
- bei den Jungfischhabitaten für rheophile Arten 100 % der Fläche im Hauptstrom sowie 10 % des angrenzenden Altwassers

veranschlagt.

Die Festlegung der aktiven Habitatflächen erfolgte als fachgutachterliche Abschätzung auf Basis der Kartierungsuntersuchungen vor Ort (ArGe BNGF – TB Zauner 2012), der autökologischen Ansprüche der betroffenen Arten hinsichtlich Laich- und Brutstätten und der Verfügbarkeiten der Habitatflächen bei unterschiedlichen Wasserständen.

Für die Flächenangaben der artbezogenen Auswirkungsprognose sind jeweils nur die „aktiven Laich- bzw. Jungfischhabitatsflächen“ herangezogen worden. In den Übersichtsplänen der FFH-Verträglichkeitsstudie (Variante A: Anlagen II.15.7-12, II.15.33, Variante C2,80: Anlagen III.17.7-12, III.17.33) sind dagegen die Umgriffe der gesamten Habitatkomplexe „Kieslaichplatz“ und „Jungfischhabitat“ dargestellt.

Zur Flächenabgrenzung und Bewertung des Planungszustandes wurden in einem geographischen Informationssystem die Bestandsgeometrien der Schlüsselhabitate mit den Maßnahmen der technischen Planung überlagert. Anhand einer genauen orts- und maßnahmenbezogenen Betrachtung wurde dann, unter Berücksichtigung von den im Variantenzustand zu erwartenden abiotischen Parametern wie Anlagenstrukturen, Höhenlinien (digitales Geländemodell), Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten etc., die Habitatfläche und -qualität für den Ausbauzustand prognostiziert. Die Flächenangaben zu den Schlüsselhabitaten sind im Ist- sowie im Planungszustand immer auf ganze Zahlen gerundet.

Eine Übersicht aller kartierten und bewerteten Schlüsselhabitate mit den jeweiligen Angaben zur Lage im UG (Do-km, UA), Relevanz für die einzelnen Fischarten (ja/nein) sowie Fläche und Wertzahl im Ist- bzw. Planungszustand befindet sich in Anhang 2.

Bei der habitatbasierten Ermittlung und Bewertung von vorhabensbedingten Beeinträchtigungen werden im Einzelnen die Veränderungen der Parameter

- Fläche (ha),
- Anzahl (n),
- Qualitätssumme²⁶ (z)

der Schlüsselhabitate im Planungszustand im Vergleich zum Ist-Zustand dargestellt und bewertet.

²⁶ Summe der Wertzahlen der einzelnen Schlüsselhabitate.

Der Beantwortung der Frage, ob vorhabensbedingte Veränderungen der Schlüsselhabitate hinsichtlich dieser drei Parameter zu einer erheblichen Beeinträchtigung einer Art führen oder nicht wurden die nachfolgenden Annahmen zu Grunde gelegt

- Wenn es bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet hinsichtlich der Fläche und Anzahl zu einem prozentualen Verlust von $\geq 5\%$ kommt, kann eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes und damit eine erhebliche Beeinträchtigung der Population einer bestimmten Art nicht mehr ausgeschlossen werden. Ein Flächenrückgang von 5% kann für sich alleine eine erhebliche Beeinträchtigung auslösen, insbesondere dann, wenn es sich um ein bereits im Ist-Zustand stark limitierendes Habitat handelt. Der Parameter „Anzahl“ ist hingegen nicht für sich allein zu betrachten: Ein Rückgang der Anzahl eines Schlüsselhabitattyps insbesondere in einer Größenordnung von $5\text{--}15\%$ ist nur dann bewertungsentscheidend, wenn er mit einem entsprechenden Flächenrückgang einhergeht. Wegen der großen Beweglichkeit der Fischarten innerhalb des Vorhabensbereichs hat die insgesamt verfügbare Habitatfläche eine größere Bedeutung hinsichtlich der Erheblichkeit von Verlusten als die Anzahl der Habitate. Insofern ist es weniger problematisch, wenn Einzelstandorte mit geringer Fläche bzw. die entsprechende Anzahl an Habitaten verloren gehen, als wenn eine große Habitatfläche entfällt. Der Parameter Qualitätssumme kann bei der Beurteilung als zusätzliche Entscheidungsgrundlage herangezogen werden, wenn sich bei den anderen beiden Parametern keine eindeutige Bewertung ergibt.
- Die Erheblichkeitsschwelle von 5% ist nicht als absoluter Grenzwert zu verstehen. Es muss immer im Einzelfall geprüft werden, wie stark ein Schlüsselhabitat bereits im Ist-Zustand auf die Population einer bestimmten Art limitierend wirkt. Ist z.B. das Habitatangebot (hinsichtlich der drei Parameter) im Ist-Zustand sehr groß, können unter Umständen auch prozentual größere Einbußen für eine Art tolerierbar sein, ohne sich auf den Erhaltungszustand auszuwirken. Dieser Sachverhalt muss aber in solchen Grenzfällen verbal-argumentativ schlüssig und nachvollziehbar dargelegt werden.
- Darüber hinaus kann es auch zu einer erheblichen Beeinträchtigung einer Art kommen, wenn der Schlüsselhabitatverlust bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet zwar unter 5% liegt, es aber in einem oder wenigen Untersuchungsabschnitten (UA 1–10) zu einem sehr starken Verlust bzw. sogar zu einem Totalverlust von Habitaten kommt. Dann muss in einem zweiten Schritt für jede Art unter Berücksichtigung der artspezifischen Aktionsradien der Tiere bewertet werden, inwieweit die Fische solche „Habitatlücken“ kompensieren können indem andere, weiter entfernt liegende Habitatstrukturen genutzt werden oder ob es in der Folge dieser „Habitatfragmentierung“ zu einer Minderung des Reproduktionspotenzials und damit zu einem Populationsrückgang der betroffenen Art kommen kann.

Die Abweichung von dem sog. 1% -Kriterium als Grundwert der Erheblichkeitsschwelle der „Fachkonventionen“ erfolgte unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse bei der Fisch-fauna bzw. deren Schlüsselhabitate aus folgenden Gründen:

Das sog. 1% -Kriterium als Erheblichkeitsschwelle für Habitatverluste in den „Fachkonventionen“ bezieht sich immer auf die von einer Art fakultativ genutzten Flächen im untersuch-

ten Gebiet, also auf die gesamte Lebensraumfläche einer Art in diesem Gebiet. Bezogen auf die Fischarten im Untersuchungsgebiet wäre das eine Wasserfläche von ca. 1.600 ha. Die zugehörige tolerierbare, also „unerhebliche“ Verlustfläche würde dann ca. 16 ha betragen (1 % Verlust bezogen auf die Gesamtfläche). Dieser Ansatz ist für die Fische aber zu undifferenziert und würde zu falschen Einstufungen führen: Da die wesentlichen Eingriffswirkungen des Projektes v.a. in den ufernahen Zonen zu erwarten sind, würde der potentielle Verlust von 16 ha hauptsächlich in den meist ufer-nahen Schlüsselhabitaten der Fische zum Tragen kommen. Der Verlust von bis zu 1 % der Gesamtfläche (bis zu 16 ha) würde dort daher mit Sicherheit erhebliche Beeinträchtigungen auslösen. Insofern ist der Flächenbezug „aquatische Gesamt-Lebensraumfläche“ und das „1 %-Kriterium“ für die Erheblichkeitsbewertung bei der Fischfauna nicht zu verwenden. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass die Schlüsselhabitate auch nicht mit den „obligaten“ oder „essentiellen“ Teilhabitatflächen (z.B. Fledermausquartiere in Höhlen) gemäß der Definition in den Fachkonventionen (an anderer Stelle fehlende bzw. qualitativ/quantitativ unzureichend oder deutlich (!) schlechtere Habitate) gleichzusetzen sind. Als Flächenbezug bei der Fischfauna wurde die Fläche der ökologisch hochwertigen Schlüsselhabitate (Wertstufe ≥ 3) und deren „aktive Habitatfläche“ ausgewählt und dabei ein Flächenverlust von 5 % als Erheblichkeitsschwelle angesetzt. Der Ansatz hängt damit zusammen, dass die Schlüsselhabitate den Fischarten aufgrund der großen Mobilität der Tiere nicht nur lokal sondern im gesamten Untersuchungsgebiet zur Verfügung stehen. Weiterhin sinkt bei Teilflächenverlusten beispielweise eines definierten Kieslaichplatzes das Rekrutierungspotenzial dieses Laichplatzes nicht proportional zur Flächenverminderung ab. Die Verhaltens-Elastizität der Fischarten beim Laichakt ist durchaus so groß, dass innerhalb der Restflächen durch „Verdichtung“ der individuellen Laichablage immer noch ein gutes Reproduktionsergebnis erzielt werden kann. Darüber hinaus sind alle anderen ufernahen Kiesflächen und sonstigen Flachwasserbereiche sowie die Kieslaichplätze/Jungfischhabitate mit Wertstufen < 3 auch als Ausweichflächen für die Fortpflanzung und den Aufwuchs der Brut grundsätzlich geeignet und in hoher Quantität verfügbar, wenn auch qualitativ nicht gleichwertig. Diese Aspekte zusammen führen zu der fachgutachterlichen Einschätzung, dass die 5 % Verlustfläche als Erheblichkeitsschwelle ein geeignetes Bewertungskriterium ist.

Sonderhabitate

In der folgenden Tabelle sind die für die Anhang-II-Fischarten wichtigen Sonderhabitate aufgeführt. Zudem sind stichpunktartig die Kriterien genannt, nach denen die Auswahl der einzelnen Sonderhabitatstypen für jede Art weiter konkretisiert wurde. Da die Sonderhabitate nicht flächig kartiert wurden, wird die Auswirkungsprognose nur anhand der im Planungszustand (gegenüber dem Ist-Zustand) veränderten Anzahl (n) durchgeführt.

Tab. C-25: Sonderhabitate der FFH-Anhang-II-Fischarten.

Fischart	Sonderhabitat	artspezifische Auswahlkriterien für konkrete Flächen im UG
Huchen	-	- Es gibt für diese Art, neben den in Tab. C-24 genannten, keine Habitatstrukturen, die aufgrund ihrer Limitierung im Ist- oder Planungszustand den Erhaltungszustand der Population maßgeblich beeinflussen können und damit bewertungsrelevant sind.

Fischart	Sonderhabitat	artspezifische Auswahlkriterien für konkrete Flächen im UG
Streber	NRD (Nebenarm rasch durchströmt)	<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerbereiche mit der Funktion eines Nebenarms - hartgründig, strukturiert, flach - mit Schifffahrtsschutz - sohlnahe Fließgeschwindigkeit > 0,35 m/s
	AFU (angeströmte Flachufer-Situation)	<ul style="list-style-type: none"> - flach überströmte Uferbereiche - Länge: 6–10-fache Gewässerbreite - hartgründig (Sand bis Grobkies) - flach geneigt, stufenloser kontinuierlicher Anstieg ins Vorland - keine Bühnenfelder
Zingel	KFU (Kolk- Flachufer-Situation)	- Kombination aus AFU und gegenüber liegender Pralluferseite mit Kolken/Übertiefen
Schrätzer	NLD (Nebenarm langsam durchströmt)	<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerbereiche mit der Funktion eines Nebenarms - hartgründig, strukturiert, tief - mit Schifffahrtsschutz - sohlnahe Fließgeschwindigkeit < 0,35 m/s
Weißflossiger Gründling/Donau-Stromgründling	AFU (angeströmte Flachufer-Situation)	<ul style="list-style-type: none"> - flach überströmte Uferbereiche - Länge: 6–10-fache Gewässerbreite - hartgründig (Sand bis Grobkies) - flach geneigt, stufenloser kontinuierlicher Anstieg ins Vorland - Keine Bühnenfelder
Frauennerfling	-	- Es gibt für diese Art, neben den in Tab. C-24 genannten, keine Habitatstrukturen, die aufgrund ihrer Limitierung im Ist- oder Planungszustand den Erhaltungszustand der Population maßgeblich beeinflussen können und damit bewertungsrelevant sind.
Bitterling	-	- Es gibt für diese Art, neben den in Tab. C-24 genannten, keine Habitatstrukturen, die aufgrund ihrer Limitierung im Ist- oder Planungszustand den Erhaltungszustand der Population maßgeblich beeinflussen können und damit bewertungsrelevant sind.
Schied	-	- Es gibt für diese Art, neben den in Tab. C-24 genannten, keine Habitatstrukturen, die aufgrund ihrer Limitierung im Ist- oder Planungszustand den Erhaltungszustand der Population maßgeblich beeinflussen können und damit bewertungsrelevant sind.
Schlammpeitzger	Tümpel/Gräben	<ul style="list-style-type: none"> - stehende bis langsam fließende Gewässer (Tümpel, Entwässerungsgräben) mit Wasserpflanzenbestand und weichem Substrat - Vorkommen nur im Hinterland, nur mit Nachweis des Schlammpeitzgers

In Entsprechung zu der Bewertung bei den Schlüsselhabitaten wird davon ausgegangen, dass sich der Erhaltungszustand einer Art ab einem Verlust an Sonderhabitaten von $\geq 5\%$ verschlechtern kann und in der Folge eine erhebliche Beeinträchtigung der betroffenen Art angenommen werden muss.

4.4.6.2 Bewertung anhand habitatonabhängiger/funktionsbezogener Auswirkungen

Die Bewertung hinsichtlich habitatonabhängiger/funktionsbezogener Auswirkungen umfasst:

- Auswirkungen direkt auf die Individuen einer Art (z.B. durch mechanische Schädigung) oder
- Auswirkungen auf fischökologische Funktionen des Gewässers (z.B. Durchgängigkeit, Dynamik von Wasserständen, Sohldynamik etc.)

Die Beurteilung der Erheblichkeit dieser vorhabensbedingter Auswirkungen erfolgt in Form einer verbal-argumentativen Analyse. Bei den Prognosen werden wiederum die autökologischen Ansprüche sowie Empfindlichkeiten der Arten gegenüber speziellen Wirkungen des Projektes sowie der Erhaltungszustand im Ist-Zustand berücksichtigt.

4.5 Beschreibung und Bewertung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte

Vorhaben können ggf. erst im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen. Voraussetzung für eine mögliche Kumulation von Auswirkungen durch das Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sind mögliche Auswirkungen anderer Pläne und Projekte auf das jeweils von dem zu prüfenden Vorhaben betroffene gleiche Erhaltungsziel. Hierbei kommt es nicht darauf an, dass das Erhaltungsziel durch die gleichen Wirkungsprozesse beeinträchtigt wird, sondern nur, dass es sowohl von dem zu prüfenden Vorhaben als auch von anderen Plänen oder Projekten betroffen sein könnte (vgl. BMVBS 2008, 43).

Die für die Summationsbetrachtung relevanten, zulassungspflichtigen Vorhaben resultieren aus Abfragen bei den zuständigen Behörden. Dabei werden nur hinreichend konkretisierte Vorhaben berücksichtigt bzw.

- Pläne, wenn sie rechtsverbindlich bzw. in Kraft getreten sind sowie
- Projekte, wenn sie von einer Behörde zugelassen oder durchgeführt bzw. im Falle der Anzeige zur Kenntnis genommen werden. Dem steht der Fall der planerischen Verfestigung gleich, der vorliegt, wenn ein Projekt im Zulassungsverfahren entsprechend weit gediehen ist (z.B. Anhörungsverfahren nach § 17 a FStrG i.V.m. § 73 VwVfg) (vgl. BMVBS 2008, 44).

Abgeschlossene bzw. bereits umgesetzte Projekte, deren Auswirkungen sich im Ist-Zustand des Schutzgebietes widerspiegeln, werden als Vorbelastungen behandelt (vgl. BMVBS 2008, 44).

Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte, werden folgende Projekte hinsichtlich kumulativer Beeinträchtigungen betrachtet:

Vorhaben, die bereits planerisch verfestigt sind:

- HWS-Maßnahme Hermannsdorf/Ainbach (*in der Planung*)
- HWS-Maßnahme Schwarzach (Deichrückverlegung Mündungsbereich rechts) (*in der Planung*)
- HWS-Maßnahme Schöpfwerk Saubach (*PFV abgeschlossen*)
- HWS-Maßnahme Winzer (*in der Planung*)
- HWS-Maßnahme Linker Isardeich Fischerdorf (*in der Planung bzw. im Verfahren*)
- Ortsumgehung Plattling-Ost (St 2124) (*Planfeststellungsbeschluss*)

Vorhaben, die sich bereits im Bau befinden oder bereits fertiggestellt sind, die sich jedoch nicht in der Bestandserfassung und -bewertung widerspiegeln, da mit der Durchführung erst nach den Erfassungen begonnen wurde:

- HWS-Maßnahme Kläranlage Straubing (*im Bau, Bauende Dezember 2012*)
- HWS-Maßnahme Natternberg (*im Bau, Bauende 2013*)
- HWS-Maßnahme Hofkirchen (*fertig gestellt*)
- HWS-Maßnahme Pleinting (*im Bau, Bauende Dezember 2012*)

Weitere Projekte aus dem Hochwasserschutzpaket drei, für die erst nach 2013 ein Planfeststellungsverfahren eingeleitet wird, werden nicht als kumulative Projekte betrachtet, da für diese Projekte noch keine ausreichende planerische Verfestigung besteht.

Auf der Grundlage der vorhabenbedingten Wirkungen erfolgt zunächst eine Beschreibung der Beeinträchtigungen auf die Lebensraumtypen und Arten des jeweiligen FFH-Gebietes. Sofern möglich und erforderlich werden Vermeidungsmaßnahmen entwickelt und bei der Beschreibung der Beeinträchtigungen berücksichtigt.

4.6 Gesamtdarstellung und Bewertung der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten

Auf der Grundlage der vorhabenbedingt ermittelten Beeinträchtigungen sowie der Beeinträchtigungen der kumulativen Projekte erfolgt abschließend eine Erheblichkeitsbewertung unter Berücksichtigung sämtlicher Beeinträchtigungen auf die Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebiets. Die Beeinträchtigungen der von Kumulationseffekten betroffenen Erhaltungsziele sind anhand derselben Bewertungsmethoden zu bewerten, die für die Beeinträchtigungen durch das zu prüfende Vorhaben verwendet wird. Die Bewertung muss sich auf den Zustand beziehen, der sich als Folge der gesamten additiven und synergistischen Wirkungskette voraussichtlich einstellen wird.

5 Spezielle Artenschutzrechtliche Untersuchung (saP)

5.1 Methodik zur Bewertung der Verbotstatbestände

Gemäß BMVBS (2009, 21) ergeben sich aus § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft folgende Verbote:

1. Es ist verboten, wild lebenden Tieren der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören, sofern es sich nicht um eine unvermeidbare Beeinträchtigung wild lebender Tiere in Verbindung mit einer Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten handelt, bei der die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

2. Es ist verboten, wild lebende Tiere der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören (eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert).

3. Es ist verboten, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang nicht weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

4. Es ist verboten, wild lebende Pflanzen des Anhangs IV der FFH-Richtlinie oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Standorte im räumlichen Zusammenhang nicht weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Bei der Prognose der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände wird mit Hilfe eines Formblattes²⁷ für jeden Verbotstatbestand erläutert und begründet, ob der jeweilige Tatbestand zutrifft oder ob das Eintreten des Verbotstatbestandes ausgeschlossen werden kann. Soweit notwendig werden der Prognose Vermeidungsmaßnahmen sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zugrunde gelegt (vgl. § 44 Abs. 5 BNatSchG), die im Formblatt dargelegt werden.

²⁷ vgl. Internet-Arbeitshilfe LfU unter: http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/pruefungsablauf/index.htm#weiterfuehrende_infos

Grundsätzlich gilt, dass die Schwelle einer Verbotverletzung vom aktuellen Gefährdungszustand einer Art abhängig ist. Je ungünstiger etwa Erhaltungszustand und Rote Liste-Status einer betroffenen Art, desto eher muss eine Beeinträchtigung als Verbotverletzung eingestuft werden (erhöhte Empfindlichkeit durch Vorbelastung). Zu berücksichtigen ist auch eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen etwa aufgrund enger Habitatbindung oder geringem Ausweichvermögen.

Auch die erforderliche Intensität der Prüfung hängt vom aktuellen Gefährdungszustand einer Art ab; darüber hinaus ist hier die naturschutzfachliche Bedeutung der jeweiligen Art, insbesondere die regionale/nationale Verantwortung für sie, zu berücksichtigen.

Im Folgenden werden die Bewertungsmaßstäbe für die jeweiligen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG dargestellt. Dabei werden die in Teil B Kap. 2 vorgenommenen Definitionen zugrunde gelegt.

5.1.1 Verbot der Tötung/Verletzung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG

Das Verletzungs- und Tötungsverbot in § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist zu betrachten, sofern Verletzungen oder Tötungen von Individuen im Zusammenhang mit der „Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten“ (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) erfolgen können. Darüber hinaus sind Verletzungen oder Tötungen von Individuen zu berücksichtigen, die über die im Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten erfolgenden Schädigungen hinausgehen, wie es bspw. bei verkehrsbedingten Kollisionen der Fall sein kann. Maßstab für das Eintreten des Verbotstatbestandes ist das einzelne Individuum. Die artenschutzrechtliche Freistellungsklausel gemäß § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG findet keine Anwendung mehr auf das Tötungsverbot, da das BVerwG in seinem Urteil vom 14.07.2011 (Az. 9 A 12/10) zur Ortsumgehung Freiberg entschieden hat, dass die Freistellungsklausel nicht mit dem in Art. 12 Abs. 1 FFH-RL enthaltenen Tötungsverbot vereinbar ist.

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist das Tötungsverbot nicht erfüllt, wenn das Vorhaben nach naturschutzfachlicher Einschätzung jedenfalls aufgrund der im Planfeststellungsbeschluss vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Überflughilfen oder Leitstrukturen für Vögel) kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht, mithin unter der Gefahrenschwelle in einem Risikobereich bleibt, der mit einem Verkehrsweg im Naturraum immer verbunden ist, vergleichbar dem ebenfalls stets gegebenen Risiko, dass einzelne Exemplare einer Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens Opfer einer anderen Art werden (vgl. BVerwG, Urteil vom 09.07.2008 - 9 A 14/07 - Nordumgehung Bad Oeynhausen, Rn.91).

5.1.2 Verbot der Störung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist zu prüfen, ob es sich um eine erhebliche Störung handelt, d.h. ob es durch die Störung zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population kommen kann.

Typische Beispiele für Störungen sind Beunruhigung / Scheuchwirkung infolge Bewegung, Erschütterung, Lärm oder Licht, Wellenschlag durch Schiffsverkehr sowie Fahrzeuge oder Maschinen im Rahmen des Baus und der Unterhaltung sowie auch Zerschneidungswirkungen während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten.

„Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes ist immer dann anzunehmen, wenn sich als Folge der Störung die Größe oder der Fortpflanzungserfolg der lokalen Population signifikant und nachhaltig verringert. Bei häufigen und weit verbreiteten Arten führen kleinräumige Störungen einzelner Individuen im Regelfall nicht zu einem Verstoß gegen das Störungsverbot. Störungen an den Populationszentren können aber auch bei häufigeren Arten zur Überwindung der Erheblichkeitsschwelle führen. Demgegenüber kann bei landesweit seltenen Arten mit geringen Populationsgrößen eine signifikante Verschlechterung bereits vorliegen, wenn die Fortpflanzungsfähigkeit, der Bruterfolg oder die Überlebenschancen einzelner Individuen beeinträchtigt oder gefährdet werden“ (LANA 2009, 6).

Ist der lokale Erhaltungszustand einer betroffenen Art ungünstig (C), so ist insbesondere die Möglichkeit zur Wiederherstellung eines besseren Erhaltungszustands zu betrachten. In diesem Fall ist die Gefahr irreversibler Störungen von vornherein hoch und es kann eher davon ausgegangen werden, dass eine Störung als erheblich einzustufen ist als bei einem aktuell günstigen Erhaltungszustand. Durch den Bezug auf den Erhaltungszustand der lokalen Population ergibt sich die Möglichkeit, eine Verbotsverletzung zu vermeiden, indem Maßnahmen zur Stützung des Erhaltungszustands durchgeführt werden, die eine Verschlechterung verhindern (BMVBS 2009, 26)

5.1.3 Verbot der Schädigung bzw. Zerstörung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG

Grundlage für die Bewertung des Verbotstatbestandes ist die artspezifische Definition der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (vgl. Teil B Kap. 2.2). Grundsätzlich zählen bspw. Balzplätze, Paarungsgebiete, Schlaf-, Mauser- und Rastplätze zu den Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Nahrungs- und Jagdbereiche hingegen unterliegen nur den Schutzbestimmungen, wenn ihre Existenz für den Erhalt einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte von essenzieller Bedeutung ist.

Die Bewertungsmaßstäbe im Zusammenhang mit dem Verbot der Schädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG richten sich insbesondere nach § 44 Abs. 5 BNatSchG. Dort ist festgelegt, dass nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft nicht gegen die Verbote des § 44 Abs.1 Nr. 1 und 3 BNatSchG verstoßen, „soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiter erfüllt wird.“ Maßstab für das Eintreten des Verbotstatbestandes ist daher die ökologische Gesamtsituation des vorhabenbedingt betroffenen Bereichs im Hinblick auf seine Funktion als Fortpflanzungs- und Ruhestätte, die sich nicht verschlechtern darf. „Mit der Formulierung „im räumlichen Zusammenhang“ sind dabei ausschließlich Flächen gemeint, die in einer engen funktionalen Beziehung zur betroffenen Lebensstätte stehen und entsprechend dem artspe-

zifischen Aktionsradius erreichbar sind. Im Ergebnis darf es dabei (...) nicht zur Minderung des Fortpflanzungserfolgs bzw. der Ruhemöglichkeiten des/der Bewohner(s) der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte kommen (LANA 2009, 11).

Die Bewertung, ob die ökologische Funktion der beeinträchtigten Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin gewährleistet werden kann, ist in Abhängigkeit von

- der artspezifischen Anpassungsfähigkeit und Reproduktionsrate,
- der lokalen, regionalen und überregionalen Gefährdungssituation,
- der Größe und Ersetzbarkeit der betroffenen Lebensstätte,
- der Intensität, Dauer und Häufigkeit der Beeinträchtigung/ Störung

vorzunehmen.

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG können neben dem möglichen Verlust von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Tierarten auch die Beeinträchtigungen von Austausch- bzw. Wechselbeziehungen sowie von Nahrungshabitaten den Verbotstatbestand mittelbar auslösen, wenn diese Funktionen für die langfristige Funktionalität der Lebensstätten unverzichtbar sind (z. B. bedeutsame Teile von Jagdhabitaten in der Nähe des Brutplatzes) bzw. die Wirkung von einiger Schwere ist. Von einer Beschädigung oder Zerstörung einer Lebensstätte ist nicht nur dann auszugehen, wenn sie direkt (physisch) vernichtet wird, sondern auch, wenn durch andere vorhabenbedingte Einflüsse wie beispielsweise Lärm oder Schadstoffimmissionen die Funktion in der Weise beeinträchtigt wird, dass sie von den Individuen der betroffenen Art nicht mehr dauerhaft besiedelbar ist.

5.1.4 Verbot, Pflanzen oder ihre Standorte zu beschädigen gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG

Für die Beschädigung oder Zerstörung geschützter Pflanzen ist der betroffene Standort bzw. die konkrete Flächen(Biotopflächen) zu berücksichtigen, auf denen die Individuen der jeweiligen Pflanzenart wachsen. Dies gilt für alle Lebensstadien der Pflanzen, also auch während der Vegetationsruhe. Auch für die Pflanzenarten ergibt sich der wesentliche Bewertungsmaßstab aus § 44 Abs. 5 BNatSchG bzw. der ökologischen Funktion des lokalen Pflanzenbestandes im räumlichen Zusammenhang.

Auch bei der Beschädigung bzw. Zerstörung von Pflanzenarten ist es möglich, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zur Vermeidung einer Verbotsverletzung festzusetzen.

5.2 Methodik Maßnahmenableitung Vermeidungs-, CEF Maßnahmen

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der im Untersuchungsgebiet vorkommenden geschützten Arten können geeignete Vermeidungs- bzw. Verminderungsmaßnahmen vorgesehen werden. **Vermeidungs- bzw. Verminderungsmaßnahmen** setzen am Vorhaben an und verhindern die Entstehung von Beeinträchtigungen. Zu den Maßnahmen zählen bspw. spezifische Bauzeitenpläne, die Bauzeiten außerhalb bestimmter Schonzeiten vorsehen,

Lärmschutzvorkehrungen oder Schutzzäune als Maßnahmen gegen Kollisionen. Diese generellen Maßnahmen werden der artbezogenen Prognose und Bewertung der Schädigungs- und Störungsverbote zugrunde gelegt.

Neben diesen, direkt an den Projektwirkungen ansetzenden Vermeidungsmaßnahmen werden **vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen im Sinne des § 44 Abs. 5 BNatSchG** bzw. sog. CEF-Maßnahmen (continuous ecological functionality measures) (EU KOMMISSION 2007) bei der Prognose von Störungen und Schädigungen geschützter Arten berücksichtigt. Diese Maßnahmen gehen über die Vermeidungsmaßnahmen hinaus, da sie nicht unmittelbar am Vorhaben selbst wirken, sondern am Vorkommen einzelner Tier- und Pflanzenarten ansetzen. Ziel der Maßnahmen ist, dass die ökologische Funktion der vom Eingriff betroffenen Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt werden kann. Damit wird die Eingriffswirkung in Bezug auf die lokale Individuengemeinschaft vermindert bzw. ohne zeitliche Funktionslücke ausgeglichen. Voraussetzung dafür ist, dass die Maßnahmen unmittelbar möglichst ohne zeitlichen Verzug wirksam sind.

Die Erforderlichkeit dieser Maßnahmen richtet sich nach den fachlichen Möglichkeiten und dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz. Einen Bewertungsrahmen der Eignung von Maßnahmen als "vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen" sowie umfangreiche Fallbeispiele können dem FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080 "Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben"; Runge et al. (2009) entnommen werden

Auch die vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen nach § 44 Abs. 5 BNatSchG werden der artbezogenen Prognose und Bewertung der Schädigungs- und Störungsverbote zugrunde gelegt.

6 UVU

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) fließen aufgrund der verfahrensrechtlichen begründeten Bündelung der UVP auch die Ergebnisse der Prognosen und Bewertung von Umweltauswirkungen und Beeinträchtigungen aus der FFH-VU, der saP, dem LBP und dem WRRL Bericht sowie die Betroffenheit rechtlich besonders geschützter Flächen ein. Diese Bewertungen sind Bestandteil der entscheidungserheblichen Unterlagen im Sinne der UVP.

In der UVU werden die, über die FFH-VU, die saP, den LBP, die WRRL hinaus relevanten Umweltauswirkungen auf die UVP-Schutzgüter gemäß § 2 UVPG dargestellt.

Grundlage für die Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen sind die in Kap. 2 beschriebenen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter.

7 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Die weitere Ausfüllung der LBP Arbeitsschritte erfolgt in der direkten Umsetzung der Vorgaben nach § 14 und § 15 BNatSchG. Grundlage für die Prognose und Bewertung der Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sind die in Teil C Kap. 2 beschriebenen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter. 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, die artenschutzrechtlich begründeten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) und Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sowie die Maßnahmen die aus dem Bericht Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erforderlich sind.

7.1 Erheblichkeit der Beeinträchtigung des Naturhaushaltes sowie des Landschaftsbildes

Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Mit der Verbindung zur belebten Bodenschicht wird indiziert, dass Abs. 1 in erster Linie mengenmäßige Veränderungen des Grundwasserspiegels erfasst, deren Veränderung sich wahrnehmbar auf die belebte Bodenschicht auswirkt (vgl. Lütkes/Ewer-Lütkes, § 14 Rn. 11).

Die Feststellung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen ist anhand materieller Kriterien vorzunehmen. Diese ergeben sich - im Unterschied zu den spezifischen Steuerungsinstrumenten wie etwa der FFH-Verträglichkeitsprüfung oder der artenschutzrechtlichen Prüfung - aus dem inhaltlich breit angelegten Schutzansatz der Eingriffsregelung, der mit den Begriffen „Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts“ sowie „Landschaftsbild“ an die Zielbestimmung des § 1 BNatSchG anknüpft. Auf der Grundlage dieser Zielbestimmungen sind die Kriterien abzuleiten, anhand derer die Erheblichkeit zu beurteilen ist.

Grundsätzlich kann von einer erheblichen Beeinträchtigung ausgegangen werden, wenn die Funktionen der Schutzgüter des Naturhaushaltes, die gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG „Boden, Wasser, Luft, Klima, Tiere und Pflanzen sowie das Wirkungsgefüge zwischen ihnen“ umfassen, nicht in einem annähernd gleichem Umfang, in gleicher Ausprägung und gleicher Qualität wie vor dem Eingriff bestehen können. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist anzunehmen, wenn die Veränderung von einem gegenüber den Belangen

des Naturschutzes und der Landschaftspflege aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachter als nachteilig und störend empfunden wird.²⁸

7.2 Methodik Erheblichkeitsbewertung

Die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes beziehen sich auf die für den LBP relevanten Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser, Luft/Klima und Landschaft (s. Teil B Kap. 3 und 3.3.1).

Grundlage der Bewertung der Beeinträchtigungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind die in Kap.2 beschriebenen Prognosen der Umweltauswirkungen / Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter.

Für die jeweiligen Schutzgüter des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes werden die bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen jeweils einzeln bewertet. Es wird dabei zunächst die Art und Schwere der Beeinträchtigung ermittelt und dann unter Einbeziehung der zeitlichen und räumlichen Dimension die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen beurteilt.

Die Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit ist identisch mit den in UVS festgestellten Beeinträchtigungen. Von einer erheblichen Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes wird ausgegangen:

- Die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes wenn es als Folge der Veränderung der Gestalt und Nutzung von Grundflächen zu einem Verlust bzw. Funktionsverlust kommt,
- wenn es als Folge der Veränderung der Gestalt und Nutzung von Grundflächen zur Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung von landschaftsbildprägenden Vegetations- und Strukturelementen kommt und die Charakteristik der Landschaftsbildräume überprägt wird und ein aufgeschlossener Durchschnittsbetrachter dies damit als nachteilig und störend empfinden würde,
- wenn es zur Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels durch:
 - Änderung der Überflutungsdauer, -häufigkeiten,
 - Veränderung der Fließgeschwindigkeiten,
 - dauerhafte Überstauung bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung,
 - sowie einer Veränderung der Grundwasser-Spiegellagen, der Grundwasserschwankungsamplitude kommt und infolge dessen eine negative Veränderung des Istzustandes erfolgt.

²⁸ LANDMANN/ROHMER-GELLERMANN, Umweltrecht II, § 14 BNatSchG Rn. 16.

Hinsichtlich der Fischfauna wird von einer erheblichen Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes ausgegangen wenn

- der Fließgewässercharakter der Donau im Bereich von strömungsgeprägten Schlüsselhabitaten (insbesondere Kieslaichplätze) verändert und damit deren Funktionsfähigkeit vermindert wird bzw. erhebliche Flächenverlusten bei diesen eintreten,
- sich die laterale Vernetzung zwischen Hauptfluss und Altarmsystemen verschlechtert und damit die Habitatverfügbarkeit vermindert wird,
- die Konkurrenzsituation durch Neozoen-Fischarten verstärkt wird und sich hierdurch die Erhaltungs-Zustände (Bestandsgröße, Populationsstruktur) der Populationen europarechtlich und national geschützter rheophiler und rhithraler Fischarten verschlechtern,
- sich infolge einer Verstärkung der Schifffahrtswirkungen, insbesondere auf die Brut- und Juvenilstadien der geschützten rheophilen Fischarten deren Erhaltungszustände verschlechtern.

7.3 Zielkonzept zur Ableitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Für die frühzeitige Abstimmung der Maßnahmenplanung, insbesondere auch mit den agrarstrukturellen Belangen, wird ein Kompensationskonzept erarbeitet, welches eine erste planerische Konzeption für die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen darstellt. Das Kompensationskonzept formuliert zum einen die Ziele zur Wiederherstellung der erheblich beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes, die eine besondere Bedeutung für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild aufweisen. Bei der Formulierung der Ziele sind insbesondere die Ziele und Maßnahmen der Landschaftsplanung sowie weiterer Maßnahmenkonzepte des Naturschutzes zu berücksichtigen. Hierzu gehören im Planungsraum u.a.:

- Landschaftsrahmenplan Region Donau Wald
- Flächennutzungspläne/Landschaftspläne von Kommunen im UG
- Wald funktionsplan Region Donau-Wald (Region 12)
- Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern
- PEPLs für NSGs etc. z.B. Pflege- und Entwicklungsplan für das "Gebiet gesamtstaatlicher Bedeutung Mündungsgebiet der Isar" BNatSchG/BayNatSchG Schutzgebietsverordnungen (Schutzzwecke, SPA-VO, EHZs) sowie Pflege- und Entwicklungsplan zum Vorlandmanagement des Wasserwirtschaftsamts Deggendorf
- Pflege- und Entwicklungsplan Naturpark Bayerischer Wald
- Bewirtschaftungspläne Bayern zur Umsetzung der WRRL
- Gewässerentwicklungspläne
- Schutzgebiete nach diversen VOs (WHG, BayWG, Fischereigesetz BayFiG, Waldgesetz, Denkmalschutzgesetz u.a.)
- Projektbezogenes "Landschaftsökologisches Leitbild" aus den vertieften Untersuchungen zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen 1995:

- "Landschaftsökologisches Leitbild" - Ökologischen Rahmenuntersuchung zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen, November 1995 (Autor: Planungsbüro Dr. Jörg Schaller, Auftraggeber: BR Deutschland, Freistaat Bayern)
- UVS zum ROV 2004 (2006) zum geplanten Donauausbau Straubing-Vilshofen (Autor: Planungsbüro Dr. Jörg Schaller, Auftraggeber: BR Deutschland, Freistaat Bayern)
- Ökologische Studie , Anlage 1 "Bewertungsrahmen und Bewertungskriterien", in: Vertiefte Untersuchungen zum Donauausbau Straubing-Vilshofen (Autor: Planungsbüro Dr. Jörg Schaller, Auftraggeber: BR Deutschland, Freistaat Bayern)
- Historische Karten
- Naturräumliche Gliederung,
- Bodenkarten, geologische Karten

Darüber hinaus werden in dem Kompensationskonzept mögliche Maßnahmenräume und Maßnahmentypen benannt, die eine gleichartige bzw. gleichwertige Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts sowie eine landschaftsgerechte Wiederherstellung oder Neugestaltung des Landschaftsbilds gewährleisten. Dabei sind insbesondere die beeinträchtigten Funktionen zu berücksichtigen, die ausschließlich durch räumlich funktional eng gebundene Maßnahmen ausgeglichen oder ersetzt werden können. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die projektbezogenen Maßnahmen, die sich aus den folgenden Anforderungen ergeben, einzubeziehen:

- § 44 Abs. 5, § 45 Abs. 7 BNatSchG (artenschutzrechtlich erforderliche Maßnahmen),
- § 34 Abs. 5 BNatSchG (Kohärenzmaßnahmen),
- § 30 BNatSchG (Maßnahmen im Rahmen des gesetzlichen Biotopschutzes).

Die Planung der projektbezogenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Biotopschutzmaßnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG, die Maßnahmenplanung der Kohärenzmaßnahmen für die erheblichen Beeinträchtigungen der FFH- und Vogelschutzgebiete der Donauauen und der Isarmündung , die artenschutzrechtlich begründeten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen und Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sowie die WRRL Maßnahmen erfolgt auf der Grundlage eines integrierten Kompensationskonzeptes für alle erheblichen Beeinträchtigungen der Auenlandschaft, der Donau, Isar und Alt- Nebengewässer sowie der Fischfauna und ihrer Habitate im Hauptfluss und in den Nebengewässern.

Bei der Planung der Maßnahmen ist eine größtmögliche Überlagerung von Maßnahmenzielen auf einer Maßnahmenfläche (Multifunktionalität) angestrebt worden, um den Flächenumfang der Maßnahmen möglichst gering zu halten. Soweit eine multifunktionale Kompensation nicht möglich ist, sind zusätzliche Maßnahmen vorgesehen worden. Dabei wurden im Untersuchungsgebiets der EU-Studie Entwicklungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten im Sinne des § 20 Abs. 2 Nummer 1 bis 4 BNatSchG sowie Maßnahmen in Natura 2000 Gebieten nach § 32 Abs. 5 BNatSchG als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen einbezogen.

Unter Beachtung der Vorgaben des § 15 Abs. 1 Satz 2 und 3 BNatSchG sowie des § 1 ist weiterhin geprüft worden, ob eine Wiederherstellung in gleichartiger oder gleichwertiger Weise auch durch Maßnahmen zur Entsiegelung, durch Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Lebensräumen, insbesondere für die Fischfauna und ihrer Habitate im Hauptfluss und in den Nebengewässern oder durch Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen in der Form von produktionsintegrierten Maßnahmen erbracht werden kann.

7.4 Methodik zur Ableitung Art und Umfang von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Durch die Gleichstellung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen besteht keine Rangfolge mehr zwischen den Maßnahmen bzw. kein Vorrang von Ausgleichsmaßnahmen vor Ersatzmaßnahmen. Hierdurch entsteht jedoch kein Wahlrecht des Eingriffsverursachers im Hinblick auf die von ihm geschuldete Kompensationsleistung, sondern die Notwendigkeit einer Einzelfallentscheidung, welche Maßnahmen die aus fachlicher Sicht bestmögliche Kompensation darstellen.

Die LANA (2011, 3) äußerte sich zu diesem Punkt folgendermaßen:

„Der bisherige Vorrang des Ausgleichs vor dem Ersatz wird entsprechend der in § 13 BNatSchG abweichungsfest geregelten Stufenfolge durch eine Gleichstellung dieser Instrumente abgelöst (§ 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG). Es bleibt aber bei der begrifflichen Unterscheidung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. (...) Die Differenzierung zwischen Ausgleich und Ersatz ist daher insbesondere in Bezug auf die besonderen Ausgleichserfordernisse des gesetzlichen Biotopschutzes und des besonderen Artenschutzrechts weiterhin von Bedeutung.

Insbesondere die mögliche Pflicht zur Vornahme von vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen bei der Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten europäisch geschützter Arten (§ 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG) relativiert die Folgen der rechtlichen Gleichstellung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Praxis, da durch viele Eingriffe in Natur und Landschaft zugleich die erwähnten Arten beeinträchtigt werden. In diesen Fällen ist ohnehin zunächst zu ermitteln, ob – gegebenenfalls durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen - die vorhandene ökologische Funktion der von dem Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte(n) im räumlichen Zusammenhang aufrecht erhalten werden kann. Die hiernach erforderlichen Maßnahmen können dann auf ihre Eignung als Kompensationsmaßnahme im Sinne der Eingriffsregelung überprüft werden (vgl. § 15 Abs. 2 Satz 4 BNatSchG).“

Ziel ist es, gemäß den Vorgaben des § 15 Abs. 2 Satz 1 bis 3, eine gleichartige bzw. gleichwertige Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes und eine landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Landschaftsbildes zu erreichen.

Es ist zu berücksichtigen, dass der räumlich-funktionale Bezug der Maßnahmen zu den erheblich beeinträchtigten Funktionen umso enger sein muss, je größer die naturschutzfachliche Bedeutung dieser Funktionen ist. So ist ein enger räumlich-funktionaler Bezug der Maß-

nahmen bspw. dann fachlich erforderlich, wenn bedeutsame faunistische Funktionen (z. B. ein Wochenstubenquartier von Fledermäusen) beeinträchtigt werden. Dem gegenüber kann es bei der Beeinträchtigung weniger bedeutsamer Funktionen (z.B. von Uferstrukturen begradigter Gewässerabschnitte) sinnvoll sein, auf Ersatzmaßnahmen zurückzugreifen, wenn dadurch ein räumlich sinnvolles Gesamtkonzept der Kompensationsmaßnahmen ermöglicht und die Durchführung von Maßnahmen in isoliert liegenden Teilräumen vermieden werden kann.

Hinsichtlich der Art der Maßnahme sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Die Maßnahmenflächen müssen aufwertungsfähig und aufwertungsbedürftig sein.
- Eine Maßnahme kann nicht als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme berücksichtigt werden, wenn für die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahme bereits aus anderen Gründen eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung besteht oder bereits öffentliche Fördermittel (bspw. Agrarumweltprogramme, Förderung Naturschutzmaßnahmen) beansprucht wurden (ggf. Anerkennung des aufgebrachten Eigenanteils).
- Bei der Planung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist das Prinzip der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen (der Aufwand bzw. die Kosten der Maßnahmen dürfen nicht außer Verhältnis zum naturschutzfachlichen Nutzen stehen).
- Bei der Planung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind anderweitige fachliche Anforderungen/ Planungen zu berücksichtigen (bspw. Hochwasserschutz).

Der Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen richtet sich nach der Art, dem Umfang und der Schwere der erheblichen Beeinträchtigung des Naturhaushalts und des Landschaftsbilds und leitet sich aus den funktionalen Erfordernissen zur Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und der landschaftsgerechte Wiederherstellung und Neugestaltung des Landschaftsbildes ab.

Der Umfang wird bestimmt durch das Aufwertungspotenzial der Maßnahmenflächen und dem Zeitraum, der für die Wiederherstellung zur Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und der landschaftsgerechten Wiederherstellung und Neugestaltung des Landschaftsbildes anzusetzen ist. Zur Festlegung des Umfangs der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist der Ausgangszustand, der vor Durchführung des Eingriffs besteht, zu erfassen und zu bewerten. Grundlage für die Bewertung von Entwicklungszeiträumen ist die Arbeitshilfe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu den „Entwicklungszeiträumen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen“ (2007).

Bei der Ableitung sind Maßnahmen anzustreben, die eine gemeinsame Kompensation von Eingriffen in mehrere unterschiedliche Schutzgüter auf der gleichen Fläche vorsehen, sofern dies unter Berücksichtigung der funktionalen Beziehungen zwischen Eingriff und Kompensation möglich ist (größtmögliche Multifunktionalität der Kompensation). Sofern eine multifunktionale Kompensation nicht möglich bzw. nicht vollständig möglich ist, sind zusätzlich Kompensationsmaßnahmen im Sinne einer additiven Kompensation zu entwickeln.

Methodik bei der Ermittlung des Maßnahmenumfangs für LRT-Kohärenzmaßnahmen (FFH-Bilanz)

Die Ermittlung des Maßnahmenumfangs bezieht sich auf FFH-LRTs, die in den zurzeit ausgewiesenen FFH-Gebietsgrenzen liegen und bei denen eine erhebliche Beeinträchtigung festgestellt worden ist. Der Kohärenzbedarf wird durch Multiplikation der betroffenen Fläche mit Kompensationsfaktoren ermittelt, die in der Spanne von 2 bis 3 liegen. Für **Verluste und Funktionsverluste** kommt dabei folgendes Schema zur Anwendung:

- Prioritäre FFH-LRTs werden mit dem Faktor 3 kompensiert
- Nicht prioritäre FFH-LRTs werden mindestens mit dem Faktor 2 kompensiert. Wenn ihre Wiederherstellbarkeit über 30 Jahre liegt, werden sie mit dem Faktor 2,5 kompensiert, wenn ihre Wiederherstellbarkeit über 50 Jahre liegt, mit dem Faktor 3.

Für **graduelle Beeinträchtigungen** kommt das o. g. Schema mit dem Unterschied zur Anwendung, dass der Kohärenzbedarf nur 50 % der danach ermittelten Flächen beträgt. Grund hierfür ist, dass der jeweilige FFH-LRT keine grundlegende, sondern nur eine graduelle Änderung erfährt (s. Teil B Kap. 4.4).

Methodik bei der Ermittlung des Maßnahmenumfangs der verbleibenden Beeinträchtigungen (LBP-Bilanz)

Hier wird die Ermittlung des Maßnahmenumfangs für die erheblichen Beeinträchtigungen von Biotoptypen beschrieben. Dabei kommt auch eine faktorenbasierte Berechnung des Maßnahmenumfangs unter Berücksichtigung der Rangstufe (s. Teil B Kap. 3.2.3, 3.3.1) und der Wiederherstellbarkeit wie folgt zur Anwendung:

- Erheblich beeinträchtigte Biotoptypen ab der Rangstufe 0 werden mindestens mit dem Faktor 1 kompensiert.
- Bei Biotoptypen mit einer nächst höheren Rangstufe erhöht sich der Kompensationsfaktor um jeweils 0,25 (1,25 Rangstufe 1, 1,5 Rangstufe 2 etc.).
- Weist der betroffene Biotoptyp eine Wiederherstellbarkeit von über 30 bis 50 Jahren auf, erhöht sich der rangstufenabhängige Kompensationsfaktor um 0,5 (Bsp.: Für einen Biotoptyp der Rangstufe 1 mit dem Faktor 1,25, der eine Wiederherstellbarkeit in der Spanne von 30 bis 50 Jahre aufweist, ergibt sich ein Kompensationsfaktor $1,25 + 0,5 = 1,75$).
- Weist der betroffene Biotoptyp eine Wiederherstellbarkeit über 50 Jahren auf, erhöht sich der rangstufenabhängige Kompensationsfaktor um 1 (Bsp.: Für einen Biotoptyp der Rangstufe 4 mit dem Faktor 2, der eine Wiederherstellbarkeit in der Spanne über 50 Jahre aufweist, ergibt sich ein Kompensationsfaktor $2 + 1 = 3$).

Methodik bei der Ermittlung des Maßnahmenumfangs bei einzelnen Arten

Für die Verluste, Funktionsverluste von Revieren bzw. Lebensstätten orientiert sich der Umfang der Maßnahmen an den durchschnittlichen Reviergröße, Lebensraumansprüche und Minimalareale der betroffenen Art.

Bei der Artengruppe Vögel wird bspw. jeder **Verlust, Funktionsverlust** von Lebensstätten, Revieren wird durch die Optimierung von Flächen im Umfang der durchschnittlichen Reviergröße der betroffenen Vogelart kompensiert (z.B.: Kiebitz 3 ha, Feldlerche 1 ha).

Jede **indirekte Wirkung und Störung** von Revieren wird durch die Optimierung von Flächen im Umfang der Hälfte der durchschnittlichen Reviergröße der betroffenen Vogelart kompensiert.

Multifunktionale Kompensation (Landschaftsbild, Abiotik, nationale Arten)

Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes werden durch die landschaftsgerechte Neugestaltung und Wiederherstellung des Landschaftsbildes in den jeweiligen Landschaftsbildräumen gewährleistet (Grundsatz multifunktionale Kompensation, ggf. additive Maßnahmen).

Erhebliche Beeinträchtigungen abiotischer Funktionen mit besonderer Bedeutung werden in der Regel multifunktional kompensiert, in Einzelfällen additive Maßnahmen.

Erhebliche Beeinträchtigungen nationaler, nicht europäisch geschützter Arten werden in der Regel über die Maßnahmen für die europäisch geschützten Arten und die Maßnahmen für die LRTs und Biotoptypen multifunktional kompensiert, in Einzelfällen additive Maßnahmen.

7.5 Umsetzung der Vorgaben zur Rücksichtnahme auf agrarstrukturelle Belange

Die LANA (2011, 6f) hat sich zu den Regelungen gemäß § 15 Abs. 3 BNatSchG bzw. den Begriffen „Rücksichtnahme“ und „agrarstrukturelle Belange“ folgendermaßen geäußert: *„Diese Rücksichtnahme- und Prüfungspflichten greifen nicht, wenn aus anderweitigen naturschutzrechtlichen Gründen die Inanspruchnahme land- oder forstwirtschaftlich genutzter Flächen geboten ist, etwa weil aus artenschutzrechtlichen Gründen die Kompensation auf der fraglichen Fläche stattfinden muss. Dies ist z. B. der Fall, wenn eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme nach § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG) oder eine Maßnahme zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen für Natura 2000-Gebiete (im Sinne des § 34 Abs. 2 BNatSchG) auf der fraglichen Fläche durchzuführen ist.*

Die Rücksichtnahme auf agrarstrukturelle Belange (Satz 1, Hs. 1) bedeutet, dass eine Abwägung der für die Inanspruchnahme sprechenden naturschutzfachlichen Belange mit den agrarstrukturellen Gesichtspunkten vorzunehmen ist.

Agrarstrukturelle Belange sind beispielsweise eine ausreichende Schlaggröße oder zusammenhängende Bewirtschaftungseinheiten, nicht aber rein einzelbetriebliche Interessen. Naturschutzfachliche Belange können z. B. darin bestehen, dass auf die Fläche zurückgegriffen

*werden muss, um ein fachlich und räumlich sinnvolles Gesamtkonzept mit artenschutzrechtlich ohnehin erforderlichen Maßnahmen oder ein Biotopvernetzungs-konzept (vgl. § 21 Abs. 6 BNatSchG) umsetzen zu können.*²⁹

Mit Bezug zur LANA wird hinsichtlich der „Rücksichtnahme“ davon ausgegangen, dass es sich bei der Regelung nicht um eine absolute Schranke für die Inanspruchnahme besonders geeigneter Böden für Kompensationszwecke handelt (vgl. LÜTKES/EWER-LÜTKES, § 15 Rn. 51). Vielmehr ist eine Abwägung der für die Inanspruchnahme sprechenden naturschutzfachlichen Belange mit den agrarstrukturellen Gesichtspunkten vorzunehmen.³⁰ Grundlage für diese Abwägung sind daher einerseits die Beeinträchtigungen des Naturhaushalts sowie des Landschaftsbilds und andererseits die agrarstrukturellen Belange.

Die Berücksichtigung agrarstruktureller Belange bei der konkreten Ableitung und Auswahl der Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen wird als Prüfauftrag im Sinne des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes zu verstehen³¹. Dabei ist zu betonen, dass die Ableitung der Kompensationsmaßnahmen nach ihrer fachlichen und rechtlichen Eignung bzw. den Vorgaben gemäß § 15 Abs. 2 Satz 1 bis 3 und dem Kompensationskonzept erfolgen muss.

Gemäß § 15 Abs. 3 BNatSchG sind insbesondere die für die landwirtschaftliche Nutzung besonders geeigneten Böden nur im notwendigen Umfang in Anspruch zu nehmen.

Maßgeblich für die Ableitung der Maßnahmen sind die Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie die landschaftsgerechte Wiederherstellung/Neugestaltung des Landschaftsbildes. Unter dieser Maßgabe sind aus den möglichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen diejenigen zu wählen bzw. im Zuge des Planungsprozesses zu entwickeln, die den agrarstrukturellen Belangen soweit wie möglich gerecht werden. Da die Maßnahmen fachlich abzuleiten sind, ist eine Inanspruchnahme hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen nicht auszuschließen. Dies kann bspw. erforderlich sein, wenn die Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen gleichzeitig Maßnahmen des Artenschutzes, des gesetzlichen Biotopschutzes oder des Natura 2000-Gebietsschutzes darstellen, da diese besondere Ansprüche an die funktionale Ausgestaltung der Maßnahmen stellen.

Sofern landwirtschaftlich besonders geeignete Flächen für die Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen in Anspruch genommen werden bzw. die naturschutzfachlichen Anforderungen an die Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen die agrarstrukturellen Belange überwiegen, wird dies entsprechend begründet und dokumentiert.

Unter Berücksichtigung der Vorgaben § 15 Abs. 3 Satz 2 ist zu prüfen, ob Ausgleich oder Ersatz auch durch Maßnahmen zur Entsiegelung, durch Maßnahmen zur Wiedervernetzung

²⁹ LANA 2011, 6f.

³⁰ LANA 2011, 6.

³¹ Fischer-Hüftle § 15 Rn. 103

von Lebensräumen oder durch Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen, die der dauerhaften Aufwertung des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes dienen, erbracht werden kann. Dabei wird von folgendem Maßnahmenverständnis ausgegangen:

Entsiegelungsmaßnahmen kommen als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen in Betracht, soweit sie keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben und möglichst im Zusammenhang mit einer anschließenden Biotopentwicklung und -pflege durchgeführt werden.

Maßnahmen zur Wiedervernetzung dienen der Verbesserung der ökologischen Durchlässigkeit sowie der Wiederherstellung des räumlichen Zusammenhangs von Lebensräumen. Sie zielen insbesondere auf die Erhaltung und Weiterentwicklung oberirdischer Gewässer einschließlich ihrer Randstreifen, Uferzonen und Auen als Lebensstätten und Biotope für natürlich vorkommende Tier- und Pflanzenarten sowie auf die Erhaltung und Weiterentwicklung linearer und punktförmiger Elemente wie Hecken und Feldraine sowie Trittsteinbiotope, in von der Landwirtschaft geprägten Landschaften ab. Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Lebensräumen können auch dann als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen anerkannt werden, wenn sie bereits Teil eines fachlichen Konzepts zur Biotopvernetzung sind.

Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen, die der dauerhaften Aufwertung des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes dienen, umfassen produktionsintegrierte Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen und im Wald. Produktionsintegrierte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung landwirtschaftlicher Flächen, wobei eine Bewirtschaftung der Flächen aufrechterhalten bleibt. Die Aufwertung muss dabei messbar über die Anforderungen der guten fachlichen Praxis gemäß § 5 BNatSchG hinausgehen.

7.6 Vergleichende Gegenüberstellung

Die Vergleichende Gegenüberstellung (Eingriffs-, Ausgleichsbilanzierung) stellt die Gesamtheit der beeinträchtigten planungsrelevanten Funktionen und Strukturen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes der Gesamtheit der diesen zugeordneten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gegenüber. Die artenschutzrechtlich erforderliche Maßnahmen (§ 44 Abs. 5, § 45 Abs. 7 BNatSchG), die Kohärenzmaßnahmen (§ 34 Abs. 5 BNatSchG) sowie die Maßnahmen im Rahmen des gesetzlichen Biotopschutzes (§ 30 BNatSchG) werden ebenfalls dargestellt.

Auf der Eingriffsseite werden die maßgeblichen Konflikte unter Angabe der Flächengröße dargestellt. Die maßgeblichen Konflikte ergeben sich aus den durch das Vorhaben beeinträchtigten planungsrelevanten Funktionen und Strukturen.

Auf der Kompensationsseite werden die zugeordneten Maßnahmenkomplexe bzw. einzelnen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aufgeführt. Um die Verknüpfung zur Eingriffsseite zu erläutern, wird zunächst das angestrebte Ziel bzw. der angestrebte Zustand in Bezug auf die wiederherzustellenden Funktionen dargestellt. Neben der Darstellung der angestrebten Ziele werden die Maßnahmen ggf. nach Maßnahmentypen zusammengefasst und mit Angabe der jeweiligen Flächengrößen aufgelistet.

8 Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

Grundlage für die Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen auf Fluss- und Grundwasserkörper sind die in Kapitel 2 beschriebenen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter.

8.1 Bewertung der Auswirkungen auf möglicherweise betroffene Oberflächengewässer

Generell werden Oberflächenwasserkörper nach WRRL Anhang II Nr. 1.1 in die Kategorien Flüsse, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer oder Künstliche Oberflächenwasserkörper oder erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper eingeordnet (Methodenband Bestandsaufnahme WRRL in Bayern 2004). Im Untersuchungsraum der EU-Studie zum Donauausbau ist nur die Kategorie Flüsse bzw. Fließgewässer betroffen.

Gegenstand der Bewertungen von Fließgewässern im Sinne der WRRL sind die vom, Landesumweltamt Bayern (LUA, 2009a) ausgewiesenen Flusswasserkörper, wie z.B. der Flusswasserkörper IN_01 „Donau, Straubing bis Vilshofen“. Die möglicherweise von dem Vorhaben betroffenen Flusswasserkörper können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Seen sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Alle Bewertungen, Einstufungen usw. beziehen sich auf die definierten „Flusswasserkörper“ als kleinste räumliche Betrachtungsbasis für die Gewässer (Becker, 2011).

Das Bearbeitungsgebiet der EU-Studie zum Ausbau der Donau befindet sich in der Flussgebietseinheit (FGE) Donau und erstreckt sich 76 km die Donau abwärts von Straubing bis Vilshofen und durchquert dabei die Planungsräume Inn (IN) und Isar (IS). Der vom Vorhaben unmittelbar betroffene Flusswasserkörper IN_01 ist in die Kategorie Fließgewässertyp 10, Kiesgeprägte Ströme in der Ökoregion 9 (Alpenvorland, Höhe zwischen 200m und 800m) einzuordnen. Es handelt sich um ein Gewässer erster Ordnung, der als nicht erheblich veränderter Wasserkörper einzustufen ist.

Neben dem unmittelbar betroffenen Flusswasserkörper (FWK) der Donau zwischen Straubing und Vilshofen sind auch angrenzende FWK's (FWK der Donau flussauf- und abwärts, Isar, Hengersberger Ohe) auf mögliche Auswirkungen zu untersuchen.

Der Bewertungsrahmen zur Beurteilung des ökologischen und chemischen Zustandes von Oberflächengewässern nach WRRL wird von der "Oberflächengewässerverordnung" (OGewV) vom 20. Juli 2011 vorgegeben.

Qualitätskomponenten (QK) für die Einstufungen des ökologischen und chemischen Zustands sind:

- biologische QK:
 - Fische
 - Makrozoobenthos (MZB)
 - Makrophyten, Diatomeen, Phytobenthos
 - Phytoplankton

- unterstützende hydromorphologische, chemische und allgemein physikalisch-chemische QK werden nicht eigenständig zur Zustandseinstufung im Sinn der WRRL verwendet; Veränderungen bei der Hydromorphologie werden über die biologischen QK erfasst und bewertet
- Die Bewertung des chemischen Zustandes erfolgt durch einen Vergleich der Stoffkonzentrationen im Gewässer mit ökotoxikologisch abgeleiteten Umweltqualitätsnormen gemäß Anlage 7 der OGeWV

8.1.1 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Grundsätzlich erfolgt die Darstellung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die den biologischen Qualitätskomponenten zugrundeliegenden Arten und Artengruppen in den Teilen C Kap. 2.2 und 2.3 (Tiere / Pflanzen) des UVU-Teils des Methodikhandbuchs.

Tieferegehende Betrachtungen von Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten erfolgen im "Fachteil Behandlung der Belange nach WRRL" zu Anhang II.14 (Variante A) bzw. zu Anhang III.16 (zu Variante C_{2,80}).

Tab. C-26: Biologischen Qualitätskomponenten gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Teilkomponente	mögl. Auswirkung auf ...
Fische	Zusammensetzung, Abundanz, Altersstruktur
Makrozoobenthos	Zusammensetzung und Abundanz
Makrophyten, Diatomeen, Phytobenthos	Zusammensetzung und Abundanz
Phytoplankton	Zusammensetzung, Abundanz und Biomasse

Zusammenfassen kann gesagt werden, dass veränderte abiotische Rahmenbedingungen, wie veränderte Strömungsgeschwindigkeiten, ein verändertes Schwebstoffregime und Veränderungen des Geschiebetransportes eine Beeinflussung von Nahrungsaufnahme und Reproduktion der Gewässerfauna und -flora verursachen. Neben Auswirkungen auf Plankton und Nekton ändert sich auch das Besiedlungsmusters auf der Gewässersohle und an den Ufern. Insgesamt ist vorhabensbedingt aufgrund der Änderungen der Rahmenbedingungen auch mit einer Änderung von Zusammensetzung und Anzahl der o.g. Arten(gruppen) zu rechnen.

Des Weiteren führen Flussbaggerungen, der Ab- und Neubau von Buhnen und anderer Regelbauwerke sowohl zu einer unmittelbaren (Zer-)Störung benthischer Lebensräume sowie Organismen, als auch zu einer Überprägung vorhandener Sedimente.

8.1.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf weitere Qualitätskomponenten

Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

Aussagen zu den Vorhabenswirkungen auf die unterstützenden hydromorphologische Qualitätskomponenten

- Wasserhaushalt
 - Abfluss
 - Abflussdynamik
- Durchgängigkeit des Flusses und
- Morphologie
 - Tiefen- und Breitenvariation
 - Struktur und Substrat des Bodens,
 - Struktur der Uferzone

können den Kapiteln Oberflächengewässer (Teil C Kap. 2.6) bzw. Fische (Teil C Kap. 2.2, aber derzeit noch offen) entnommen werden.

Verursacht werden die Vorhabenswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten im Wesentlichen durch die Wirkfaktoren "wasserseitigem Auf- und Abtrag" (Rück-, Aus- und Neubau von Regelungsbauwerke, Fahrrinnenbaggerungen etc.) sowie "dauerhaftem Einstau bzw. dauerhaft veränderte Land-Wasser-Verteilung" (Stützschwelle, Uferrückverlegung etc.).

Auswirkungen auf den **chemischen Zustands** und den **unterstützenden chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** werden durch folgende Parameter erfasst:

- chemischer Zustand
 - prioritären Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen
- Unterstützende chemische Qualitätskomponenten
 - flussgebietsspezifische Schadstoffe
- Unterstützende allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
 - Temperaturverhältnisse
 - Sauerstoffhaushalt (Sauerstoff, TOC, BSB5)
 - Salzgehalt (Chlorid, Leitfähigkeit)
 - Nährstoffverhältnisse (Gesamtphosphor, Orthophosphat-Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff)

Hinsichtlich Schadstoffen wird geprüft, ob vorhabensbedingt Konzentrationen und/oder Frachten spezifischer synthetischer und nicht synthetischer Schadstoffe (Umweltqualitätsnormen nach Anlage 5 der Oberflächengewässerverordnung 2011, OGewV 2011) sowie prioritärer und prioritär gefährlicher Stoffe (Umweltqualitätsnormen nach Anlage 7, Tabellen 1 und 2 der Oberflächengewässerverordnung 2011, OGewV 2011) verändert werden.

Grundsätzlich werden durch die vorgesehenen baulichen Maßnahmen keine dieser Stoffe eingeleitet, es treten auch keine unmittelbaren Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinträge auf. Es bleibt somit zu beurteilen, ob die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen geeignet sind, die Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten in der Wassersäule signifikant zu erhöhen.

Veränderungen chemischer und chemisch-physikalischer Qualitätskomponenten werden bei den Bewertungen zur Wasserrahmensichtlinie berücksichtigt, wenn sie geeignet sind, auf den Zustand der biologischen Qualitätskomponenten zu wirken. Die typenspezifischen Referenzzustände der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten für die Fließgewässertypen 4 " Große Flüsse des Alpenvorlandes " und 10 „Kiesgeprägte Ströme“ ergibt sich aus Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung 2011 (OGewV 2011).

8.1.3 Prognose des ökologischen und chemischen Zustandes entsprechend den Komponenten der WRRL

Basis aller Prognosen zum ökologischen und chemischen Zustand sind die dem Vorhaben zugrundeliegenden Angaben der technischen Planung:

- Angaben der BAW zum Regelungskonzept sowie zu Baumaßnahmen an der Flusssohle und im Uferbereich
- Angaben der RMD zu den vorgesehenen Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz

Prognose vorhabensbedingter Veränderungen für biologische Qualitätskomponenten

Um Auswirkungen der Planungsvarianten auf die biologischen Qualitätskomponenten modellhaft in der Fläche darstellen zu können, erfolgt im Zuge der EU-Studie zusätzlich zum „amtlichen“ Ist-Zustand des LfU Bayern eine erweiterte Erhebung von Bestandsdaten.

Die erweiterten Bestandserhebungen dienen dazu, flächendeckend fachliche Einschätzungen hinsichtlich möglicher Entwicklungen mit Bezug zu den Grundlagendaten (z.B. Dominanzstrukturen, Artenspektren) mit der Folge möglicher Veränderungen in den Einstufungen der einzelnen Qualitätskomponenten vornehmen zu können.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass lokal wirksame hydrologische und hydraulische Belastungen (Restwasser, Stau) ebenso wie eine hydromorphologische Degradation zu einer Potamalisierung und einer generellen Erwärmung mit dem Verlust kühladaptierter Spezialisten führt, die sich u.a. in einem geringen Anteil von Metarhithral-Besiedlern widerspiegeln. Die Bedingungen für Neozoen verbessern sich in Folge höherer Temperaturen, was zur Abnahme von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (EPT) führt.

Auf Basis der erweiterten Bestandserhebungen wird zur Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf Zönosen in einem ersten Schritt geklärt, wie sich vorhabensbedingt die abiotischen Rahmenbedingungen (z.B. Fließgeschwindigkeit, Uferstruktur) ändern. In einem zweiten Schritt wird untersucht, wie sich die Änderungen der Rahmenbedingungen auf die Arten (Zusammensetzung, Anzahl) auswirken.

Fische

Die Prognose zur Qualitätskomponente „Fische“ wurde von der ArGe DonauPlan (vgl. Anlage II.14 (zu Variante A) bzw. III.16 (zu Variante C_{2,80}), Band 2: Fachteil Fischfauna) erarbeitet.

Bei der Abschätzung der Auswirkungen des Donauausbaus auf die Qualitätskomponente Fische/Fischfauna (Bewertungsgrundlage: fiBS, fischbasiertes Bewertungssystem gemäß WRRL, DUSSLING 2009) kamen zwei unterschiedliche Ansätze zur Anwendung (vgl. Anlage II.14 (zu Variante A) bzw. III.16 (zu Variante C_{2,80}), Band 2: Fachteil Fischfauna). Im ersten Ansatz wurden die vorhabensbedingten Veränderungen der Struktur bzw. der fischfaunistischen Habitate abschnittsbezogen (Untersuchungsabschnitte UA 1 bis 9) auf die Bewertung nach fiBS übertragen. Anschließend wurden die Ergebnisse aus den einzelnen Untersuchungsabschnitten zur Prognose für das Gesamtuntersuchungsgebiet/den Flusswasserkörper zusammengefasst. Im zweiten Ansatz wurden, bezogen auf das Gesamtuntersuchungsgebiet (UA 1 bis 9), die Bewertungen („scores“) der einzelnen fiBS-Parameter im Hinblick auf die zukünftig zu erwartenden Lebensbedingungen für die Fischfauna im Rahmen einer fachgutachterlichen Abschätzung prognostiziert.

Für den Untersuchungsabschnitt 10 (Isar) wurde bei beiden Ansätzen keine eigene Prognose vorgenommen. Die gewässer- und fischökologisch maßgeblichen Projektmaßnahmen des Donauausbaus (Fluss- und Stauregelung) werden räumlich/flächig betrachtet ausschließlich nur in der Donau³² selbst zur Wirkung kommen. Über die enge fischfaunistische Verzahnung der Gebiete bzw. über die gemeinsamen Fischpopulationen insbesondere zwischen der Donau bei Aicha und der Isar bis Plattling, werden die fischfaunistisch relevanten Projektwirkungen in gleicher Intensität aus der Donau auch auf die Fläche des Isarmündungsgebietes übertragen.

Die Rückführung der Prognosewerte der einzelnen Untersuchungsstellen auf den gesamten Flusswasserkörper erfolgte durch eine gutachterliche Einschätzung der ArGe DonauPlan (vgl. Anlage II.14 (zu Variante A) bzw. III.16 (zu Variante C_{2,80}), Band 2 der UVU: Fachteil Fischfauna).

³² Direkte bauliche, anlagebedingte und betriebsbedingte Wirkungen mit nennenswerten Folgen für die fischfaunistisch bedeutsamen Habitat- und Lebensraumflächen innerhalb von UA 10 (Isar) können ausgeschlossen werden.

Makrozoobenthos

Für die Prognose der Qualitätskomponente "Benthische wirbellose Fauna" wurde von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) auf Basis der im Rahmen der EU-Studie an 222 Probenahmestellen erhobenen Makrozoobenthos-Daten des Büros für Gewässerökologie (BfGÖ; Roos und Gorka 2012) ein statistisches Modell entwickelt. Ziel der Modellentwicklung war zunächst statistische signifikante Zusammenhänge zwischen der Makrozoobenthosgemeinschaft in der Donau zwischen Straubing und Vilshofen und flächig verfügbaren, prognostizierbaren Umweltvariablen zu finden. Unter Berücksichtigung von prognostizierten Umweltvariablen für die Ausbauvariante sollten dann Aussagen über die zukünftig zu erwartenden Artengemeinschaften und deren Indikation des ökologischen Zustandes getroffen werden.

Um Zusammenhänge, insbesondere Kolinearitäten, zwischen den Abiotikvariablen zu erkennen, wurden zunächst alle verfügbaren Variablen miteinander korreliert. Danach wurden letztendlich drei Variablen ausselektiert, um die Artverteilung vorherzusagen:

- **Mittl.Substrat** (Mittleres Substrat in mm)
Als Datengrundlage für den Ist-Zustand wurden die Substratdaten aus dem Makrozoobenthosgutachten des Büros für Gewässerökologie (BfGÖ; Roos und Gorka 2012) verwendet. Für die Ausbauvariante ist die langfristige Substratzusammensetzung natürlicher Substrate grundsätzlich nicht bekannt. Technische Substrate, wie Wasserbausteine, unterliegen jedoch keiner nennenswerten natürlichen Verdriftung und verändern ihre Verteilung mit Ausnahme von baulich eingebrachten Bereichen langfristig nicht.
- **Tiefe.MW** (Wassertiefe bei Mittelwasser in cm)
Die Wassertiefe konnte aus den vorliegenden GIS-Daten für den IST-Zustand errechnet werden. Auch für das Ausbauvorhaben wurden entsprechende Wasserspiegellagen aus Modellen der BAW berechnet.
- **v.MW** (Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser in cm/sec)
Ähnlich, wie für die Wassertiefen, existieren für v.MW Berechnungen aus Modellen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BAW) für aktuelle und zukünftige Fließgeschwindigkeiten, womit diese Variable für Prognosen genutzt werden kann.

Erwartungsgemäß bestehen starke Zusammenhänge zwischen Tiefe, Fließgeschwindigkeit und Substratbeschaffenheit. Diese biologisch relevantesten Parameter wurden im Weiteren für eine Modellbildung mittels Redundanzanalyse (RDA), einem Verfahren ähnlich der kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA), verwendet. Dafür wurden 221 der 222 Proben verwendet und die Arten, die in weniger als 5 Proben auftraten, wurden aus der Artenliste herausgefiltert, womit 95 Makrozoobenthostaxa für die Modellentwicklung zur Verfügung standen.

Im Ergebnis zeigte das Modell auf, dass der mit Abstand größte Erklärungswert bei der Umweltvariable „Mittleres Substrat“ liegt, der Substratdurchmesser somit der wichtigste determinierende Umweltparameter ist. Deutlich wurde auch eine starke Clusterung der Artengemeinschaft abhängig vom dominierenden Substrat. Für die Variable „Substrat“ stehen flächige Informationen für das Ausbauvorhaben aber nur teilweise, nämlich im Bereich geplanter Ufer-/Sohlsicherungen mit Wasserbausteinen zur Verfügung. Steinige Substrate sind im betrachteten Donauabschnitt ausnahmslos technischen Ursprungs und unterliegen nicht den natürlichen morphohydraulischen Prozessen. Die zukünftigen Verteilungen natürlicher Substrate (Kies, Sand und Schluff) nach Realisierung des Ausbauvorhaben hingegen sind gemäß Angaben der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) nicht bekannt.

Da von der BAW für das Ausbauvorhaben nur flächige Daten für die zukünftigen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten vorliegen, wurden von der BfG in einem zweiten Schritt Modelle für den Zusammenhang zwischen Fließgeschwindigkeiten und Substratzusammensetzung entwickelt. Im Ergebnis konnten zwischen Fließgeschwindigkeiten (v_{MW} ; Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasserstand) und Substratzusammensetzung hoch signifikante Korrelationen festgestellt werden und Fließgeschwindigkeitsschwellenwerte für das Auftreten dominierender Substrate ermittelt werden.

Entsprechend den ermittelten Ergebnissen war eine Zuweisung des dominierenden natürlichen Substrates auf Basis von drei Fließgeschwindigkeitsklassen möglich:

Zuweisung des dominierenden natürlichen Substrates auf Basis von drei Fließgeschwindigkeitsklassen (BfG, 2012b)

Fließgeschwindigkeit (v_{MW})	Substrat*	Korngröße (mm)
< 0,2 m/sec	Schluff	<0,63
0,2 – 0,4 m/sec	Sand	0,63 – 2
> 0,4 m/sec	Kies	2 – 63

* mittl. Substrat für nicht technisch befestigte Bereiche berechnet aus v_{MW} mittels der etablierten Regression

Eine Literaturrecherche zur Absicherung der ermittelten Zuweisungen ergab, dass Banning (1998) die gleichen Grenzwerte auf Basis ökologischer und funktioneller Gruppen definierte. Auch Einsele (1957) beschreibt sehr ähnliche Grenzwerte (0,2 m/sec und 0,5 m/sec) für die vorherrschenden Substrate in Stauhaltungen der Donau.

Als Schlussfolgerung aus den vorliegenden Ergebnissen kann das etablierte Regressionsmodell zwischen natürlicher Substratzusammensetzung und der Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser (MW) als Werkzeug für die Prognose zukünftiger Substratzusammensetzungen im nicht-technisch beeinflussten Gewässerbett innerhalb des Planungsraums dienen und damit auch eine Prognose der zukünftig zu erwartenden Makrozoobenthoszoozönose ermöglichen.

Konsequenz aus diesen Ergebnissen und den technischen Planungen können dominierende Substrate flächig vorhergesagt werden. Da jedes Substrat wiederum eine spezifische Makrozoobenthoszusammensetzung hat und dies auch allgemein wissenschaftlich anerkannt ist (vgl. Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. (2001), Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2000). Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2002)), erfolgte eine Bilanzierung auf Basis der Flächenänderungen der vorhandenen Substrate, für die wiederum substratspezifische Bewertungsscores berechnet werden können.

Im Ergebnis der oben dargelegten Berechnungen und Modellen wurde von der BfG folgende Einteilung und Bewertung der von BfG; Roos und Gorka (2012) untersuchten Gewässerflächen mittels PTI (Potamon-Typie-Index, Modul „Allgemeine Degradation“) und SI (Saprobienindex, Modul „Saprobie“) auf Basis der vorherrschenden Substrate ermittelt.

Einteilung und Bewertung der von BfG; Roos und Gorka (2012) untersuchten Gewässerflächen mittels PTI und SI auf Basis der vorherrschenden Substrate (BfG, 2012b)

Substrat	PTI	MAZ	SI	Neoz.
Stein	2,51±0,15	18,2±5,1	2,06±0,04	95,4
Kies	3,05±0,18	10,5±5,0	2,13±0,05	69,6
Sand	2,98±0,16	15,7±6,3	2,13±0,05	70,7
Schluff	2,93±0,14	21,6±7,7	2,30±0,06	11,0

PTI = Potamon-Typie-Index, MAZ = mittlere Artenzahl, SI = Saprobienindex, Neoz. = Neozoen-Anteil

Die oben aufgeführten Ergebnisse entsprechen bei den Modulen „Allgemeine Degradation“ (PTI) und „Saprobie“ (SI) folgenden Zustandsklassen nach WRRL:

Zustandsklassen von PTI und SI auf Basis der vorherrschenden Substrate (BfG, 2012b)

Substrat	PTI	SI
Stein	II	II
Kies	III	II
Sand	III	II
Schluff	III	II-III

Im Ergebnis ergibt sich die Prognose der bei einem Donauausbau zu erwartenden Zustandsklassen des Makrozoobenthos (PTI und SI) auf Basis einer Berechnung von Flächenveränderungen für die unterschiedlichen Substrate zwischen dem Ist-Zustand und der Ausbauvariante.

Phytoplankton

Für die Qualitätskomponente (QK) Phytoplankton erfolgte die Prognose zu den Ausbauvarianten von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) mit Hilfe des Gewässergütemodells

QSim, Version 13.0 mit dem die Gewässergüte im Falle einer Realisierung des Ausbauvorhabens simuliert wurde (vgl. Anhang II.II des Methodikhandbuchs).

Durch die Ausbauvarianten wird die Gewässergüte möglicherweise auch unterhalb von Vilshofen, dem Ende der geplanten Ausbaustrecke, beeinflusst. Deshalb wurden auch die Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen für die Probestelle Kachlet flussabwärts der geplanten Ausbaustrecke zwischen Straubing und Vilshofen betrachtet.

Makrophyten/Phytobenthos

Die Prognose zu den Qualitätskomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ wurde von der ARGE Limnologie (Phytobenthos) bzw. Systema GmbH (Makrophyten) erarbeitet (ArGe Limnologie/Systema, 2012).

Laut ArGe Limnologie/Systema (2012) muss hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Zustands an Hand des Qualitätselements „Makrophyten und Phytobenthos“ vorausgeschickt werden, dass eine verfahrenskonforme Bewertung der Donau an Hand der Komponente Makrophyten derzeit (noch) nicht möglich ist. Es wurde zwar eine diesbezügliche Zustandsbewertung durchgeführt (zum einen eine von den Entwicklern des deutschen Verfahrens empfohlene Testbewertung und zum anderen eine Bewertung nach dem Österreichischen WRRL-System) die „offizielle“ Gesamtbewertung „Makrophyten und Phytobenthos“ basiert aber folglich in allen Fällen ausschließlich auf den beiden Komponenten „Phytobenthos ohne Diatomeen“ und „Diatomeen“.

Ausgehend vom erhobenen Ist-Zustand wurden von der ArGe Limnologie (Phytobenthos) bzw. der Systema GmbH (Makrophyten) für 10 Untersuchungsstellen an der Donau sowie zwei Untersuchungsstellen an der Isar Prognosen erstellt, ob und inwieweit die einzelnen Komponenten des Biologischen Qualitätselements ‚Makrophyten und Phytobenthos‘ bei Verwirklichung des Vorhabens auf Grund veränderter Umweltbedingungen möglicherweise in ihrer Entwicklung beeinträchtigt bzw. in ihrem Bestand gefährdet werden. Diese Prognosen erfolgten basieren einerseits auf der Sensibilität der vorgefundenen Zönosen und andererseits auf der Wirkintensität wesentlicher Besiedlungsfaktoren für die einzelnen Komponenten. Die aus der Zusammenschau dieser beiden Elemente ermittelte Eingriffserheblichkeit ermöglicht die letztendliche Einschätzung, ob und inwieweit die aquatischen Pflanzenbestände bei Verwirklichung des Projektes möglicherweise beeinflusst werden.

Die Rückführung der Prognosewerte der einzelnen Untersuchungsstellen auf den gesamten Flusswasserkörper erfolgte durch eine gutachterliche Einschätzung des für die jeweilige Qualitätskomponente zuständigen Gutachters. Hierbei handelt es sich um überregional anerkannte Experten und um hervorragende Kenner des untersuchten Donauabschnitts bezogen auf die jeweils untersuchte Qualitätskomponente (Phytobenthos: ArGe Limnologie bzw. Makrophyten: Systema GmbH).

Prognose vorhabensbedingter Veränderungen für weitere Qualitätskomponenten und den chemischen Zustand

Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Prognosen zu den unterstützenden hydromorphologische Qualitätskomponenten erfolgen mittels einer Experteneinschätzung auf Basis folgender Modellprognosen bzw. Daten:

- Prognosen und Modelle (1D FTM HEC 6T) der BAW zur morphologische Langzeitentwicklung mit Sedimentbewirtschaftung, instationäre Simulationen über Dekaden (ökohydraulisches Modell)
- Modell (2D FTM Telemac/Sisyphe) der BAW zur Ermittlung der Baggermengen für die Varianten; Auflösung 5 bis 35 m; instationäre Simulationen über mehrere Jahre
- gutachterliche Prognosen zur fischökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässersohle und Uferzone (siehe SG Tiere/Fische)
- gutachterliche Prognose zur Entwicklung der Ufervegetation bei Realisierung des Vorhabens (siehe SG Pflanzen)

Chemischer Zustand sowie unterstützende chemische und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Prognosen zu den unterstützenden allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Chlorid, Nährstoffverhältnisse) werden mittels des Gewässergütemodells zur Simulation und Prognose des Stoffhaushaltes und der Planktodynamik (QSim) von der BfG erstellt.

Mit dem Modell wird für beide Varianten das Gesamtsystem der Donau im Abschnitt zwischen Straubing und Vilshofen inklusive der Auswirkungen von buhnenverbauten Strecken und deren Einfluss auf den Stoffhaushalt simuliert. Mittels QSim werden der Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes und anderer Wasserbeschaffenheitsparameter sowie Vorgänge am Gewässerbett simuliert.

Prognosen zu flussgebietsspezifische Schadstoffe erfolgen aufgrund der vorhandener Messstellen-Daten des LfU, den zusätzlichen Probenahmestellen der RMD sowie weiterer Daten des Informationssystems Wasserwirtschaft (INFO-Was).

Grundsätzlich werden durch das Vorhaben keine Schadstoffe in Oberflächengewässer eingeleitet, es treten auch keine unmittelbaren Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinleitungen auf. Bei den Prognosen bleibt somit zu beurteilen, ob die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen geeignet sind, die Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten im Bereich der Oberflächengewässer signifikant zu erhöhen.

8.1.4 Beurteilungskriterien

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung des prognostizierten ökologischen und chemischen Zustandes über dieselben Bewertungsinstrumente wie bei der Bestandsbewertung.

Die vorgegebenen WRRL-Beurteilungsvorschriften werden soweit möglich also auf die prognostizierte Ausprägung der Grundlagendaten angewendet, d.h. die Beurteilung des prognostizierten ökologischen und chemischen Zustandes erfolgt analog der Zustandsbeurteilung des LfU Bayern über die metrics/Parameter gemäß WRRL.

Alle Bewertungen, Einstufungen usw. beziehen sich auf die definierten „Flusswasserkörper“ als kleinste räumliche Betrachtungsbasis für die Gewässer (Becker, 2011).

Genauere Angaben können den jeweiligen Fachuntersuchungen zu den biologischen Qualitätskomponenten (Fische: Band 2 „Fachteil Fischfauna“ der Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Makrozoobenthos: BfG (2012g), Phytoplankton: BfG (2012b und 2012c) Makrophyten/Phytobenthos: ArGe Limnologie (2012)) sowie Kap. 8.1.3 entnommen werden.

8.2 Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf berührte Grundwasserkörper

Der Bewertungsrahmen zur Beurteilung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers im Sinne der WRRL wird von der Grundwasserverordnung (GrwV) vom 9. November 2010 vorgegeben.

- Zur Einstufung des mengenmäßigen Zustandes ist der Grundwasserstand als Bewertungskriterium heranzuziehen. Ein guter mengenmäßiger Zustand ist nur dann erreicht, wenn die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das verfügbare Grundwasserangebot nicht übersteigt.
- Kriterien für den chemischen Zustand sind die Leitfähigkeit und die Konzentration von Schadstoffen. Der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers ist als „gut“ einzustufen, wenn die im Grundwasser festgestellten Schadstoffkonzentrationen die Schwellenwerte nach Grundwasserverordnung (GrwV) 2010 nicht überschreiten.

Alle Bewertungen, Einstufungen usw. beziehen sich auf die definierten „Grundwasserkörper“ als kleinste räumliche Betrachtungsbasis für die Gewässer (BECKER, 2011).

Im Bearbeitungsgebiet sind potenziell fünf Grundwasserkörper und ein Tiefengrundwasserkörper vom Vorhaben betroffen (vgl. Teil B 5.1.2). Gegenstand der Zustandsbewertung im Sinne der WRRL sind somit immer die gesamten Grundwasserkörper.

Einen Überblick auf die potenziellen Auswirkungen des Vorhabens auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand berührter Grundwasserkörper kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tab. C-27: Anlagebedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand

Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand			Chemischer Zustand		
	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände	Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, Wasserpumpen)	Wechselwirkung mit Donauwasser	Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	Neueintrag von Stoffen
Neuanlage Deich / Deicherhöhung/ Hochwasserschutzmauer	-	Abnahme von Überschwemmungsflächen => bei HW geringerer Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	Abnahme von Überschwemmungsflächen => bei HW geringerer Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	Abnahme von Überschwemmungsflächen => bei HW geringere Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	-
Sohlvertiefung (Baggerungen etc.)	Absenkung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes => Grundwasserabfluss in die Donau	vorübergehende Entfernung Kolmationsschicht => vermehrter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	Vorübergehende Entfernung Kolmationsschicht => verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	-
Deichrückverlegung (neues Deichvorland)	-	Zunahme Überschwemmungsgebiete => vermehrter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	Entfall der Binnenentwässerung im neuen Deichvorland => Zunahme von Flächen, deren Grundwasserstand vom Donauwasserstand geprägt wird	Zunahme von Überschwemmungsflächen => vermehrter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	Zunahme von Überschwemmungsflächen => größere Mobilisierung vorhandener Stoffe	Entnahm der Flächen aus der landw. Nutzung => verringerter Stoffeintrag
Ufervorschüttung, Uferrückverlegung, Uferaufhöhung, Kolkverbau	im Verhältnis zum hydraulischen Gesamtsystem Donauwasser-Grundwasser nur lokal wirksamen Änderungen => voraussichtlich nur geringfügige lokale Änderungen		-	im Verhältnis zum hydraulischen Gesamtsystem Donauwasser-Grundwasser nur lokal wirksamen Änderungen =>voraussichtlich keine relevanten Auswirkungen zu erwarten	-	Bei Verwendung grundwasserträglicher Materialien keine Auswirkungen

Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand			Chemischer Zustand		
	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände	Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, Wasserpumpen)	Wechselwirkung mit Donauwasser	Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	Neueintrag von Stoffen
Regelungsbauwerke (Buhnen, Parallelwerke)	Bei RNW Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes => bei RNW verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	-	-	-	Bei Verwendung grundwasserträglicher Materialien keine Auswirkungen
Binnenentwässerung (Gräben, Durchlässe, Düker, Schöpfwerke)	Die Binnenentwässerung stellt die Ableitung von Wasser sicher, das sich im geschlossenen Schutzsystem des Deichhinterlandes sammelt, wenn ein natürlicher Abfluss nicht mehr möglich ist; durch die Binnenentwässerung werden die bestehenden Wasserstände im Deichhinterland aufrecht erhalten; negative Auswirkungen sind somit nicht zu erwarten			siehe links, keine negativen Auswirkungen zu erwarten		Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen
Anlage von Flutmulden	-	evtl. Entfernung abdichtender Schichten => verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	evtl. Entfernung abdichtender Schichten => verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	unwahrscheinlich, da die Flutmulden bereits im Ist-Zustand im Vorland liegen	-
Straßen-, Brückenneubau/ Brückentrampen	keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten			keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten		Bei Verwendung grundwasserträglicher Materialien keine Auswirkungen
Stützschwelle	Bei RNW Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes => bei RNW verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	-	-	Bei RNW Anhebung des grundwasserwirksamen Donauwasserstandes => Grundwasserzufluss aus der Donau	-	Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen
Schleusenkanal	-	-	lokal beschränkt, gemäß ROV-Unterlagen keine Auswirkungen => Prüfung erforderlich			Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen

Wirkfaktoren	Mengenmäßiger Zustand			Chemischer Zustand		
	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände	Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, Wasserpumpen)	Wechselwirkung mit Donauwasser	Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	Neueintrag von Stoffen
Neubau von Gewässerabschnitten und Umgehungsgewässer	-	evtl. Entfernung abdichtender Schichten => verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser		evtl. Entfernung abdichtender Schichten => verstärkter Eintritt von Donauwasser in das Grundwasser	Unwahrscheinlich, da das Umgehungsgewässer bereits im Ist-Zustand im Vorland liegen	Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen
Dichtwand im Bereich des Staatshaufens	-	Vermeidungsmaßnahme zur Verminderung des Eintritts von Donauwasser in das Grundwasser bei RNW	-	Vermeidungsmaßnahme zur Verminderung des Eintritts von Donauwasser in das Grundwasser bei RNW		Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen
Sonstige Dichtwände, Deckwerke, Spundwände	Sonstige Dichtwände, Deckwerke, Spundwände werden i.A. verwendet, um unerwünschte Wechselwirkungen zwischen dem Grundwasser und Donauwasser zu vermeiden => i.A. keine relevanten negativen Auswirkungen zu erwarten					Bei Verwendung grundwasserträglicher Baumaterialien keine Auswirkungen

Tab. C-28: Baubedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand

Wirkfaktoren	GW-Quantität (GW-Stand, GW-Dynamik, GW-Strömung)			GW-Qualität (GW-Beschaffenheit, Kontamination durch Stofftransporte)		
	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände	Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, Wasserpumpen)	Wechselwirkung mit Donauwasser	Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	Neueintrag von Stoffen
Bau- und Lagerflächen	Sofern alle Arbeiten unter Einhaltung der anzuwendenden Unfallverhütungsvorschriften und technischen Regelwerke (z.B. Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag) durchgeführt werden und in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen, kann davon ausgegangen werden, dass bei Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung baubedingter Beeinträchtigungen keine erheblichen Beeinträchtigungsintensitäten auftreten, die nachhaltig über die Bauphase hinausgehen					
Baustraßen	Sofern alle Arbeiten unter Einhaltung der anzuwendenden Unfallverhütungsvorschriften und technischen Regelwerke (z.B. Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag) durchgeführt werden und in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen, kann davon ausgegangen werden, dass bei Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung baubedingter Beeinträchtigungen keine erheblichen Beeinträchtigungsintensitäten auftreten, die nachhaltig über die Bauphase hinausgehen					
Bauverkehr, Baubetrieb	Sofern alle Arbeiten unter Einhaltung der anzuwendenden Unfallverhütungsvorschriften und technischen Regelwerke (z.B. Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag) durchgeführt werden und in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen, kann davon ausgegangen werden, dass bei Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung baubedingter Beeinträchtigungen keine erheblichen Beeinträchtigungsintensitäten auftreten, die nachhaltig über die Bauphase hinausgehen					
Schiffsverkehr (Bau, Betrieb)	Sofern alle Arbeiten unter Einhaltung der anzuwendenden Unfallverhütungsvorschriften und technischen Regelwerke durchgeführt werden und in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen, kann davon ausgegangen werden, dass bei Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung baubedingter Beeinträchtigungen keine erheblichen Beeinträchtigungsintensitäten auftreten, die nachhaltig über die Bauphase hinausgehen					
Trocken-/Nassabtrag	Da bereits im Ist-Zustand ein weitgehend hydraulischer Kontakt zwischen den Donauwasser und dem Grundwasser besteht, handelt es sich im Verhältnis zum Gesamtsystem voraussichtlich nur um geringfügige lokale Änderungen; des Weiteren ist anfallender Erdaushub im Bedarfsfall von einem fachkundigen Gutachter zu überwachen, der vor dem Hintergrund der Abfallminimierung eine organoleptische Trennung von unterschiedlich belasteten Fraktionen vornimmt.					
Wasserhaltung	Maßnahmen zur Wasserhaltung, z.B. bei der Herstellung des Schleusenkanals, sind bauzeitlich befristet; inwieweit es zu relevanten Auswirkungen auf Grundwasserqualität und -menge kommt, ist zu prüfen					
Baggergutverwendung an Land	Bei belasteten Material ist eine organoleptische Trennung von unterschiedlich belasteten Fraktionen vorzunehmen; der Separationserfolg ist vor der Wiederverwendung mit Hilfe von aushubbegleitender Analytik zu verifizieren; erhebliche Beeinträchtigungen können somit ausgeschlossen werden					
Baugutablagerung	Bei einer ordnungsgemäße Lagerung evtl. belasteten Bauguts entsprechend den Vorgaben technischer Regelwerke ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen					

Tab. C-29: Betriebsbedingte Auswirkungen auf den Grundwasserzustand

Wirkfaktoren	GW-Quantität (GW-Stand, GW-Dynamik, GW-Strömung)			GW-Qualität (GW-Beschaffenheit, Kontamination durch Stofftransporte)		
	Änderung grundwasserwirksamer Donauwasserstände	Änderung des hydraulischen Kontakts zwischen Donauwasser und dem Grundwasser	unmittelbare Einwirkungen auf das GW (einbindende Bauwerke, einbindende Bauwerke, Wasserpumpen)	Wechselwirkung mit Donauwasser	Mobilisierung vorhandener Stoffe im Boden	Neueintrag von Stoffen
Betriebswege, Straßen etc.	keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten					
Schutzstreifen vor Deichen etc.	keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten					
Betrieb von Schöpfwerken und weitere Maßnahmen der Binnenentwässerung	Die Binnenentwässerung stellt die Ableitung von Wasser sicher, das sich im geschlossenen Schutzsystem des Deichhinterlandes sammelt, wenn ein natürlicher Abfluss nicht mehr möglich ist; durch die Binnenentwässerung sollen die bestehenden Wasserstände im Deichhinterland aufrecht erhalten werden; negative Auswirkungen sind somit nicht zu erwarten					
Kanugasse	keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten					
Unterhaltungsbaggerungen	da bereits im Ist-Zustand ein weitgehend hydraulischer Kontakt zwischen dem Donauwasser und dem Grundwasser besteht, handelt es sich im Verhältnis zum Gesamtsystem voraussichtlich nur um geringfügige lokale Änderungen					
Geschiebeabgabe	bei Verwendung unbelasteten Materials keine Auswirkungen zu erwarten					

8.2.1 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper

Aussagen zu den vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Quantität des Grundwassers können Teil C Kap. 2.5.2.2 entnommen werden.

Bezüglich der Auswirkungen auf Grundwasserkörper sind dabei gemäß WRRL folgende Belange zu klären:

- Langfristige jährliche Entnahme darf die verfügbare Grundwasserressource nicht überschreiten
- anthropogene Veränderungen des Grundwasserspiegels ...
 - ... bewirken kein Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer
 - ... bewirken keine signifikante Verringerung der Gewässerqualität
 - ... bewirken keine signifikante Schädigung von Landökosystemen, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen
 - ... führen zu keinen Veränderungen der Strömungsrichtung, so dass es zu einem Zustrom von Schadstoffen kommen kann

8.2.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper

Aussagen zu den vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers können Teil C Kap. 2.5.2.2 entnommen werden.

Bezüglich der Auswirkungen auf die Grundwasserkörper sind dabei gemäß WRRL folgende Kriterien zu untersuchen:

- Leitfähigkeit
- Konzentration an Schadstoffen
 - Salz- oder andere Intrusionen
 - Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Biozide, Schadstoffe der Mindestliste nach Anhang II, Teil B, Grundwasserrichtlinie
 - Kein Ausschließen des Erreichens der Bewirtschaftungsziele von oberirdischen Gewässern
 - Keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustandes von oberirdischen Gewässern
 - Keine signifikante Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen

8.2.3 Prognose des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper

Prognose des mengenmäßigen Zustandes

Messbarer Ausdruck für die Änderungen der Grundwasservorräte aufgrund natürlicher und/oder anthropogener Einflüsse sind die lang- und kurzfristigen Schwankungen des Grundwasserspiegels für die Änderungen der Grundwasservorräte aufgrund natürlicher und/oder anthropogener Einflüsse.

Zur Beschreibung und Analyse der Grundwasserverhältnisse wurde von der RMD ein mathematisches Grundwassermodell erstellt, das eine Umsetzung der punktuellen Messdaten von mehr als 843 Grundwasser-Messstellen in flächige Angaben zu Grundwasserspiegeln ermöglicht. Durch die Auswertung von ca. 3.100 Bohrprofilen werden Informationen zum Aufbau des Grundwasserleiters, wie z.B. zur Mächtigkeit, zur Durchlässigkeit oder zur Deckschichtunterkante gewonnen. Das Untersuchungsgebiet der Grundwassermodellierung umfasst nahezu die gesamte rezente Aue von Straubing bis Vilshofen, d.h. den potenziellen Überflutungsbereich der Donau zwischen Bayerischem Wald im Nordosten und dem Tertiär-Hügelland im Südwesten und Süden.

Zur Erfassung und Prognose der Veränderungen der Grundwasser-Spiegellagen werden durch die RMD Grundwassermodellierungen (Aquifer-Modelle) mit stationären Berechnungen für relevante Grundwasserstände vorgenommen.

Die Prognose des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper erfolgt durch eine gutachterliche Einschätzung der Änderung der Grundwasservorräte aufgrund der vorhabensbedingten Auswirkungen.

Die Beurteilung der vorhabensbedingten Veränderungen erfolgt durch eine verbalargumentative Bewertung.

Aussagen zu den Folgewirkungen der Veränderungen des Grundwasserflurabstandes, z.B. Wirkungen auf vom Grundwasserkörper abhängige Landökosysteme, können der UVU (Kapitel Tiere/Pflanzen und Boden) entnommen werden.

Prognose des chemischen Zustandes

Grundsätzlich werden durch das Vorhaben keine Schadstoffe in das Grundwasser eingeleitet, es treten auch keine unmittelbaren Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinleitungen auf. Bei den Prognosen bleibt somit zu beurteilen, ob die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen mit Auswirkungen auf den hydraulischen Gesamtkomplex Oberflächenwasser-Grundwasser geeignet sind, die Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten im Grundwasser signifikant zu erhöhen.

Hierzu erfolgt auf Basis der bestehenden Messstellen des LfU Bayern sowie der im Zuge der EU-Studie zusätzlich eingerichteten 79 Grundwassermessstellen, vier Brunnenmessstellen

sowie drei Oberflächenwassermessstellen eine verbal-argumentative Beurteilung von möglichen Auswirkungen auf grundwasserabhängige Nutzungen und Naturfunktionen unter Beachtung der bestehenden Grundwassergüte. Durch die Erfassung der Gewässergüte von Oberflächengewässern kann abgeschätzt werden, ob es durch es durch in das Grundwasser eindringendes und möglicherweise verunreinigtes Donauwasser zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität kommen kann.

Bei der verbal-argumentativen Beurteilung von Auswirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserqualität werden insbesondere auch mögliche Mobilisierungen von Altlasten oder sonstiger im Boden enthaltener Schadstoffe im Bereich von Grundwasseranhebungen untersucht.

Die grundsätzlichen Bewertungskriterien zur Beurteilung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers werden durch die Umweltqualitätsnormen (Schwellenwerte) nach Anlage 2 der Grundwasserverordnung 2010 (GwV 2010) vorgegeben.

8.3 Bewertung der Auswirkungen - Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie

Die methodische Vorgehensweise zur Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands nach den §§ 27 und 47 WHG erfolgt grundsätzlich differenziert in drei Teilen:

- Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen Zustandes
- Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Zustands
- Prüfung, dass durch das Vorhaben die Verwirklichung der in den §§ 27, 44 und 47 Absatz 1 festgelegten Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft ausgeschlossen oder gefährdet ist

Die Prüfung einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes erfolgt durch eine Gegenüberstellung des bestehenden und des prognostizierten ökologischen Zustands, in dem sich die relevanten biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten, Phytobenthos) befinden. Die Prüfung erfolgt nach dem worst case Prinzip auf Ebene der biologischen Qualitätskomponenten und der Veränderung über die ökologischen Zustand. Gegenstand der Prüfung ist dabei immer der Wasserkörper als Ganzes.

Vorgaben aus der fachlichen Praxis oder der geltenden Rechtsprechung, wann konkret von einer Verschlechterung des ökologischen Zustands oder einer Gefährdung der Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes ausgegangen werden muss gibt es derzeit noch nicht.

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Auffassungen verschiedener Fachbehörden gefolgt, dass im Falle eines Klassensprungs einer biologischen Komponenten von einer Verschlechterung auszugehen ist. Dieser Punkt ist bei Bedarf in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden im Zuge der weiteren Planungen zu klären.

Teil D – Anhang zu Berichte Teil B.I, Anlage I.10

D-1 Methodik Bestandserfassung, Bewertung, Prognose

D-1.1 Einsatz von ökologischen Modellen

D-1.1.1 Analyse der Gewässergüte - Gewässergütemodell QSim (BfG)

Das Gewässergütemodell QSim (Qualitätssimulation) der BfG (s. Berichte Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.12; Berichte Teil B.II Variante A, Anlage II.13; Berichte Teil B.III Variante C2,80, Anlage III.15) dient der Simulation des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes sowie der Algenbiomasse in Fließgewässern. QSim wurde entwickelt, um die Auswirkungen von was-serbaulichen Maßnahmen auf die Gewässergüte, den Stoffhaushalt und die Planktondynamik von Fließgewässern zu beurteilen. Dabei wird zunächst mittels physikalischer, chemischer und biologischer Routinemessdaten aus Monitoringprogrammen der Ist-Zustand modelliert. Nachdem der Ist-Zustand mittels Messdaten entlang der Fließstrecke kalibriert und validiert wurde, kann mit dem Modell eine Prognoserechnung zu verschiedenen Ausbauzuständen des betreffenden Gewässers durchgeführt werden. Das Modell arbeitet dabei deterministisch, d. h. die einzelnen auf den Stoffhaushalt und die Algenentwicklung eines Gewässers wirkenden Prozesse werden funktional und ohne den Einfluss des Zufalls beschrieben. Dementsprechend lassen bereits kleine Abweichungen bei den berechneten Ergebnissen Tendenzen zwischen den verschiedenen Varianten erkennen. Die Identifizierung und Parametrisierung der Funktionen basiert auf naturwissenschaftlich anerkannten Größen und Zusammenhängen; nur wenn diese nicht ausreichend genau bekannt sind, werden empirische Formeln benutzt. Das Modell arbeitet eindimensional, d. h. die betrachteten Zustandsgrößen werden als gleichverteilt über den gesamten Gewässerquerschnitt betrachtet. Auch morphologische und hydraulische Parameter wie Wassertiefe oder Fließgeschwindigkeit werden für jedes Querprofil als Mittelwert ausgegeben. Ergebnisse der Modellierung sind Tages- und Jahressgänge der physikalischen, chemischen und biologischen Zustandsparameter entlang der Flussachse. Das Modell eignet sich zur Berechnung der Prozesse im Hauptstrom eines Flusses. Nebenflüsse werden wie Einleitungen behandelt. Das Modell ist modular aufgebaut, d. h. für jeden Prozess existiert eine eigene Subroutine. Das zu simulierende Gebiet wird mit einem Berechnungsgitter abgebildet, dessen Maschenweite sich aus der Lage der Querprofile im Hauptstrom ergibt. Im Fall der Donau beträgt der Abstand der einzelnen Querprofile i. d. R. 100 - 200 Meter. Für die ökologischen Modellbausteine wirken die Abflussdaten an den Modellrändern und die meteorologischen Daten für das Modellgebiet als antreibende Kräfte. Alle von der Strahlung abhängigen Prozesse wie resultierende Wassertemperatur und Algenwachstum werden dynamisch modelliert, indem entsprechend der Berechnungszeitschrittweite (in der Regel eine Stunde) ein Strahlungswert ermittelt wird.

Im Vergleich zum BfG-Bericht 1280 (2000), in dem mit der QSim-Modellversion 8.3 gerechnet wurde, ergeben sich bei Modellversion 13.00 eine Reihe von Änderungen, die im folgen-

den kurz erläutert werden. Dem Gütemodell QSim wurde das eigenständige Abflussmodell HYDRAX vorgeschaltet. Bei älteren modellgestützten Analysen wurde der Abfluss in QSim selber berechnet. HYDRAX ist ein eindimensionales instationäres hydrodynamisches Modell für die Berechnung der Wasserstände, Abflüsse und Fließgeschwindigkeiten in Fließgewässern (Oppermann 1989). Die Ergebnisse der Wassermengensimulation werden direkt als Eingabedaten von QSim benutzt. Beide Modelle werden seit 2006 unter der gemeinsamen Benutzeroberfläche Gerris zusammengefasst. Ebenso wurde als dritte Komponente des Phytoplanktons neben den Kiesel- und Grünalgen der Modellbaustein Blaualgen integriert (BfG-1398, 2003). Der bisherige Algenbaustein von QSim wurde aufgrund der Erfahrung mit Modellierungen an der Elbe um eine Subroutine für zellinterne Nährstoffspeicher erweitert (Quiel et al. 2011). Damit wird berücksichtigt, dass viele Algen Phosphor und Stickstoff zellintern speichern und so Zeiten mit Nährstofflimitation zumindest kurzfristig überbrücken können. Weiterhin wurden eine Reihe von Änderungen bezüglich der Stofftransportgleichungen und interner Parameter vorgenommen, die sich jeweils nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen richten.

Die nachfolgende gibt einen Überblick über die während der Berechnung ablaufenden Prozesse und die Eingabegrößen

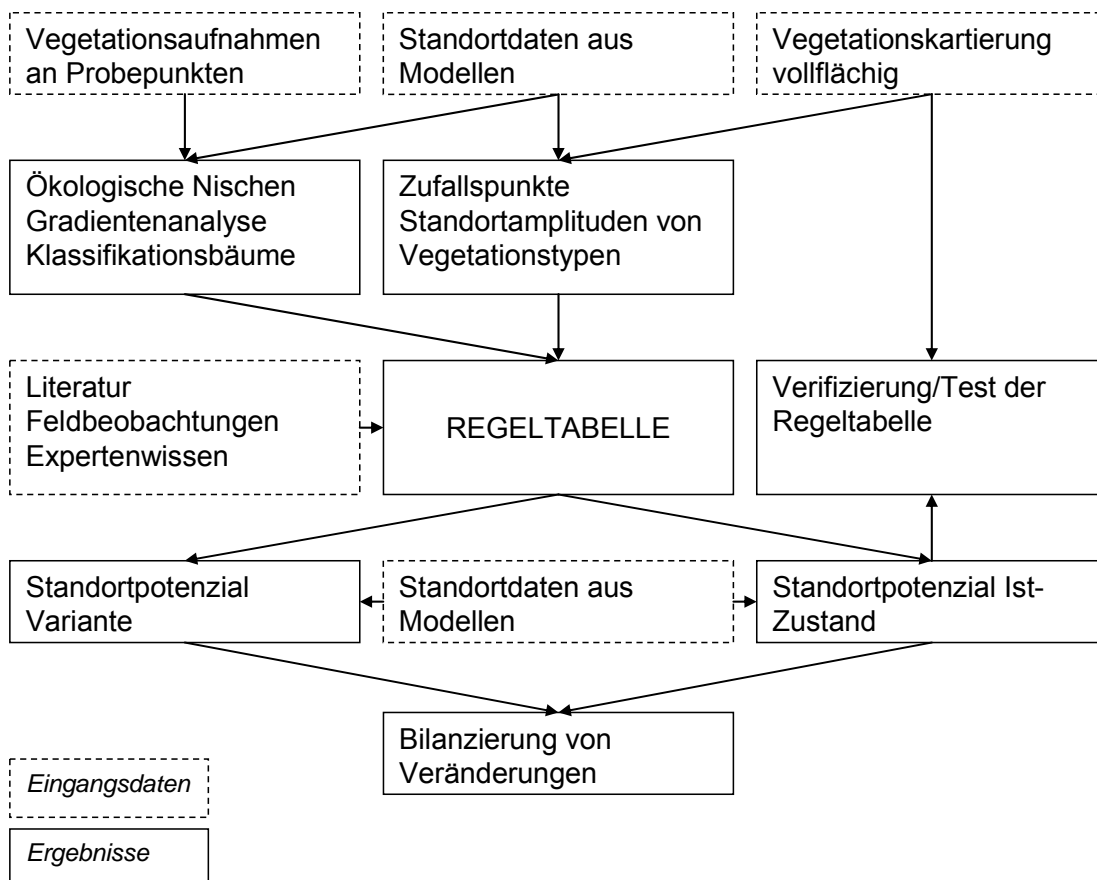
Eingabegrößen und Prozesse in QSim

<p>Morphologisch/ hydrologisch: Flussgeometrie, Abfluss, Wasserstand</p>
<p>Meteorologisch: Globalstrahlung, Lufttemperatur, Bedeckungsgrad und Wolkentyp, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit</p>
<p>Biologisch: Biochemischer Sauerstoffbedarf (kohlenstoffbürtiger Anteil, C-BSB und Nitrifikationssauerstoffbedarf, N-BSB), Planktische Algenbiomasse (Chlorophyll a) und Anteil von Kiesel-, Grün- und Blaualgen, Biomasse der Nitrifikanten, Zooplankton, Benthische Filtrierer (Biomasse von <i>Corbicula fluminea</i> / <i>Dreissena polymorpha</i>, Abundanzen von <i>Chelicorophium curvispinum</i>)</p>
<p>Physikalisch-chemisch: Wassertemperatur, Sauerstoff, Chemischer Sauerstoffbedarf, Gesamtstickstoff, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Silikat, pH-Wert, Alkalinität, Schwebstoffe, Gesamtphosphor, gelöster Phosphor, Calcium, Leitfähigkeit</p>
<p>Prozesse: Abflusssimulation, Sedimentation, Wärmehaushalt, Unterwasserlichtklima, Kalkkohlenstoff-Gleichgewicht, Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt, Bakterienwachstum, Nitrifikation, Algenwachstum, Wegfraß der Algen, Wachstum des Zooplanktons und benthischer Filtrierer, Austauschvorgänge mit dem Sediment</p>

D-1.1.2 Modellierung des Standortpotenzials der Auenvegetation (BfG)

Um darzustellen auf welchen Standorten im Ist-Zustand und bei den Varianten bestimmte Typen der Auenvegetation wachsen können, wird das Standortpotenzial modelliert. Dies erfordert verschiedene Arbeitsschritte und Eingangsdaten, welche im folgenden Schema dargestellt werden. Eine ausführliche Beschreibung der Methoden befindet sich in der (s. Berichte Teil B.I Ist-Zustand, Anlage I.11; Berichte Teil B.II Variante A, Anlage II.12; Berichte Teil B.III Variante C_{2,80}, Anlage III.14).

Ziel ist die Erstellung von Regeltabellen, welche die Standortpotenziale für Vegetationstypen anhand von abiotischen Parametern klar definieren und kartographisch umgesetzt werden können. Dafür werden entsprechend der vorhandenen Datenlage unterschiedliche Analysen durchgeführt, und deren Ergebnisse dann zu Regeltabellen integriert. Als Grundlagendaten dienen allen flächig als Rasterdaten mit einer Auflösung von 1x1 m vorhandenen Daten die bereits oben im Kapitel der UVU beschrieben wurden (Wasserspiegellagen, Digitales Höhenmodell, Grundwasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten, Deckschichtmächtigkeit, Äquivalentleitfähigkeit, Bodenart, Humus- und Carbonatgehalt). Für die Analyse der Vegetation liegen die flächige Kartierung der Jahre 2010/11 und über 500 georeferenzierte Vegetationsaufnahmen vor.



Schema der Modellierung des Standortpotenzials mit Eingangsdaten und Ergebnissen der Arbeitsschritte.

Von vornherein wird zwischen Grünland und naturnaher Vegetation unterschieden. Außerdem werden für die naturnahe Vegetation das Vorland (Fläche überflutet bei HQ₅) und Hinterland (Fläche nicht überflutet bei HQ₅) getrennt betrachtet, um die Übersichtlichkeit der Regeltabellen zu wahren.

Ökologische Nischen typischer Pflanzenarten

Um eine genauere Vorstellung des Verhaltens von Pflanzenarten entlang ökologischer Gradienten in der Aue zu bekommen, werden deren ökologische Nischen modelliert.

Dafür werden für die lagegenauen Vegetationsaufnahmen im GIS die Werte aller Standortparameter selektiert um danach die Pflanzenarten auszuwählen, welche in mindestens 10 Aufnahmen vorhanden sind und eine auetypische Pflanzengesellschaft repräsentieren. Aus dem Verhältnis von Vorhandensein und Fehlen der Pflanzenart wird nun die Vorkommenswahrscheinlichkeit und damit eine Kurve berechnet, welche die ökologische Nische der Art hinsichtlich des betrachteten Standortparameters darstellt.

Standortamplitude der Vegetationstypen

Aus der Kartierung der Pflanzengesellschaften werden Zufallspunkte extrahiert und im GIS mit den Standortparametern verschnitten. Außerdem werden die Pflanzengesellschaften den in der Modellierung verwendeten Vegetationstypen zugeordnet. Aus diesem Datensatz werden für ausgewählte Umweltparameter Boxplot-Diagramme erstellt, welche für alle Vegetationstypen die jeweilige ökologische Amplitude angeben. So wird ersichtlich, ob sich beispielsweise der Weichholzauwald in seiner Lage über der Mittelwasserlinie vom Hartholzauwald unterscheidet. Solche Darstellungen werden auch für einzelne Pflanzengesellschaften erstellt, um das Standortpotenzial eines Vegetationstyps möglicherweise bis auf die Ebene der Pflanzengesellschaften interpretieren zu können.

Gradientenanalyse

Boxplots und ökologische Nischen geben einen Einblick in die ökologischen Zusammenhänge, reichen aber meist allein nicht aus um Regeltabellen zu erstellen. So wird zum Beispiel deutlich, dass einige Parameter sehr stark miteinander korrelieren, und damit sehr ähnliche Gradienten abbilden. Diese Korrelationen werden mit dem Spearman-Rang-Korrelationstest berechnet und in Matrizen dargestellt.

Für den Modellaufbau sollte von ähnlichen Parametern nur derjenige verwendet werden, welcher die Vegetation am besten differenzieren kann. Eine Reduktion der Umweltvariablen ist somit notwendig. Dabei helfen indirekte Ordinationen, in diesem Fall die Nichtmetrische Multidimensionale Skalierung (NMDS). Eine Ordination ordnet alle Referenzaufnahmen so an, dass Aufnahmen mit sehr ähnlichem Artenspektrum nahe beieinander stehen. Je unterschiedlicher zwei Aufnahmen sind, desto entfernter voneinander werden sie angeordnet. Dadurch werden Gradienten in der Artenzusammensetzung der Vegetation entlang der Ordinationsachsen abgebildet.

Nun werden die Korrelationen zwischen Ordinationsachsen und den Standortparametern berechnet. Je höher der Korrelationswert, desto besser kann der Standortparameter die Unterschiede in der Vegetation erklären. Dabei sind ähnliche Parameter mit einer Ordinationsachse korreliert. Für die notwendige Datenreduktion ist es nun möglich, für jeden Vegetationsgradient die Parameter mit den höchsten Korrelationen auszuwählen und sehr ähnliche, nicht mehr weiter zu verwenden.

Ableitung von Regeltabellen

Durch die vorhergehenden Schritte wird ermittelt, welche der über 20 Umweltparameter die Vegetation gut differenzieren. Daraus lassen sich auch schon erste Schwellenwerte direkt ablesen, bei deren Überschreiten ein bestimmter Vegetationstyp mit hoher Wahrscheinlichkeit sich sehr stark verändern bzw. verschwinden würde. Bei einigen Parametern sind diese Schwellenwerte allerdings auf den ersten Blick nicht erkennbar. Um auch in diesen Fällen Regeln ableiten zu können, werden dichotome Klassifikationsbäume berechnet.

Alle Ergebnisse der Teilanalysen werden nun miteinander verglichen und interpretiert, um eine Regeltabelle z.B. für die potenziell natürliche Vegetation abzuleiten. Dabei müssen auch der aktuelle Nutzungseinfluss und Sukzessionsstadien berücksichtigt werden. Das Standortpotenzial soll für das „Endstadium“ der Sukzession abgebildet werden, wodurch z.B. viele aktuelle Weidenstandorte das Potenzial für Hartholzauwe zugewiesen bekommen.

In einer Regeltabelle wird einem Vegetationstyp eine bestimmte Kombination von Standortmerkmalen wie z.B. eine bestimmte Spanne des Grundwasserstandes bei Mittelwasser und eine maximale Fließgeschwindigkeit zugeordnet. Dabei werden die Standortpotenziale für die einzelnen Vegetationstypen klar voneinander abgegrenzt, so dass kein Standort mehrere Potenziale aufweisen kann.

Die Regeltabellen werden aus dem Ergebnisteil vorweggenommen und hier dargestellt:

Regeltabelle zur Darstellung der potenziell natürlichen Vegetation des Vorlandes basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Fließgeschwindigkeit bei MQ [m/s]	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand MW [cm]	Grundwasserflurabstand MNW [cm]
Vegetationstyp					
Wasserpflanzen	< 0.3				>= -200 & < 0
Pionierfluren				< -20	>= 0
Untere Weichholzaue		>= 80	< 10	>= -20	
Röhrichte, Riede und Sumpfgebüsche		< 80	< 10	>= -20	
Obere Weichholzaue		>= 80	>=10 & < 70		
Weichholzaue dauerfeucht		< 80	>=10 & < 70		
Hartholzaue			>=70		

Regeltabelle zur Darstellung der potenziell natürlichen Vegetation des Hinterlandes basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand bei MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand bei MNW [cm]
<i>Vegetationstyp</i>			
Wasserpflanzen		< -40	>= -200
Röhrichte und Riede		>= -40 & < -10	
Sumpfwälder		>= -10 & < 70	
Ahorn-Eschenwälder	< 80	>= 70 & < 180	
Feuchter Eichen-Hainbuchenwald	>= 80	>= 70 & < 180	
Frischer Eichen-Hainbuchenwald		>= 180	

Regeltabelle zur Darstellung der Standortpotenziale für die Grünlandvegetation basierend auf der Auswertung aller vorhergehender Analysen und stichprobenhafter Überprüfung im Gelände.

Standortparameter	Grundwasser-Schwankung MW(März/April) zu MNW [cm]	Grundwasserflurabstand bei MW(März/April) [cm]	Grundwasserflurabstand bei MNW [cm]
<i>Vegetationstyp</i>			
Nasswiese	<100	>= -30 & < 50	>=0
Feuchtwiese dauerfeucht	< 100	>= 50 & < 150	
Frischwiese nicht dynamisch	< 100	>= 150 & < 250	
Flutrasen	>= 100	>= -10 & < 130	
Feuchtwiese wechselfeucht	>= 100	>= 130 & < 180	
Frischwiese dynamisch	>= 100	>= 180 & < 250	
Halbtrockenrasen		>= 250	

Kartographische Darstellung und Verifizierung

Die abgeleiteten Regeln können über die Raster Berechnung in ArcGIS unter Verwendung der Rasterkarten für die Standortparameter umgesetzt werden. Dies erfolgt sowohl für die Daten des Ist-Zustands als auch für die beiden Varianten. Dabei bekommt jeder Vegetationstyp eine bestimmte Rasterkennzahl zugeordnet.

Zur Verifizierung wird die flächige Kartierung der Vegetation herangezogen. Darin werden die kartierten Pflanzengesellschaften den modellierten Vegetationstypen zugeordnet und bekommen ebenfalls die typspezifischen Rasterkennzahlen. Nun wird im GIS das Raster der kartierten Vegetation vom Raster des modellierten Ist-Zustandes subtrahiert. Im entstehenden Raster zeigen nun alle Zellen mit dem Wert 0 die Übereinstimmung zwischen Kartierung und Modellierung. Alle anderen Zahlen codieren jeweils eine ganz bestimmte Abweichung (z.B. Silberweidenwald kartiert, Potenzial für Hartholzauwe modelliert). Dann wird geprüft, ob diese abweichenden Kombinationen ökologisch plausibel sind. Dabei sind verschiedene Umstände zu berücksichtigen, welche im entsprechenden Ergebniskapitel beleuchtet werden. Durch diese Verifizierung lässt sich ablesen, wie gut die Modellierung bestimmte Vegetationstypen abbilden kann.

Bilanzierung indirekter Wirkungen durch die Varianten

Die modellierten Standortpotenziale der Varianten werden jeweils mit dem modellierten Potenzial des Ist-Zustand verglichen. Dadurch werden Verschiebungen des Standortpotenzials deutlich. Um der Modellunschärfe Rechnung zu tragen, werden nur Flächen mit Veränderungen dargestellt, an denen sich variantenbedingt eine Grundwasserspiegellage um mindestens 20 cm verschiebt, bzw. die Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser sich um mindestens 20 cm/s verändert. Außerdem werden nur Flächen dargestellt, die nicht direkt von Baumaßnahmen betroffen sind.

Für die Bilanzierung ist nun interessant, ob im Ist-Zustand vorhandene Vegetation betroffen sein wird. Daher werden Veränderungen im natürlichen Potenzial nur dort dargestellt, wo sich bereits heute naturnahe Vegetation befindet. Für das Grünland wird entsprechend verfahren. Zum Schluss werden die Rasterdaten zur besseren Darstellung in Vektordaten, also Polygone umgewandelt. Aus diesen Karten lassen sich dann im Nachhinein z.B. alle beeinträchtigten Flächen mit FFH-Lebensräumen selektieren.

Für Fragen der FFH-VP, saP, UVP und des LBP stehen nun sowohl die Karten des Standortpotenzials für die Suche nach geeigneten Kompensationsflächen, als auch die Karten der Veränderungen zur Bilanzierung der Eingriffe zur Verfügung.

D-1.2 Zuordnungsmatrices der indirekten Beeinträchtigungen der Vegetationseinheiten, FFH-LRTen und Biotoptypen

D-1.2.1 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen durch Veränderungen des Standortpotenzials der Auenvegetation (Modellierung BfG, vgl. D-1.1.2)

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
3150	Röhrichte -> Keine Vegetation	00.02.01.02	vegetationsfreie Stillgewässerwasserfläche		x
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
3150	Wasserpflanzen -> Keine Vegetation	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
3150	Wasserpflanzen -> Untere Weichholzaue	03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
3150	Wechselwasser -> Keine Vegetation	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
3260	Wasserpflanzen -> Keine Vegetation	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
3260		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.		x
6210	Halbtrockenrasen -> Frischwiese dynamisch	09.01.01.01.02	Mesobrometum typicum		x
6410	Flutrasen -> Nasswiese	11.04.01.02.01	Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae typicum		x
6430	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Hartholzaue	11.04.02.05.03	Filipendulo-Geraniumetum palustris caricetosum acutiformis	x	
6430	Hartholzaue -> Röhrichte	13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
6430	Hartholzaue -> Wasserpflanzen	13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
6430	Röhrichte -> Wasserpflanzen	11.04.02.06.01	Valeriano officinalis-Filipenduletum epilobietosum hirsuti		x
6430		11.04.02.06.03	Valeriano officinalis-Filipenduletum typicum		x
6430	Sumpfwälder -> Röhrichte	11.04.02.06.01	Valeriano officinalis-Filipenduletum epilobietosum hirsuti		x
6430		11.04.02.06.03	Valeriano officinalis-Filipenduletum typicum		x
6430		11.04.03.01.02	Euphorbia palustris-Ges.; Ausb. von Carex acutiformis	x	
6430		11.04.02.07	Filipendula ulmaria-Ges.	x	
6430					
6510	Feuchtwiese dynamisch -> Feuchtwiese undynamisch	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
6510	Feuchtwiese dynamisch -> Flutrasen	11.03.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti		x
6510		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum		x
6510		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
6510	Feuchtwiese dynamisch -> Frischwiese undynamisch	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
6510	Feuchtwiese dynamisch -> Keine Vegetation	11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510	Feuchtwiese dynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510	Feuchtwiese undynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510	Feuchtwiese undynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6510	Feuchtwiese undynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
6510	Flutrasen -> Keine Vegetation	11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
6510	Flutrasen -> Nasswiese	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
6510	Frischwiese dynamisch -> Feuchtwiese dynamisch	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.	x	
6510		11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum	x	
6510		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.	x	
6510	Frischwiese dynamisch -> Feuchtwiese undynamisch	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.	x	
6510		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus	x	
6510	Frischwiese dynamisch -> Frischwiese undynamisch	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
6510		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
6510	Frischwiese dynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6510	Halbtrockenrasen -> Feuchtwiese dynamisch	11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum	x	
6510	Halbtrockenrasen -> Frischwiese dynamisch	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6510		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6510	Halbtrockenrasen -> Frischwiese undynamisch	11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum	x	
9170	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Trockener Eichen-Hainbuchenwald	20.02.01.01.02	Galio sylvatici-Carpinetum betuli stachyetosum sylvatici	x	
9170	Trockener Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	20.02.01.01.02	Galio sylvatici-Carpinetum betuli stachyetosum sylvatici		x
9170	Ahorn-Eschenwald -> Hartholz- aue	20.02.01.01.02.01	Galio sylvatici-Carpinetum betuli stachyetosum sylvatici; typ. Var.		x
9170	Trockener Eichen-Hainbuchenwald -> Hartholz- aue	20.02.01.01.02.01	Galio sylvatici-Carpinetum betuli stachyetosum sylvatici; typ. Var.		x
91E0*	Ahorn-Eschenwälder -> Sumpfwälder	17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Hartholz- aue	20.02.02.03.03	Pruno-Fraxinetum phalaridetosum arundinaceae	x	
91E0*	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Sumpfwälder	17.01.02.02	Salicetum triandrae	x	
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03	Salicetum albae	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*		Hartholz- aue -> Röhrichte	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	
91E0*	17.01.02.02.02		Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*	17.01.02.03.01		Salicetum albae typicum		x
91E0*	17.01.02.03.02		Salicetum albae phragmitetosum australis		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
91E0*	Hartholzauze -> Sumpfwälder	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*	Hartholzauze -> Wasserpflanzen	17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*	Obere Weichholzauze -> Hartholzauze	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*	Obere Weichholzauze -> Röhrichte	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*	Obere Weichholzauze -> Sumpfwälder	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.	x	
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*	Obere Weichholzauze -> Untere Weichholzauze	17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*	Röhrichte -> Wasserpflanzen	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		20.02.02.03.01.01	Pruno-Fraxinetum typicum; typische Var.		x
91E0*	Sumpfwälder -> Röhrichte	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		20.02.02.03.01	Pruno-Fraxinetum typicum		x
91E0*	Sumpfwälder -> Wasserpflanzen	20.02.02.03.01.01	Pruno-Fraxinetum typicum; typische Var.		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*	Untere Weichholzauze -> Obere Weichholzauze	17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*	Untere Weichholzauze -> Röhrichte	17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.	x	
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*	Untere Weichholzauze -> Wasserpflanzen	17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
91E0*		17.01.02.03	Salicetum albae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91F0	Abnahme der Grundwasserschwankung unter 80 cm zwischen Niedrigwasser (RNW) und Mittelwasser März/April	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris	x	
91F0		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae	x	
91F0		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum	x	
91F0	Ahorn-Eschenwälder -> Sumpfwälder	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
91F0		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91F0		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Obere Weichholzaue	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Sumpfwälder	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91F0		20.02.02b	Ulmenion		x
91F0	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Trockener Eichen-Hainbuchenwald	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91F0		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Hartholzaue -> Obere Weichholzaue	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Hartholzaue -> Sumpfwälder	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Obere Weichholzaue -> Röhrichte	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Obere Weichholzaue -> Sumpfwälder	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Obere Weichholzaue -> Untere Weichholzaue	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Röhrichte -> Wasserpflanzen	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
91F0		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91F0		20.02.02b	Ulmenion		x
91F0	Sumpfwälder -> Röhrichte	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
91F0		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91F0		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91F0	Sumpfwälder -> Wasserpflanzen	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Sumpfwälder -> Wechselwasser	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0	Trockener Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91F0		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91F0	Obere Weichholzaue -> Untere Weichholzaue	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
kein LRT	Abnahme der Grundwasserschwankung unter 80 cm	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum	x	
kein LRT	Abnahme der Grundwasserschwankung unter 80 cm zwischen Niedrigwasser (RNW) und Mittelwasser März/April	20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae	x	

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
kein LRT	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	20.02.02.03.01.01	Pruno-Fraxinetum typicum; typische Var.		x
kein LRT		20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x
kein LRT	Feuchter Eichen-Hainbuchenwald -> Obere Weichholzaue	21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT	Feuchtwiese dynamisch -> Feuchtwiese undynamisch	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
kein LRT	Feuchtwiese dynamisch -> Flutrasen	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
kein LRT	Feuchtwiese dynamisch -> Frischwiese undynamisch	11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
kein LRT		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT	Feuchtwiese undynamisch -> Nasswiese	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT	Flutrasen -> Keine Vegetation	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.	x	
kein LRT	Frischwiese dynamisch -> Feuchtwiese dynamisch	11.03.01.01.02	Arrhenatheretum typicum	x	
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.	x	
kein LRT	Frischwiese dynamisch -> Feuchtwiese undynamisch	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.	x	
kein LRT	Frischwiese dynamisch -> Frischwiese undynamisch	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	x	
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus	x	
kein LRT	Halbtrockenrasen -> Frischwiese dynamisch	09.01.01.01.02	Mesobrometum typicum		x
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT	Halbtrockenrasen -> Frischwiese undynamisch	09.01.01.01.01	Mesobrometum sedetosum		x
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT	Hartholzaue -> Keine Vegetation	04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT	Hartholzaue -> Obere Weichholzaue	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		21.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT	Hartholzaue -> Röhrichte	13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x
kein LRT		20.01.01.07	Prunus spinosa-Ges.		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust
kein LRT	Hartholzauze -> Sumpfwälder	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
kein LRT	Hartholzauze -> Wasserpflanzen	13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT	Keine Vegetation -> Wasserpflanzen	00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT	Keine Vegetation -> Wechselwasser	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
kein LRT	Nasswiese -> Feuchtwiese undynamisch	04.01.02.13.01	Caricetum distichae; typische Var.		x
kein LRT	Obere Weichholzauze -> Röhrichte	13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		Obere Weichholzauze -> Untere Weichholzauze	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae	
kein LRT	21.01.01.02.02		Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT	Obere Weichholzauze -> Wechselwasser	04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		Röhrichte -> Untere Weichholzauze	01.01.01.02	Spirodeletum polyrhizae	
kein LRT	01.01.01.10		Lemna minor-Ges.		x
kein LRT	06.01.01.06		Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT	07.01.01.02		Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT	Röhrichte -> Wasserpflanzen	04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.01.01.02.01	Phragmitetum australis typicum; typische Var.		x
kein LRT		04.01.01.05	Glycerietum maximae		x
kein LRT		04.01.01.05.01	Glycerietum maximae phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.08.01	Sparganietum erecti phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.01.01.01	Caricetum elatae phalaridetosum arundinaceae; typische Var.		x
kein LRT		04.01.02.07.01.01	Caricetum acutiformis phalaridetosum arundinaceae; typische Var.		x
kein LRT		04.01.02.07.01.02	Caricetum acutiformis phalaridetosum arundinaceae; Var. von Carex elata		x
kein LRT		04.01.02.10	Caricetum gracilis		x
kein LRT		04.01.02.10.01.01	Caricetum gracilis typicum; typische Var.		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.03.01.03	Nasturtietum officinalis		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT		13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuto europaeae-Convolutetum sepium typicum		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträchtigung	indirekter Flächenverlust	
kein LRT	Röhrichte -> Wechselwasser	00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x	
kein LRT		04.01.01.05.01	Glycerietum maximae phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolutetum sepium typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x	
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x	
kein LRT	Sumpfwälder -> Ahorn-Eschenwälder	20.02.02.03.01.01	Pruno-Fraxinetum typicum; typische Var.		x	
kein LRT		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x	
kein LRT	Sumpfwälder -> Obere Weichholzaue	06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x	
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x	
kein LRT	Sumpfwälder -> Röhrichte	13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.01.03	Aegopodion podagrariae		x	
kein LRT		13.01.03.04.02	Chaerophylletum bulbosi typicum		x	
kein LRT		13.02.00.01	Convolutetalia-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolutetum sepium typicum		x	
kein LRT		17.01.02.03	Salicetum albae		x	
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x	
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x	
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x	
kein LRT		20.01.01.02.04	Rhamno-Cornetum sanguinei prunetosum padi		x	
kein LRT		20.01.01.04	Salici-Vibumetum opuli		x	
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x	
kein LRT		20.02.02	Alno-Ulmion		x	
kein LRT		20.02.02.03	Pruno-Fraxinetum		x	
kein LRT		21.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae		x	
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x	
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x	
kein LRT		21.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum		x	
kein LRT		21.01.01.04	Pappelforst auf Standorten des Pruno-Fraxinetums		x	
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x	
kein LRT		21.01.03	gepflanzter Schwarzerlenbestand		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		Sumpfwälder -> Untere Weichholzaue	18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT			21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		Sumpfwälder -> Wasserpflanzen	06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT			17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT	Trockener Eichen-Hainbuchenwald -> Ahorn-Eschenwald	20.02.02.03.03	Pruno-Fraxinetum phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x	
kein LRT	Untere Weichholzaue -> Röhrichte	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x	

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT	Untere Weichholzaue -> Wasserpflanzen	04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.01	Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT	Untere Weichholzaue -> Wechselwasser	00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x
kein LRT		00.02.03.01	vegetationsfreie Sandfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.01.01.02.02	Phragmitetum australis typicum; Var. von Carex acuta		x
kein LRT		04.01.02.07.01	Caricetum acutiformis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.01.03.04.02	Chaerophylletum bulbosi typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convulvuletum sepium typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuta europaeae-Convulvuletum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		13.02.01.02	Senecionetum fluviatilis		x
kein LRT		13.02.01.02.01	Senecionetum fluviatilis typicum		x
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
kein LRT		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
kein LRT		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
kein LRT		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
kein LRT		17.01.03	Baumweiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		20.01.01.01	Pruno-Ligustretum		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x
kein LRT		21.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae		x
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT		Wasserpflanzen -> Keine Vegetation	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.	
kein LRT	03.01.01.17		Potamogeton pectinatus-Ges.		x
kein LRT	03.01.01.17.10		Potamogeton pectinatus-Ges.; typ. Ausb.		x
kein LRT	03.01.03.06		Fontinalis antipyretica-Reinbestand		x
kein LRT	Wasserpflanzen -> Obere Weichholzaue	01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x
kein LRT	Wasserpflanzen -> Röhrichte	00.02.01.01	vegetationsfreie Fließgewässerswasserfläche		x
kein LRT		03.01.01.07.02	Hottonietum palustris nupharetosum lutei		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x

FFH-LRT	Standortpotenzialübergang gemäß Prognose des Vegetationsmodells der BfG	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT	Wasserpflanzen -> Untere Weichholzaue	01.01.01.02	Spirodeletum polyrhizae		x
kein LRT		01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT	Wasserpflanzen -> Wechsel- wasser	01.01.01.02	Spirodeletum polyrhizae		x
kein LRT		01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x
kein LRT		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
kein LRT		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
kein LRT		04.01.02.12.02	Galio palustris-Caricetum ripariae phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT	Wechselwasser -> Untere Weichholzaue	04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT	Wechselwasser -> Wasser- pflanzen	00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x

D-1.2.2 Zuordnungsmatrix der indirekten Beeinträchtigungen der Auenvegetation durch Veränderungen der Wasserspiegellagen bei ökologisch relevanten Donauabflüssen (Veränderung der Überschemmungsdauerlinien)

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
3150	unterhalb MW -> unterhalb RNW	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x	
3150		04.01.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae; typische Var.	x	
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x	
3150		04.01.01.01.02.01	Phragmitetum australis typicum; typische Var.	x	
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x	
3150		04.03.01.03	Nasturtietum officinalis	x	
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.10	Polygonum amphibium-Ges.	x	
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x	
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x	
3150		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum	x	
3150		unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x
3150	04.01.01.05.01		Glycerietum maximae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150	04.01.01.05.02		Glycerietum maximae typicum	x	
3150	04.01.02.01.02		Caricetum elatae typicum	x	
3150	04.01.02.12.02		Gallo palustris-Caricetum ripariae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150	04.01.02.15		Phalaridetum arundinaceae	x	
3150	04.01.02.15.02		Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x	
3150	04.03.01.03		Nasturtietum officinalis	x	
3150	04.04.01.03		Scirpetum radicans	x	
3150	04.04.01.11		Veronica catenata-Ges.	x	
3150	04.04.01.12		Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150	06.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
3150	06.01.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150	06.01.01.01.02		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x	
3150	07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3150	07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.	x		
3150	07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum	x		
3150	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Hartholzau	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x
3150		03.01.02.01.01	Nymphaetum albo-luteae typicum		x
3150		03.01.02.01.02	Nymphaetum albo-luteae myriophylletosum verticillati		x
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
3150		04.01.02.01.01	Caricetum elatae phalaridetosum arundinaceae		x
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
3150	07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x	
3150	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzau	04.01.01.01	Phragmitetum australis	x	
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae; typische Var.	x	
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
3150		04.01.01.01.02.01	Phragmitetum australis typicum; typische Var.	x	
3150		04.01.01.05.01	Glycerietum maximae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.05.02	Glycerietum maximae typicum	x	
3150		04.01.01.06.01	Acoretum calami phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.06.02	Acoretum calami typicum	x	
3150		04.01.01.09	Rumex hydrolapathum-Ges.	x	
3150		04.01.01.09.01	Rumex hydrolapathum-Ges.; Ausb. von Phalaris arundinacea	x	
3150		04.01.02.01.01	Caricetum elatae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.01.02	Caricetum elatae typicum	x	
3150		04.01.02.07.01	Caricetum acutiformis phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.09.01	Caricetum vesicariae typicum	x	
3150		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum	x	
3150		04.01.02.11	Caricetum oenensis	x	
3150		04.01.02.12.02	Galio palustris-Caricetum ripariae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris	x	
3150		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.01.02	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.01.03	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae; Ausb. von Veronica catenata	x	
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.03	Scirpetum radicans	x	
3150		04.04.01.10	Polygonum amphibium-Ges.	x	
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x	
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x	
3150		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.	x	
3150		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x	
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x	
3150		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x	
3150		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.	x	
3150		07.01.01.03.01	Rumicetum maritimi typicum	x	
3150		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum	x	
3150		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.	x	
3150	unterhalb RNW -> unterhalb MW	03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x	
3150	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.	x	
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum	x	
3150		03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x	
3150	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Hartholzau	03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
3150		03.01.01.12	Potamogeton pusillus-Ges.	x	
3150	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzau	03.01.02.01	Nymphaeetum albo-luteae	x	
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum	x	
3150		03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
3150	unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb MW	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x		
3150		03.01.01.04.02	Potametum lucentis nupharetosum lutei	x		
3150		03.01.01.07.01	Hottonietum palustris typicum	x		
3150		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.	x		
3150		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.	x		
3150		03.01.01.17.20	Potamogeton pectinatus-Ges.; Ausb. von Elodea canadensis	x		
3150		03.01.02.01	Nymphaeetum albo-luteae	x		
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum	x		
3150		03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x		
3150		03.01.02.01.03	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum spicati	x		
3150		03.01.03.03.02	Callitricetum obtusangulae typicum	x		
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x		
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x		
3150		04.01.01.06.02	Acoetum calami typicum	x		
3150		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum	x		
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x		
3150		04.03.01.03	Nasturtietum officinalis	x		
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x		
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3150		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.	x		
3150		unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb RNW	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x	
3150			00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer	x	
3150	04.01.01.01.01		Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x		
3150	04.01.01.01.02		Phragmitetum australis typicum	x		
3150	04.01.02.15		Phalaridetum arundinaceae	x		
3150	04.01.02.15.02		Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x		
3150	04.03.01.03		Nasturtietum officinalis	x		
3150	04.04.01.02.01		Butometum umbellati; typ. Ausb.	x		
3150	04.04.01.10		Polygonum amphibium-Ges.	x		
3150	04.04.01.11		Veronica catenata-Ges.	x		
3150	04.04.01.12		Rorippa amphibia-Ges.	x		
3150	06.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3150	06.01.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3150	06.01.01.01.02		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3150	06.01.01.06		Cyperus fuscus-Ges.	x		
3150	07.01.01.01		Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x		
3150	07.01.01.01.01		Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3150	unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	00.02.01.02	vegetationsfreie Stillgewässerwasserfläche	x		
3150		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x		
3150		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer	x		
3150		01.01.01.06.02	Hydrocharitetum morsus-ranae spirodeletosum polyrhizae	x		
3150		01.01.01.10	Lemna minor-Ges.	x		
3150		03.01.01.04.02	Potametum lucentis nupharetosum lutei	x		
3150		03.01.01.07.01	Hottonietum palustris typicum	x		
3150		03.01.01.07.02	Hottonietum palustris nupharetosum lutei	x		

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
3150		03.01.01.12	Potamogeton pusillus-Ges.	x	
3150		03.01.01.15	Elodea canadensis-Ges.	x	
3150		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.	x	
3150		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.	x	
3150		03.01.01.17.20	Potamogeton pectinatus-Ges.; Ausb. von Elodea canadensis	x	
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum	x	
3150		03.01.02.01.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum; typische Var.	x	
3150		03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x	
3150		03.01.02.01.03	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum spicati	x	
3150		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum	x	
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x	
3150		04.01.01.06.02	Acoretum calami typicum	x	
3150		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum	x	
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.01	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae	x	
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.10	Polygonum amphibium-Ges.	x	
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x	
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x	
3150		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.	x	
3150		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x	
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x	
3150		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x	
3150		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.	x	
3150	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MW	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x	
3150		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer	x	
3150		01.01.01.02.01	Spirodeletum polyrhizae; typ. Var.	x	
3150		01.01.01.10	Lemna minor-Ges.	x	
3150		03.01.01.04.02	Potametum lucentis nupharetosum lutei	x	
3150		03.01.01.06	Ceratophylletum demersi	x	
3150		03.01.01.07.01	Hottonietum palustris typicum	x	
3150		03.01.01.07.02	Hottonietum palustris nupharetosum lutei	x	
3150		03.01.01.11	Potamogeton berchtoldii-Ges.	x	
3150		03.01.01.12	Potamogeton pusillus-Ges.	x	
3150		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.	x	
3150		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.	x	
3150		03.01.01.17.20	Potamogeton pectinatus-Ges.; Ausb. von Elodea canadensis	x	
3150		03.01.01.18	Myriophyllum spicatum-Ges.	x	
3150		03.01.01.19	Ranunculus circinatus-Ges.	x	
3150		03.01.02.01	Nymphaeetum albo-luteae	x	
3150		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum	x	
3150		03.01.02.01.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum; typische Var.	x	
3150		03.01.02.01.02	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum verticillati	x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
3150		03.01.02.01.03	Nymphaeetum albo-luteae myriophylletosum spicati	x	
3150		03.01.03.03.02	Callitricheum obtusangulae typicum	x	
3150		03.01.03.05	Sparganium emersum-Ges.	x	
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x	
3150		04.01.01.01.03	Phragmitetum australis nupharetosum lutei	x	
3150		04.01.01.06.01	Acoretum calami phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.06.02	Acoretum calami typicum	x	
3150		04.01.01.09	Rumex hydrolopathum-Ges.	x	
3150		04.01.01.09.01	Rumex hydrolopathum-Ges.; Ausb. von Phalaris arundinacea	x	
3150		04.01.02.01.01	Caricetum elatae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.09.01	Caricetum vesicariae typicum	x	
3150		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum	x	
3150		04.01.02.12.02	Gallo palustris-Caricetum ripariae phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x	
3150		04.02.01.01	Bolboschoenetum maritimi	x	
3150		04.03.01.03	Nasturtietum officinalis	x	
3150		04.04.01.01	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae	x	
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.07	Eleocharis palustris-Ges.	x	
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x	
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x	
3150		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.	x	
3150		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x	
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x	
3150		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x	
3150		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.	x	
3150		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.	x	
3150		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft	x	
3150		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer	x	
3150		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer	x	
3150		04.01.01.01	Phragmitetum australis	x	
3150		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x	
3150		04.01.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae; typische Var.	x	
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x	
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x	
3150		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x	
3150		04.04.01.10	Polygonum amphibia-Ges.	x	
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x	
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x	
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x	
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x	
	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW				

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
			rorippetosum amphibiae			
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3150		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum	x		
3150	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae	x		
3150		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum	x		
3150		04.01.01.05.01	Glycerietum maximae phalaridetosum arundinaceae	x		
3150		04.01.01.05.02	Glycerietum maximae typicum	x		
3150		04.01.01.06.02	Acoretum calami typicum	x		
3150		04.01.02.01.02	Caricetum elatae typicum	x		
3150		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum	x		
3150		04.01.02.12.02	Gallo palustris-Caricetum ripariae phalaridetosum arundinaceae	x		
3150		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae	x		
3150		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.	x		
3150		04.03.01.03	Nasturtietum officinalis	x		
3150		04.04.01.01	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae	x		
3150		04.04.01.02.01	Butometum umbellati; typ. Ausb.	x		
3150		04.04.01.03	Scirpetum radicans	x		
3150		04.04.01.10	Polygonum amphibium-Ges.	x		
3150		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.	x		
3150		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.	x		
3150		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3150		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3150		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3150		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.	x		
3150		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x		
3150		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3150		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x		
3150		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum	x		
3150		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.	x		
3150		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x
3150			03.01.02.01.01	Nymphaetum albo-luteae typicum		x
3150			03.01.02.01.02	Nymphaetum albo-luteae myriophylletum verticillati		x
3260		unterhalb RNW -> unterhalb MHW	03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
3260	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	00.02.01.01	vegetationsfreie Fließgewässerwasserfläche		x	
3260		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.		x	
3260		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x	
3260	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.		x	
3270	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3270	unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb MW	00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer	x		
3270		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270	unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb RNW	00.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche	x		
3270		00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer	x		
3270		00.02.03.01	vegetationsfreie Sandfläche im Fließgewässer	x		
3270		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer	x		
3270		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
3270		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3270		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x		
3270		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3270	unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	00.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche	x		
3270		00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer	x		
3270		00.02.03.01	vegetationsfreie Sandfläche im Fließgewässer	x		
3270		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer	x		
3270		00.02.06	vegetationsfreies Lehm- oder Löss-Steilufer	x		
3270		03.01.01.17.10	Potamogeton pectinatus-Ges.; typ. Ausb.	x		
3270		03.01.01.21	Elodea nuttallii-Ges.	x		
3270		03.01.03.03.01	Callitriche obtusangulae rorippetosum amphibiae	x		
3270		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3270		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3270		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270		07.01.01	Bidention tripartitae	x		
3270		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x		
3270		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3270		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MW	00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer	x	
3270			03.01.01.17.10	Potamogeton pectinatus-Ges.; typ. Ausb.	x	
3270	03.01.03.03.01		Callitriche obtusangulae rorippetosum amphibiae	x		
3270	06.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3270	06.01.01.01.02		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270	07.01.01		Bidention tripartitae	x		
3270	07.01.01.01.01		Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3270	07.01.01.01.02		Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x		
3270	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW	00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer	x		
3270		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x		
3270	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae	x		
3270		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum	x		
3270		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae	x		
3270		07.01.01	Bidention tripartitae	x		
3270		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis	x		
3270		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum	x		
3270		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis	x		
6430	unterhalb MHW -> unterhalb RNW	13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
6430	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
6430	unterhalb MW -> unterhalb RNW	13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
6430	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	13.02.01.02.01	Senecionetum fluviatilis typicum		x	
6430	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	11.04.02.06	Valeriano officinalis-Filipenduletum		x	
6430		13.01.03.04.02	Chaerophyllum bulbosi typicum		x	
6430		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
6430		13.02.01	Senecionion fluviatilis		x
6430		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolutum sepium typicum		x
6430	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb RNW	13.02.00.01	Convolutetalia-Basalgesellschaft		x
6430	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	13.02.01.02.01	Senecionetum fluviatilis typicum		x
6430	über HW 5 -> unterhalb HW 5	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
6430	über HW 5 -> unterhalb MHW	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
6430	über HW 5-> unterhalb Unter- grenze Hartholzaue	11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
6430	unterhalb HW 5 -> unterhalb MHW	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
6430	unterhalb MHW -> unterhalb RNW	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
6430	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
6430		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
9170	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	20.02.01.01.02.01	Galio sylvatici-Carpinetum betuli stachyetosum sylvatici; typ. Var.	x	
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*	unterhalb HW 5 -> über HW 5	17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		20.02.02	Alno-Ulmion		x
91E0*		20.02.02.03.01	Pruno-Fraxinetum typicum		x
91E0*		20.02.02.03.03	Pruno-Fraxinetum phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*	unterhalb MHW -> über HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	20.02.02	Alno-Ulmion	x	
91E0*		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.03	Salicetum albae	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb RNW	17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	unterhalb MW -> über HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	unterhalb MW -> unterhalb MHW	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*	unterhalb MW -> unterhalb RNW	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03	Salicetum albae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb RNW	17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02.01	Salicetum albae phragmitetosum australis; typische Var.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> über HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb HW 5	20.02.02	Alno-Ulmion	x	
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb MHW	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.	x	
91E0*		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.	x	
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis	x	
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb RNW	17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.02.02	Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb Unter- grenze Büchsenkrautflur	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
91E0*	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> über HW 5	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MHW	17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum	x	
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum	x	
91E0*	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.		x
91E0*		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*		17.01.02.02	Salicetum triandrae		x
91E0*		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
91E0*		17.01.02.03	Salicetum albae		x
91E0*		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
91E0*		17.01.02.03.02	Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*		unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	17.01.02.01	Salix purpurea-Ges.	
91E0*	17.01.02.01.01		Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
91E0*	17.01.02.02		Salicetum triandrae		x
91E0*	17.01.02.02.01		Salicetum triandrae typicum		x
91E0*	17.01.02.02.02		Salicetum triandrae chaerophylletosum bulbosi		x
91E0*	17.01.02.03		Salicetum albae		x
91E0*	17.01.02.03.01		Salicetum albae typicum		x
91E0*	17.01.02.03.02		Salicetum albae phragmitetosum australis		x
91E0*	unterhalb HW 5 -> über HW 5	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
91E0*		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91E0*		20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*		20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x
91E0*	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
91E0*		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*		20.02.02.04.01.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae; typische Var.		x
91E0*		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*		20.02.02.04.02.01	Quercu-Ulmetum minoris typicum; typische Var.		x
91E0*	unterhalb MW -> über HW 5	20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> über HW 5	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*		20.02.02.04.03	Quercu-Ulmetum minoris caricetosum albae		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb MW	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb RNW	20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb Unter- grenze Büchsenkrautflur	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb Unter- grenze Weichholzaue	20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
91E0*		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
kein LRT	über HW 5-> unterhalb HW 5	09.01	Brometalia erecti		x
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.01.02	Arrhenatheretum brometosum erecti; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
kein LRT		11.04.02.05.01	Filipendulo-Geranietum palustris typicum		x	
kein LRT		11.04.02.05.03	Filipendulo-Geranietum palustris caricetosum acutiformis		x	
kein LRT		11.04.02.07	Filipendula ulmaria-Ges.		x	
kein LRT		11.04.02b	Filipendulenion		x	
kein LRT		14.03.01.02	Conyzo-Lactucetum serriolae		x	
kein LRT		15.01.02.01	Trifolio medii-Agrimonetum		x	
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum-Mischbestaende		x	
kein LRT	über HW 5-> unterhalb MHW	07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x	
kein LRT			11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT			11.03.01.01.02.02	Arrhenatheretum typicum; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT			11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT			11.04.01.03	Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis-Gesellschaft		x
kein LRT			11.04.02.03.01	Silaetum pratensis galietosum veri		x
kein LRT			11.04.02.06.03	Valeriano officinalis-Filipenduletum typicum		x
kein LRT			11.04.02.07	Filipendula ulmaria-Ges.		x
kein LRT			18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT			21.02.01	Fichtenforst		x
kein LRT			21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum-Mischbestaende		x
kein LRT		über HW 5-> unterhalb MW	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT				11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.	
kein LRT			11.04.01.03	Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis-Gesellschaft		x
kein LRT			21.02.01	Fichtenforst		x
kein LRT	über HW 5-> unterhalb Unter- grenze Hartholzaue	09.01.01.01.01	Mesobrometum sedetosum		x	
kein LRT			11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT			11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT			11.04.01.03	Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis-Gesellschaft		x
kein LRT			11.04.02.03.01	Silaetum pratensis galietosum veri		x
kein LRT			11.04.02.06.03	Valeriano officinalis-Filipenduletum typicum		x
kein LRT			11.04.02.07	Filipendula ulmaria-Ges.		x
kein LRT			18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT			20.01.01.01	Pruno-Ligustretum		x
kein LRT			20.02.02	Alno-Ulmion		x
kein LRT			21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT			21.02.01	Fichtenforst		x
kein LRT			21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum-Mischbestaende		x
kein LRT	über HW 5-> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT			21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT	unterhalb HW 5 -> über HW 5	21.01.03	gepflanzter Schwarzerlenbestand		x	
kein LRT	unterhalb HW 5 -> unterhalb MHW	09.01	Brometalia erecti		x	
kein LRT			09.01.01.01	Mesobrometum		x
kein LRT			11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT			11.04.02.06	Valeriano officinalis-Filipenduletum		x
kein LRT			15.01.02.01.01	Trifolio medii-Agrimonetum typicum		x
kein LRT		unterhalb HW 5 -> unterhalb MW	21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT	unterhalb HW 5 -> unterhalb RNW	17.01.03	Bauunterhalb MWWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
kein LRT	unterhalb HW 5 -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	20.01.01.02.04	Rhamno-Cornetum sanguinei prunetosum padi		x	
kein LRT	unterhalb HW 5 -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	17.01.03	Bauunterhalb MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	09.01.01	Mesobromion erecti		x	
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x	
kein LRT		21.01.03	gepflanzter Schwarzerlenbestand		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	11.04.02.05.03	Filipendulo-Geranium palustris caricetosum acutiformis		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb HW 5	21.01.03	gepflanzter Schwarzerlenbestand		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb MW	21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb RNW	04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x	
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x	
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x	
kein LRT		11.02.01.05.02	Ranunculus repens-Ges.; Ausb. von Phalaris arundinacea		x	
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x	
kein LRT		11.03.01	Arrhenatherion		x	
kein LRT		11.03.01.01	Arrhenatheretum		x	
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT		13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.01.01.05.01	Alliaria petiolata-Ges.; Ausb. von Chelidonium majus		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolutetum sepium typicum		x	
kein LRT		13.02.01.02	Senecionetum fluviatilis		x	
kein LRT		13.02.01.02.01	Senecionetum fluviatilis typicum		x	
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT			04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT			04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT	04.01.02.15.02		Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x	
kein LRT	11.02.01.09		Festuca arundinacea-Ges.		x	
kein LRT	11.03.01.01		Arrhenatheretum		x	
kein LRT	11.03.01.01.02.01		Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT	11.03.01.01.03.01		Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT	13.00.00.01		Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT	13.01.01.05.01		Alliaria petiolata-Ges.; Ausb. von Chelidonium majus		x	
kein LRT	13.02.01.02.01		Senecionetum fluviatilis typicum		x	
kein LRT	17.01.03		Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT	20.02.02.04.02		Quercu-Ulmetum minoris typicum		x	
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x	
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x	
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x
kein LRT		07.01.02.03	Chenopodium ficifolii		x
kein LRT		09.01	Brometalia erecti		x
kein LRT		09.01.01	Mesobromion erecti		x
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x
kein LRT		11.04.01.03	Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis-Gesellschaft		x
kein LRT		11.04.02.03.01	Silaetum pratensis galietosum veri		x
kein LRT		11.04.02.07	Filipendula ulmaria-Ges.		x
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT		20.01.01.01	Pruno-Ligustretum		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x
kein LRT		20.01.01.02.04	Rhamno-Cornetum sanguinei prunetosum padi		x
kein LRT		20.01.01.07	Prunus spinosa-Ges.		x
kein LRT		20.02.02	Alno-Ulmion		x
kein LRT		20.02.02.04	Quercu-Ulmetum minoris		x
kein LRT		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		20.02.02.04.01.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae; typische Var.		x
kein LRT		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		21.01.07	Schwarzpappeln incl. Verdachtsfälle		x
kein LRT		21.03.01	nicht authochtone Hecken		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT	unterhalb MHW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT	unterhalb MW -> über HW 5	03.01.03.03.02	Callitricetum obtusangulae typicum		x
kein LRT	unterhalb MW -> unterhalb MHW	07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.01.05.02	Glycerietum maximae typicum		x
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.01	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT	unterhalb MW -> unterhalb RNW	06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.06	Agrostis stolonifera-Potentilla anserina-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.		x
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		11.03.01	Arrhenatherion		x
kein LRT		11.03.01.01	Arrhenatheretum		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; typi- sche Var.		x
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		13.02.01.01.02	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium aegopodietosum podagrariae		x
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
kein LRT		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.01	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum- Mischbestände		x
kein LRT		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		04.01.01.01	Phragmitetum australis		x
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur	06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.05.01	Ranunculus repens-Ges.; typische Ausb.		x
kein LRT		11.02.01.06	Agrostis stolonifera-Potentilla anserina-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x
kein LRT		11.03.01.01	Arrhenatheretum		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.01.03.04.02	Chaerophylletum bulbosi typicum		x
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.02	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium aegopodietosum podagrariae		x
kein LRT		17.01.02.03	Salicetum albae		x
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x
kein LRT		21.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT		21.01.06	Grauerlenbestand (gepflanzt oder wild)		x
kein LRT	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	01.01.01.02	Spirodeletum polyrhizae		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT		03.01.03.03.05	Callitrichetum obtusangulae enteromorphetosum intestinalis		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT	unterhalb MW -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	00.01.02	(befestigte) Wege; Strassen; Bahnanlagen; Flugplätze; Häfen		x
kein LRT		00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x
kein LRT		00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x
kein LRT		00.02.03.01	vegetationsfreie Sandfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer		x
kein LRT		04.04.01.01	Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae		x
kein LRT		04.04.01.01.02	Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.01.03	Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae; Ausb. von Veronica catenata		x
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x
kein LRT		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.		x
kein LRT		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.		x
kein LRT		06.01.01	Nanocyperion		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x
kein LRT		07.01.02	Chenopodium glauci		x
kein LRT		07.01.02.03	Chenopodium ficifolii		x
kein LRT		09.01	Brometalia erecti		x
kein LRT		11.03.01	Arrhenatherion		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.01.01.01	Sambucetum ebuli		x
kein LRT		13.01.01.02.03	Alliario-Chaerophylletum temuli campanuletosum trachelii		x
kein LRT		13.01.03.04.02	Chaerophylletum bulbosi typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuto europaeae-Convolutetum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT		20.01.01.01	Pruno-Ligustretum		x
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x
kein LRT		21.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae		x
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.01	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT		21.01.06	Grauerlenbestand (gepflanzt oder wild)		x
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum-Mischbestände		x
kein LRT		21.03.01	nicht autochthone Hecken		x
kein LRT	unterhalb RNW -> unterhalb MHW	03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT	unterhalb RNW -> unterhalb MW	03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur	01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x
kein LRT		03.01.03.06	Fontinalis antipyretica-Reinbestand		x
kein LRT	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Hartholzauze	03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT	unterhalb RNW -> unterhalb Untergrenze Weichholzauze	00.02.01.01	vegetationsfreie Fließgewässerwasserfläche		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
kein LRT		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.		x
kein LRT	unterhalb Untergrenze Büchsenkrautflur -> unterhalb MW	03.01.02.01.01	Nymphaetum albo-luteae typicum		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT		04.04.01.04.02	Sagittario-Sparganietum emersi sagittarietosum sagittifoliae		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharita acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT	unterhalb Untergrenze Büch-	00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
kein LRT	senkrautflur -> unterhalb RNW	00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x	
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x	
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x	
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x	
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x	
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x	
kein LRT		04.04.01.04.02	Sagittario-Sparganietum emersi sagittarietosum sagittifollae		x	
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x	
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x	
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x	
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x	
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x	
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x	
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x	
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x	
kein LRT		07.01.02.03	Chenopodietum ficifolii		x	
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x	
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x	
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x	
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x	
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x	
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x	
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		unterhalb Untergrenze Büch- senkrautflur -> unterhalb Untergrenze Weichholzaue	00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer		x
kein LRT			00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT			01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x
kein LRT			03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x
kein LRT	03.01.01.17		Potamogeton pectinatus-Ges.		x	
kein LRT	03.01.01.17.10		Potamogeton pectinatus-Ges.; typ. Ausb.		x	
kein LRT	03.01.02.01.01		Nymphaetum albo-luteae typicum		x	
kein LRT	03.01.03.03.01		Callitricetum obtusangulae rorippetosum amphibiae		x	
kein LRT	03.01.03.03.02		Callitricetum obtusangulae typicum		x	
kein LRT	03.01.03.06		Fontinalis antipyretica-Reinbestand		x	
kein LRT	04.04.01.04.01		Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x	
kein LRT	04.04.01.12		Rorippa amphibia-Ges.		x	
kein LRT	06.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x	
kein LRT	06.01.01.01.01		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x	
kein LRT	06.01.01.01.02		Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x	
kein LRT	07.01.01		Bidention tripartitae		x	
kein LRT	07.01.01.01		Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x	
kein LRT		07.01.02	Chenopodium glauci		x	
kein LRT		07.01.02.03	Chenopodium ficifolii		x	
kein LRT	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb HW 5	07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x	
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb MHW	07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x	
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb MW	00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x	
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x	
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x	
kein LRT		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer		x	
kein LRT		09.01	Brometalia erecti		x	
kein LRT		11.03.01.01.01.01	Arrhenatheretum brometosum erecti; typische Var.		x	
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT		11.03.01.01.03	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis		x	
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT		11.03.01.01.03.02	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; Var. von Silaum silaus		x	
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x	
kein LRT		20.01.01.01	Pruno-Ligustretum		x	
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x	
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x	
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x	
kein LRT		20.01.01.02.04	Rhamno-Cornetum sanguinei prunetosum padi		x	
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x	
kein LRT		20.02.02.04.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		20.02.02.04.01.01	Quercu-Ulmetum minoris phalaridetosum arundinaceae; typische Var.		x	
kein LRT		20.02.02.04.02	Quercu-Ulmetum minoris typicum		x	
kein LRT		21.01.01.02.01	Pappelforst auf Standorten des Quercu-Ulmetum typicum		x	
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum-Mischbestände		x	
kein LRT		unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb RNW	00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x
kein LRT			04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT			04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT			04.01.01.05.02	Glycerietum maximae typicum		x
kein LRT			04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT			04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT			04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT			06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT			06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT	07.01.01.02		Polygonum mite-Ges.		x	
kein LRT	11.02.01.05.02		Ranunculus repens-Ges.; Ausb. von Phalaris arundinacea		x	
kein LRT	11.02.01.07.01		Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.		x	
kein LRT	11.02.01.09		Festuca arundinacea-Ges.		x	
kein LRT	11.03.01		Arrhenatherion		x	
kein LRT	11.03.01.01		Arrhenatheretum		x	
kein LRT	11.03.01.01.02.01		Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung		
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust	
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT		13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x	
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x	
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum- Mischbestände		x	
kein LRT	unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb Unter- grenze Büchsenkrautflur	04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x	
kein LRT		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum		x	
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x	
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x	
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x	
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x	
kein LRT		11.03.01	Arrhenatherion		x	
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x	
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x	
kein LRT		13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x	
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x	
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x	
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x	
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT		unterhalb Untergrenze Hart- holzaue -> unterhalb Unter- grenze Weichholzaue	11.03.01.01	Arrhenatheretum		x
kein LRT			11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT			13.00.00.01	Galio-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT			17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT	18.01.01.02		Salicetum cinereae		x	
kein LRT	20.01.01.02		Rhamno-Cornetum sanguinei		x	
kein LRT	21.01.01.01.01		Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x	
kein LRT	21.01.01.01.02		Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x	
kein LRT	21.01.05		sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x	
kein LRT	21.01.06		Grauerlenbestand (gepflanzt oder wild)		x	
kein LRT	21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum- Mischbestände		x		
kein LRT	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MHW	03.01.03.03.02	Callitricetum obtusangulae typicum		x	
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x	
kein LRT	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb MW	00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x	
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x	
kein LRT		00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer		x	
kein LRT		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x	
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x	
kein LRT		01.01.01.10	Lemna minor-Ges.		x	
kein LRT		03.01.01.16	Potamogeton perfoliatus-Ges.		x	

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		03.01.01.17	Potamogeton pectinatus-Ges.		x
kein LRT		03.01.01.17.10	Potamogeton pectinatus-Ges.; typ. Ausb.		x
kein LRT		03.01.02.01.01	Nymphaeetum albo-luteae typicum		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT		03.01.03.03.03	Callitrichetum obtusangulae veronicetosum anagallis-aquaticae		x
kein LRT		03.01.03.03.05	Callitrichetum obtusangulae enteromorphetosum intestinalis		x
kein LRT		03.01.03.05	Sparganium emersum-Ges.		x
kein LRT		03.01.03.06	Fontinalis antipyretica-Reinbestand		x
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x
kein LRT		04.04.01.04.02	Sagittario-Sparganietum emersi sagittarietosum sagittifollae		x
kein LRT		04.04.01.10	Polygonum amphibium-Ges.		x
kein LRT		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum		x
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x
kein LRT		00.02.02.01	vegetationsfreie Schlammfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.02.02	vegetationsfreie Schlammfläche im Stillgewässer		x
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		00.02.04.02	vegetationsfreie Kiesfläche im Stillgewässer		x
kein LRT		04.01.01.01	Phragmitetum australis		x
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.01.05.02	Glycerietum maximae typicum		x
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.01	Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae		x
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x
kein LRT		04.04.01.04.02	Sagittario-Sparganietum emersi sagittarietosum sagittifollae		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		06.01.01.06	Cyperus fuscus-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.07	Rorippo palustris-Myosotetum		x
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x
kein LRT	unterhalb Untergrenze Weichholzaue -> unterhalb RNW				

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		11.02.01.06	Agrostis stolonifera-Potentilla anserina-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.		x
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x
kein LRT		11.03.01.01	Arrhenatheretum		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		11.03.01.01.03.01	Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis; typische Var.		x
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; typi- sche Var.		x
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		13.02.01.01.02	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium aegopodietosum podagrariae		x
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		18.01.01.02	Salicetum cinereae		x
kein LRT		20.01.01.02.01	Rhamno-Cornetum sanguinei viburnetosum lantanae		x
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT		21.02.02	sonstige Nadelbaumforste und Laubbaum-Nadelbaum- Mischbestände		x
kein LRT		00.01.05.01	Buhnen, Parallelwerke		x
kein LRT		00.01.05.02	Blocksteinwurf am Ufer		x
kein LRT		00.02.04	vegetationsfreie Kiesfläche		x
kein LRT		00.02.04.01	vegetationsfreie Kiesfläche im Fließgewässer		x
kein LRT		04.01.01.01	Phragmitetum australis		x
kein LRT		04.01.01.01.01	Phragmitetum australis phalaridetosum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.01.01.02	Phragmitetum australis typicum		x
kein LRT		04.01.01.01.02.01	Phragmitetum australis typicum; typische Var.		x
kein LRT		04.01.02.10.01	Caricetum gracilis typicum		x
kein LRT		04.01.02.15	Phalaridetum arundinaceae		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		04.01.02.15.02	Phalaridetum arundinaceae; typ. Ausb.		x
kein LRT		04.04.01.04.01	Sagittario-Sparganietum emersi typicum		x
kein LRT		04.04.01.04.02	Sagittario-Sparganietum emersi sagittarietosum sagittifollae		x
kein LRT		04.04.01.11	Veronica catenata-Ges.		x
kein LRT		04.04.01.12	Rorippa amphibia-Ges.		x
kein LRT		06.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae		x
kein LRT		06.01.01.01.01	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae typicum		x
kein LRT		06.01.01.01.02	Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae rorippetosum amphibiae		x
kein LRT		07.01.01	Bidention tripartitae		x
kein LRT		07.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x
kein LRT		07.01.01.01.02	Bidenti-Polygonetum hydropiperis polygonetosum mitis		x
	unterhalb Weichholzaue Untergrenze -> unterhalb Untergrenze Büchsenkraut- flur				

LRT	Überschwemmungszonen- übergang in der Wasser- spiegellage	Codierung	Pflanzengesellschaft oder Nutzungstyp	Grad der Beeinträchtigung	
				graduelle Beeinträch- tigung	indirekter Flächen- verlust
kein LRT		07.01.01.02	Polygonum mite-Ges.		x
kein LRT		07.01.01.11	Polygonum lapathifolium-Ges.		x
kein LRT		07.01.02	Chenopodium glauci		x
kein LRT		07.01.02.03	Chenopodium ficifolii		x
kein LRT		11.02.01.05	Ranunculus repens-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.05.01	Ranunculus repens-Ges.; typische Ausb.		x
kein LRT		11.02.01.06	Agrostis stolonifera-Potentilla anserina-Ges.		x
kein LRT		11.02.01.07.01	Rorippa sylvestris-Ges.; typische Var.		x
kein LRT		11.02.01.09	Festuca arundinacea-Ges.		x
kein LRT		11.03.01.01.02.01	Arrhenatheretum typicum; typische Var.		x
kein LRT		13.00.00.01	Gallo-Urticetea-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.01.03.04.02	Chaerophylletum bulbosi typicum		x
kein LRT		13.02.00.01	Convolvuletalia-Basalgesellschaft		x
kein LRT		13.02.01.01.01	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum		x
kein LRT		13.02.01.01.01.03	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		13.02.01.01.02	Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium aegopodietosum podagrariae		x
kein LRT		13.02.01.02	Senecionetum fluviatilis		x
kein LRT		13.02.01.02.01	Senecionetum fluviatilis typicum		x
kein LRT		13.02.01.02.01.03	Senecionetum fluviatilis typicum; Var. von Phragmites austr.		x
kein LRT		17.01.02.01.01	Salix purpurea-Ges.; typische Ausb.		x
kein LRT		17.01.02.02.01	Salicetum triandrae typicum		x
kein LRT		17.01.02.03	Salicetum albae		x
kein LRT		17.01.02.03.01	Salicetum albae typicum		x
kein LRT		17.01.03	Bauunter MWeiden; einzeln oder in Gruppen bzw. Reihen (v.a. Salix alba; S. fragilis; S. x rubens)		x
kein LRT		20.01.01.02	Rhamno-Cornetum sanguinei		x
kein LRT		20.01.01.02.02	Rhamno-Cornetum sanguinei typicum		x
kein LRT		20.01.01.02.03	Rhamno-Cornetum sanguinei sambucetosum nigrae		x
kein LRT		20.01.01.05	Humulus lupulus-Sambucus nigra-Ges.		x
kein LRT		21.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae		x
kein LRT		21.01.01.01.01	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae phragmitetosum		x
kein LRT		21.01.01.01.02	Pappelforst auf Standorten des Salicetum albae typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.01	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum typicum		x
kein LRT		21.01.01.02.02	Pappelforst auf Standorten des Querco-Ulmetum phalaridetosum		x
kein LRT		21.01.02	Eschenforst		x
kein LRT		21.01.05	sonstige (gepflanzte) Laubbaumbestände		x
kein LRT		03.01.03.03.02	Callitrichetum obtusangulae typicum		x
kein LRT	unterhalb Weichholzaue -> unterhalb Untergrenze Hartholzaue	03.01.03.03.05	Callitrichetum obtusangulae enteromorphetosum intestinalis		x
kein LRT		04.01.02.15.01	Phalaridetum arundinaceae; Ausb. von Rorippa sylvestris		x
kein LRT		07.01.01.01.01	Bidenti-Polygonetum hydropiperis typicum		x

D-1.3 Übersicht zum Einsatz von Habitatkulissen zur Prognose potentieller Vorkommen indikatorisch besonders bedeutsamer Arten (Charakterarten bestimmter Habtitattypen, charakteristische Arten für FFH-LRTen, FFH-Anhangsarten)

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Var. A/C	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Säugetierarten								
Haselmaus (Anh. IV)	X	-	Kulisse erforderlich zur groben Abschätzung des Lebensraum-Potenzials und Auswirkungsprognose, da keine Kartierungsdaten vorhanden sind	X	X	-	-	X
Vogelarten (Brutvögel)								
Großer Brachvogel (VSRL Art.4 (2))	X	-	Abgrenzung aktueller und potentielle Wiesenbrütergebiete	X	X	-	X	X
Kiebitz (VSRL Art.4 (2))	X	-	aktuelle und potentielle für Kiebitz taugliche niederwüchsige Offenlandhabitate, Ackerflächen	X	X	-	X	X
Kleinspecht	X	-	Revierabschätzung des Qualitätszeigers in Laubwald, Auwald (Schwerpunkt Weichholzaue)	X	X	LRT 91E0*	X	X
Mittelspecht (VSRL Anh. I)	X	-	Revierabschätzung in Laubwald, Auwald (Schwerpunkt Hartholzaue und Eichen-Hainbuchenwald)	X	X	LRT 9170, LRT 91F0	X	X
Teichrohrsänger (VSRL Art.4 (2))	X	-	Revierabschätzung des Qualitätszeigers in Großröhrichten, Verlandungszonen: landseitig	X	X	-	X	X
Wasserralle (VSRL Art.4 (2))	X	-	Revierabschätzung des Qualitätszeigers in Großröhrichten, Verlandungszonen: wasserseitig	X	-	-		X
Schmetterlingsarten								
Maculinea teleius (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für Niedermoorwiesen, Pfeifengraswiesen	X	X	LRT 6410	X	X
Maculinea nausithous (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für extensiv genutzte Flachlandmähwiesen, Deiche	X	X	LRT 6510	-	X
Brenthis ino	X	-	Qualitätszeiger für feuchte, nährstoffarme Hochstaudenfluren			LRT 6430	X	X
Polyommatus coridon	X	-	Qualitätszeiger für Kalk-(Halb-)Trockenrasen			LRT 6210	X	X

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Var. A/C	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Nachtkerzenschwärmer (Anh. IV)	X	-	Kulisse erforderlich zur groben Abschätzung des Lebensraum-Potenzials und Auswirkungsprognose, da keine Kartierungsdaten vorhanden sind	X	X	-	-	X
Laufkäferarten								
Bembidion prasinum, Bembidion testaceum	X	X	Qualitätszeiger für Kiesuferbereiche der Donau: Gilde A (vegetationsfrei) und Gilde B (fast vegetationsfrei)	-	-	-	X	X
Libellenarten								
Gomphus flavipes, Gomphus vulgatissimus, Ophiogomphus forcipatus, Orthetrum cancellatum	X	X	Qualitätszeiger für Fließgewässerbereiche der Donau mit Sohlsubstrat überwiegend Sand	-	-	-	X	X
Lurcharten (Amphibien)								
Springfrosch (Anh. IV)	-	-	Keine Stillgewässer-Kulisse für Laichhabitate erforderlich, da die Laichhabitate weitgehend flächendeckend erfasst wurden	X	X	-	X	-
Knoblauchkröte (Anh. IV)	-	-		X	X	-	X	-
Moorfrosch (Anh. IV)	-	-		X	X	-	X	-
Fischarten								
Donau-Kaulbarsch (Gymnocephalus baloni) (Anh.II, IV)	X	X	Rheophile Art großer Flüsse mit langsamen Fließgeschwindigkeiten. Laich- u. Jungfischhabitate, Winterlager/Ruhestätten sind tiefe, breit angebundene, strömungsberuhigte Nebenarme und Altarme	X	-	-	-	X
Huchen (Hucho hucho), Zingel (Zingel zingel), Weißflossiger Gründling (Gobio albipinnatus) / Donau-Stromgründling (Romanogobius vladykovi), Frauenerfling (Rutilus pigus / Rutilus virgo), Bitterling (Rhodeus sericeus amarus / Rhodeus amarus), Schied (Aspius aspius), Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis)	X	X	Habitatkulisse der Schlüssel- und Sonderhabitate erforderlich zur abschnittsbezogenen, funktionalen Habitatbewertung einschließlich der ökologischen Funktionsfähigkeit. für Ist-Zustand, Prognose und Bilanzierung.	-	X		X	X

Ausgewählte Arten	Habitatkulisse f. Ist-Zustand	Habitatkulisse für Var. A/C	Begründung/Kurzbeschreibung der Habitatkulisse zu Schlüsselhabitaten (i.d.R. Fortpflanzungs- u. Nahrungs- u. Ruhestätten)	Behandelt in saP	Behandelt in FFH-VP, VS-VU	Behandelt in FFH-VU als charakteristische Art für FFH-LRT	Behandelt in UVS als Charakterart	Eingesetzt im LBP Abgrenzung Suchräume für artspezifische Maßnahmen
Brachse (<i>Abramis brama</i>), Nerfling (<i>Leuciscus idus</i>)	X	X	Qualitätszeiger für Altgewässer und tiefere, langsam durchströmte Gewässerabschnitte im Hauptfluss (Quervernetzung!)	-	-	LRT 3150	X	X
Barbe (<i>Barbus barbus</i>), Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	X	X	Qualitätszeiger (rheophile Art) für mittlere und größere Flüsse mit mäßigen bis schnellen Fließgeschwindigkeiten über kiesigen bzw. steinigen Substraten. Jungfischhabitate sind flache, nicht oder schwach durchströmte Bereiche.	-	-	LRT 3260	X	X
Weichtierarten (Schnecken/Muscheln)								
<i>Vertigo angustior</i> (Anh. II)	X	-	Nur wenige Punktdaten zu Vorkommen vorhanden, Kulisse durch Integration der Sekundärdaten zur Verdichtung der Kartierung; Einsatz in der Prognose der indir. Beeinträchtigungen (nur Isarmündung)	X	X	-	-	X
<i>Valvata macrostoma</i> , <i>Aplexa hypnorum</i> , <i>Gyraulus rossmaessleri</i>	X	X	Qualitätszeiger für Altwasser mit Wechselwasserzonen mit Kleinröhrichten, Seggenriedern der Altwasserverlandung	-	-	-	X	X
<i>Anisus vorticulus</i> (Anh. II, IV)	X	-	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte Stillgewässer im Auwaldgürtel mit Klarwasser und wenig Stoffeintrag	X	X	LRT 3150	X	-
<i>Unio pictorum</i> , <i>Anodonata anatina</i>	X	X	Qualitätszeiger für Fließgewässerbereiche der Donau mit Sohlsubstrat überwiegend Sand, Schluff	-	X	LRT 3260	-	X
Pflanzenarten								
<i>Lindernia procumbens</i> (Anh IV)	X	X	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte, feinsubstratreiche Wechselwasserzonen mit Zwergbinsengesellschaften, Schlammlingsfluren im Donauvorland	X	X	LRT 3150, LRT 3270	-	X
<i>Limosella aquatica</i>	X	X	Qualitätszeiger für strömungsberuhigte, feinsubstratreiche Wechselwasserzonen im Donauvorland	-	X	LRT 3150, LRT 3270	-	X

D-2 Fischartensteckbriefe der FFH-Anhang-II-Arten

Donauauen

Huchen (*Hucho hucho*)

EU-CODE: 1105

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Salmoniformes, Salmonidae

Artbestimmung, Habitus: Der Huchen hat einen walzenförmigen, fast drehrunden Körper und kann eine Länge von etwa 150 cm, in Ausnahmen von über 2 m (HOLČIK 1995) erreichen. Das tief gespaltene Maul ist mit kräftigen Zähnen ausgestattet, der Stiel des Pflugscharbeins ist dagegen unbezahnt. Vergleichsweise klein sind die Flossen mit Ausnahme der Fettflosse, die in der Regel größer ist als bei anderen Salmoniden. Der Rücken des Huchens ist dunkelgrau bis braun gefärbt, die Flanken weisen häufig einen kupferfarbigen Glanz auf. Körper und Kopf tragen schwarze Punkte. Die Jungfische weisen acht bis zehn dunkelgraue Querbinden auf.

Biologie: Der Huchen führt zur Laichzeit im Frühjahr (Ende März bis Anfang Mai), ab einer Wassertemperatur von 5–10 °C (HARSÁNYI 1982, KOTTELAT & FREYHOF 2007) oft kilometerlange, stromauf gerichtete Laichwanderungen durch. Diese führen bei großen Flüssen wie der Donau oft in die rhithralen Zubringer. Die Männchen erreichen dabei die Laichplätze vor den Weibchen. Das Weibchen schlägt in kiesigen bis steinigen Substrat (lithophile Art) eine 2 bis 6 m lange, 1 bis 3 m breite und ca. 0,1 bis 0,3 m tiefe birnenförmige Laichgrube, in die meist während des Tages rund 1.000 bis 1.800 Eier je kg Körpergewicht abgelegt werden (HOCHLEITHNER 2001). Anschließend wird der Laich wieder mit Kies bedeckt, für eine gewisse Zeit von Männchen und Weibchen bewacht und gegenüber Artgenossen verteidigt. Der optimale Schlupferfolg der Dottersackbrut aus den Eiern wird von HUMPESCH (1985) bei einer Temperatur von 7–8 °C (nach 27 bis 32 Tagen) und von JUNGWIRTH & WINKLER (1984) bei 9–11 °C (nach 2 bis 3 Wochen) angegeben. Die Fischlarven emergieren erst nach 8 bis 14 Tagen, sobald der Dottersack vollständig absorbiert ist. Die Nahrung bilden zunächst Invertebraten, aber spätestens nach dem ersten Lebensjahr gehen die Tiere zu räuberischer, vorwiegend piscivorer Ernährung über (AUGUSTYN et al. 1998). Der Huchen ist ein ausgesprochener Nahrungsopportunist, d.h. er ernährt sich vorwiegend von denjenigen Fischarten bzw. denjenigen Größenklassen, die im Habitat am häufigsten vorhanden, bzw. vom Huchen am leichtesten zu erbeuten sind. Anders als in der Literatur vielfach beschrieben, ist das Fortbestehen einer vitalen Huchenpopulation nicht zwingend auf die Koexistenz der Fischart Nase angewiesen (SIEMENS 2009). Neben Fischen werden gelegentlich auch Amphibien, Vögel und Kleinsäuger gefressen. Adulte wie juvenile Tiere zeigen ein territoriales Verhalten (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Autökologie: Der Huchen ist ein typischer Bewohner des Übergangsbereiches Hyporhithral - Epipotamals der von potamalen Gewässern zum Ablachen meist ins Rhithral zieht. Die Laichhabitats der rheophilen Art sind somit durch sauerstoffreiches Wasser (8,0–8,5 mg/l;

HOLČIK 1990), hohe Fließgeschwindigkeiten und Temperaturen meist unter 15 °C gekennzeichnet (KOTTELAT & FREYHOF 2007). In typischen Huchengewässern finden sich neben schnell fließenden Abschnitten auch Bereiche mit Übertiefen (Gumpen), wo sich die adulten Fische bevorzugt aufhalten. Kiesiges Substrat dominiert. Bevorzugt werden Flüsse, die über 200 m über dem Meeresspiegel liegen (HOLČIK 1995) und ein Gefälle von 0,2 bis 8 Promille aufweisen. Die Eiablage erfolgt an überströmten (mittlere Fließgeschwindigkeit 0,6 m/s), etwa 0,2–0,6 m tiefen Kiesbänken mit grobkörnigem Substrat (2–20 cm Durchmesser). Die Dottersackbrut bevorzugt seichte (5–10 cm) Bereiche mit geringen Fließgeschwindigkeiten und ohne Beschattung (AUGUSTYN et al. 1998). Mit zunehmender Länge besetzen die Jungfische immer tiefere Standorte zum Teil unter überhängender Vegetation, wobei sie gegebenenfalls im ersten Herbst (bei 10–15 cm Länge) oder im zweiten Jahr (bei 20 bis 40 cm Länge) von den rhithralen Nebengewässern in den Hauptfluss zurück wandern. Die Überwinterung der Junghuchen erfolgt bevorzugt in im Hochwasserbett befindlichen, teils auch sehr kleinen, von Eis bedeckten Wasserkörpern, die mitunter nur von Grundwasser gespeist werden und bei winterlichen Niedrigabflüssen nicht mehr zwingend mit der Hauptabflussrinne in Verbindung stehen müssen. Wertvolle Habitate sind hier permanent benetzte Vertiefungen innerhalb von Flutmulden, die reich mit Tot- bzw. Schwemmholz strukturiert sind. Infolge eines europaweit nahezu flächendeckend erfolgten Gewässerausbaus fehlen solche Schlüsselhabitate im natürlichen Verbreitungsgebiet des Huchens heute weitgehend.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Der Huchenbestand ist in diesem Donauabschnitt heute als sehr gering bis nicht mehr existent einzustufen. Alle getätigten Nachweise sind auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Eine natürliche Reproduktion findet nicht statt. Eine Reproduktion des Huchens im Donau-Hauptfluss ist aber auch für den historischen Zustand bzw. für den Referenzzustand des kiesgeprägten Stroms im aktuellen Fall nicht anzunehmen, da diese Art zum Laichen in die rhithralen Zubringer eingewandert ist. Die Nachweise der wenigen Exemplare der Besatzhuchen, die sich gemessen an ihrer erreichten Größe länger als ein Jahr in der Donau aufgehalten hatten, beschränken sich auf die Straubinger Schleife und den unmittelbaren Mündungsbereich der Kleinen (Schöllnacher) Ohe. Der Donauabschnitt zwischen Straubing und Isarmündung dürfte aufgrund seiner vergleichsweise sehr hohen Sommertemperaturen bereits historisch gesehen als permanenter Lebensraum für den Huchen nur eingeschränkt geeignet gewesen sein. Lediglich dort, wo kühlere Nebengewässer mündeten, konnte er sich permanent halten. Entsprechend war der Huchen im Donauabschnitt oberhalb der Isarmündung seit jeher nur eine seltene Begleitart (siehe auch Referenzzönose nach WRRL: Anteil Huchen 0,7 %). Im weiteren Donauverlauf führten die Einmündungen der ehemals kühleren Isar und in besonderem Maße des wesentlich kühleren Inns dann allerdings wieder zu günstigeren Lebensbedingungen für den Donauhuchen.

Populationsbiologie: Das Höchstalter des Huchens liegt je nach Gewässer bei 13–16 Jahren. In den großen, eher kälteren Flüssen kann er aber auch bis über 20 Jahre alt werden (HARSÁNYI 1982, SIEMENS 2009). Die Männchen erreichen mit 3–4 Jahren und einem Körpergewicht von meist deutlich über 1,5 kg, die Weibchen mit 4–5 Jahren und einem Körpergewicht von über 3 kg die Geschlechtsreife. Nicht zuletzt weil es sich um einen eher

standorttreuen, großwüchsigen Raubfisch handelt, kann der Huchen von Natur aus nur vergleichsweise geringe Populationsdichten aufbauen. Auch in nicht beeinträchtigten Populationen treffen an den bevorzugten Kieslaichplätzen in den rhithralen Zubringern deshalb oftmals nur wenige Individuen aufeinander. Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt ist bei dieser Fischart somit ein besonders großräumiger Lebensraumverbund von essentieller Bedeutung (SCHMUTZ et al. 2010).

Migrationsverhalten: Außerhalb der Reproduktionszeit legt diese Art nur kurze Distanzen zurück. Im Zuge der Laichwanderungen werden Strecken von 10 bis 25 km zurückgelegt (HOLČIK 1990). Der Huchen wird daher zu den potamodromen Wanderfischen gerechnet.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-1)

Weltweit: Der Huchen ist endemisch im Donaeinzugsgebiet von Westrumänien bis Süddeutschland. Die Populationen sind stark voneinander isoliert und werden vielerorts durch Besatzmaßnahmen gestützt bzw. neu aufgebaut.

Deutschland: Huchenbestände, die sich zumindest teilweise auf natürliche Reproduktion zurückführen lassen, finden sich in Bayern in den Flüssen Ammer, Iller, Inn, Isar, Loisach, Lech, Mitternacher Ohe, Schwarzer Regen und Wertach (BOHL, mdl. Mitt. in SSYMANK et al. 2004, LEUNER & KLEIN 2000, HAUER 2003).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: EN (endangered), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Ursächlich für den Rückgang des Huchens sind die Unterbrechungen seiner Wanderwege zu den Laichplätzen durch Stauhaltungen und andere nicht passierbare Querbauwerke. Aufstau, Schwellbetrieb, Gewässerregulierung aber auch Gewässerverschmutzung, -eutrophierung und -erwärmung führten zu einem Verlust bzw. einer Verschlechterung der Laichplätze sowie einer teils erheblichen Verminderung bzw. Abwertung der Jung- und Adultfischhabitats. Auch durch den vielerorts zu beobachtenden Populationszusammenbruch wichtiger Beutefischarten, wie z.B. Nase, Barbe und Äsche ist der Huchen indirekt stark betroffen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: In vielen Gewässern lassen sich Huchenbestände derzeit nur durch Stützbesatz erhalten. Übergeordnetes und erst mittel- bis langfristig wirksames Ziel muss sein, voneinander künstlich getrennte Teilpopulationen wieder in eine Metapopulation zusammenzuführen. Entsprechend liegt die höchste Priorität bei einer in großem Maßstab wieder hergestellten Durchgängigkeit an der Donau und ihren Nebengewässern. Als eher lokal, jedoch sofort bzw. schon kurz- bis mittelfristig wirksame Verbesserungsmaßnahmen sind zu nennen: Wiederherstellung der Erreichbarkeit von hochwertigen Kieslaichplätzen und Jungfischhabitats in als Laichgewässer geeigneten Zu-

bringern, Revitalisierung von Kieslaichplätzen, gezielte Herstellung bzw. Optimierung funktionsfähiger Jungfischhabitats und Wintereinstände, Initialisierung bzw. vermehrtes Zulassen gewässerdynamischer Prozesse, welche zur natürlichen Ausbildung von Kieslaichplätzen, Jungfischhabitats und für juvenile Altersklassen geeigneten Wintereinständen führen. In diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung ist die Schaffung bzw. Förderung sich dynamisch weiterentwickelnder Nebenarme und Altwasserstrukturen unter Einsatz bzw. Zulassung von möglichst viel Totholz. Darüber hinaus besteht die Forderung alle bekannten Huchenvorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Soweit bekannt, findet sich die weltweit größte Metapopulation des Huchens (*Hucho hucho*) mit ca. 1.500 adulten Exemplaren derzeit in der österreichischen Mur, dies allerdings mit weiterhin abnehmender Tendenz (SCHMUTZ et al. 2010). Man geht davon aus, dass alle weiteren zusammenhängenden Populationen jeweils nur aus allenfalls einigen hundert Exemplaren bestehen. Die kritische Grenze einer langfristig sich selbst erhaltenden Population wird dagegen bei mehreren tausend adulten Tieren angesetzt (TRAILL et al. 2007). Durch Besatz und Ergreifen ökologischer Maßnahmen (z.B. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Verbesserung der Wasserqualität) konnte ein weiterer Bestandsrückgang vielerorts gestoppt werden. Doch kann derzeit bayernweit noch nirgends von der Existenz einer vitalen, auch langfristig sich selbst erhaltenden Population ausgegangen werden.

Verantwortung Deutschlands

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Art ist in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet gefährdet: Verglichen mit historischen Daten ist das aktuelle Verbreitungsgebiet des Huchens deutlich reduziert bzw. auf isolierte Restvorkommen mit stark verringerter Populationsdichte beschränkt. Deutschland kommt daher in Bezug auf den Erhalt dieser Art eine **starke Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **!! (In besonderem Maße verantwortlich)**

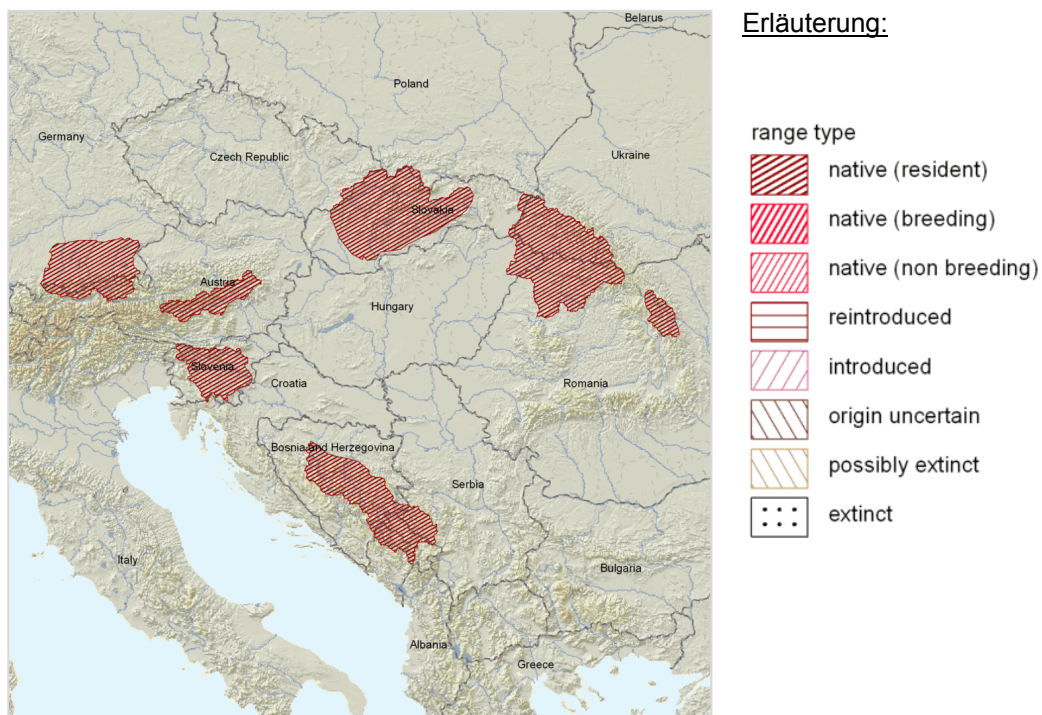


Abb. D-1: Verbreitungskarte *Hucho hucho* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Streber (*Zingel streber*)

EU-CODE: 1160

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Artbestimmung, Habitus: Der Streber besitzt einen langgestreckten, spindelförmigen Körper. Die beiden Rückenflossen stehen weit voneinander getrennt. Der lange dünne, drehrunde Schwanzstiel ist dabei deutlich länger als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Zingel). Das kleine, unterständige Maul ist mit Hechelzähnen besetzt. Der Kiemendeckel besitzt am Hinterrand einen starken Dorn. Die Schwimmblase ist beim Streber vollständig zurückgebildet. Auffallend ist seine Fähigkeit, den Kopf etwas seitlich drehen und die Augen unabhängig voneinander bewegen zu können. Vom Rücken ziehen über die Seiten vier bis fünf schwarzbraune Querbinden, die sich von denen des Zingels dadurch unterscheiden, dass sie schärfer begrenzt sind. Die Laichfärbung ist charakterisiert durch gold- bis bronzefarben schimmernde Bauchflanken und intensive Nachdunkelung des Rückens; das Männchen wird schwarz, während bei den Weibchen ein starker Kontrast zwischen den dunkeln und den hellen, braungelben Querbinden auftritt. Längen von 16–18 cm entsprechen dem Durchschnitt, die Maximallänge wird mit 23 cm angegeben.

Biologie: Der Streber ist ein typischer Bodenfisch. Die fehlende Schwimmblase erlaubt ihm nur eine hüpfende Fortbewegung über der Sohle. Er ist vorwiegend nachtaktiv und hält sich tagsüber zwischen Steinen, Wasserpflanzen oder auch Treibgut (Laub etc.) versteckt. Man findet ihn sowohl als Einzelgänger als auch in kleinen Gruppen. Nach ZIETZER (1982) beginnt die Laichzeit ab etwa Anfang März bei einer Wassertemperatur von über 8 °C. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Bei Aquariumsversuchen laichten die Tiere innerhalb eines Zeitraums von zwei Wochen in drei Etappen ab (ZAUNER 1996). Die Angaben zur Eizahl pro Weibchen in der Literatur sind divergent: z.B. 400 (ZIETZER 1982), 600–4.200 (BASTL 1981). Die 2 mm großen Eier werden nachts in das Lückensystem von steinigen bzw. kiesigen Untergründen (lithophile Art), selten auch über sandigen Boden abgelegt, wo sie am Substrat anhaften. Die 6–7 mm großen Larven schlüpfen nach 21 bis 24 Tagen (ZIETZER 1982). Nach sieben Tagen gehen die Jungtiere zu exogener Nahrungsaufnahme über. Die Art ernährt sich hauptsächlich von Wirbellosen wie Insektenlarven, Krebsen, Würmern und Schnecken (invertivor) aber auch von Fischlaich und -brut.

Autökologie: Gemäß seiner Körperform vermag der Streber von allen Donaubarschen am weitesten in die Oberlaufregionen der Flüsse vorzudringen (DUSSLING & BERG 2001) Seinen Verbreitungsschwerpunkt hat der Streber im Epipotamal. Er tritt aber auch bis in den Übergangsbereich zum Hyporhithral auf. Er ist vorwiegend im Hauptstrom (also der Donau selbst), jedoch auch in den Zuflüssen zu finden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die

rheophile Art besiedelt die Stromsohle vorwiegend kiesiger und vor allem schnell fließender und sauerstoffreicher Gewässerabschnitte. Typisch für seinen Standort sind sohlnahe Fließgeschwindigkeit zwischen 0,35 bis 0,65 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,6 m/s). Außerhalb dieses Strömungsbereiches ist der Streber sehr selten anzutreffen und muss daher im Hinblick auf diesen Umweltparameter als stenök¹ eingestuft werden (ZAUNER 1996) Eine Anpassung an diesen Lebensraum ist die Fähigkeit aus Bauch- und Brustflossen eine „Saugglocke“ zu formen, die es dem Streber erlaubt, sich auch bei starker Strömung am Substrat zu halten. Die Art bevorzugt Temperaturen zwischen 5 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1995).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Diese Fischart ließ sich vorwiegend im Zuge von nächtlichen Elektrofischungen nachweisen. Dann wurden die Fische (adulte und Juvenile) vorwiegend in den jeweils eher rasch überströmten Partien kiesiger Donauleitufer in Tiefen von ca. 20–80 cm angetroffen. Außer im Spätherbst sowie bei sehr niedrigen Abflüssen waren Streber tagsüber an diesen Stellen hingegen kaum auffindbar. Im Rahmen einer Langleinenbefischung konnte ein adultes Exemplar wiederum sehr tief am Rande der Schifffahrtsrinne nachgewiesen werden. Die Befunde legen den Schluss nahe, dass sich die Fische bei normalen Abflussverhältnissen zumindest im Sommerhalbjahr tagsüber eher in die offenen, eher talwegnahen Sohlbereiche des Hauptflusses zurückziehen und nur nachts zur Nahrungsaufnahme seitwärts in die flacheren Gleituferebereiche wechseln. Im (Spät-)Herbst könnte ein Übergang in eine eher tagaktive Phase erfolgen. Keine Bedeutung als Versteck bzw. Lebensraum kommt dem Lückenraum der Uferversteinungen, Bühnen und Parallelwerke zu. Auch die meist eher strömungsarmen Bühnenfelder werden als Lebensraum nicht angenommen. Gerne besiedelt werden hingegen auch kleinere Nebenarme, sofern diese rasch durchströmt sind und eine eher grobe, kiesig-steinige Sohle aufweisen. Bei stark erhöhtem Donauabfluss findet man die Fischart auch in hartgründigen Flutmulden und Altarmen, sofern diese dann rasch durchströmt werden.

Populationsbiologie: In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (mittlere und große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer (ZAUNER 1996: bis zu sieben Jahre) und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Der Bewegungsradius der Tiere ist aufgrund der eingeschränkten Mobilität und der engen Habitateinnischung gering (SSYMANK et al. 2004).

¹ Stenöke Arten haben (im Gegensatz zu euryöken Arten) gegenüber einem oder mehreren
einen engen Toleranzbereich

Umweltparametern nur

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-2)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Innerhalb Deutschlands kommt der Streber im baden-württembergischen und bayerischen Donaueinzugsgebiet vor. Er ist dabei entsprechend seiner Habitatansprüche auf Fließstrecken und in geringerem Maße auf Stauwurzelbereiche beschränkt.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die hauptsächliche Gefährdungsursache sind großflächig zu geringe Strömungsgeschwindigkeiten über Grund und die damit verbundene Kolmation/Versiltung von kiesig-steinigen Sohlstrukturen infolge von Stauhaltungen (ZAUNER 1991, SCHIEMER et al. 1994), die die Bestände in kleine, isolierte Teilpopulationen fragmentieren. Monotonisierung des Mittelwasserbetts und hier vor allem der Verlust rasch überströmter Kiesgleitufer bzw. deren Umwandlung in nicht oder nur schwach durchströmte Bühnenfelder sowie die Abtrennung von Nebenarmen und Flutmulden sind als weitere Gefährdungsursachen zu nennen. Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Strebers auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Schädigungen der Art führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wesentlich für den Schutz des Strebers ist der Erhalt gewundener, freier Fließstrecken mit umlagerungsfähigen Kiesbänken als Laichhabitat, großflächig vorhandenen, flach auslaufenden Kiesgleituffern sowie seitlich direkt daran anschließenden rasch überströmten und möglichst stark reliefierten, grobkörnigen Tiefenbereichen. In diesem Zusammenhang empfehlen sich als Managementmaßnahmen ein Geschiebemanagement (ggf. mit Grobkornanreicherung) sowie ein gezielter Uferrückbau zur Förderung von Kiesgleituffern mit kontinuierlicher Ausuferung. Auch eine Revitalisierung oder Neuanlage von Nebenarmen sowie Maßnahmen, welche ein früheres „Anspringen“ durchströmter, hartgründiger Gießgänge/Rinnen zur Folge haben, tragen zur Förderung dieser Art bei. Von entscheidender Bedeutung ist zudem die Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen, um die Wiederbesiedelung von Gewässerabschnitten und den Austausch zwischen Populationen zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Durch die Umwandlung der Donau in eine Laufstaukette wurde der Lebensraum des Strebers in der Donau auf wenige verbliebene Fließstrecken und Stauwurzelbereiche verkleinert. In der Folge sind die Bestände in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Fließgewässer-Lebensräumen sind in jüngster Zeit keine nachteiligen Bestandsänderungen erkennbar. An der bayerischen Donau zwischen Ingolstadt und Kelheim wurden zwischen 2005 und 2010 deutliche Zunahmen der Streberpopulation festgestellt (BNGF 2011).

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Art ist in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes gefährdet. Die historische Verbreitung in Deutschland (westlicher Arealrand) war im Vergleich zur aktuellen Bestandssituation, erheblich flächendeckender. Deutschland kommt in Bezug auf den Erhalt der isolierten Restpopulationen eine **starke Verantwortlichkeit** zu.

Einschätzung gemäß RLD₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

- range type
- native (resident)
 - native (breeding)
 - native (non breeding)
 - reintroduced
 - introduced
 - origin uncertain
 - possibly extinct
 - extinct

Abb. D-2: Verbreitungskarte *Zingel streber* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Zingel (*Zingel zingel*)

EU-CODE: 1159

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Artbestimmung, Habitus: Der Zingel hat einen kräftigen, fast drehrunden Körper mit einem spitzem, dreieckigem Kopf und einem unterständigen Maul. Der Kiemendeckel ist mit einem gut ausgebildeten Dorn versehen. Der Zingel besitzt zwei voneinander getrennte Rückenflossen. Der Schwanzstiel ist kürzer als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Streber). Die Schwimmblase ist nur noch rudimentär vorhanden. Der Zingel hat, wie der Streber, die Fähigkeit seine Augen unabhängig voneinander zu bewegen. Die Tiere sind dunkelgelb gefärbt und mit schwarzbraunen Flecken übersät. In verwaschenen Querbinden ziehen sich diese Flecken über die Flanke. Die Unterseite ist heller, fast weiß. Die Bauchflossen sind zart lachsfarben. Die Augen leuchten im Halbdunkel stark grünlich. Im Durchschnitt erreichen die Tiere eine Länge von ca. 30 cm bei einem Gewicht von ca. 200 g. Exemplare mit Längen von über 60 cm bei einem Gewicht von einem Kilogramm und darüber sind dokumentiert.

Biologie: Der Zingel ist ein Bodenfisch der sich tagsüber zwischen Steinen verborgen hält. Nachts geht er mit ruckartigen Schwimmbewegungen auf Nahrungssuche. Die kräftigen, verdickten Bauchflossen helfen ihm bei der Fortbewegung. Die Laichzeit reicht von März bis April. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Die lithophile Art laicht an stark überströmten, flachen Kiesbänken ab. Die ca. 1,5 mm großen, klebrigen Eier haften am Substrat an. Die Eizahl pro Weibchen liegt bei ca. 5.000–6.000 (LABONTÉ 1904). Die Nahrung des invertivoren Zingel setzt sich vor allem aus benthischen Wirbellosen wie z.B. Würmern, verschiedenen Kleinmollusken (*Limnaea*, *Planorbidae*, *Sphaeriidae*, *Pisidium*), Chironomiden-, Ephemeriden- und Trichopterenlarven, Crustaceen wie *Asellus* und *Gammarus* aber auch Fischlaich bzw. -larven zusammen (GSCHOTT 1944, ZAUNER 1996).

Autökologie: Im Vergleich zum Streber kommt der Zingel tendenziell in eher noch größeren Flussläufen und an tieferen Stellen (BERG et al. 1989) mit hartgründigen, kiesigen bis sandigen Substraten vor (LEUNER & KLEIN 2000, SSYMANK et al. 2004). Der Schwerpunkt seiner Verbreitung liegt im Epipotamal. Die Strömungspräferenz scheint jedoch weniger stark ausgeprägt zu sein als beim Streber (DUSSLIG & BERG 2001). Die Literaturangaben über die Strömungspräferenzen variieren: Nach KOTTELAT & FREYHOF (2007) besiedeln die Tiere schnell fließende Gewässerabschnitte. Nach ZAUNER (1996) bevorzugt die Art dagegen mäßig strömende Bereiche mit sohnahen Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,2 bis 0,3 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,3 m/s) und findet auch in Stau- und Stauwurzelbereiche der Donau geeignete Habitate. Der Autor bezeichnet den Zingel als „minder rheophil“.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Diese Fischart ließ sich nahezu ausschließlich im Zuge von nächtlichen Elektrobefischungen in meist sehr geringen Stückzahlen nachweisen. Meist waren es dann eher noch juvenile Fische, die vorwiegend in

den jeweils rasch überströmten Partien kiesiger Donaugleitufer in Tiefen von ca. 20–80 cm anzutreffen waren. Adulte Exemplare ließen sich sehr selten auch im Lückenraum von groß geschütteten, stark angeströmten Pralluferversteinung oder auch in eher tief (≥ 2 m) wurzelnden, schwach überströmten Makrophytenbeständen nachweisen. Eine Analyse sämtlicher getätigter Nachweise förderte einen interessanten Zusammenhang zu Tage: Nachweise, egal ob am Gleitufer oder in der Steinverbauung, konnten grundsätzlich nur an solchen Donauquerschnitten erbracht werden, welche einerseits über ein ausgeprägtes Kiesgleitufer, andererseits über eine Pralluferseite mit kolkartigen Übertiefen verfügten. Solche Verhältnisse finden sich an der Donau vorwiegend noch in den rasch durchströmten, vergleichsweise stark gewundenen Abschnitten. Donaugleitufer, an welche im Querprofil eine normale Fahrrinne ohne kolkartige Übertiefen anschloss, blieben hingegen grundsätzlich ohne Zingelnachweis. Diese Befunde legen den Schluss nahe, dass Zingel in besonderem Maße auf die Existenz gut strukturierter, möglichst tiefer und zerklüfteter Sohlbereiche angewiesen sind, wo sie zumindest ihren Ruhestandort, vermutlich aber auch teilweise ihre Nahrungsgründe haben. Von dort dürfte sich wenigstens ein Teil der Zingel vorwiegend nachts jeweils Richtung Ufer auf Nahrungssuche begeben. Die jüngeren Jahrgänge dringen dabei dann auch bis in die Flachzonen kiesiger Gleitufer vor.

Populationsbiologie: Zingel erreichen ähnlich wie Schrätzer vereinzelt das 15. Lebensjahr. Die Männchen werden in der Regel schneller geschlechtsreif als die Weibchen (ZAUNER 1996). In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Der Bewegungsradius der Tiere dürfte aufgrund der engen Habitats-einnischung gering sein.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-3)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Historisch war die Art relativ weit im bayerischen Donaeinzugsgebiet verbreitet, vor allem aber in der Nähe der österreichischen Grenze (SSYMANK et al. 2004).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: In der Staukette der Donau findet der Zingel nach ZAUNER (1996) abschnittsweise recht gute Lebensbedingungen vor. Als Gefährdungsursachen werden Ge-

wässerregulierung und Monotonisierung des Flussbettes angesehen (LELEK 1987, ZAUNER 1991). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Zingels auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Beeinträchtigungen der Art führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Restrukturierungsmaßnahmen und die Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen führen zu einer Verbesserung der Habitatqualität für den Zingel. Die besonders abwechslungsreichen Querprofile der stärker gewundenen Abschnitte mit talwegnahen Übertiefen, an welche einerseits ein flach auslaufendes Kiesgleitufer, andererseits ein steiles, versteintes Prallufer mit grobem Lückenraum anschließt, sollten möglichst erhalten bzw. aufgewertet werden. Insgesamt sollte ein möglichst heterogenes Tiefenrelief mit einem Nebeneinander von Flachzonen und Tiefenbereichen erhalten oder hergestellt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: In Deutschland ist der Zingel in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In Baden-Württemberg gilt der Zingel heute als ausgestorben, in Bayern als gefährdet. Für die letzten Jahre ist eine Stabilisierung der Bestände erkennbar.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Vorkommen in Deutschland stellen die westliche Verbreitungsgrenze der vielerorts stark zurückgegangenen Art da. Deutschland kommt daher bezüglich der isolierten Restpopulationen in der bayerischen Donau eine **starke Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

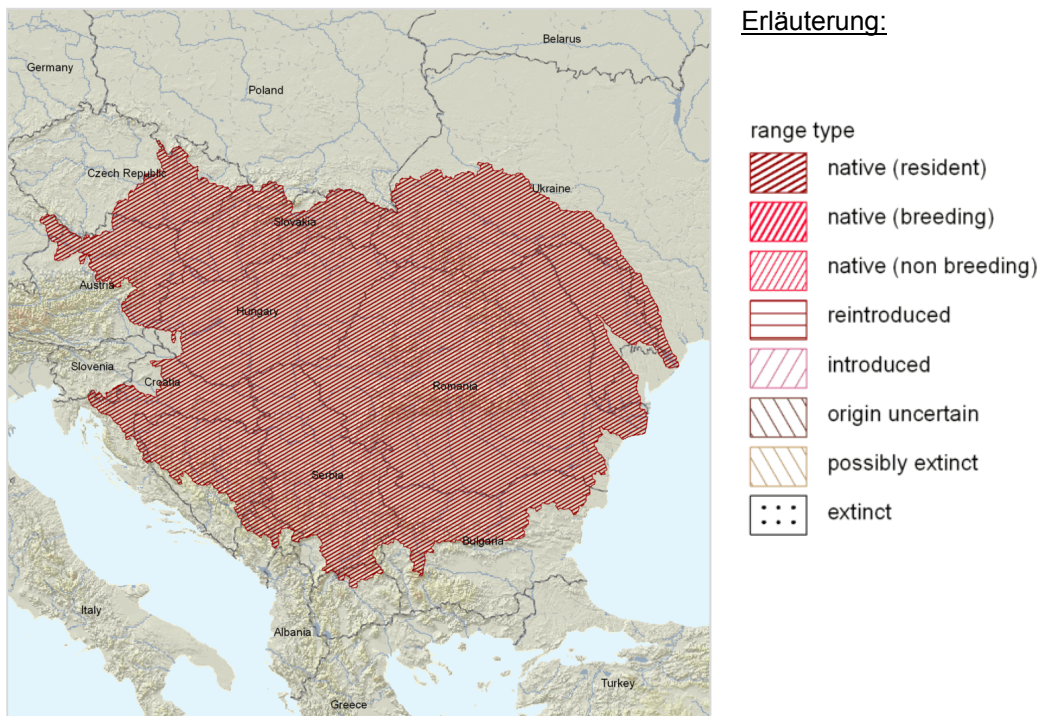


Abb. D-3: Verbreitungskarte *Zingel zingel* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Schrätzer (*Gymnocephalus schraetser*)

EU-CODE: 1157

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Artbestimmung, Habitus: Schrätzer haben einen langgestreckten Körper (Körperlänge mehr als das Fünffache der Körperhöhe). Auffällig ist der relativ große Kopf mit der lang ausgezogenen Schnauze und der breiten, nackten Stirn („Gymnocephalus“, gr. „Nacktkopf“). An der Unterseite des Kopfes sitzen Schleimgruben. Der Kiemendeckel ist mit einem langen Dorn versehen. Die beiden Rückenflossen sind miteinander verwachsen. Die Seitenlinie ist unvollständig ausgebildet. Die Tiere erreichen eine Länge von 20–25 cm (in Ausnahmefällen bis 30 cm) bei einem Körpergewicht von durchschnittlich 100 g. Die Grundfarbe des Fisches ist gelblich, gegen den Rücken olivgrün und am Bauch silberweiß. Charakteristisch sind die drei bis vier schwarzen Längsstreifen an den Flanken, die häufig in Striche und Punkte aufgelöst sind. Nach KAMMERER (1908) vertiefen sich beim Ablaichen die Farben bei beiden Geschlechtern zu tiefem goldgelb und samtschwarz.

Biologie: Der Schrätzer ist ein in kleinen Schwärmen auftretender, vorwiegend dämmerungs- bzw. nachtaktiver Bodenfisch. Adulte Tiere halten sich bevorzugt in tieferen Bereichen mit Sand- oder Kiesgrund auf, sind aber auch in Bereichen mit schlammigem Boden zu finden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Zur Laichzeit werden flache Bereiche aufgesucht. Dort setzt das Weibchen mit der Bauchseite fest gegen den Untergrund gepresst die klebrigen, 0,6 bis 1,5 mm großen Eier als gallertige Bänder streifenweise über Steinen manchmal auch über versunkenem Astwerk ab. Manche Autoren bezeichnen den Schrätzer daher als phytolithophil, gemäß DUSSLING (2009) wird er zu den lithophilen Arten gestellt. Der Laich wird daraufhin von einem oder mehreren Männchen befruchtet (VOGT & HOFER 1909). Die Eizahl pro Weibchen wird mit 5.000 bis 8.000 angegeben (STEINBACH 2002). Die Art laicht von Mitte April bis Ende Mai/Anfang Juni (BASTL 1988, KOTTELAT & FREYHOF 2007). Für die (österreichische) Donau konnte ZAUNER (1991) den Hauptlaichtermin für Mitte Mai bestimmen. Nach der Winterperiode werden 600 Tagesgrade bis zum Erreichen der Laichreife benötigt (SSYMANK et al. 2004). Bereits die Larven zeigen eine benthische Lebensweise (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Als Nahrung bevorzugt die invertivore Art größere benthische Wirbellose z.B. Mollusken (NAGY 1986, KOTTELAT & FREYHOF 2007), aber auch Fischlaich wird angenommen.

Autökologie: Der Schrätzer kommt im Epi- und Metapotamal vor und ist, verglichen mit *Zingel zingel* und *Z. streber* der am wenigsten rheophile Donaupercide. ZAUNER (1996) bezeichnet den Schrätzer als „minder rheophil“. Die Tiere bevorzugen Habitate mit weniger als 0,3 m/s sohlnaher Fließgeschwindigkeit (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,2 m/s) und treten daher auch in den Donaustauen auf, in geringerer Dichte in Stauwurzelbereichen und in den strömungsschwächeren Uferzonen der Fließstrecken (ZAUNER 1996). Das Substrat ist kiesig bis sandig. Die Art bevorzugt Wassertemperaturen zwischen 4–18 °C (BAENSCH & RIEHL 1991).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Die eigenen Erkenntnisse zu dieser Fischart an der bayerischen Donau decken sich weitgehend mit den von ZAUNER (1996) getroffenen Aussagen. Hinzuzufügen wäre lediglich, dass Schrätzer im Unterschied zu Streber und Zingel mitunter auch in tieferen Bereichen hartgründiger Bühnenfelder, so z.B. im Umfeld von Kopfkolken nachzuweisen waren.

Populationsbiologie: Die Tiere werden bis zu 10 Jahre, selten bis zu 15 Jahre alt (ZAUNER 1991). Schrätzer werden mit zwei bis drei Jahren bzw. einer Länge von 12 bis 16 cm geschlechtsreif (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Bei Untersuchungen in der Donau fand man Populationen, bei denen der Großteil der Individuen aus demselben Reproduktionsjahr stammte. Eine mögliche Erklärung für den hohen Reproduktionserfolg eines Jahres könnte sein, dass in Folge von Stauerrichtungen in kurzer Zeit großflächig günstige Strömungsverhältnisse entstanden sind, die fortschreitende Feinsedimentablagerung sich dagegen zunehmend negativ auf den Reproduktionserfolg ausgewirkt hat (ZAUNER 1996). In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte allgemein aber schwierig.

Migrationsverhalten: Zauner (1996) hält gewisse Laichwanderungen (vom Hauptfluss in die Nebengewässer) für möglich.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-4)

Weltweit: *Gymnocephalus schraetser* ist ein Endemit des Donaueinzugsgebiets.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands konzentrieren sich Nachweise dieser Art auf das bayerische Donaueinzugsgebiet.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet); BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II, V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Mit den großflächig veränderten Strömungsverhältnissen in Folge der Stauerrichtungen in der Donau kommt der Schrätzer gut zurecht; allerdings dürften sich die Feinsedimentablagerungen in den Stauräumen negativ auf den Reproduktionserfolg auswirken (ZAUNER 1996). Auch abiotische Faktoren werden für den Rückgang der Art verantwortlich gemacht (SSYMANK et al. 2004). Bestände in zentralen historischen Verbreitungsgebieten wie z.B. dem Inn mit seinen Zubringern sind heute verschwunden. Aufgrund von Kontinuumsunterbrechungen wird eine Neubesiedlung aus der Donau unterbunden. Weitere Gefährdungsursachen: Abkopplung von schwach durchströmten Nebenarmen/Altarmen, Verlust von strömungsberuhigten kiesigen Flachzonen im Hauptfluss, Konkurrenzeffekte durch Neozoen (Schwarzmeergrundeln), Schifffahrtswirkungen (Wellenschlag, Sog und Schwall).

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Um eine Besiedelung potenzieller Habitats zu ermöglichen ist die Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen erforderlich. Aufgrund der ökologischen Ansprüche dieser Art können innerhalb der aktuellen Verbreitungsgebiete laterale Gewässervernetzungsmaßnahmen zur Schaffung bzw. Anbindung von eher schwach durchflossenen, hartgründigen Nebenarmen mit stark variierender Talwegtiefe die Lebensraumqualität für den Schrätzer verbessern. Darüber hinaus besteht die Forderung alle bekannten Schrätzervorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Nachdem die Art in der Vergangenheit stark zurück gegangen ist, dürften die Restvorkommen innerhalb des im Wesentlichen auf die Donau geschrumpften Areals aktuell recht stabil sein.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die relativ kleinräumigen Vorkommen innerhalb des deutschen Donauebietes stellen die westliche Verbreitungsgrenze dieser Art da. Deutschland ist für die Erhaltung dieser isolierten Bestände **stark verantwortlich**.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

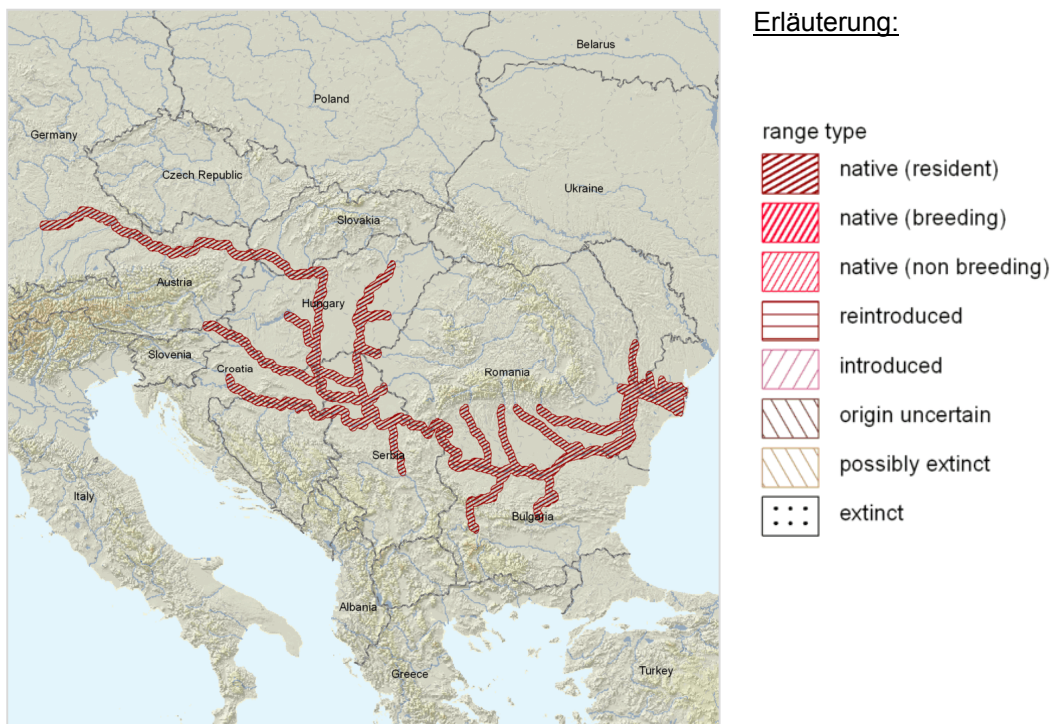


Abb. D-4: Verbreitungskarte *Gymnocephalus schraetser* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Weißflossiger Gründling/Donau-Stromgründling

(*Gobio albipinnatus/Romanogobio vladykovi*)

EU-CODE: 1124²

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Im Anhang II der FFH-Richtlinie wird *Gobio albipinnatus* geführt. Heute weiß man, dass dieser „Artbegriff“ unterschiedliche eigenständige Arten vermischt. In Deutschland sind das der in Elbe, Oder und Rhein vorkommende *Romanogobio belingi* und der in der Donau lebende *Romanogobio vladykovi*. Der FFH-Schutzstatus einer gemeldeten „Art“ geht automatisch auf alle Folgearten über. Aufgrund der aktuell (noch) geringen Datengrundlage in Bezug auf *Romanogobio vladykovi* wurden z.T. die Angaben zu „*Gobio albipinnatus*“ übernommen. Im Fall neuer Erkenntnisse muss dieser Steckbrief gegebenenfalls entsprechend angepasst werden.

Artbestimmung, Habitus: Der Donau-Stromgründling hat einen lang gestreckten, spindelförmigen Körper und kann eine Länge von bis zu 12 cm erreichen. Der Schwanzstiel ist lang und hoch. In den Winkeln des unterständigen Mauls sitzen zwei Barteln, die zurückgelegt den Hinterrand des Auges erreichen (Unterscheidungsmerkmal zu den anderen heimischen Donau-Gründlingen: *Gobio gobio*: Barteln reichen zurückgelegt bis zur Augenmitte; *Romanogobio uranoscopus*: Barteln reichen zurückgelegt bis deutlich hinter das Auge). Die Schwanzflosse weist häufig zwei bis drei dunkle Querbinden auf.

Biologie: Der Donau-Stromgründling ist ein nachtaktiver Bodenfisch. Die Laichzeit reicht von Mai bis Juli (ab einer Wassertemperatur von ca. 16 °C). Die Weibchen laichen in Zwei-Wochen-Intervallen in mehreren Schüben (bis zu viermal) ab (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Nach NASEKA et al. (1999) sind die Laichhabitats nicht bekannt. DUSSLING (2009) stuft die Art als psammophil ein, das heißt die Eiablage erfolgt über sandigen Substraten. Die Eizahl wird mit 500 bis 1.500 angegeben. In Laborversuchen mit „*Gobio albipinnatus*“ schlüpfen die Larven nach 3 (bei 24 °C) bis 18 Tagen (bei 12 °C). Bei Temperaturen von 8 °C und darunter starb die Brut vollständig ab (WANZENBÖCK & WANZENBÖCK 1993). Die Nahrung der invertivoren Tiere bilden hauptsächlich Insektenlarven und andere benthische Wirbellose (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Autökologie: Der rheophile Donau-Stromgründling besiedelt mäßig bis rasch fließende Abschnitte des Epi- und Metapotamals größerer Fließgewässer (BARANESCU 1953, KOTTELAT & FREYHOF 2007, BNGF 2011, 2012). Die Art konnte auch in Seen nachgewiesen werden. Flussbereiche mit sandigem Untergrund und sohnahen Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,30–0,45 m/s werden allgemein bevorzugt (BARANESCU 1962, KOTTELAT &

² für *Gobio albipinnatus*

FREYHOF 2007). Adulte Fische finden sich aber auch in stärker durchströmten Abschnitten (bis 0,75 m/s) mit kiesigem bis steinigem Untergrund (WANZENBÖCK et al. 1989). Jungtiere bevorzugen weniger stark überströmte Sohlbereiche; ein Vorkommen in permanent angebundene Altarmen von Flüssen ist belegt (LUSK et al. 2001). Im Rahmen von Untersuchungen an der bayerischen Donau (BNGF 2009, 2010, 2011) wurde der Donau-Stromgründling, wie von ELLMAUER (2005) vermutet, auch in den zentralen Bereichen der Stauräume der Donau nachgewiesen.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Diese Fischart ließ sich besonders häufig und sehr regelmäßig im Zuge von nächtlichen Elektrobefischungen nachweisen. Nachts hielten sich die Fische (adulte und Juvenile) bevorzugt in den mäßig bis rasch überströmten Flachzonen (Tiefen ca. 5 - 80 cm) ausgedehnter, kiesiger Donaugleitufer auf, während sie tagsüber an diesen Stellen kaum anzutreffen waren. Dies legt den Schluss nahe, dass sich die Fische zumindest bei normalen bis niedrigen Abflüssen untertags in die tieferen, eher talwegnahen Sohlbereiche des Hauptflusses zurückziehen und meist nur nachts zur Nahrungsaufnahme in die flacheren Gleituferbereiche wechseln. Keine Bedeutung als Versteck bzw. Lebensraum kommt dem Lückenraum der Uferversteinerungen, Bühnen und Parallelwerke zu. Die Bühnenfelder selbst werden speziell nur dann als Lebensraum angenommen, wenn sich darin nicht zu kleinräumig auch flache, zumindest leicht überströmte Uferbereiche bzw. Auflandungen befinden. Gerne besiedelt werden auch Nebenarme und Mündungsbereiche von Nebenfließgewässern, sofern diese zumindest leicht überströmte Flachbereiche mit kiesig-sandiger Sohle aufweisen. Dort kann man auch tagsüber auf kleine Schwärme bestehend aus eher jüngeren Altersklassen treffen, häufig auch in Vergesellschaftung mit *Gobio gobio*. Mit steigendem Donauabfluss findet man die Fischart auch in hartgründigen Flutmulden und Altarmen, sofern diese dann durchströmt werden.

Populationsbiologie: Die Lebenserwartung liegt bei vier, maximal sechs Jahren (KOTTELAT & FREYHOF 2007, STEINBACH 2002). Mit zwei Jahren wird die Geschlechtsreife erreicht. In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind beim Adultfischbestand dieser Art aber keine deutlichen kurzfristigen Populationschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Allgemein dürfte der Bewegungsradius dieser Art gering sein. Laichwanderungen sind nicht dokumentiert. Es ist aber denkbar, dass in Seen lebende Tiere zur Reproduktion in angebundene Flüsse aufsteigen (SSYMANK et al. 2004).

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-5)

Weltweit: Der Donau-Stromgründling ist endemisch im Donaueinzugsgebiet.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands kommt die Art in der Donau sowie in den Unterläufen größerer Zuflüsse (z.B. Isar) vor.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D₂₀₀₉: ☆ (ungefährdet); BY₂₀₀₃(gesamt): 2³ (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2² (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Es wird angenommen, dass die Umwandlung der Donau in eine Staukette im 20. Jahrhundert zu einer Abnahme des Donau-Stromgründlings führte (KOTTELAT & FREYHOF (2007)). Die Habitatqualität ist in den einheitlich strukturierten Stauräumen verringert. Andere Autoren vermuten, dass erst lokal verringerte Fließgeschwindigkeiten infolge von Querverbauungen die obere Donau zum geeigneten Habitat für diese Art machten (LEUNER & KLEIN 2000) Diese Vermutung ist allerdings durch aktuelle Untersuchungsergebnisse in der bayerischen Donau zwischen Lech- und Innmündung widerlegt worden (BNGF 2005, 2007, 2009, 2010, 2011 und diverse andere Untersuchungen). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau (Verlust von gut angeströmten Kies-Flachzonen bzw. von zusammenhängenden großflächigen Gleitufeln und qualitative Verschlechterung von Kieslaichplätzen) dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Donau-Stromgründlings auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag zu Schädigungen bei der sich in den Flachzonen der Gleitufer aufhaltenden Brut führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Neben der Möglichkeit, die Wiederbesiedelungs- und Austauschmöglichkeiten für Gewässerabschnitte durch Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen (Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen, Beseitigung von Migrationshindernissen) zu verbessern, kann die Qualität bestehender (Jungfisch-)Habitate durch Strukturierungen der Uferbereiche und Schaffung von vor schifffahrtsbedingtem Wellenschlag sowie abrupten Sunkereignissen geschützten Seichtwasserzonen gesteigert werden. Sofern weitläufige Gleituferebereiche und damit die bevorzugten Nahrungsräume in Bühnenfelder umgewandelt werden sollen, kann der damit einhergehende Lebensraumverlust vermindert werden, indem die Bühnenfelder weiterhin zumindest leicht durchströmt werden (partielle Absenkung des Bühnenrückens, Durchlässe, Strömungslenkung). Auch eine Reaktivierung von künstlich stillgelegten Nebenarmen und eine partielle Absenkung des Donaufufers im Bereich von dahinter befindlichen Flutmulden, um diese und die daran angeschlossenen Altarme schon bei Abflüssen zwischen MQ und HQ₁ nach und nach zu durch-

³ für *Gobio albipinnatus*

strömen, sind Erfolg versprechende Maßnahmen. Darüber hinaus besteht die Forderung, alle Vorkommen (innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebiets) in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Detaillierte Aussagen zu einem längerfristigen Bestandstrend sind aufgrund der beschränkten Datengrundlage für *Romanogobio vladykovi* nicht möglich. Für den Zeitraum der letzten Jahre waren die Bestände stabil (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004)⁴: Die heimischen Vorkommen in Deutschland stellen die westliche Verbreitungsgrenze dieser Art da. Deutschland ist für diese isolierten Randvorkommen **stark verantwortlich**.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

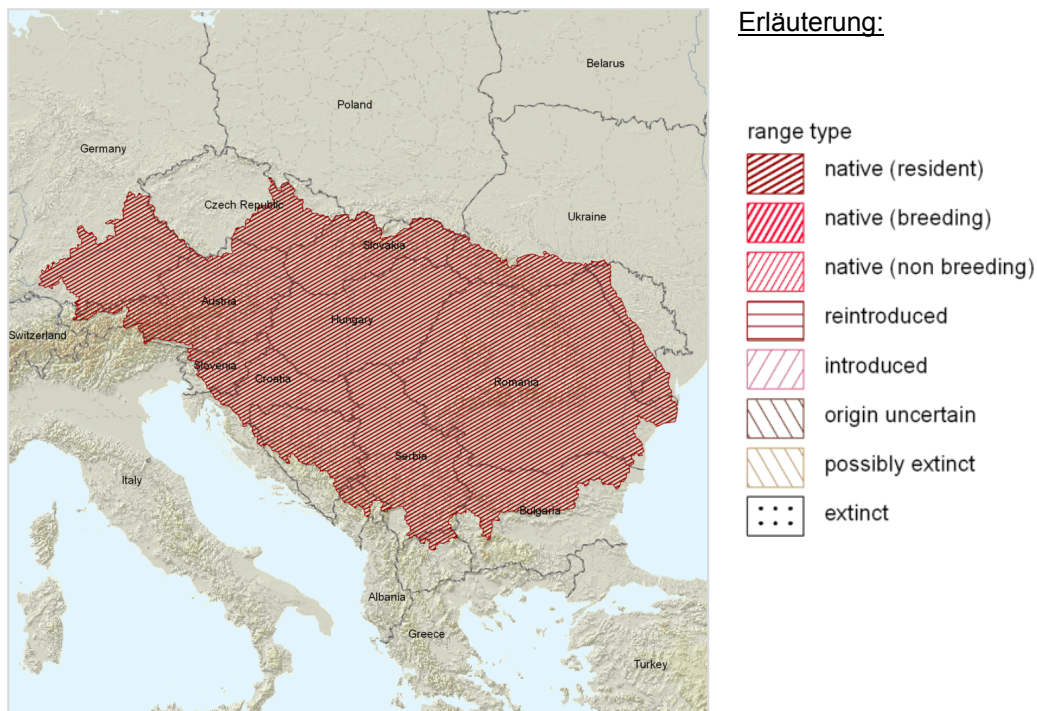


Abb. D-5: Verbreitungskarte *Gobio albipinnatus/Romanogobio vladykovi* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

⁴ für *Gobio albipinnatus*

Frauennerfling (*Rutilus pigus*/*Rutilus virgo*)

EU-CODE: 1114

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Im Anhang II der FFH-Richtlinie wird der Begriff *Rutilus pigus* geführt. Zum Zeitpunkt der Aufstellung der Richtlinie waren damit die beiden Unterarten *Rutilus pigus pigus* und *Rutilus pigus virgo* gemeint, die heute von einigen Autoren als eigenständige Arten angesehen werden. *Rutilus pigus* umfasst die Vorkommen in Italien und der Schweiz. *Rutilus virgo* umfasst die Vorkommen im Donaeinzugsgebiet. Der FFH-Schutzstatus bleibt für beide Arten bestehen.

Artbestimmung, Habitus: Der Frauennerfling besitzt einen langgestreckten, seitlich abgeflachten Körper und kann eine Gesamtlänge von über 50 cm erreichen. Die Schwanzflosse ist tief gegabelt. Die Tiere zeigen an den Flanken oft eine metallisch blaue oder violette Färbung. Die großen Schuppen haben eine dunkle Umrahmung. Während der Laichzeit bilden die Männchen einen starken Laichausschlag aus (SSYMANK et al. 2004). Vom Nerfling kann er durch das halbunterständige Maul unterschieden werden

Über Biologie und Autökologie des Frauennerflings herrscht noch viel Unklarheit:

Biologie: Adulte Frauennerflinge leben als Einzelgänger oder in kleinen Gruppen, manche Autoren bezeichnen ihn auch als Schwarmfisch. Die Art laicht im Frühjahr von März bis Mai bei Wassertemperaturen von 10 bis 14 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Eizahl pro Weibchen kann zwischen 25.000 und 60.000 liegen (POVZ & OCVIRK 1990, STEINBACH 2002). Hinsichtlich Laichhabitat und -substrat finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben: Einige Autoren beschreiben, dass der Frauennerfling zum Laichen strömungsarme Uferzonen oder Nebenarme aufsucht, um seine klebrigen Eier dort über Wurzeln und Pflanzen abzugeben (STEINBACH 2002, GERSTMEIER & ROMIG 1998). Andere Quellen geben an, dass die Eiablage auf flachen und schnell überströmten Schotterbänken an Steinen oder Pflanzen erfolgt und Frauennerflinge ihre Laichplätze, mit Nasen, Barben und Äschen teilen (POVZ & OCVIRK 1990, KOTTELAT & FREYHOF 2007). SCHMUTZ et al. (2000) stufen den Frauennerfling als „soweit bekannt lithophil“ ein. In der unteren bayerischen Donau wurden laichreife Frauennerflinge vergesellschaftet mit laichreifen Nasen auf charakteristischen, rasch angeströmten Kieslaichplätzen (Wassertiefen 0,3–0,5 m, Fließgeschwindigkeiten 0,8–1,2 m) nachgewiesen (BNGF 2007). Auch wurden laichbereite Frauennerflinge einmal bei erhöhtem Donauabfluss auf einem kiesigen Überflutungslaichplatz (rasch überströmter Einlauf in eine Flutmulde) angetroffen. Seine Nahrung dürfte vor allem aus benthischen Invertebraten bestehen (BAUCH 1963), darunter bevorzugt auch Mollusken (z.B. Muscheln der Gattungen *Sphaerium* und *Pisidium*).

Autökologie: Der als rheophil eingestufte Frauennerfling besiedelt das Epipotamal mittlerer bis großer Flüsse. Nach VOGT & HOFER (1909) bevorzugt die Art die tieferen Gewässerabschnitte. LEUNER & KLEIN (2000) schreiben, dass die Wohngewässer dieser Art durch schlammige sowie kiesige Substrate geprägt sind und eine Fließgeschwindigkeit von max.

0,3 m/s aufweisen. Über die Habitatpräferenzen des Frauenerflings ist ansonsten wenig bekannt.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Die Präferenz für schlammige Substrate und Fließgeschwindigkeiten $\leq 0,3$ m/s kann durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt werden. Die präferierten Substrattypen sind entsprechend der rheophilen Prägung der Art eindeutig hartgründige, vorwiegend kiesige Substrate (BNGF 2007, 2012). Bei normalen bis niedrigen Abflüssen halten sich adulte Frauenerflinge tagsüber bevorzugt in größeren Tiefen ($\geq 1,5$ m) im Umfeld rasch bis sehr rasch überströmter Sohlbereiche auf (mittlere Fließgeschwindigkeiten 0,4 bis $> 1,0$ m/s). Sehr wichtig ist, dass dort zumindest kleinräumig auch strömungsbrechende Strukturen vorhanden sind, die Sohle dort also nicht monoton und allzu beweglich ist. Als sehr attraktiv haben sich rasch überströmte Sohlabschnitte mit einzeln darüber verstreuten Steinblöcken erwiesen, welche von bereits stark erodierten Bühnen stammten. Als Standplätze gerne angenommen werden zudem scharfe Strömungskanten, wie sie hinter Bühnenköpfen oder auch entlang des stromseitigen Fußes von Parallelwerken entstehen. Bezogen auf die ursprüngliche Donau zählen zu den bedeutenden Standorten zweifellos jene Strömungskanten, welche in gewundenen Flussläufen am unteren Ende von Gleitufeln immer dort auftreten, wo die Hauptstromrinne scharf zur anderen Flussseite wechselt. Auch Abbruchkanten hinter Kiesinseln bzw. entlang von Kiesschüttkegeln, wie sie in den Mündungsbereichen von Nebenarmen bzw. Nebenfließgewässern entstehen, sind die zentralen Aufenthaltsorte. Nachts wechselt der Frauenerfling zur Nahrungsaufnahme durchaus in die Flachzonen der Gleitufer. Bei erhöhten Abflüssen findet man ihn vermehrt auch in Flutmulden, Alt- und Nebenarmen, sofern diese Wasserkörper dann zumindest leicht durchströmt werden. Als Jungfischhabitate konnten u. a. flach auslaufende, kiesige Gleitufer identifiziert werden. Eindeutig bevorzugt wurden dabei Gleitufer mit einer gut gegliederten Uferlinie (Kiesinseln, Buchten, hoher Verzahnungsgrad mit der Ufervegetation). Auch in Neben- bzw. Altarmen ließen sich Jungfische nachweisen. Von Bedeutung war hier, dass der Standort zumindest leicht überströmt wurde, vorwiegend hartgründig war, und das Ufer hier nicht zu steil abfiel.

Populationsbiologie: Als Höchstalter des Frauenerflings werden 15 bis 20 Jahre angegeben. Mit zwei bis drei Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Der Frauenerfling tritt von Natur aus in geringen Dichten auf. Informationen über habitatbezogene Abundanzen und Populationsstruktur stehen nicht zur Verfügung, weil deren Erhebung in Folge der bodenorientierten Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) schwierig bis unmöglich ist. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Es ist nicht bekannt, dass diese Art größere Wanderungen durchführt.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-6)

Weltweit: Der Frauenerfling ist endemisch in der oberen und mittleren Donau mit den großen Zuflüssen und kommt damit ausschließlich in Mitteleuropa vor. Ein Verbreitungsschwerpunkt ist die Save (KOTTELAT & FREYHOF 2007), die bei Belgrad in die Donau mündet.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands konzentrieren sich Nachweise dieser Art auf die bayerische Donau bzw. ihre Nebengewässer.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 3 (gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Details über Gefährdungsursachen sind bislang noch zu wenig bekannt. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang aber ohne Zweifel Verlust bzw. Abtrennung von Teillebensräumen infolge Gewässerausbau bzw. Begradigung. Auch der Lebensraumverlust und die Isolierung von Teilpopulationen durch den Gewässeraufstau (Unterbrechung der Durchgängigkeit) spielen mit Sicherheit eine zentrale Rolle. Besonders gegenüber aufstaubedingten Eingriffen in die Sediment- und Strömungsverhältnisse (Verlust an Kieslaichflächen und qualitative Verschlechterung von Kieslaichplätzen) dürfte der rheophile Frauenerfling empfindlich reagieren. In den verbleibenden Fließstrecken kann ein nachlassender Geschiebetrieb zu einem zentralen Problem werden. Auch Maßnahmen wie Schwellbetrieb und Stauraumpülungen sind als nachteilig anzusehen. Schließlich kann auch schifffahrtsbedingter Wellenschlag die Funktionsfähigkeit bedeutender Jungfischhabitats und damit der Rekrutierungserfolg beeinträchtigen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, der Erhalt freier, möglichst gut strukturierter Fließstrecken sowie die Reaktivierung durchströmter Nebenarme sind Erfolg versprechende Maßnahmen. Auch die gezielte Herstellung bzw. strukturelle Verbesserung bestehender Jungfischhabitats mittels Aufweitung und Strukturierung von Gleituferabschnitten können zum Schutz dieser Art beitragen. Durch den Einbau spezieller Schutzstrukturen, können Brut- und Jungfischstandorte aktiv vor schifffahrtsbedingtem Wellenschlag geschützt werden. Einem nachlassenden Geschiebetrieb sollte durch Kiesdotationen entgegengewirkt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Als Folge des großflächigen Lebensraumverlustes (Umwandlung der Donau und deren großen Zubringer in Stauraumketten) ist die Art in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Lebensräumen (Fließstrecken, Stauwurzelbereiche) scheinen sich die Bestände jedoch aktuell wieder zu erholen. Doch wegen einer oftmals weiterhin noch viel zu geringen Individuenzahl in den künstlich voneinander getrennten

Teilpopulationen ist eine Gefährdung aufgrund einer nachlassenden genetischen Diversität auch künftig nicht auszuschließen.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Der Frauennerfling ist eine relativ kleinräumig verbreitete Art. Deutschland ist für den Erhalt seiner isolierten Restpopulationen **besonders verantwortlich**.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

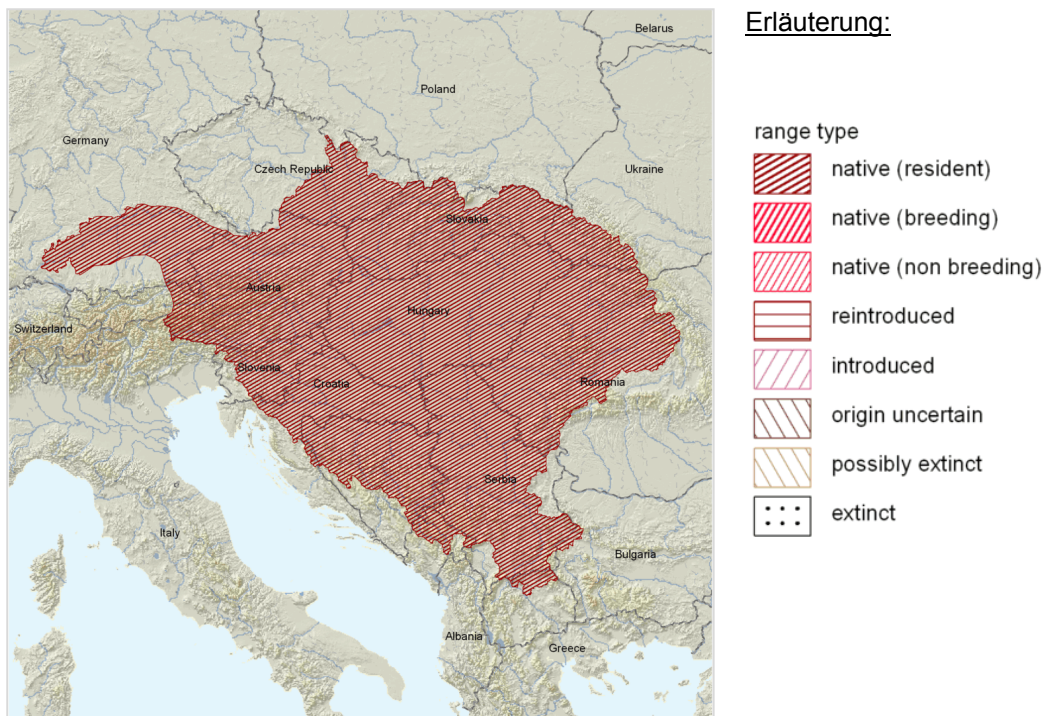


Abb. D-6: Verbreitungskarte *Rutilus pigus/Rutilus virgo* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*/*Rhodeus amarus*)

EU-CODE: 1134

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Rhodeus amarus wurde lange Zeit als Unterart des in Ostasien vorkommenden *Rhodeus sericeus* angesehen (KOTTELAT 1997). Im Anhang II der FFH-Richtlinie ist er daher auch als *Rhodeus sericeus amarus* geführt.

Artbestimmung, Habitus: Der Körper des Bitterling ist hochrückig, seitlich abgeflacht und mit großen Schuppen versehen. Die Tiere haben ein kleines, endständiges Maul. Charakteristisch ist der blaugrün schillernde Längsstreifen, der seitlich von der Körpermitte bis zur Schwanzwurzel zieht. Die Seitenlinie reicht nur über fünf bis sechs Schuppen. Zur Laichzeit sind die Männchen prächtig gefärbt. Bitterlinge erreichen eine Länge von 5–7 cm, selten bis 9 cm und gehören damit zu den kleinsten heimischen Süßwasserfischen.

Biologie: Zur Laichzeit (April bis Juni, in manchen Fällen bis August) bilden die Weibchen eine lange Legeröhre aus, mit der sie ihre Eier in Großmuscheln ablegen (ostracophile Art). Dabei werden Muscheln mit einer hohen Sauerstoffkonzentration in der Ausströmöffnung (Egestionssiphon) bevorzugt. Geeignete Wirtsarten sind: *Unio pictorum*, *U. tumidus*, *Anodonta anatina*. Lediglich eine stark untergeordnete Rolle spielt *A. cygnea*. Diese Art hat in der Regel nur geringe Sauerstoffkonzentrationen im Bereich der Ausströmöffnung und verfügt über die Fähigkeit eine Großzahl der Fischeier, bzw. -larven wieder auszustoßen. (REYNOLDS et al. 1997, SMITH et al. 2000, MILLS & REYNOLDS 2002, KOTTELAT & FREYHOF 2007). Muscheln die Glochidien oder bereits eine größere Menge an Bitterlingslarven enthalten werden gemieden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Während der Reproduktionsphase bilden die jetzt prachtvoll gefärbten Männchen Reviere (von 4–10 m²; SSYMANK et al. 2004) um eine oder ein paar geeignete Wirtsmuscheln, die sie gegenüber Rivalen verteidigen. Die Weibchen werden angelockt und platzieren einige wenige Eier über die Ausströmöffnung in den Kiemenraum der Muschel. Daraufhin geben die Männchen ihr Sperma über der Muschel ab, das mit dem Atemwasser in die Mantelhöhle gelangt. Dieser Vorgang wiederholt sich mit mehreren Muscheln über die gesamte Laichzeit. Die Eiablage erfolgt ab einer Wassertemperatur von über 15 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Pro Weibchen und Reproduktionsphase werden Eizahlen von 60 bis über 500 angegeben (ALDRIDGE 1999, GERSTMEIER & ROMIG 1998). Im Vergleich zu anderen Cyprinidenarten sind die Eier sehr groß (Ø 2 bis 3 mm) und die Eizahl ist ungewöhnlich gering. Dafür ist die Überlebensrate vergleichsweise sehr hoch, weil die Eier infolge der aufwändigen Brutfürsorge sehr gut vor Feinden geschützt sind. Die Entwicklungsdauer der Embryos innerhalb der Muschel dauert drei bis sechs Wochen. Nach der Absorption des Dottersackes schwimmen die etwa 11 mm großen Larven vermutlich aktiv über die Kloakenöffnung aus der Muschel (ALDRIDGE 1999, BLOHM et al. 1994) und sind dann in der Drift nachzuweisen (REICHARD et al. 2001). Außerhalb der Laichzeit leben Bitterlinge in größeren Schwärmen zusammen.

Junge Bitterlinge ernähren sich vorwiegend von Zooplankton und Invertebratenlarven (z.B. Zuckmückenlarven), später gehen die Tiere zu größtenteils pflanzlicher Nahrung (Aufwuchsalgen aber auch Makrophyten) über. Der Bitterling ist damit eine omnivore Art.

Autökologie: Diese Art kommt sowohl in stehenden Gewässern als auch gemäßigt fließenden, sommerwarmen und pflanzenreichen Gewässern (wie z.B. Teichen, Seen, Kanälen, Flüssen der Brachsenregion, Auegewässern und Altarmen) mit ausreichenden Beständen von Großmuscheln vor (SSYMANK et al. 2004). Im Bezug auf die Strömungspräferenzen zählt der Bitterling daher zu den indifferenten Arten. Innerhalb größerer Gewässer ist die Art häufig auf die flachen, pflanzenbestandenen Uferzonen beschränkt (SPATARU & GRUIA 1967). Entsprechend seinen Wirtsmuscheln bevorzugt auch der Bitterling schlammiges oder sandiges Substrat (BAUCH 1963, HOLČIK 1999). Niedrige Sauerstoffgehalte, höhere Salzkonzentrationen sowie Temperaturen über 25 °C werden toleriert. An die Gewässergüte stellt die Art keine besonderen Ansprüche (BLOHM et al. 1994). Aufgrund der sich während der Ontogenese verändernden Habitatansprüche (REICHARD et al. 2001, 2002) braucht der Bitterling strukturell vielfältige Gewässer.

Populationsbiologie: Die geringe Eizahl wird durch die sehr hohe Überlebensrate der Jungfische (als Folge von Eigröße und der hohen elterlichen Fürsorge) ausgeglichen. Dementsprechend wird der Bitterling zu den K-Strategen⁵ gezählt. Der Bitterling kann ein Alter von 3,5 bis 5 Jahren (in Ausnahmefällen bis acht Jahren) erreichen, wobei die Weibchen in der Regel eine höhere Lebenserwartung haben als die Männchen (SSYMANK et al. 2004). Die Geschlechtsreife wird im 2. Lebensjahr und mit einer Größe von 3–3,5 cm erreicht. Da viele Tiere das Jahr ihrer ersten Fortpflanzung nicht überleben schwanken die Populationsdichten im Jahresverlauf stark (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Migrationsverhalten: Diese Art legt, bedingt durch die geringe Körpergröße, nur kurze Distanzen zurück.

Verbreitung: (siehe auch D-7)

Weltweit: Der Bitterling ist heute von Westfrankreich über Mitteleuropa bis zum Ural und dem Kaspischen Meer in allen europäischen Bioregionen verbreitet. In Nordeuropa und südlich der Alpen kommt die Art dagegen nicht vor.

Deutschland: Der Bitterling ist innerhalb der Bundesrepublik relativ weit verbreitet, verstärkt kommt er im Bereich der Flussniederungen vor (SSYMANK et al. 2004).

⁵ K-Strategen: Arten, die bei der Vermehrung auf eine geringere Zahl von Nachkommen mit einer dafür höheren Überlebenschance „setzen“ im Gegensatz zu den r-Strategen: Arten, die bei der Vermehrung auf eine hohe Reproduktionsrate (r) „setzen“.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: ☆ (ungefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Hauptgefährdungsursache für den Bitterling ist die Zerstörung seines Lebensraums sowie der damit verbundene Rückgang von Großmuschelbeständen: Durch Trockenlegung und Regulierungsmaßnahmen des Hauptstroms werden Alt- und Auegewässer zerstört bzw. deren Neuentstehung verhindert. Die Gewässerverschmutzung der vergangenen Jahre sowie der Gewässerausbau führten zu einer starken Schwächung der Bestände von *Unio* und *Anodonta*.

Übermäßige Verschlammung des Gewässergrunds und eine Zunahme der Wassertemperatur in stauregulierten Flussabschnitten soll dabei nach JUNGBLUTH et al. (2000) ebenfalls eine Rolle spielen. Untersuchungen in der bayerischen Donau (z.B. Staubereich der Donaufstufen Vohburg und Straubing) können diese Annahme nicht bestätigen. Sowohl die Großmuschel- als auch die Bitterlingspopulationen haben sich im Zuge des Aufstaus nicht verschlechtert. Die Entwicklung der Bitterlingspopulationen lässt eher darauf schließen, dass die indifferente Art von Aufstaumaßnahmen profitieren kann, solange geeignete Stillwasserhabitats oder solche mit langsamer Strömung im Hauptfluss oder angebundenen Nebengewässern erhalten bleiben oder neu entstehen. Der Prädationsdruck durch die sich ausbreitende, gebietsfremde Bismarckratte wirkt sich negativ auf die Großmuschelbestände und damit auf den Bitterling aus.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Besondere Bedeutung für den Schutz des Bitterlings kommt dem Erhalt und der Verbesserung seiner Lebensräume und damit der Lebensräume von *Unio* und *Anodonta* zu. Daneben wäre auch eine Regulierung der Bismarckratte sinnvoll.

Entwicklungstendenzen: In den letzten Jahren haben die Bitterlingbestände in Deutschland wieder deutlich zugenommen.

Verantwortung Deutschlands:

Aufgrund des großen Anteils anderer EU 15 Staaten am Verbreitungsgebiet dieser Art kommt den deutschen Beständen im europäischen Kontext **keine besondere Bedeutung** zu (vgl. SSYMANK et al. 2004).

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

range type

- native (resident)
- native (breeding)
- native (non breeding)
- reintroduced
- introduced
- origin uncertain
- possibly extinct
- extinct

D-7: Verbreitungskarte *Rhodanus sericeus* *amarus/Rhodanus amarus* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Schied, Rapfen (*Aspius aspius*)

EU-CODE: 1130

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Artbestimmung, Habitus: Der Schied hat einen langgestreckten Körper. Charakteristisch ist das tief gespaltene, große, leicht oberständige Maul. Die Afterflosse läuft nach unten spitz aus, die Schwanzflosse ist tief eingebuchtet. Im Durchschnitt können die Tiere eine Länge von 40 bis 75 cm, in Ausnahmefällen bis über 1 m erreichen.

Biologie: In Mitteleuropa ist der Schied der einzige als Adulttier rein piscivore Vertreter der Familie der Cypriniden. Junge Tiere ernähren sich zunächst von Invertebraten aber auch Algen und Detritus, spätestens ab einer Größe von 20 bis 30 cm wird die Ernährung auf verschiedene Kleinfische umgestellt. *Aspius* jagt vorwiegend in der oberflächennahen Freiwasserzone; dementsprechend zählen Lauben zu seiner bevorzugten Beute. Manchmal werden auch kleine Wasservögel gefressen. Die Art laicht abhängig von Wassertemperatur (für verschiedene Gewässer unterschiedlich) zwischen März und Mai in rasch fließendem Wasser über kiesigem Grund (lithophile Art) seltener auch über Wasserpflanzen ab. Die Eier, bis zu 100.000 pro Weibchen (LELEK 1987), haften am Substrat. Stromauf gerichtete Laichmigrationen werden vermutet. Populationen aus stehenden Gewässern suchen zum Ablachen u.a. auch die Seenausläufe auf, wo auch eine stark kolmatisierte Kieselsohle als Laichsubstrat dienen kann (z.B. Chiemsee, Ammersee). Die Larven sind angeblich vorwiegend pelagisch und driften stromab in langsam strömende Bereiche. Die Jungtiere gelten als gesellige Schwarmfische. Ältere Tiere jagen dagegen in kleinen Gruppen oder gehen zu einer einzelgängerischen Lebensweise über. *Aspius* ist eine schnellwüchsige Art, die im ersten Jahr eine Größe von 10–20 cm und im dritten Jahr von 30–47 cm erreicht.

Autökologie: Die als rheophil eingestufte Art besiedelt die Unterläufe mittlerer und größerer Flüsse (auf einer Höhe von 200–600 m ü. N.N.; LEUNER & KLEIN 2000), aber auch stehende Gewässer (Seen, Altgewässer) sofern eine Anbindung an ein geeignetes Fließgewässer gegeben ist (KAUKORANTA & PENNANEN 1990). Auch Stauräume werden vom Schied als Lebensraum angenommen, wo man alle Altersstadien antreffen kann. Der Schied bevorzugt Temperaturen zwischen 4 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1991). Adulte Tiere halten sich gern in Kehrströmungsbereichen oder im Strömungsschatten in der Nähe von Brückenpfeilern, im Mündungsbereich von Zubringern, unterhalb von Wehren, in ruhigen Buchten oder in vegetationsreichen Flussbereichen auf (VOSTRADOVSKY 1973) Der Kenntnisstand bezüglich der Autökologie dieser Art ist zurzeit noch unbefriedigend: Entgegen der Lehrbuchmeinung, wonach der Schied sauberes, kiesiges, stark überströmtes Substrat für eine erfolgreiche Reproduktion braucht, konnten in den Stauräumen der Donau gute Bestände aller Altersstadien nachgewiesen werden. Untersuchungen deuten darauf hin, dass sich niedrige Wasserstände und hohe Frühjahrstemperaturen positiv auf den Laicherfolg auswirken (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Larven benötigen für ihre Entwicklung geschützte, strukturierte Uferbereiche (SSYMANK et al. 2004).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: In der Donau zwischen Straubing und Vilshofen zählt der Schied zu den durchwegs häufig vertretenen Fischarten. Adulte finden sich vorwiegend im Hauptfluss und dort meist in Oberflächennähe tieferer Gewässerzonen. Bevorzugte Standorte sind hier Strömungskanten und Kehrwasserbereiche, wie man sie an Uferrücksprüngen, hinter Bühnenköpfen, in Mündungsbereichen von Alt- und Nebengewässern sowie hinter Schöpfwerken findet. Zum Rauben sucht der Schied häufig auch gezielt die flacheren Zonen der Gleitufer und Bühnenfelder auf. Ansonsten gilt: Überall dort, wo die Fischart Laube in hohen Dichten auftritt, ist die Fischart Schied nicht weit. Gleiches gilt für den Aufenthaltsort juveniler Schiede. Wenn sich im Frühjahr und im Hochsommer die eher kleinen Lauben in stark erwärmten, algenrüben Flachzonen der Altgewässer konzentrieren, trifft man dort nicht selten auch auf teils sehr große Schwärme von ein- bis dreisömmerigen Schieden. Im Spätsommer und Herbst findet man die Juvenilen dann vermehrt auch im Hauptfluss entlang der Gleitufer sowie in flacheren Bühnenfeldern, wo sie sich dann gerne auch im Umfeld von Makrophytenbeständen aufhalten. Im Spätherbst und Winter suchen kleinere Schiede sowohl in Ufernähe des Hauptgewässers sowie in den nicht zu flachen Altgewässern gezielt versteckreiche Strukturen auf, wie z.B. dichte Makrophytenbestände, überhängende Ufervegetation und in besonderem Maße auch möglichst dicht gepackte Totholzstrukturen. Entsprechend sind Biberburgen für Jungschiede hochattraktive Wintereinstände.

Populationsbiologie: Das Höchstalter wird bei dieser Art mit zwölf Jahren angegeben. Mit einem Alter von 3 bis 5 Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Über die Populationsstruktur und Populationsdynamik dieser Art ist praktisch nichts bekannt. Große interannuelle Schwankungen der Populationsstärken sind aber dokumentiert (FREYHOF 1998).

Migrationsverhalten: Wanderungen mit Maximaldistanzen über 100 km sind für diese Art nachgewiesen (KIRSCHBAUM et al. 1999).

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-8)

Weltweit: Der Schied war ursprünglich von den Einzugsgebieten der Elbe, Weser und Donau bis ostwärts zum Ural und Aralsee sowie in Südkandinavien verbreitet. Durch Besatz gibt es Bestände auch weiter westlich, z.B. im Rhein und Neckar.

Deutschland: In Deutschland findet man die Art vom Rheineinzugsgebiet im Westen bis zur Oder im Osten und der Donau im Süden (SSYMANK et al. 2004).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern); D₂₀₀₉: ☆ (ungefährdet); BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Populationen des Schieds in der bayerischen Donau haben sich in jüngerer Zeit positiv entwickelt. Die Art scheint auch in gestauten Systemen gut zurechtzu-

kommen, solange Restfließstrecken mit geeigneten Laichplätzen zur Verfügung stehen. Wesentlich neben kiesigen Sohlsubstraten unterschiedlicher Anströmung ist das Vorhandensein von Wechselbereichen zwischen Strömung und Stillwasserbereichen inkl. Kehrströmungen. Der Schied ist demnach empfindlich gegenüber Gewässereingriffen, welche eine Monotonisierung des ufernahen Strömungsbildes bzw. der dort befindlichen Strukturen zur Folge haben. Gleichermaßen ist die Abkoppelung von durchströmten Altarmsystemen aber auch das Abtrennen angeschlossener Stillwasserbereiche vom Hauptfluss als Gefährdung anzusehen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wichtig für die natürliche Wiederbesiedelung potenzieller Schied-Habitats ist die Herstellung der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit von Fließgewässern (Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen, Einbau von funktionierenden Fischaufstiegsanlagen, Herstellung der lateralen Vernetzung zwischen Fluss und Auegewässern) sowie der Erhalt und die Wiederherstellung einer möglichst starken Wechselwirkung zwischen Struktur und Strömung im Uferbereich (Uferstrukturierung). Als Lebensraum erhaltende bzw. verbessernde Maßnahmen bietet sich an, künstlich vom Hauptstrom abgetrennte Altarmsysteme wieder anzubinden sowie tiefgründige Stillwassergebiete und gut strukturierte Uferbereiche mit Kehrströmungen zu erhalten bzw. neu zu schaffen.

Entwicklungstendenzen: Die Schiedbestände im bayerischen Donauebiet weisen in jüngerer Zeit positive Entwicklungen auf.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al., 2004): Das Rheineinzugsgebiet stellt aktuell die westliche Verbreitungsgrenze dieser insgesamt großräumig verbreiteten Art da. Da die Vorkommen westlich der Elbe aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht autochthon sind, kommt Deutschland **keine besondere Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

range type

-  native (resident)
-  native (breeding)
-  native (non breeding)
-  reintroduced
-  introduced
-  origin uncertain
-  possibly extinct
-  extinct

Abb. D-8: Verbreitungskarte *Aspius aspius* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)

EU-CODE: 1145

Systematik: Vertebrata; Gnathostomata; Cypriniformes; Cobitidae

Artbestimmung, Habitus: Der Schlammpeitzger hat einen langgestreckten, walzenförmigen, im Schwanzbereich seitlich abgeflachten Körper mit sehr kleinen Schuppen. Am unterständigen Maul sitzen zehn Barteln (sechs lange Barteln am Oberkiefer, vier kurze Barteln am Unterkiefer). Die Nasenöffnungen sind röhrenförmig verlängert. Bauch- und Rückenflossen sind nach hinten verlagert; der Rand der Schwanzflosse ist gerundet. Bei den Männchen sind die Brustflossen länger als bei den Weibchen und der zweite Brustflossenstrahl ist verdickt (sekundärer Geschlechtsdimorphismus). Die Grundfärbung der Tiere ist braun. An Rücken und Flanken finden sich zu Längsbinden vereinigte dunkle Flecken und Punkte. Mit einer Körperlänge von bis zu 30 cm sind sie die größten Vertreter der heimischen Schmerlenartigen.

Biologie: Schlammpeitzger sind überwiegend nachtaktiv. Tagsüber graben sie sich in den Gewässergrund ein. Die Art laicht von März bis Juli ab einer Temperatur von 19 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Männchen folgen den Weibchen in Bereiche mit dichter Vegetation und umschlingen diese für den Laichakt im Bereich hinter der Rückenflosse (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Der Schlammpeitzger zählt zu den phytophilien Arten: Die klebrigen, 1,2–1,5 mm großen Eier werden in mehreren kleinen Portionen über Wasserpflanzen abgegeben (SSYMANK et al. 2004) Die Eizahl pro Weibchen liegt zwischen 4.500 und 170.000 (KOURIL et al. 1996, STERBA 1958, KNAACK 1961, FUSKO 1987, BLOHM et al. 1994). Nach 8–10 Tagen schlüpfen die Larven, die sich zwischen den Wasserpflanzen am Gewässergrund versteckt halten (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Bei einer Durchschnittstemperatur von 15,7 °C schlüpfen die ersten Larven sogar bereits nach zwei Tagen (GELDHAUSER 1992). Die Larven bilden äußere Kiemen in Form von Kiemenfäden aus, die erst während der Metamorphose vom Operculum überdeckt werden. Diese morphologische Besonderheit dürfte eine Anpassung an den geringen Sauerstoffgehalt der bevorzugt besiedelten Gewässer sein. Adulte Tiere können geringen Sauerstoffkonzentrationen im Wasser mit Haut- bzw. Darmatmung begegnen (FUSKO 1987, KOTTELAT & FREYHOF 2007, SEIFERT & KÖLBING 1989). Bei letzterer nutzen sie den atmosphärischen Sauerstoff, indem sie Luft schlucken, die den Darm passiert (Gasaustausch an stark durchbluteter Darmwand) und durch den Anus wieder ausgeschieden wird. Tief in den Schlamm eingegraben (bis zu 70 cm) können sie dadurch sogar eine temporäre Austrocknung des Gewässers und Frostperioden überdauern. Als Nahrung dienen den invertivoren Tieren eine Vielzahl verschiedener benthischer Wirbelloser (Insektenlarven, Krebse, Mollusken), die mit Hilfe des Geruchssinns aufgespürt werden; aber auch zerfallene Pflanzenteile werden angenommen (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Dem Schlammpeitzger wird zugeschrieben, dass er Schwankungen des Luftdruckes wahrnehmen kann und vor Gewittern im Aquarium unruhig wird, er wird daher auch „Wetterfisch“ genannt.

Autökologie: Die stagnophile Art besiedelt stehende bis langsam fließende Gewässer wie z.B. Altwasser, Auengewässer, kleine Seen und Tümpel aber auch Wassergräben, Fischtei-

che und Kanäle. In Nebengewässern stark durchströmter Flüsse kommt die Art dagegen nicht vor (SSYMANK et al. 2004). Bei Kartierungen bayerischer Gewässer konnte für Schlammpeitzgerhabitate eine maximale Fließgeschwindigkeit von 0,4 m/s festgestellt werden (LEUNER & KLEIN 2000). Als Substrat wird eine weiche, schwebstoff- und detritusreiche Schlammschicht bevorzugt (KOTTELAT & FREYHOF 2007, SSYMANK et al. 2004). Harte Böden, die den Tieren ein Eingraben erschweren werden gemieden (MEYER & HINRICHS 2000). Zudem halten sich Individuen aller Größenstadien überwiegend in Bereichen mit dichter Vegetation auf (MEYER & HINRICHS 2000). Makrophytenbestände spielen eine wichtige Rolle als Laich- und Nahrungshabitat und bieten zusätzlich Deckung vor Fressfeinden (FUSKO 1987). Häufig wird der Laich auch im Bereich überfluteter Wiesen abgelegt (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Während sich die Jungfische bevorzugt im seichten Wasser aufhalten (Wassertiefe < 10 cm) suchen ältere Tiere zunehmend tiefere Gewässerbereiche auf (SSYMANK et al. 2004). Die Art bevorzugt Wassertemperaturen zwischen 4 und 25 °C (RIEHL & BAENSCH 1991) Gegen sommerliche Sauerstoffarmut und Austrocknung ist *Misgurnus* aufgrund seiner morphologischen Besonderheiten gut gewappnet. Die Ansprüche an die Wasserqualität sind gering: Die Art konnte auch in Gewässern mit Güteklasse III nachgewiesen werden (LEUNER & KLEIN 2000, SSYMANK et al. 2004). Früher soll der Schlammpeitzger häufig mit dem Hundsfisch *Umbra krameri* vergesellschaftet vorgekommen sein (GEYER 1940).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: In den Auebereichen der Donau zwischen Straubing und Vilshofen wurde der Schlammpeitzger an nur wenigen Stellen, teilweise aber in relativ hohen Dichten nachgewiesen. Alle Fundpunkte befanden sich ausschließlich in binnenseits der Deiche gelegenen Gräben (z.B. Donaigraben, Scheibengraben) sowohl ober- als auch unterhalb der Isarmündung. Durch Studien Dritter sind ebenfalls Nachweise aus den Bereichen Isarmündung-Niederaltich bzw. Isar bekannt.

Populationsbiologie: Der Schlammpeitzger gilt als langlebiger Fisch, dem eine Lebensdauer bis über 21 Jahre nachgesagt wird. Die Geschlechtsreife erreicht die Art mit zwei bis drei Jahren (STEINBACH 2002) und einer Körperlänge von 15 bis 19 cm (SSYMANK et al. 2004). Angaben zu Populationsdichten in der Literatur sind weit gefächert: Für ein Gewässer des Havelsystems konnte eine Individuendichte von 0,247 Tieren/m² (MEYER & HINRICHS 2000), für einen Fluss im polnischen Flachland von 60 Ind./ha (BLOHM et al. 1994) nachgewiesen werden. Aufgrund der Besiedelung von Kleingewässern, deren Verfügbarkeit durch Verlandungsprozesse und Austrocknung oder Neubildung starken jährlichen Schwankungen unterliegt, können auch die Schlammpeitzgerbestände in einem Gebiet deutlichen zeitlichen Schwankungen unterliegen.

Migrationsverhalten: Die Tiere haben einen geringen Aktionsradius. Wanderungen zu den Wintereinständen oder zwischen dauerhaften und temporären Gewässerabschnitten sind dokumentiert (HINRICHS 1996, MEYER & HINRICHS 2000, KÄFEL 1991).

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-9)

Weltweit: Das Verbreitungsareal reicht von der Maas ostwärts bis zum Wolgagebiet. Die Art fehlt in Skandinavien, auf den Britischen Inseln und im Mittelmeerraum.

Deutschland: Die Art ist im Tiefland weit verbreitet (SSYMANK et al. 2004).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Hauptursache für das vielerorts zu beobachtende Verschwinden des Schlammpeitzgers ist sicher der Verlust seiner Lebensräume z.B. durch Verlandung Trockenlegung oder aktive Verfüllung von Altwässern und Kleingewässern. Durch Regulierung von Flüssen und die damit einhergehende Grundwasserabsenkung wird darüber hinaus auch die Neuentstehung von geeigneten Habitaten verhindert. Das Ausräumen der Gewässersohle in Gräben und Bächen führt ebenfalls zu einem Rückgang der Art (LEUNER & KLEIN 2000, BLOHM et al. 2004). Für den Neusiedlersee wird zusätzlich der Raubdruck durch die dort besetzten Aale für das Verschwinden von *Misgurnus* verantwortlich gemacht (WANZENBÖCK & KERESZTESSY 1991, HERZIG et al. 1994). Dieser Zusammenhang besteht vermutlich auch in weiten Teilen des bayerischen Donausystems. Auch die in den letzten Jahren vielerorts massiv ansteigenden Bestände des Giebel (Konkurrent um Nahrung und Raum) dürften sich negativ auf den Schlammpeitzger auswirken.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Der Besatz oder die Verschleppung von Fischarten wie Giebel und Aal in Lebensräume von *Misgurnus* muss unbedingt unterbleiben. Geeignete Habitate wie Altarme müssen erhalten bleiben. Bei dieser natürlicherweise in kleinräumigen Habitaten vorkommenden Art kann auch die Neuschaffung von Kleingewässern in Kombination mit Besatzmaßnahmen zielführend sein. Aquatische Vegetation sollte, wenn überhaupt, nur oberhalb der Sedimentschicht und nicht vor Ende September entfernt werden (SSYMANK et al. 2004). Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen im Rheineinzugsgebiet in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Weltweit geht die Art nach Einschätzung der IUCN langsam aber kontinuierlich zurück. In Deutschland konnte über lange Zeit ein starker Rückgang beobachtet werden, aktuell lässt sich eine Stabilisierung der Restbestände beobachten.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Aufgrund der weiten Verbreitung kommt Deutschland im Bezug auf diese Art **keine besondere** Verantwortung zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

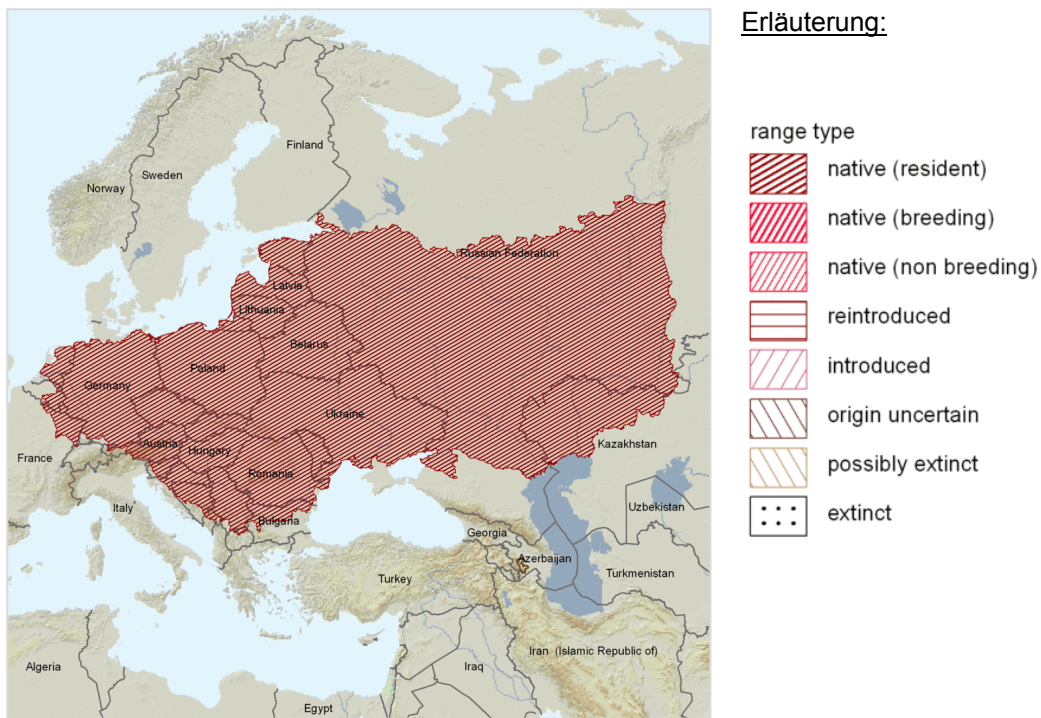


Abb. D-9: Verbreitungskarte *Misgurnus fossilis* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Isarmündung

Huchen (*Hucho hucho*)

EU-CODE: 1105

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Salmoniformes, Salmonidae

Artbestimmung, Habitus: Der Huchen hat einen walzenförmigen, fast drehrunden Körper und kann eine Länge von etwa 150 cm, in Ausnahmen von über 2 m (HOLČIK 1995) erreichen. Das tief gespaltene Maul ist mit kräftigen Zähnen ausgestattet, der Stiel des Pflugscharbeins ist dagegen unbezahnt. Vergleichsweise klein sind die Flossen mit Ausnahme der Fettflosse, die in der Regel größer ist als bei anderen Salmoniden. Der Rücken des Huchens ist dunkelgrau bis braun gefärbt, die Flanken weisen häufig einen kupferfarbigen Glanz auf. Körper und Kopf tragen schwarze Punkte. Die Jungfische weisen acht bis zehn dunkelgraue Querbinden auf.

Biologie: Der Huchen führt zur Laichzeit im Frühjahr (Ende März bis Anfang Mai), ab einer Wassertemperatur von 5–10 °C (HARSÁNYI 1982, KOTTELAT & FREYHOF 2007) oft kilometerlange, stromauf gerichtete Laichwanderungen durch. Diese führen bei großen Flüssen wie der Donau oft in die rhithralen Zubringer. Die Männchen erreichen dabei die Laichplätze vor den Weibchen. Das Weibchen schlägt in kiesigen bis steinigen Substrat (lithophile Art) eine 2 bis 6 m lange, 1 bis 3 m breite und ca. 0,1 bis 0,3 m tiefe birnenförmige Laichgrube, in die meist während des Tages rund 1.000 bis 1.800 Eier je kg Körpergewicht abgelegt werden (HOCHLEITHNER 2001). Anschließend wird der Laich wieder mit Kies bedeckt, für eine gewisse Zeit von Männchen und Weibchen bewacht und gegenüber Artgenossen verteidigt. Der optimale Schlupferfolg der Dottersackbrut aus den Eiern wird von HUMPEŠCH (1985) bei einer Temperatur von 7–8 °C (nach 27 bis 32 Tagen) und von JUNGWIRTH & WINKLER (1984) bei 9–11 °C (nach 2 bis 3 Wochen) angegeben. Die Fischlarven emergieren erst nach 8 bis 14 Tagen, sobald der Dottersack vollständig absorbiert ist. Die Nahrung bilden zunächst Invertebraten, aber spätestens nach dem ersten Lebensjahr gehen die Tiere zu räuberischer, vorwiegend piscivorer Ernährung über (AUGUSTYN et al. 1998). Der Huchen ist ein ausgesprochener Nahrungsopportunist, d.h. er ernährt sich vorwiegend von denjenigen Fischarten bzw. denjenigen Größenklassen, die im Habitat am häufigsten vorhanden, bzw. vom Huchen am leichtesten zu erbeuten sind. Anders als in der Literatur vielfach beschrieben, ist das Fortbestehen einer vitalen Huchenpopulation nicht zwingend auf die Koexistenz der Fischart Nase angewiesen (SIEMENS 2009). Neben Fischen werden gelegentlich auch Amphibien, Vögel und Kleinsäuger gefressen. Adulte wie juvenile Tiere zeigen ein territoriales Verhalten (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Autökologie: Der Huchen ist ein typischer Bewohner des Übergangsbereiches Hyporhithral - Epipotamals der von potamalen Gewässern zum Abflachen meist ins Rhithral zieht. Die Laichhabitate der rheophilen Art sind somit durch sauerstoffreiches Wasser (8,0–8,5 mg/l; HOLČIK 1990), hohe Fließgeschwindigkeiten und Temperaturen meist unter 15 °C gekennzeichnet (KOTTELAT & FREYHOF 2007). In typischen Huchengewässern finden sich neben schnell fließenden Abschnitten auch Bereiche mit Übertiefen (Gumpen), wo sich die adulten

Fische bevorzugt aufhalten. Kiesiges Substrat dominiert. Bevorzugt werden Flüsse, die über 200 m über dem Meeresspiegel liegen (HOLČIK 1995) und ein Gefälle von 0,2 bis 8 Promille aufweisen. Die Eiablage erfolgt an überströmten (mittlere Fließgeschwindigkeit 0,6 m/s), etwa 0,2–0,6 m tiefen Kiesbänken mit grobkörnigem Substrat (2–20 cm Durchmesser). Die Dottersackbrut bevorzugt seichte (5–10 cm) Bereiche mit geringen Fließgeschwindigkeiten und ohne Beschattung (AUGUSTYN et al. 1998). Mit zunehmender Länge besetzen die Jungfische immer tiefere Standorte zum Teil unter überhängender Vegetation, wobei sie gegebenenfalls im ersten Herbst (bei 10–15 cm Länge) oder im zweiten Jahr (bei 20 bis 40 cm Länge) von den rhithralen Nebengewässern in den Hauptfluss zurück wandern. Die Überwinterung der Junghuchen erfolgt bevorzugt in im Hochwasserbett befindlichen, teils auch sehr kleinen, von Eis bedeckten Wasserkörpern, die mitunter nur von Grundwasser gespeist werden und bei winterlichen Niedrigabflüssen nicht mehr zwingend mit der Hauptabflusrinne in Verbindung stehen müssen. Wertvolle Habitate sind hier permanent benetzte Vertiefungen innerhalb von Flutmulden, die reich mit Tot- bzw. Schwemholz strukturiert sind. Infolge eines europaweit nahezu flächendeckend erfolgten Gewässerausbaus fehlen solche Schlüsselhabitate im natürlichen Verbreitungsgebiet des Huchens heute weitgehend.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Der Huchenbestand ist in diesem Donauabschnitt heute als sehr gering bis nicht mehr existent einzustufen. Alle getätigten Nachweise sind auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Eine natürliche Reproduktion findet nicht statt. Eine Reproduktion des Huchens im Donau-Hauptfluss ist aber auch für den historischen Zustand bzw. für den Referenzzustand des kiesgeprägten Stroms im aktuellen Fall nicht anzunehmen, da diese Art zum Laichen in die rhithralen Zubringer eingewandert ist. Die Nachweise der wenigen Exemplare der Besatzhuchen, die sich gemessen an ihrer erreichten Größe länger als ein Jahr in der Donau aufgehalten hatten, beschränken sich auf die Straubinger Schleife und den unmittelbaren Mündungsbereich der Kleinen (Schöllnacher) Ohe. Der Donauabschnitt zwischen Straubing und Isarmündung dürfte aufgrund seiner vergleichsweise sehr hohen Sommertemperaturen bereits historisch gesehen als permanenter Lebensraum für den Huchen nur eingeschränkt geeignet gewesen sein. Lediglich dort, wo kühlere Nebengewässer mündeten, konnte er sich permanent halten. Entsprechend war der Huchen im Donauabschnitt oberhalb der Isarmündung seit jeher nur eine seltene Begleitart (siehe auch Referenzzönose nach WRRL: Anteil Huchen 0,7 %). Im weiteren Donauverlauf führten die Einmündungen der ehemals kühleren Isar und in besonderem Maße des wesentlich kühleren Inns dann allerdings wieder zu günstigeren Lebensbedingungen für den Donauhuchen.

Populationsbiologie: Das Höchstalter des Huchens liegt je nach Gewässer bei 13–16 Jahren. In den großen, eher kälteren Flüssen kann er aber auch bis über 20 Jahre alt werden (HARSÁNYI 1982, SIEMENS 2009). Die Männchen erreichen mit 3–4 Jahren und einem Körpergewicht von meist deutlich über 1,5 kg, die Weibchen mit 4–5 Jahren und einem Körpergewicht von über 3 kg die Geschlechtsreife. Nicht zuletzt weil es sich um einen eher standorttreuen, großwüchsigen Raubfisch handelt, kann der Huchen von Natur aus nur vergleichsweise geringe Populationsdichten aufbauen. Auch in nicht beeinträchtigten Populationen treffen an den bevorzugten Kieslaichplätzen in den rhithralen Zubringern deshalb oft-

mals nur wenige Individuen aufeinander. Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt ist bei dieser Fischart somit ein besonders großräumiger Lebensraumverbund von essentieller Bedeutung (SCHMUTZ et al. 2010).

Migrationsverhalten: Außerhalb der Reproduktionszeit legt diese Art nur kurze Distanzen zurück. Im Zuge der Laichwanderungen werden Strecken von 10 bis 25 km zurückgelegt (HOLČIK 1990). Der Huchen wird daher zu den potamodromen Wanderfischen gerechnet.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-10)

Weltweit: Der Huchen ist endemisch im Donaeinzugsgebiet von Westrumänien bis Süddeutschland. Die Populationen sind stark voneinander isoliert und werden vielerorts durch Besatzmaßnahmen gestützt bzw. neu aufgebaut.

Deutschland: Huchenbestände, die sich zumindest teilweise auf natürliche Reproduktion zurückführen lassen, finden sich in Bayern in den Flüssen Ammer, Iller, Inn, Isar, Loisach, Lech, Mitternacher Ohe, Schwarzer Regen und Wertach (BOHL, mdl. Mitt. in SSYMANK et al. 2004, LEUNER & KLEIN 2000, HAUER 2003).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: EN (endangered), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Ursächlich für den Rückgang des Huchens sind die Unterbrechungen seiner Wanderwege zu den Laichplätzen durch Stauhaltungen und andere nicht passierbare Querbauwerke. Aufstau, Schwellbetrieb, Gewässerregulierung aber auch Gewässerverschmutzung, -eutrophierung und -erwärmung führten zu einem Verlust bzw. einer Verschlechterung der Laichplätze sowie einer teils erheblichen Verminderung bzw. Abwertung der Jung- und Adultfischhabitats. Auch durch den vielerorts zu beobachtenden Populationszusammenbruch wichtiger Beutefischarten, wie z.B. Nase, Barbe und Äsche ist der Huchen indirekt stark betroffen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: In vielen Gewässern lassen sich Huchenbestände derzeit nur durch Stützbesatz erhalten. Übergeordnetes und erst mittel- bis langfristig wirksames Ziel muss sein, voneinander künstlich getrennte Teilpopulationen wieder in eine Metapopulation zusammenzuführen. Entsprechend liegt die höchste Priorität bei einer in großem Maßstab wieder hergestellten Durchgängigkeit an der Donau und ihren Nebengewässern. Als eher lokal, jedoch sofort bzw. schon kurz- bis mittelfristig wirksame Verbesserungsmaßnahmen sind zu nennen: Wiederherstellung der Erreichbarkeit von hochwertigen Kieslaichplätzen und Jungfischhabitats in als Laichgewässer geeigneten Zubringern, Revitalisierung von Kieslaichplätzen, gezielte Herstellung bzw. Optimierung funktionsfähiger Jungfischhabitats und Wintereinstände, Initialisierung bzw. vermehrtes Zulassen gewässerdynamischer Prozesse, welche zur natürlichen Ausbildung von Kieslaichplätzen,

Jungfischhabitaten und für juvenile Altersklassen geeigneten Wintereinständen führen. In diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung ist die Schaffung bzw. Förderung sich dynamisch weiterentwickelnder Nebenarme und Altwasserstrukturen unter Einsatz bzw. Zulassung von möglichst viel Totholz. Darüber hinaus besteht die Forderung alle bekannten Huchenvorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Soweit bekannt, findet sich die weltweit größte Metapopulation des Huchens (*Hucho hucho*) mit ca. 1.500 adulten Exemplaren derzeit in der österreichischen Mur, dies allerdings mit weiterhin abnehmender Tendenz (SCHMUTZ et al. 2010). Man geht davon aus, dass alle weiteren zusammenhängenden Populationen jeweils nur aus allenfalls einigen hundert Exemplaren bestehen. Die kritische Grenze einer langfristig sich selbst erhaltenden Population wird dagegen bei mehreren tausend adulten Tieren angesetzt (TRAILL et al. 2007). Durch Besatz und Ergreifen ökologischer Maßnahmen (z.B. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Verbesserung der Wasserqualität) konnte ein weiterer Bestandsrückgang vielerorts gestoppt werden. Doch kann derzeit bayernweit noch nirgends von der Existenz einer vitalen, auch langfristig sich selbst erhaltenden Population ausgegangen werden.

Verantwortung Deutschlands

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Art ist in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet gefährdet: Verglichen mit historischen Daten ist das aktuelle Verbreitungsgebiet des Huchens deutlich reduziert bzw. auf isolierte Restvorkommen mit stark verringerter Populationsdichte beschränkt. Deutschland kommt daher in Bezug auf den Erhalt dieser Art eine **starke Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **!! (In besonderem Maße verantwortlich)**

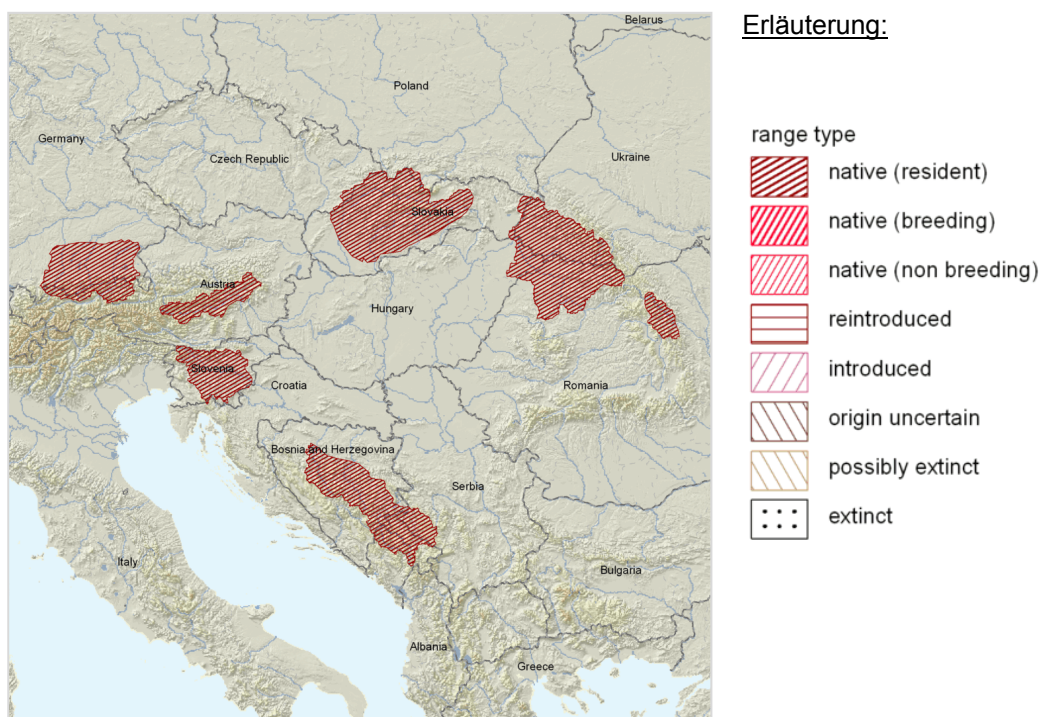


Abb. D-10: Verbreitungskarte *Hucho hucho* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Frauennerfling (*Rutilus pigus*/*Rutilus virgo*)

EU-CODE: 1114

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Im Anhang II der FFH-Richtlinie wird der Begriff *Rutilus pigus* geführt. Zum Zeitpunkt der Aufstellung der Richtlinie waren damit die beiden Unterarten *Rutilus pigus pigus* und *Rutilus pigus virgo* gemeint, die heute von einigen Autoren als eigenständige Arten angesehen werden. *Rutilus pigus* umfasst die Vorkommen in Italien und der Schweiz. *Rutilus virgo* umfasst die Vorkommen im Donaeinzugsgebiet. Der FFH-Schutzstatus bleibt für beide Arten bestehen.

Artbestimmung, Habitus: Der Frauennerfling besitzt einen langgestreckten, seitlich abgeflachten Körper und kann eine Gesamtlänge von über 50 cm erreichen. Die Schwanzflosse ist tief gegabelt. Die Tiere zeigen an den Flanken oft eine metallisch blaue oder violette Färbung. Die großen Schuppen haben eine dunkle Umrahmung. Während der Laichzeit bilden die Männchen einen starken Laichausschlag aus (SSYMANK et al. 2004). Vom Nerfling kann er durch das halbunterständige Maul unterschieden werden

Über Biologie und Autökologie des Frauennerflings herrscht noch viel Unklarheit:

Biologie: Adulte Frauennerflinge leben als Einzelgänger oder in kleinen Gruppen, manche Autoren bezeichnen ihn auch als Schwarmfisch. Die Art laicht im Frühjahr von März bis Mai bei Wassertemperaturen von 10 bis 14 °C (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Eizahl pro Weibchen kann zwischen 25.000 und 60.000 liegen (POVZ & OCVIRK 1990, STEINBACH 2002). Hinsichtlich Laichhabitat und -substrat finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben: Einige Autoren beschreiben, dass der Frauennerfling zum Laichen strömungsarme Uferzonen oder Nebenarme aufsucht, um seine klebrigen Eier dort über Wurzeln und Pflanzen abzugeben (STEINBACH 2002, GERSTMEIER & ROMIG 1998). Andere Quellen geben an, dass die Eiablage auf flachen und schnell überströmten Schotterbänken an Steinen oder Pflanzen erfolgt und Frauennerflinge ihre Laichplätze, mit Nasen, Barben und Äschen teilen (POVZ & OCVIRK 1990, KOTTELAT & FREYHOF 2007). SCHMUTZ et al. (2000) stufen den Frauennerfling als „soweit bekannt lithophil“ ein. In der unteren bayerischen Donau wurden laichreife Frauennerflinge vergesellschaftet mit laichreifen Nasen auf charakteristischen, rasch angeströmten Kieslaichplätzen (Wassertiefen 0,3–0,5 m, Fließgeschwindigkeiten 0,8–1,2 m) nachgewiesen (BNGF 2007). Auch wurden laichbereite Frauennerflinge einmal bei erhöhtem Donauabfluss auf einem kiesigen Überflutungslaichplatz (rasch überströmter Einlauf in eine Flutmulde) angetroffen. Seine Nahrung dürfte vor allem aus benthischen Invertebraten bestehen (BAUCH 1963), darunter bevorzugt auch Mollusken (z.B. Muscheln der Gattungen *Sphaerium* und *Pisidium*).

Autökologie: Der als rheophil eingestufte Frauennerfling besiedelt das Epipotamal mittlerer bis großer Flüsse. Nach VOGT & HOFER (1909) bevorzugt die Art die tieferen Gewässerabschnitte. LEUNER & KLEIN (2000) schreiben, dass die Wohngewässer dieser Art durch schlammige sowie kiesige Substrate geprägt sind und eine Fließgeschwindigkeit von max.

0,3 m/s aufweisen. Über die Habitatpräferenzen des Frauenerflings ist ansonsten wenig bekannt.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Die Präferenz für schlammige Substrate und Fließgeschwindigkeiten $\leq 0,3$ m/s kann durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt werden. Die präferierten Substrattypen sind entsprechend der rheophilen Prägung der Art eindeutig hartgründige, vorwiegend kiesige Substrate (BNGF 2007, 2012). Bei normalen bis niedrigen Abflüssen halten sich adulte Frauenerflinge tagsüber bevorzugt in größeren Tiefen ($\geq 1,5$ m) im Umfeld rasch bis sehr rasch überströmter Sohlbereiche auf (mittlere Fließgeschwindigkeiten 0,4 bis $> 1,0$ m/s). Sehr wichtig ist, dass dort zumindest kleinräumig auch strömungsbrechende Strukturen vorhanden sind, die Sohle dort also nicht monoton und allzu beweglich ist. Als sehr attraktiv haben sich rasch überströmte Sohlabschnitte mit einzeln darüber verstreuten Steinblöcken erwiesen, welche von bereits stark erodierten Bühnen stammten. Als Standplätze gerne angenommen werden zudem scharfe Strömungskanten, wie sie hinter Bühnenköpfen oder auch entlang des stromseitigen Fußes von Parallelwerken entstehen. Bezogen auf die ursprüngliche Donau zählen zu den bedeutenden Standorten zweifellos jene Strömungskanten, welche in gewundenen Flussläufen am unteren Ende von Gleitufeln immer dort auftreten, wo die Hauptstromrinne scharf zur anderen Flussseite wechselt. Auch Abbruchkanten hinter Kiesinseln bzw. entlang von Kiesschüttkegeln, wie sie in den Mündungsbereichen von Nebenarmen bzw. Nebenfließgewässern entstehen, sind die zentralen Aufenthaltsorte. Nachts wechselt der Frauenerfling zur Nahrungsaufnahme durchaus in die Flachzonen der Gleitufer. Bei erhöhten Abflüssen findet man ihn vermehrt auch in Flutmulden, Alt- und Nebenarmen, sofern diese Wasserkörper dann zumindest leicht durchströmt werden. Als Jungfischhabitate konnten u. a. flach auslaufende, kiesige Gleitufer identifiziert werden. Eindeutig bevorzugt wurden dabei Gleitufer mit einer gut gegliederten Uferlinie (Kiesinseln, Buchten, hoher Verzahnungsgrad mit der Ufervegetation). Auch in Neben- bzw. Altarmen ließen sich Jungfische nachweisen. Von Bedeutung war hier, dass der Standort zumindest leicht überströmt wurde, vorwiegend hartgründig war, und das Ufer hier nicht zu steil abfiel.

Populationsbiologie: Als Höchstalter des Frauenerflings werden 15 bis 20 Jahre angegeben. Mit zwei bis drei Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Der Frauenerfling tritt von Natur aus in geringen Dichten auf. Informationen über habitatbezogene Abundanzen und Populationsstruktur stehen nicht zur Verfügung, weil deren Erhebung in Folge der bodenorientierten Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) schwierig bis unmöglich ist. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Es ist nicht bekannt, dass diese Art größere Wanderungen durchführt.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-11)

Weltweit: Der Frauenerfling ist endemisch in der oberen und mittleren Donau mit den großen Zuflüssen und kommt damit ausschließlich in Mitteleuropa vor. Ein Verbreitungsschwerpunkt ist die Save (KOTTELAT & FREYHOF 2007), die bei Belgrad in die Donau mündet.

Deutschland: Innerhalb Deutschlands konzentrieren sich Nachweise dieser Art auf die bayerische Donau bzw. ihre Nebengewässer.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 3 (gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Details über Gefährdungsursachen sind bislang noch zu wenig bekannt. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang aber ohne Zweifel Verlust bzw. Abtrennung von Teillebensräumen infolge Gewässerausbau bzw. Begradigung. Auch der Lebensraumverlust und die Isolierung von Teilpopulationen durch den Gewässeraufstau (Unterbrechung der Durchgängigkeit) spielen mit Sicherheit eine zentrale Rolle. Besonders gegenüber aufstaubedingten Eingriffen in die Sediment- und Strömungsverhältnisse (Verlust an Kieslaichflächen und qualitative Verschlechterung von Kieslaichplätzen) dürfte der rheophile Frauenerfling empfindlich reagieren. In den verbleibenden Fließstrecken kann ein nachlassender Geschiebetrieb zu einem zentralen Problem werden. Auch Maßnahmen wie Schwellbetrieb und Stauraumpülungen sind als nachteilig anzusehen. Schließlich kann auch schifffahrtsbedingter Wellenschlag die Funktionsfähigkeit bedeutender Jungfischhabitats und damit der Rekrutierungserfolg beeinträchtigen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, der Erhalt freier, möglichst gut strukturierter Fließstrecken sowie die Reaktivierung durchströmter Nebenarme sind Erfolg versprechende Maßnahmen. Auch die gezielte Herstellung bzw. strukturelle Verbesserung bestehender Jungfischhabitats mittels Aufweitung und Strukturierung von Gleituferabschnitten können zum Schutz dieser Art beitragen. Durch den Einbau spezieller Schutzstrukturen, können Brut- und Jungfischstandorte aktiv vor schifffahrtsbedingtem Wellenschlag geschützt werden. Einem nachlassenden Geschiebetrieb sollte durch Kiesdotationen entgegengewirkt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Als Folge des großflächigen Lebensraumverlustes (Umwandlung der Donau und deren großen Zubringer in Stauraumketten) ist die Art in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Lebensräumen (Fließstrecken, Stauwurzelbereiche) scheinen sich die Bestände jedoch aktuell wieder zu erholen. Doch wegen einer oftmals weiterhin noch viel zu geringen Individuenzahl in den künstlich voneinander getrennten

Teilpopulationen ist eine Gefährdung aufgrund einer nachlassenden genetischen Diversität auch künftig nicht auszuschließen.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Der Frauennerfling ist eine relativ kleinräumig verbreitete Art. Deutschland ist für den Erhalt seiner isolierten Restpopulationen **besonders verantwortlich**.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

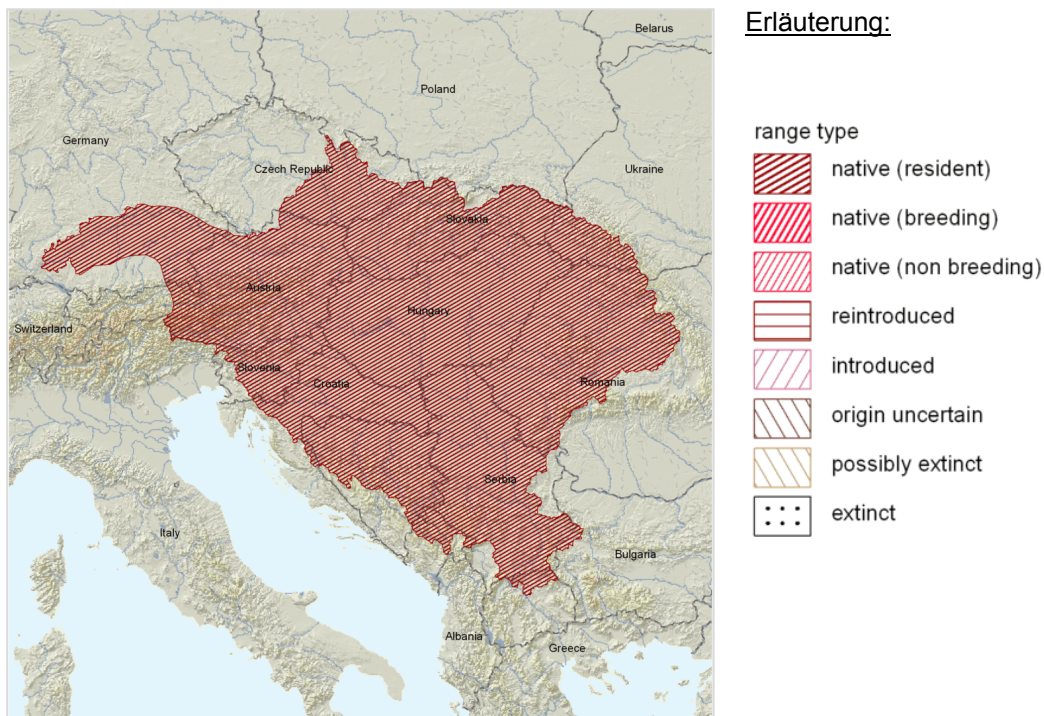


Abb. D-11: Verbreitungskarte *Rutilus pigus/Rutilus virgo* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>;

Stand: 01/2011)

Schied, Rapfen (*Aspius aspius*)

EU-CODE: 1130

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Cypriniformes, Cyprinidae

Artbestimmung, Habitus: Der Schied hat einen langgestreckten Körper. Charakteristisch ist das tief gespaltene, große, leicht oberständige Maul. Die Afterflosse läuft nach unten spitz aus, die Schwanzflosse ist tief eingebuchtet. Im Durchschnitt können die Tiere eine Länge von 40 bis 75 cm, in Ausnahmefällen bis über 1 m erreichen.

Biologie: In Mitteleuropa ist der Schied der einzige als Adulttier rein piscivore Vertreter der Familie der Cypriniden. Junge Tiere ernähren sich zunächst von Invertebraten aber auch Algen und Detritus, spätestens ab einer Größe von 20 bis 30 cm wird die Ernährung auf verschiedene Kleinfische umgestellt. *Aspius* jagt vorwiegend in der oberflächennahen Freiwasserzone; dementsprechend zählen Lauben zu seiner bevorzugten Beute. Manchmal werden auch kleine Wasservögel gefressen. Die Art laicht abhängig von Wassertemperatur (für verschiedene Gewässer unterschiedlich) zwischen März und Mai in rasch fließendem Wasser über kiesigem Grund (lithophile Art) seltener auch über Wasserpflanzen ab. Die Eier, bis zu 100.000 pro Weibchen (LELEK 1987), haften am Substrat. Stromauf gerichtete Laichmigrationen werden vermutet. Populationen aus stehenden Gewässern suchen zum Ablichten u.a. auch die Seenausläufe auf, wo auch eine stark kolmatierte Kiessohle als Laichsubstrat dienen kann (z.B. Chiemsee, Ammersee). Die Larven sind angeblich vorwiegend pelagisch und driften stromab in langsam strömende Bereiche. Die Jungtiere gelten als gesellige Schwarmfische. Ältere Tiere jagen dagegen in kleinen Gruppen oder gehen zu einer einzelgängerischen Lebensweise über. *Aspius* ist eine schnellwüchsige Art, die im ersten Jahr eine Größe von 10–20 cm und im dritten Jahr von 30–47 cm erreicht.

Autökologie: Die als rheophil eingestufte Art besiedelt die Unterläufe mittlerer und größerer Flüsse (auf einer Höhe von 200–600 m ü. N.N.; LEUNER & KLEIN 2000), aber auch stehende Gewässer (Seen, Altgewässer) sofern eine Anbindung an ein geeignetes Fließgewässer gegeben ist (KAUKORANTA & PENNANEN 1990). Auch Stauräume werden vom Schied als Lebensraum angenommen, wo man alle Altersstadien antreffen kann. Der Schied bevorzugt Temperaturen zwischen 4 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1991). Adulte Tiere halten sich gern in Kehrströmungsbereichen oder im Strömungsschatten in der Nähe von Brückenpfeilern, im Mündungsbereich von Zubringern, unterhalb von Wehren, in ruhigen Buchten oder in vegetationsreichen Flussbereichen auf (VOSTRADOVSKY 1973) Der Kenntnisstand bezüglich der Autökologie dieser Art ist zurzeit noch unbefriedigend: Entgegen der Lehrbuchmeinung, wonach der Schied sauberes, kiesiges, stark überströmtes Substrat für eine erfolgreiche Reproduktion braucht, konnten in den Stauräumen der Donau gute Bestände aller Altersstadien nachgewiesen werden. Untersuchungen deuten darauf hin, dass sich niedrige Wasserstände und hohe Frühjahrstemperaturen positiv auf den Laicherfolg auswirken (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Larven benötigen für ihre Entwicklung geschützte, strukturierte Uferbereiche (SSYMANK et al. 2004).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: In der Donau zwischen Straubing und Vilshofen zählt der Schied zu den durchwegs häufig vertretenen Fischarten. Adulte finden sich vorwiegend im Hauptfluss und dort meist in Oberflächennähe tieferer Gewässerzonen. Bevorzugte Standorte sind hier Strömungskanten und Kehrwasserbereiche, wie man sie an Uferrücksprüngen, hinter Bühnenköpfen, in Mündungsbereichen von Alt- und Nebengewässern sowie hinter Schöpfwerken findet. Zum Rauben sucht der Schied häufig auch gezielt die flacheren Zonen der Gleitufer und Bühnenfelder auf. Ansonsten gilt: Überall dort, wo die Fischart Laube in hohen Dichten auftritt, ist die Fischart Schied nicht weit. Gleiches gilt für den Aufenthaltsort juveniler Schiede. Wenn sich im Frühjahr und im Hochsommer die eher kleinen Lauben in stark erwärmten, algentrüben Flachzonen der Altgewässer konzentrieren, trifft man dort nicht selten auch auf teils sehr große Schwärme von ein- bis dreisömmerigen Schieden. Im Spätsommer und Herbst findet man die Juvenilen dann vermehrt auch im Hauptfluss entlang der Gleitufer sowie in flacheren Bühnenfeldern, wo sie sich dann gerne auch im Umfeld von Makrophytenbeständen aufhalten. Im Spätherbst und Winter suchen kleinere Schiede sowohl in Ufernähe des Hauptgewässers sowie in den nicht zu flachen Altgewässern gezielt versteckreiche Strukturen auf, wie z.B. dichte Makrophytenbestände, überhängende Ufervegetation und in besonderem Maße auch möglichst dicht gepackte Totholzstrukturen. Entsprechend sind Biberburgen für Jungschiede hochattraktive Wintereinstände.

Populationsbiologie: Das Höchstalter wird bei dieser Art mit zwölf Jahren angegeben. Mit einem Alter von 3 bis 5 Jahren werden die Tiere geschlechtsreif. Über die Populationsstruktur und Populationsdynamik dieser Art ist praktisch nichts bekannt. Große interannuelle Schwankungen der Populationsstärken sind aber dokumentiert (FREYHOF 1998).

Migrationsverhalten: Wanderungen mit Maximaldistanzen über 100 km sind für diese Art nachgewiesen (KIRSCHBAUM et al. 1999).

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-12)

Weltweit: Der Schied war ursprünglich von den Einzugsgebieten der Elbe, Weser und Donau bis ostwärts zum Ural und Aralsee sowie in Südkandinavien verbreitet. Durch Besatz gibt es Bestände auch weiter westlich, z.B. im Rhein und Neckar.

Deutschland: In Deutschland findet man die Art vom Rheineinzugsgebiet im Westen bis zur Oder im Osten und der Donau im Süden (SSYMANK et al. 2004).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least **concern**); D₂₀₀₉: ☆ (ungefährdet); BY₂₀₀₃(gesamt): 3 (gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 3 (gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die Populationen des Schieds in der bayerischen Donau haben sich in jüngerer Zeit positiv entwickelt. Die Art scheint auch in gestauten Systemen gut zurechtzu-

kommen, solange Restfließstrecken mit geeigneten Laichplätzen zur Verfügung stehen. Wesentlich neben kiesigen Sohlsubstraten unterschiedlicher Anströmung ist das Vorhandensein von Wechselbereichen zwischen Strömung und Stillwasserbereichen inkl. Kehrströmungen. Der Schied ist demnach empfindlich gegenüber Gewässereingriffen, welche eine Monotonisierung des ufernahen Strömungsbildes bzw. der dort befindlichen Strukturen zur Folge haben. Gleichermaßen ist die Abkoppelung von durchströmten Altarmsystemen aber auch das Abtrennen angeschlossener Stillwasserbereiche vom Hauptfluss als Gefährdung anzusehen.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wichtig für die natürliche Wiederbesiedelung potenzieller Schied-Habitats ist die Herstellung der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit von Fließgewässern (Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen, Einbau von funktionierenden Fischaufstiegsanlagen, Herstellung der lateralen Vernetzung zwischen Fluss und Auegewässern) sowie der Erhalt und die Wiederherstellung einer möglichst starken Wechselwirkung zwischen Struktur und Strömung im Uferbereich (Uferstrukturierung). Als Lebensraum erhaltende bzw. verbessernde Maßnahmen bietet sich an, künstlich vom Hauptstrom abgetrennte Altarmsysteme wieder anzubinden sowie tiefgründige Stillwassergebiete und gut strukturierte Uferbereiche mit Kehrströmungen zu erhalten bzw. neu zu schaffen.

Entwicklungstendenzen: Die Schiedbestände im bayerischen Donauebiet weisen in jüngerer Zeit positive Entwicklungen auf.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al., 2004): Das Rheineinzugsgebiet stellt aktuell die westliche Verbreitungsgrenze dieser insgesamt großräumig verbreiteten Art da. Da die Vorkommen westlich der Elbe aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht autochthon sind, kommt Deutschland **keine besondere Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

- range type
- native (resident)
 - native (breeding)
 - native (non breeding)
 - reintroduced
 - introduced
 - origin uncertain
 - possibly extinct
 - extinct

Abb. D-12: Verbreitungskarte *Aspius aspius* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Streber (*Zingel streber*)

EU-CODE: 1160

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Artbestimmung, Habitus: Der Streber besitzt einen langgestreckten, spindelförmigen Körper. Die beiden Rückenflossen stehen weit voneinander getrennt. Der lange dünne, drehrunde Schwanzstiel ist dabei deutlich länger als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Zingel). Das kleine, unterständige Maul ist mit Hechelzähnen besetzt. Der Kiemendeckel besitzt am Hinterrand einen starken Dorn. Die Schwimmblase ist beim Streber vollständig zurückgebildet. Auffallend ist seine Fähigkeit, den Kopf etwas seitlich drehen und die Augen unabhängig voneinander bewegen zu können. Vom Rücken ziehen über die Seiten vier bis fünf schwarzbraune Querbinden, die sich von denen des Zingels dadurch unterscheiden, dass sie schärfer begrenzt sind. Die Laichfärbung ist charakterisiert durch gold- bis bronzefarben schimmernde Bauchflanken und intensive Nachdunkelung des Rückens; das Männchen wird schwarz, während bei den Weibchen ein starker Kontrast zwischen den dunkeln und den hellen, braungelben Querbinden auftritt. Längen von 16–18 cm entsprechen dem Durchschnitt, die Maximallänge wird mit 23 cm angegeben.

Biologie: Der Streber ist ein typischer Bodenfisch. Die fehlende Schwimmblase erlaubt ihm nur eine hüpfende Fortbewegung über der Sohle. Er ist vorwiegend nachtaktiv und hält sich tagsüber zwischen Steinen, Wasserpflanzen oder auch Treibgut (Laub etc.) versteckt. Man findet ihn sowohl als Einzelgänger als auch in kleinen Gruppen. Nach ZIETZER (1982) beginnt die Laichzeit ab etwa Anfang März bei einer Wassertemperatur von über 8 °C. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Bei Aquariumsversuchen laichten die Tiere innerhalb eines Zeitraums von zwei Wochen in drei Etappen ab (ZAUNER 1996). Die Angaben zur Eizahl pro Weibchen in der Literatur sind divergent: z.B. 400 (ZIETZER 1982), 600–4.200 (BASTL 1981). Die 2 mm großen Eier werden nachts in das Lückensystem von steinigen bzw. kiesigen Untergründen (lithophile Art), selten auch über sandigen Boden abgelegt, wo sie am Substrat anhaften. Die 6–7 mm großen Larven schlüpfen nach 21 bis 24 Tagen (ZIETZER 1982). Nach sieben Tagen gehen die Jungtiere zu exogener Nahrungsaufnahme über. Die Art ernährt sich hauptsächlich von Wirbellosen wie Insektenlarven, Krebsen, Würmern und Schnecken (invertivor) aber auch von Fischlaich und -brut.

Autökologie: Gemäß seiner Körperform vermag der Streber von allen Donaubarschen am weitesten in die Oberlaufregionen der Flüsse vorzudringen (DUSSLING & BERG 2001) Seinen Verbreitungsschwerpunkt hat der Streber im Epipotamal. Er tritt aber auch bis in den Übergangsbereich zum Hyporhithral auf. Er ist vorwiegend im Hauptstrom (also der Donau selbst), jedoch auch in den Zuflüssen zu finden (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die

rheophile Art besiedelt die Stromsohle vorwiegend kiesiger und vor allem schnell fließender und sauerstoffreicher Gewässerabschnitte. Typisch für seinen Standort sind sohlnahe Fließgeschwindigkeit zwischen 0,35 bis 0,65 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,6 m/s). Außerhalb dieses Strömungsbereiches ist der Streber sehr selten anzutreffen und muss daher im Hinblick auf diesen Umweltparameter als stenök⁶ eingestuft werden (ZAUNER 1996) Eine Anpassung an diesen Lebensraum ist die Fähigkeit aus Bauch- und Brustflossen eine „Saugglocke“ zu formen, die es dem Streber erlaubt, sich auch bei starker Strömung am Substrat zu halten. Die Art bevorzugt Temperaturen zwischen 5 und 20 °C (BAENSCH & RIEHL 1995).

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Diese Fischart ließ sich vorwiegend im Zuge von nächtlichen Elektrobefischungen nachweisen. Dann wurden die Fische (adulte und Juvenile) vorwiegend in den jeweils eher rasch überströmten Partien kiesiger Donaugleitufer in Tiefen von ca. 20 – 80 cm angetroffen. Außer im Spätherbst sowie bei sehr niedrigen Abflüssen waren Streber tagsüber an diesen Stellen hingegen kaum auffindbar. Im Rahmen einer Langleinenbefischung konnte ein adultes Exemplar wiederum sehr tief am Rande der Schifffahrtsrinne nachgewiesen werden. Die Befunde legen den Schluss nahe, dass sich die Fische bei normalen Abflussverhältnissen zumindest im Sommerhalbjahr tagsüber eher in die offenen, eher talwegnahen Sohlbereiche des Hauptflusses zurückziehen und nur nachts zur Nahrungsaufnahme seitwärts in die flacheren Gleituferebereiche wechseln. Im (Spät-)Herbst könnte ein Übergang in eine eher tagaktive Phase erfolgen. Keine Bedeutung als Versteck bzw. Lebensraum kommt dem Lückenraum der Uferversteinungen, Bühnen und Parallelwerke zu. Auch die meist eher strömungsarmen Bühnenfelder werden als Lebensraum nicht angenommen. Gerne besiedelt werden hingegen auch kleinere Nebenarme, sofern diese rasch durchströmt sind und eine eher grobe, kiesig-steinige Sohle aufweisen. Bei stark erhöhtem Donauabfluss findet man die Fischart auch in hartgründigen Flutmulden und Altarmen, sofern diese dann rasch durchströmt werden.

Populationsbiologie: In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (mittlere und große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer (ZAUNER 1996: bis zu sieben Jahre) und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Der Bewegungsradius der Tiere ist aufgrund der eingeschränkten Mobilität und der engen Habitatsnischung gering (SSYMANK et al. 2004).

⁶ Stenöke Arten haben (im Gegensatz zu euryöken Arten) gegenüber einem oder mehreren Umweltparametern nur einen engen Toleranzbereich

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-13)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Innerhalb Deutschlands kommt der Streber im baden-württembergischen und bayerischen Donaueinzugsgebiet vor. Er ist dabei entsprechend seiner Habitatansprüche auf Fließstrecken und in geringerem Maße auf Stauwurzelbereiche beschränkt.

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: Die hauptsächliche Gefährdungsursache sind großflächig zu geringe Strömungsgeschwindigkeiten über Grund und die damit verbundene Kolmation/Versiltung von kiesig-steinigen Sohlstrukturen infolge von Stauhaltungen (ZAUNER 1991, SCHIEMER et al. 1994), die die Bestände in kleine, isolierte Teilpopulationen fragmentieren. Monotonisierung des Mittelwasserbetts und hier vor allem der Verlust rasch überströmter Kiesgleitufer bzw. deren Umwandlung in nicht oder nur schwach durchströmte Bühnenfelder sowie die Abtrennung von Nebenarmen und Flutmulden sind als weitere Gefährdungsursachen zu nennen. Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Strebers auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Schädigungen der Art führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Wesentlich für den Schutz des Strebers ist der Erhalt gewundener, freier Fließstrecken mit umlagerungsfähigen Kiesbänken als Laichhabitat, großflächig vorhandenen, flach auslaufenden Kiesgleituferräumen sowie seitlich direkt daran anschließenden rasch überströmten und möglichst stark reliefierten, grobkörnigen Tiefenbereichen. In diesem Zusammenhang empfehlen sich als Managementmaßnahmen ein Geschiebemanagement (ggf. mit Grobkornanreicherung) sowie ein gezielter Uferrückbau zur Förderung von Kiesgleituferräumen mit kontinuierlicher Ausuferung. Auch eine Revitalisierung oder Neuanlage von Nebenarmen sowie Maßnahmen, welche ein früheres „Anspringen“ durchströmter, hartgründiger Gießgänge/Rinnen zur Folge haben, tragen zur Förderung dieser Art bei. Von entscheidender Bedeutung ist zudem die Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen, um die Wiederbesiedelung von Gewässerabschnitten und den Austausch zwischen Populationen zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: Durch die Umwandlung der Donau in eine Laufstaukette wurde der Lebensraum des Strebers in der Donau auf wenige verbliebene Fließstrecken und Stauwurzelbereiche verkleinert. In der Folge sind die Bestände in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In den verbliebenen Fließgewässer-Lebensräumen sind in jüngster Zeit keine nachteiligen Bestandsänderungen erkennbar. An der bayerischen Donau zwischen Ingolstadt und Kelheim wurden zwischen 2005 und 2010 deutliche Zunahmen der Streberpopulation festgestellt (BNGF 2011).

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Art ist in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes gefährdet. Die historische Verbreitung in Deutschland (westlicher Arealrand) war im Vergleich zur aktuellen Bestandssituation, erheblich flächendeckender. Deutschland kommt im Bezug auf den Erhalt der isolierten Restpopulationen eine **starke Verantwortlichkeit** zu.

Einschätzung gemäß RLD₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**



Erläuterung:

Abb. D-13: Verbreitungskarte *Zingel streber* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

Zingel (*Zingel zingel*)

EU-CODE: 1159

Systematik: Vertebrata, Gnathostomata, Perciformes, Percidae

Artbestimmung, Habitus: Der Zingel hat einen kräftigen, fast drehrunden Körper mit einem spitzem, dreieckigem Kopf und einem unterständigen Maul. Der Kiemendeckel ist mit einem gut ausgebildeten Dorn versehen. Der Zingel besitzt zwei voneinander getrennte Rückenflossen. Der Schwanzstiel ist kürzer als die Basis der zweiten Rückenflosse (Unterscheidungsmerkmal zum Streber). Die Schwimmblase ist nur noch rudimentär vorhanden. Der Zingel hat, wie der Streber, die Fähigkeit seine Augen unabhängig voneinander zu bewegen. Die Tiere sind dunkelgelb gefärbt und mit schwarzbraunen Flecken übersät. In verwaschenen Querbinden ziehen sich diese Flecken über die Flanke. Die Unterseite ist heller, fast weiß. Die Bauchflossen sind zart lachsfarben. Die Augen leuchten im Halbdunkel stark grünlich. Im Durchschnitt erreichen die Tiere eine Länge von ca. 30 cm bei einem Gewicht von ca. 200 g. Exemplare mit Längen von über 60 cm bei einem Gewicht von einem Kilogramm und darüber sind dokumentiert.

Biologie: Der Zingel ist ein Bodenfisch der sich tagsüber zwischen Steinen verborgen hält. Nachts geht er mit ruckartigen Schwimmbewegungen auf Nahrungssuche. Die kräftigen, verdickten Bauchflossen helfen ihm bei der Fortbewegung. Die Laichzeit reicht von März bis April. Für die Donau konnte ZAUNER (1991) den Laichtermin für Mitte April bestimmen. Die lithophile Art laicht an stark überströmten, flachen Kiesbänken ab. Die ca. 1,5 mm großen, klebrigen Eier haften am Substrat an. Die Eizahl pro Weibchen liegt bei ca. 5.000–6.000 (LABONTÉ 1904). Die Nahrung des invertivoren Zingel setzt sich vor allem aus benthischen Wirbellosen wie z.B. Würmern, verschiedenen Kleinmollusken (*Limnaea*, *Planorbidae*, *Sphaeriidae*, *Pisidium*), Chironomiden-, Ephemeriden- und Trichopterenlarven, Crustaceen wie *Asellus* und *Gammarus* aber auch Fischlaich bzw. -larven zusammen (GSCHOTT 1944, ZAUNER 1996).

Autökologie: Im Vergleich zum Streber kommt der Zingel tendenziell in eher noch größeren Flussläufen und an tieferen Stellen (BERG et al. 1989) mit hartgründigen, kiesigen bis sandigen Substraten vor (LEUNER & KLEIN 2000, SSYMANK et al. 2004). Der Schwerpunkt seiner Verbreitung liegt im Epipotamal. Die Strömungspräferenz scheint jedoch weniger stark ausgeprägt zu sein als beim Streber (DUSSLIG & BERG 2001). Die Literaturangaben über die Strömungspräferenzen variieren: Nach KOTTELAT & FREYHOF (2007) besiedeln die Tiere schnell fließende Gewässerabschnitte. Nach ZAUNER (1996) bevorzugt die Art dagegen mäßig strömende Bereiche mit sohnahen Fließgeschwindigkeiten von ca. 0,2 bis 0,3 m/s (Präferenzbereich nach RATSCHAN 2012: 0,3 m/s) und findet auch in Stau- und Stauwurzelbereiche der Donau geeignete Habitate. Der Autor bezeichnet den Zingel als „minder rheophil“.

Befunde an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen: Diese Fischart ließ sich nahezu ausschließlich im Zuge von nächtlichen Elektrobefischungen in meist sehr geringen Stückzahlen nachweisen. Meist waren es dann eher noch juvenile Fische, die vorwiegend in

den jeweils rasch überströmten Partien kiesiger Donaugleitufer in Tiefen von ca. 20–80 cm anzutreffen waren. Adulte Exemplare ließen sich sehr selten auch im Lückenraum von grob geschütteten, stark angeströmten Pralluferversteinung oder auch in eher tief (≥ 2 m) wurzelnden, schwach überströmten Makrophytenbeständen nachweisen. Eine Analyse sämtlicher getätigter Nachweise förderte einen interessanten Zusammenhang zu Tage: Nachweise, egal ob am Gleitufer oder in der Steinverbauung, konnten grundsätzlich nur an solchen Donauquerschnitten erbracht werden, welche einerseits über ein ausgeprägtes Kiesgleitufer, andererseits über eine Pralluferseite mit kolkartigen Übertiefen verfügten. Solche Verhältnisse finden sich an der Donau vorwiegend noch in den rasch durchströmten, vergleichsweise stark gewundenen Abschnitten. Donaugleitufer, an welche im Querprofil eine normale Fahrrinne ohne kolkartige Übertiefen anschloss, blieben hingegen grundsätzlich ohne Zingelnachweis. Diese Befunde legen den Schluss nahe, dass Zingel in besonderem Maße auf die Existenz gut strukturierter, möglichst tiefer und zerklüfteter Sohlbereiche angewiesen sind, wo sie zumindest ihren Ruhestandort, vermutlich aber auch teilweise ihre Nahrungsgründe haben. Von dort dürfte sich wenigstens ein Teil der Zingel vorwiegend nachts jeweils Richtung Ufer auf Nahrungssuche begeben. Die jüngeren Jahrgänge dringen dabei dann auch bis in die Flachzonen kiesiger Gleitufer vor.

Populationsbiologie: Zingel erreichen ähnlich wie Schrätzer vereinzelt das 15. Lebensjahr. Die Männchen werden in der Regel schneller geschlechtsreif als die Weibchen (ZAUNER 1996). In Folge der benthischen Lebensweise und des Lebensraumes (große Fließgewässer) ist die Erhebung der Populationsstruktur und insbesondere der Populationsdichte schwierig bis unmöglich. Aufgrund der langen Lebensdauer und der stabilen abiotischen Rahmenbedingungen in großen Flüssen sind bei dieser Art keine deutlichen kurzfristigen Populationsschwankungen zu erwarten.

Migrationsverhalten: Der Bewegungsradius der Tiere dürfte aufgrund der engen Habitats-einnischung gering sein.

Verbreitung: (siehe auch Abb. D-14)

Weltweit: Die Art ist auf das Einzugsgebiet von Donau und Dniestr beschränkt (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Deutschland: Historisch war die Art relativ weit im bayerischen Donaeinzugsgebiet verbreitet, vor allem aber in der Nähe der österreichischen Grenze (SSYMANK et al. 2004).

Gefährdung und Schutz:

Einstufung gemäß Rote Listen: IUCN: LC (least concern), D₂₀₀₉: 2 (stark gefährdet), BY₂₀₀₃(gesamt): 2 (stark gefährdet), BY Süd₂₀₀₃: 2 (stark gefährdet)

Schutzstatus: Anhang II,V der FFH-Richtlinie

Gefährdungsursachen: In der Staukette der Donau findet der Zingel nach ZAUNER (1996) abschnittsweise recht gute Lebensbedingungen vor. Als Gefährdungsursachen werden Ge-

wässerregulierung und Monotonisierung des Flussbettes angesehen (LELEK 1987, ZAUNER 1991). Neben Gewässerverbau- bzw. -aufstau dürfte sich der Prädationsdruck durch nicht autochthone Arten (z.B. Aal) negativ auf die Bestände des Zingels auswirken. Die aus dem ponto-kaspischen Raum stammenden Grundeln der Gattung *Neogobius* (Schwarzmundgrundel, Kessler Grundel) werden zudem als Konkurrenten um Nahrung und Raum vermutet (BALON et al. 1986, LELEK et al. 1987, ELLMAUER 2005, ZAUNER et al. 2008). Es ist anzunehmen, dass auch der von der Schifffahrt verursachte Wellenschlag sowie Sog und Schwall zu Beeinträchtigungen der Art führt.

Grundsätze für mögliche Pflege- und Managementmaßnahmen: Restrukturierungsmaßnahmen und die Entfernung von Kontinuumsunterbrechungen führen zu einer Verbesserung der Habitatqualität für den Zingel. Die besonders abwechslungsreichen Querprofile der stärker gewundenen Abschnitte mit talwegnahen Übertiefen, an welche einerseits ein flach auslaufendes Kiesgleitufer, andererseits ein steiles, versteintes Prallufer mit grobem Lückenraum anschließt, sollten möglichst erhalten bzw. aufgewertet werden. Insgesamt sollte ein möglichst heterogenes Tiefenrelief mit einem Nebeneinander von Flachzonen und Tiefenbereichen erhalten oder hergestellt werden. Darüber hinaus besteht die Forderung alle Vorkommen in ausgewiesenen Schutzgebieten zu sichern (ELLWANGER et al. 2002).

Entwicklungstendenzen: In Deutschland ist der Zingel in der Vergangenheit stark zurückgegangen. In Baden-Württemberg gilt der Zingel heute als ausgestorben, in Bayern als gefährdet. Für die letzten Jahre ist eine Stabilisierung der Bestände erkennbar.

Verantwortung Deutschlands:

Einschätzung gemäß BfN (SSYMANK et al. 2004): Die Vorkommen in Deutschland stellen die westliche Verbreitungsgrenze der vielerorts stark zurückgegangenen Art da. Deutschland kommt daher bezüglich der isolierten Restpopulationen in der bayerischen Donau eine **starke Verantwortung** zu.

Einschätzung gemäß RL D₂₀₀₉: **Allgemeine Verantwortlichkeit**

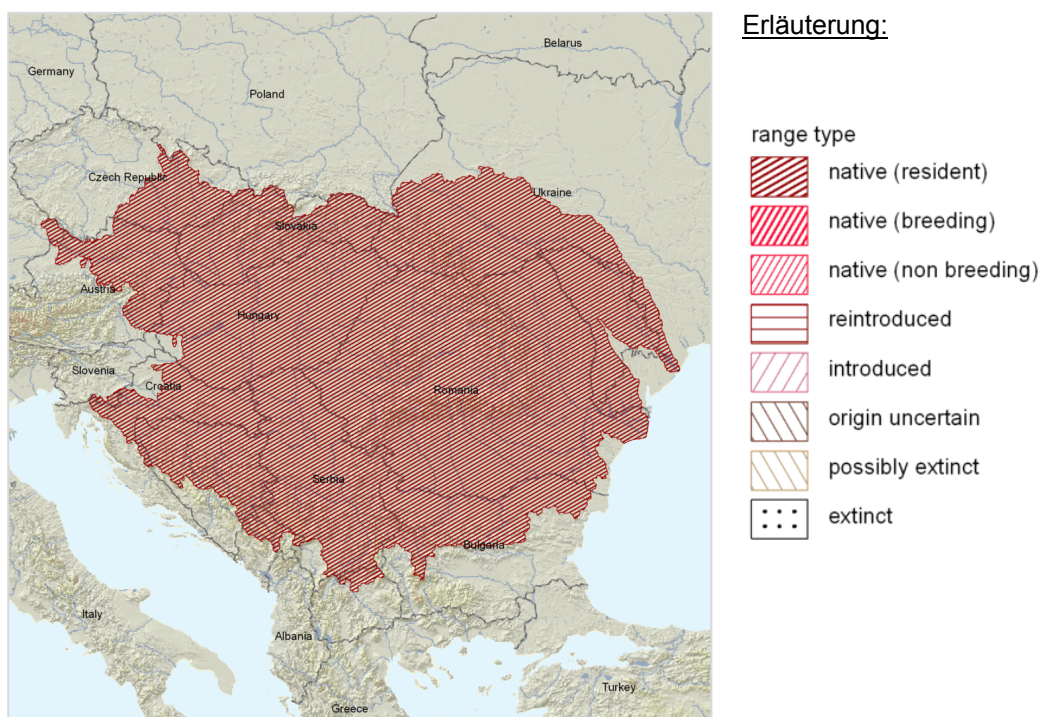


Abb. D-14: Verbreitungskarte *Zingel zingel* (Quelle: <http://www.iucnredlist.org>; Stand: 01/2011)

D-3 Übersicht kartierte und bewertete Schlüsselhabitate für die Fischfauna

Donauauen - Variante A

Kieslaichplätze

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	K1L-W	1547,35	4,10	1547,55	4,35	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
1	K1R-W	637,23	3,63	793,36	3,88	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
1	K2L-W	1423,83	4,25	2559,96	4,75	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
1	K4L-W	1107,09	3,80	3768,06	4,35	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
1	K3R-O	-	-	1674,18	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	K2R-W	1173,56	4,23	922,05	3,93	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K3R-W	2106,75	4,23	1473,42	4,23	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K4R-W	4318,96	4,98	5418,32	4,98	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K5L-W	4393,67	4,63	2750,77	4,38	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K5R-W	4280,70	4,93	8570,18	4,80	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K6L-W	2522,97	4,05	1195,39	4,10	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K7L-W	-	-	996,65	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K10L-W	626,13	3,63	644,54	3,63	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
3	K7R-W	1754,97	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K8R-W	3277,39	4,55	921,38	4,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K9L-W	715,53	4,05	553,88	4,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	KBR-W	694,38	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
4	K10R-W	1794,63	3,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K11L-W	1051,63	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K11R-W	15227,12	3,98	5612,96	4,23	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
4	K12L-W	1009,76	3,55	3086,83	3,88	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
4	K13L-W	2141,47	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	KDR-W	339,78	3,88	351,79	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K3L-W	-	-	2619,63	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	K2R-O	708,11	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
5	K6R-W	-	-	487,70	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	K3AL-O	1411,68	3,88	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K3L-O	3293,62	4,13	2046,60	3,63	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K4L-O	21534,49	4,80	11661,87	4,60	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
6	K4R-O	24819,12	4,85	9904,72	3,55	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K5L-O	9445,60	5,00	3755,53	4,25	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K5R-O	22091,56	5,00	10517,77	5,00	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K7R-O	1114,14	4,05	1566,68	4,05	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K8R-O	10631,52	4,93	2755,82	4,85	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K6L-O	12459,23	4,95	10899,78	4,88	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
7	K7L-O	2552,88	4,70	1690,28	4,38	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K8L-O	8472,59	4,60	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K9R-O	13871,52	5,00	9409,68	5,00	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K10L-O	263,95	3,70	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
8	K10R-O	10256,43	4,98	1425,48	4,25	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K11R-O	1529,65	4,10	1531,33	4,35	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K9L-O	5203,51	4,85	3630,89	4,85	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K11L-O	7737,31	4,85	1810,87	4,35	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K12L-O	3404,81	4,05	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K12R-O	4849,81	4,80	4987,68	5,00	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
9	K13R-O	6726,08	4,30	2155,98	4,18	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
9	K14R-O	1587,60	3,98	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1L-O	2664,77	3,88	2671,06	3,88	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1R-O	4620,20	4,85	4760,59	4,85	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-2R-O	3214,02	4,48	3278,36	4,48	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K14L-W	-	-	6082,21	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Jungfischhabitate

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	JF1L-W	23338,00	5,00	23349,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF1R-W	3105,00	4,00	3106,00	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF2L-W	19336,00	5,00	19944,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF2R-W	2881,00	3,50	2864,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF3L-W	11858,00	4,00	11678,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF3R-W	8507,10	4,50	8514,30	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF4L-W	66268,00	4,00	68099,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF4R-W	964,00	4,00	969,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF5R-W	9058,75	5,00	9281,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF10R-W	14977,50	4,50	8021,40	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF11R-W	3934,75	3,00	4058,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF5L-W	1316,75	3,00	1349,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF6L-W	17876,30	4,50	17958,80	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF6R-W	16516,70	4,50	16531,90	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF7AL-W	-	-	1267,75	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	JF7L-W	8675,00	4,00	8538,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF7R-W	14151,00	4,00	14179,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF8L-W	14946,50	4,50	15016,25	4,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF8R-W	14685,30	4,50	14692,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF9R-W	16021,00	4,00	16271,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF10L-W	30764,40	5,00	31750,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF11L-W	9011,00	3,50	8890,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF12R-W	15523,00	3,50	17272,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF13R-W	10617,00	3,00	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF14R-W	27325,50	5,00	27727,30	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF15R-W	13072,00	3,00	13244,25	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF16R-W	40434,70	5,00	45303,40	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF9L-W	12293,00	3,00	12331,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF12L-W	74543,40	4,50	94423,10	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF13L-W	44047,00	4,00	88525,00	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
4	JF14L-W	23305,80	5,00	24565,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF17R-W	17610,40	4,00	17109,60	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF18R-W	4949,75	4,00	5266,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF19R-W	33455,25	3,50	18884,25	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF20R-W	27245,80	3,50	12680,40	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF21R-W	24077,00	4,00	25170,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF2L-O	10803,00	4,00	10705,00	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF10R-O	4816,25	5,00	5634,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF2R-O	21121,25	4,00	21300,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF3L-O	18531,00	5,00	18585,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF3R-O	7652,00	3,00	8522,00	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF4R-O	19239,25	5,00	80848,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF5R-O	15388,75	3,50	15303,25	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF6R-O	23022,00	3,50	23209,25	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF7R-O	18659,50	3,50	18896,50	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF8R-O	8771,50	3,00	9097,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF9R-O	4677,50	3,00	4831,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF11R-O	3282,00	4,00	3353,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF12R-O	1917,25	4,00	1977,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF13R-O	11491,00	4,00	13915,00	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF14R-O	3975,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF15R-O	20317,00	4,50	16226,10	4,70	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF16R-O	26045,25	5,00	39476,50	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF17R-O	2773,00	3,00	2800,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF18R-O	35916,75	5,00	40271,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF19R-O	18204,50	4,00	10224,70	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF20R-O	3200,75	3,00	21129,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF21R-O	17791,00	4,50	29663,90	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF22R-O	4433,50	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF4L-O	1165,50	3,50	816,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF5L-O	19729,00	3,50	18654,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrötzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	JF6L-O	21233,00	3,50	11260,20	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF7L-O	19814,80	5,00	18331,30	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF8L-O	6601,25	5,00	6743,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF10L-O	5307,25	4,00	5398,75	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF11L-O	6988,25	3,50	5317,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF12L-O	54581,00	4,80	66473,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF13L-O	6853,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF14L-O	9884,50	5,00	5902,50	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF23R-O	14305,00	5,00	15399,60	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF24R-O	25733,50	5,00	34334,70	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF25R-O	3424,10	3,00	2367,10	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF26R-O	16248,70	4,70	17052,10	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF9L-O	7129,25	5,00	7171,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF15L-O	11329,30	4,00	11595,40	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF16L-O	38536,25	5,00	38706,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF17L-O	1425,00	3,00	1518,75	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF18L-O	10039,00	5,00	10390,75	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF27R-O	6325,00	4,00	6677,75	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF28R-O	6400,00	3,00	5467,00	3,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF29R-O	10529,25	5,00	22569,40	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF30R-O	6200,00	3,00	6367,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF19L-O	18513,00	4,00	16867,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF20L-O	3142,50	3,80	3352,25	3,80	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF21L-O	17201,75	5,00	17607,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF22L-O	8141,00	3,00	22299,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF23L-O	1587,50	3,00	1597,50	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF24L-O	7077,00	3,80	7078,00	3,80	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF25L-O	1867,00	3,30	1850,50	3,30	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF26L-O	4712,00	3,80	4645,00	3,80	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF31R-O	7688,70	5,00	9309,70	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF32R-O	13271,50	4,00	15027,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau- Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
9	JF33R-O	23075,00	4,00	23163,10	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF34R-O	272,75	3,00	272,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF35R-O	2762,00	3,50	11720,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF36R-O	6092,50	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF37R-O	9003,25	4,00	9189,75	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF38R-O	6642,30	4,50	8678,40	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF39R-O	34238,10	5,00	34054,30	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF40R-O	5883,75	3,00	5858,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF41R-O	25610,50	4,00	25153,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF42R-O	19617,50	4,50	17998,30	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-1L-O	4231,00	3,50	4553,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-1R-O	5783,00	5,00	5969,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-2R-O	4699,00	4,50	5044,00	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Alt- und Nebengewässer

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätker	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	1L-W	61167,07	5,00	61179,22	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1R-W	8809,53	3,75	8810,60	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2L-W	1449,25	3,00	1464,78	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2R-W	1971,29	2,75	1972,92	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3L-W	2348,27	3,75	2348,27	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3R-W	3856,00	3,75	3877,36	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4L-W	36313,21	4,75	36313,21	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4R-W	8110,07	3,75	8720,10	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5L-W	6247,88	3,88	6388,73	3,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
1	6L-W	293466,45	3,50	293876,87	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Moosmühlbach	9,57	2,50	9,71	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10L-W	8418,26	4,63	8893,24	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	10R-W	7803,21	4,50	7939,45	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11R-W	270,05	2,50	270,05	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12R-W	281,71	3,25	1748,61	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13R-W	1483,13	3,75	1919,58	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14R-W	9764,08	4,38	9967,09	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	15R-W	1347,55	4,25	1347,55	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16R-W	10593,17	4,13	10680,36	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18AR-W	70678,36	3,50	70694,69	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18BR-W	734,36	3,00	1064,54	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18R-W	34655,33	5,00	35398,31	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	19R-W	5282,98	3,75	5613,79	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	5R-W	12673,19	4,00	13002,62	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7L-W	5266,68	3,50	5395,62	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8L-W	12642,72	5,00	14278,02	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	8R-W	30946,62	4,13	31309,07	4,13	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	9L-W	3435,22	3,75	5070,77	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	9R-W	3324,44	4,00	3324,62	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	17R-W	-	-	20615,38	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
3	11L-W	185708,93	5,00	187428,93	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	12L-W	17442,64	4,75	18149,38	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	13L-W	3592,46	3,50	3941,87	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	14L-W	3111,67	3,25	3163,82	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15L-W	314,70	3,00	314,71	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20R-W	37692,87	4,63	44788,78	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	21R-W	10289,65	4,75	12891,94	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22AR-W	2344,34	2,25	3357,40	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22R-W	1148,41	3,00	1241,30	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23R-W	52288,14	3,88	52977,18	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24R-W	470,01	3,00	1130,51	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25R-W	88226,91	5,00	89772,20	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	19AR-W	-	-	12559,89	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	19BR-W	-	-	4473,25	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23AR-W	-	-	39711,11	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16L-W	633,24	2,75	812,82	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17AL-W	1919,98	3,63	2051,08	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17L-W	22674,13	4,63	23138,62	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	18L-W	88113,63	5,00	91982,32	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	19L-W	6164,34	3,75	6237,90	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	26R-W	126333,96	4,88	123073,72	4,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	27R-W	3753,34	3,13	3908,56	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	28R-W	5400,59	4,00	6130,05	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	29R-W	875,47	3,00	1466,37	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	30R-W	3759,63	3,75	10896,84	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	31R-W	909,94	3,25	952,06	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	32R-W	467,50	3,25	467,50	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	33R-W	12675,65	4,50	13209,66	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	34R-W	6656,23	4,38	7387,15	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	35R-W	598,84	2,75	691,82	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	36R-W	41682,50	3,88	62786,98	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	37R-W	1786,38	3,75	1821,62	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgrundling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
4	38R-W	1349,47	2,75	1489,64	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	39R-W	3508,13	3,25	3946,29	3,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	Quellbach	99,39	2,25	983,43	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Sonnengraben	394,00	2,75	414,18	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16AL-W	-	-	67430,86	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	25AR-W	-	-	9041,86	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	39AR-W	-	-	52527,33	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1L-O	32380,74	3,50	32781,81	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1R-O	1309,84	3,00	1375,62	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2R-O	84484,94	4,38	85201,94	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	3R-O	76957,11	4,63	77287,51	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	4R-O	61555,43	4,00	61213,22	4,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	5R-O	57397,03	4,25	57738,16	4,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	6R-O	3910,56	4,13	4063,04	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	7R-O	74637,65	3,88	75586,07	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	8R-O	18709,90	4,38	19324,87	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	9R-O	19265,21	5,00	22536,18	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	AR-O	23146,12	5,00	23146,11	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	BR-O	2965,71	3,50	2965,71	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	CR-O	1839,02	3,50	1839,02	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Kollbach	4340,34	3,25	4451,10	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Mettenbach	2954,05	3,25	2971,12	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Saubach	732,44	4,00	757,82	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Schalterbach	278,16	2,50	278,16	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10R-O	13128,50	3,88	13413,54	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	11R-O	7668,91	3,88	7909,26	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	12R-O	15901,32	4,00	15981,71	4,13	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	13R-O	4063,86	2,75	4115,72	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	14R-O	55515,30	5,00	108532,99	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	15R-O	33945,38	4,63	34689,46	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	16R-O	2065,70	4,00	2484,99	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	17R-O	143667,43	5,00	161084,65	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	18R-O	1831,13	2,75	1842,77	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	19R-O	30446,18	5,00	30446,19	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2L-O	4661,66	4,00	3259,75	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	20R-O	22922,89	5,00	22943,62	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	21R-O	12803,01	3,88	22097,76	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	22R-O	3599,16	3,75	5021,26	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	23R-O	6232,60	3,63	6385,31	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	24R-O	21437,72	4,38	21699,41	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	25R-O	17733,82	3,75	17914,32	3,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	3L-O	1860,12	3,00	1888,19	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4L-O	16565,62	4,38	17814,63	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	5L-O	3132,26	3,88	3198,14	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6L-O	26405,34	5,00	26972,52	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	7L-O	11403,10	4,75	11406,38	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	DR-O	20047,41	5,00	18923,04	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ER-O	106513,58	5,00	188608,52	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	FR-O	6937,78	4,25	7001,05	4,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	11AR-O	-	-	60696,01	4,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	14AR-O	-	-	12350,92	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	18AR-O	-	-	9329,40	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	18BR-O	-	-	11061,43	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	21AR-O	-	-	6539,45	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2AL-O	-	-	229287,11	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2BL-O	-	-	96914,68	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2CL-O	-	-	17970,23	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2DL-O	-	-	12852,37	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	10L-O	4113,09	3,50	4237,11	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	11L-O	1371,93	2,75	1953,32	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	12L-O	20997,41	3,63	21267,91	3,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	13L-O	16546,69	5,00	17924,53	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	14L-O	16731,55	5,00	16902,79	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	26R-O	10767,60	4,00	11265,90	4,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrötzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
7	27R-O	15932,16	4,44	16613,92	4,44	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	28R-O	1402,44	2,75	1539,59	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	30R-O	1856,75	3,00	21620,76	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8L-O	28517,34	4,38	28684,74	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	9L-O	21229,03	4,50	21595,08	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	AL-O	506,04	3,00	835,21	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	BL-O	944,31	3,50	1165,29	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	CL-O	8117,37	3,50	8120,59	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Haardorfer Mühlbach	2020,88	3,63	1561,02	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	14AL-O	-	-	8877,85	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	29R-O	18132,70	4,50	16883,02	4,50	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	29AR-O	-	-	4675,76	2,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	15L-O	1212,90	3,00	1504,38	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16L-O	15134,17	4,75	15135,82	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	17L-O	141873,60	5,00	141883,05	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	18L-O	12270,92	4,13	12941,63	4,13	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	19L-O	1322,00	2,75	1342,93	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	20L-O	5699,86	3,25	6075,43	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	21L-O	40155,85	4,75	41563,16	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	22L-O	743,78	3,13	825,84	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	31R-O	25299,90	4,50	26711,46	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	32R-O	42117,18	5,00	53554,41	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	33R-O	24799,60	4,38	25467,57	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	23L-O	12569,62	4,50	13409,03	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	24L-O	1522,68	2,75	1624,13	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	25L-O	28755,60	5,00	29989,26	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	26L-O	40051,23	3,63	40441,44	3,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	27L-O	6313,27	3,25	6397,40	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28L-O	7468,28	3,38	7401,79	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	29L-O	31686,52	3,25	31526,12	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	34R-O	42276,95	4,38	43827,37	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau- Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
9	35AR-O	4270,19	3,13	6836,00	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	35R-O	10615,61	3,88	13877,07	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	36R-O	6548,24	5,00	9776,14	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	37R-O	1091,02	2,88	1089,70	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	38R-O	11047,65	4,13	11147,32	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	39R-O	24370,14	4,13	24440,71	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	40R-O	36013,36	4,63	36758,68	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	41R-O	15318,69	3,50	15418,60	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	42R-O	33823,00	4,50	33834,29	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	43R-O	180810,51	5,00	179293,38	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	44R-O	23534,94	3,63	23433,29	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	45R-O	102442,17	4,00	100613,92	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	46R-O	40202,78	3,88	39834,52	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	47R-O	32322,10	3,75	32128,73	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Edlhamer Bach	56,56	2,50	56,53	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Gelbersdorfer Bach	155,13	3,00	167,56	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	GR-O	22479,88	5,00	22481,62	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Kleine Ohe	6349,52	3,75	6390,34	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Nesselbach	826,35	3,50	850,90	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	35BR-O	-	-	17610,90	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	38AR-O	-	-	11292,31	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarAR-O	41146,58	4,75	44401,90	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarBR-O	21115,95	5,00	21300,91	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarR-O	116407,68	5,00	117827,87	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Donauauen - Variante C_{2,80}

Kieslaichplätze

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	K1L-W	1547,35	4,10	1547,19	4,35	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
1	K1R-W	637,23	3,63	802,45	3,88	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
1	K2L-W	1423,83	4,25	2559,92	4,75	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
1	K4L-W	1107,09	3,80	3741,53	4,35	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
1	K3R-O	-	-	1803,31	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	K2R-W	1173,56	4,23	675,67	3,93	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K3R-W	2106,75	4,23	1123,28	4,23	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K4R-W	4318,96	4,98	4267,11	4,73	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K5L-W	4393,67	4,63	1801,60	4,38	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K5R-W	4280,70	4,93	9115,10	4,68	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K6L-W	2522,97	4,05	866,96	3,88	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	K7L-W	-	-	996,65	3,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K10L-W	626,13	3,63	2048,41	3,75	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
3	K7R-W	1754,97	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K8R-W	3277,39	4,55	672,01	4,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	K9L-W	715,53	4,05	314,50	4,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	KBR-W	694,38	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
4	K10R-W	1794,63	3,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K11L-W	1051,63	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K11R-W	15227,12	3,98	5497,28	4,23	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
4	K12L-W	1009,76	3,55	3052,79	3,88	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
4	K13L-W	2141,47	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	KDR-W	339,78	3,88	366,70	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	K3L-W	-	-	2619,50	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	K2R-O	708,11	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	K6R-W	-	-	483,92	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	K3AL-O	1411,68	3,88	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	K3L-O	3293,62	4,13	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K4L-O	21534,49	4,80	3047,35	3,75	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
6	K4R-O	24819,12	4,85	7006,14	4,35	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K5L-O	9445,60	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K5R-O	22091,56	5,00	9468,44	4,18	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K7R-O	1114,14	4,05	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
6	K8R-O	10631,52	4,93	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K6L-O	12459,23	4,95	12209,58	5,00	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
7	K7L-O	2552,88	4,70	1963,84	4,50	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K8L-O	8472,59	4,60	8444,37	4,60	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
7	K9R-O	13871,52	5,00	6114,46	4,85	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K10L-O	263,95	3,70	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
8	K10R-O	10256,43	4,98	2664,54	4,75	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K11R-O	1529,65	4,10	1005,93	4,10	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	K9L-O	5203,51	4,85	2324,29	4,60	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K11L-O	7737,31	4,85	1109,43	4,11	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K12L-O	3404,81	4,05	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
9	K12R-O	4849,81	4,80	4551,82	4,55	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
9	K13R-O	6726,08	4,30	2155,98	3,93	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
9	K14R-O	1587,60	3,98	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1L-O	2664,77	3,88	2674,41	3,88	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1R-O	4620,20	4,85	4868,71	4,85	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-2R-O	3214,02	4,48	3348,28	4,48	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
10	K14L-W	-	-	1330,54	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Jungfischhabitate

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	JF1L-W	23338,00	5,00	23442,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF1R-W	3105,00	4,00	3114,00	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF2L-W	19336,00	5,00	19327,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF2R-W	2881,00	3,50	2873,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF3L-W	11858,00	4,00	11862,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF3R-W	8507,10	4,50	8626,50	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
1	JF4L-W	66268,00	4,00	66376,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF4R-W	964,00	4,00	967,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1	JF5R-W	9058,75	5,00	9197,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF10R-W	14977,50	4,50	7884,40	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF11R-W	3934,75	3,00	4001,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF5L-W	1316,75	3,00	1344,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF6L-W	17876,30	4,50	17994,70	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF6R-W	16516,70	4,50	16505,20	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF7L-W	8675,00	4,00	8641,00	3,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF7R-W	14151,00	4,00	14177,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF8L-W	14946,50	4,50	15060,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
2	JF8R-W	14685,30	4,50	14745,10	3,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
2	JF9R-W	16021,00	4,00	16214,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF10L-W	30764,40	5,00	31334,20	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF11L-W	9011,00	3,50	4782,60	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF12R-W	15523,00	3,50	17635,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF13R-W	10617,00	3,00	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF14R-W	27325,50	5,00	21722,60	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF15R-W	13072,00	3,00	52915,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3	JF16R-W	40434,70	5,00	47541,20	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
3	JF9L-W	12293,00	3,00	12230,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF12L-W	74543,40	4,50	90874,50	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF13L-W	44047,00	4,00	58329,40	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
4	JF14L-W	23305,80	5,00	14278,20	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF17R-W	17610,40	4,00	17853,00	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF18R-W	4949,75	4,00	5185,75	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF19R-W	33455,25	3,50	18631,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF20R-W	27245,80	3,50	18512,70	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
4	JF21R-W	24077,00	4,00	27674,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4	JF2L-O	10803,00	4,00	10900,00	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF10R-O	4816,25	5,00	5754,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF2R-O	21121,25	4,00	21410,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF3L-O	18531,00	5,00	18679,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF3R-O	7652,00	3,00	8499,00	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
5	JF4R-O	19239,25	5,00	28811,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF5R-O	15388,75	3,50	38508,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF6R-O	23022,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF7R-O	18659,50	3,50	18670,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF8R-O	8771,50	3,00	8882,50	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5	JF9R-O	4677,50	3,00	4852,50	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF11R-O	3282,00	4,00	5387,50	4,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF12R-O	1917,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF13R-O	11491,00	4,00	11552,00	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF14R-O	3975,25	3,00	4320,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF15R-O	20317,00	4,50	17529,70	4,70	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF16R-O	26045,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF17R-O	2773,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF18R-O	35916,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF19R-O	18204,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF20R-O	3200,75	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF21R-O	17791,00	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF22R-O	4433,50	3,50	17734,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF4L-O	1165,50	3,50	1259,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6	JF5L-O	19729,00	3,50	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	JF6L-O	21233,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF7L-O	19814,80	5,00	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
6	JF8L-O	6601,25	5,00	19653,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF10L-O	5307,25	4,00	5230,75	4,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF11L-O	6988,25	3,50	5205,75	4,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF12L-O	54581,00	4,80	54478,00	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF13L-O	6853,00	3,50	6861,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF14L-O	9884,50	5,00	8290,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7	JF23R-O	14305,00	5,00	7911,00	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF24AR-O	-	-	4170,80	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	JF24R-O	25733,50	5,00	20007,40	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF25R-O	3424,10	3,00	2512,60	4,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF26R-O	16248,70	4,70	14900,90	4,80	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
7	JF27L-O	-	-	12331,25	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	JF3AL-O	-	-	5731,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	JF9L-O	7129,25	5,00	5958,50	4,50	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF15L-O	11329,30	4,00	9125,70	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF16L-O	38536,25	5,00	38594,75	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF17L-O	1425,00	3,00	1417,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF18L-O	10039,00	5,00	10100,25	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF27R-O	6325,00	4,00	6327,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF28R-O	6400,00	3,00	5453,00	3,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
8	JF29R-O	10529,25	5,00	16966,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8	JF30R-O	6200,00	3,00	6191,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF19L-O	18513,00	4,00	16853,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF20L-O	3142,50	3,80	3186,00	3,80	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF21L-O	17201,75	5,00	17408,50	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF22L-O	8141,00	3,00	22128,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF23L-O	1587,50	3,00	1607,25	3,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF24L-O	7077,00	3,80	7091,00	3,80	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF25L-O	1867,00	3,30	10233,00	3,80	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
9	JF26L-O	4712,00	3,80	9676,50	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF31R-O	7688,70	5,00	13102,50	5,00	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF32R-O	13271,50	4,00	14060,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF33R-O	23075,00	4,00	21813,30	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF34R-O	272,75	3,00	263,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF35R-O	2762,00	3,50	11621,25	5,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF36R-O	6092,50	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF37R-O	9003,25	4,00	9173,25	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF38R-O	6642,30	4,50	8770,80	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF39R-O	34238,10	5,00	34822,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
9	JF40R-O	5883,75	3,00	5915,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF41R-O	25610,50	4,00	25556,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9	JF42R-O	19617,50	4,50	19392,50	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-1L-O	4231,00	3,50	4361,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-1R-O	5783,00	5,00	6127,00	5,00	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-
10	JF-Isar-2R-O	4699,00	4,50	5696,00	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-

Alt- und Nebengewässer

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
1	1L-W	61167,07	5,00	61280,21	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1R-W	8809,53	3,75	8818,78	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2L-W	1449,25	3,00	1462,72	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2R-W	1971,29	2,75	1984,85	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3L-W	2348,27	3,75	2348,27	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3R-W	3856,00	3,75	3867,95	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4L-W	36313,21	4,75	36313,21	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4R-W	8110,07	3,75	8694,17	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5L-W	6247,88	3,88	6365,31	3,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
1	6L-W	293466,45	3,50	293629,71	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Moosmühlbach	9,57	2,50	31,51	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10L-W	8418,26	4,63	8932,02	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	10R-W	7803,21	4,50	7924,17	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11R-W	270,05	2,50	270,05	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12R-W	281,71	3,25	1555,57	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13R-W	1483,13	3,75	1721,37	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14R-W	9764,08	4,38	9879,96	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	15R-W	1347,55	4,25	1347,55	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	16R-W	10593,17	4,13	16068,88	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18AR-W	70678,36	3,50	70903,55	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18BR-W	734,36	3,00	1044,81	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18R-W	34655,33	5,00	35366,18	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	19R-W	5282,98	3,75	5510,10	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	5R-W	12673,19	4,00	12761,27	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7L-W	5266,68	3,50	5377,98	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8L-W	12642,72	5,00	13506,61	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	8R-W	30946,62	4,13	30992,22	4,13	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2	9L-W	3435,22	3,75	5004,59	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	9R-W	3324,44	4,00	3324,44	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrötzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
2	17R-W	-	-	21847,45	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11L-W	185708,93	5,00	187227,65	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	12L-W	17442,64	4,75	18116,32	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	13L-W	3592,46	3,50	4938,11	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	14L-W	3111,67	3,25	3314,62	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15L-W	314,70	3,00	315,48	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20R-W	37692,87	4,63	44363,52	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	21R-W	10289,65	4,75	12735,01	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22AR-W	2344,34	2,25	3250,36	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22R-W	1148,41	3,00	1234,89	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23R-W	52288,14	3,88	52915,45	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24R-W	470,01	3,00	1128,66	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25R-W	88226,91	5,00	89589,53	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
3	19AR-W	-	-	12488,82	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	19BR-W	-	-	4493,03	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23AR-W	-	-	39653,46	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11AL-W	-	-	15881,85	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16L-W	633,24	2,75	778,52	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17AL-W	1919,98	3,63	2019,40	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17L-W	22674,13	4,63	59824,21	4,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	18L-W	88113,63	5,00	98898,13	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	19L-W	6164,34	3,75	6323,79	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	26R-W	126333,96	4,88	122674,79	4,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	27R-W	3753,34	3,13	3963,27	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	28R-W	5400,59	4,00	6033,40	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	29R-W	875,47	3,00	1452,19	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	30R-W	3759,63	3,75	10889,37	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	31R-W	909,94	3,25	950,87	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	32R-W	467,50	3,25	467,50	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
4	33R-W	12675,65	4,50	13110,19	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	34R-W	6656,23	4,38	7165,75	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	35R-W	598,84	2,75	669,55	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	36R-W	41682,50	3,88	63284,84	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	37R-W	1786,38	3,75	1991,48	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	38R-W	1349,47	2,75	1542,83	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	39R-W	3508,13	3,25	3949,54	3,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4	Quellbach	99,39	2,25	2490,94	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Sonnengraben	394,00	2,75	409,91	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16AL-W	-	-	66825,20	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	25AR-W	-	-	9025,33	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	39AR-W	-	-	52337,14	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1L-O	32380,74	3,50	32869,33	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1R-O	1309,84	3,00	1398,88	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2R-O	84484,94	4,38	85640,64	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	3R-O	76957,11	4,63	115243,90	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	4R-O	61555,43	4,00	61233,30	3,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	5R-O	57397,03	4,25	57828,33	4,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	6R-O	3910,56	4,13	4103,50	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	7R-O	74637,65	3,88	74680,52	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	8R-O	18709,90	4,38	19410,26	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	9R-O	19265,21	5,00	23019,35	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	AR-O	23146,12	5,00	23146,11	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	BR-O	2965,71	3,50	2965,71	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	CR-O	1839,02	3,50	1839,02	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Kollbach	4340,34	3,25	4505,23	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Mettenbach	2954,05	3,25	3006,68	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Saubach	732,44	4,00	764,63	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Schalterbach	278,16	2,50	333,04	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10R-O	13128,50	3,88	13532,32	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	11R-O	7668,91	3,88	8017,75	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	12R-O	15901,32	4,00	17281,46	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	13R-O	4063,86	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	14R-O	55515,30	5,00	61831,06	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	15R-O	33945,38	4,63	30156,63	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	16R-O	2065,70	4,00	2117,78	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	17R-O	143667,43	5,00	144038,5 ₁	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	18R-O	1831,13	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	19R-O	30446,18	5,00	30446,19	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2L-O	4661,66	4,00	5035,51	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	20R-O	22922,89	5,00	22896,54	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	21R-O	12803,01	3,88	19309,55	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	22R-O	3599,16	3,75	3332,33	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	23R-O	6232,60	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	24R-O	21437,72	4,38	22075,35	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	25R-O	17733,82	3,75	28216,74	4,50	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	3L-O	1860,12	3,00	2020,20	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4L-O	16565,62	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	5L-O	3132,26	3,88	7579,06	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6L-O	26405,34	5,00	71036,34	4,88	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	7L-O	11403,10	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	DR-O	20047,41	5,00	31888,11	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ER-O	106513,58	5,00	106839,4 ₁	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	FR-O	6937,78	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2AL-O	-	-	230409,9 ₅	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2BL-O	-	-	127576,3 ₂	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2CL-O	-	-	19837,38	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	12AR-O	-	-	45778,29	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfing	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
6	19AR-O	-	-	160773,7 ₉	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	22AR-O	-	-	1030,60	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6AL-O	-	-	116438,9 ₀	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	10L-O	4113,09	3,50	4100,87	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	11L-O	1371,93	2,75	1531,56	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	12L-O	20997,41	3,63	20822,71	4,50	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	13L-O	16546,69	5,00	16572,90	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	14L-O	16731,55	5,00	16589,87	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	26R-O	10767,60	4,00	2999,44	3,25	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	27R-O	15932,16	4,44	15940,41	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7	28R-O	1402,44	2,75	1426,52	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	30R-O	1856,75	3,00	1729,28	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8L-O	28517,34	4,38	23834,07	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	9L-O	21229,03	4,50	20922,86	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	AL-O	506,04	3,00	538,20	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	BL-O	944,31	3,50	959,95	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	CL-O	8117,37	3,50	8117,37	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Haardorfer Mühlbach	2020,88	3,63	1305,58	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	29R-O	18132,70	4,50	14877,84	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	28AR-O	-	-	1967,18	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	15L-O	1212,90	3,00	1216,70	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	16L-O	15134,17	4,75	15232,00	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	17L-O	141873,60	5,00	141949,0 ₄	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	18L-O	12270,92	4,13	12430,33	4,13	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	19L-O	1322,00	2,75	1306,91	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	20L-O	5699,86	3,25	5668,26	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	21L-O	40155,85	4,75	40400,87	4,75	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	22L-O	743,78	3,13	768,53	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrötzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
8	31R-O	25299,90	4,50	25310,25	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	32R-O	42117,18	5,00	67863,67	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
8	33R-O	24799,60	4,38	24764,01	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	14AL-O	-	-	88047,62	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	14BL-O	-	-	3685,87	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	33AR-O	-	-	3299,73	2,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	23L-O	12569,62	4,50	12744,15	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	24L-O	1522,68	2,75	1574,32	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	25L-O	28755,60	5,00	29359,97	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	26L-O	40051,23	3,63	40273,98	3,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	27L-O	6313,27	3,25	6349,63	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28L-O	7468,28	3,38	7343,58	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	29L-O	31686,52	3,25	31539,46	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	34R-O	42276,95	4,38	42689,25	4,38	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	35AR-O	4270,19	3,13	5776,37	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	35R-O	10615,61	3,88	11169,00	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	36R-O	6548,24	5,00	9756,78	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	37R-O	1091,02	2,88	1052,95	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	38R-O	11047,65	4,13	11098,61	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	39R-O	24370,14	4,13	24440,69	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	40R-O	36013,36	4,63	36692,54	4,63	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	41R-O	15318,69	3,50	15425,68	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	42R-O	33823,00	4,50	34147,52	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	43R-O	180810,51	5,00	181019,8 ₉	5,00	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
9	44R-O	23534,94	3,63	23660,77	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	45R-O	102442,17	4,00	102225,6 ₉	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	46R-O	40202,78	3,88	39829,81	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	47R-O	32322,10	3,75	32145,08	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Edlhamer Bach	56,56	2,50	57,05	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL								
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Streber	Zingel	Schrätzer	Donau-Stromgründling	Frauennerfling	Bitterling	Schied	Schlammpeitzger
9	Gelbersdorfer Bach	155,13	3,00	175,63	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	GR-O	22479,88	5,00	22479,88	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Kleine Ohe	6349,52	3,75	6429,31	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Nesselbach	826,35	3,50	838,70	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	35BR-O	-	-	17452,54	3,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	38AR-O	-	-	10945,74	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28AL-O	-	-	38705,65	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28BL-O	-	-	49325,11	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	34AR-O	-	-	6421,19	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarAR-O	41146,58	4,75	45971,85	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarBR-O	21115,95	5,00	21500,27	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	IsarR-O	116407,68	5,00	119024,74	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Isarmündung - Variante A

Kieslaichplätze

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
1	K1L-W	1547,35	4,10	1547,55	4,35	-	✓	-	-	-
1	K1R-W	637,23	3,63	793,36	3,88	-	✓	-	✓	✓
1	K2L-W	1423,83	4,25	2559,96	4,75	-	✓	-	-	-
1	K4L-W	1107,09	3,80	3768,06	4,35	-	✓	-	✓	✓
1	K3R-O	-	-	1674,18	3,88	-	-	-	-	-
2	K2R-W	1173,56	4,23	922,05	3,93	-	✓	-	✓	✓
2	K3R-W	2106,75	4,23	1473,42	4,23	-	✓	-	✓	✓
2	K4R-W	4318,96	4,98	5418,32	4,98	-	✓	-	✓	✓
2	K5L-W	4393,67	4,63	2750,77	4,38	-	✓	-	✓	✓
2	K5R-W	4280,70	4,93	8570,18	4,80	-	✓	-	✓	✓
2	K6L-W	2522,97	4,05	1195,39	4,10	-	✓	-	✓	✓
2	K7L-W	-	-	996,65	3,88	-	-	-	-	-
3	K10L-W	626,13	3,63	644,54	3,63	-	-	-	✓	✓
3	K7R-W	1754,97	3,93	-	-	-	-	-	-	-
3	K8R-W	3277,39	4,55	921,38	4,05	-	-	-	-	-
3	K9L-W	715,53	4,05	553,88	4,05	-	-	-	-	-
3	KBR-W	694,38	4,00	-	-	-	✓	-	-	-
4	K10R-W	1794,63	3,68	-	-	-	-	-	-	-
4	K11L-W	1051,63	3,10	-	-	-	-	-	-	-
4	K11R-W	15227,12	3,98	5612,96	4,23	-	-	-	✓	✓
4	K12L-W	1009,76	3,55	3086,83	3,88	-	-	-	✓	✓
4	K13L-W	2141,47	3,88	-	-	-	-	-	-	-
4	KDR-W	339,78	3,88	351,79	3,88	-	-	-	-	-
4	K3L-W	-	-	2619,63	4,80	-	-	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
5	K2R-O	708,11	3,93	-	-	-	-	-	-	-
5	K6R-W	-	-	487,70	3,55	-	-	-	-	-
6	K3AL-O	1411,68	3,88	-	-	-	✓	-	-	-
6	K3L-O	3293,62	4,13	2046,60	3,63	-	✓	-	-	-
6	K4L-O	21534,49	4,80	11661,87	4,60	-	✓	-	✓	✓
6	K4R-O	24819,12	4,85	9904,72	3,55	-	✓	-	-	-
6	K5L-O	9445,60	5,00	3755,53	4,25	-	✓	-	-	-
6	K5R-O	22091,56	5,00	10517,77	5,00	-	✓	-	-	-
6	K7R-O	1114,14	4,05	1566,68	4,05	-	✓	-	-	-
6	K8R-O	10631,52	4,93	2755,82	4,85	-	✓	-	✓	✓
7	K6L-O	12459,23	4,95	10899,78	4,88	-	✓	-	-	-
7	K7L-O	2552,88	4,70	1690,28	4,38	-	✓	-	✓	✓
7	K8L-O	8472,59	4,60	-	-	-	✓	-	✓	✓
7	K9R-O	13871,52	5,00	9409,68	5,00	-	✓	-	✓	✓
8	K10L-O	263,95	3,70	-	-	-	✓	-	-	-
8	K10R-O	10256,43	4,98	1425,48	4,25	-	✓	-	✓	✓
8	K11R-O	1529,65	4,10	1531,33	4,35	-	✓	-	✓	✓
8	K9L-O	5203,51	4,85	3630,89	4,85	-	✓	-	✓	✓
9	K11L-O	7737,31	4,85	1810,87	4,35	-	✓	-	✓	✓
9	K12L-O	3404,81	4,05	-	-	-	✓	-	✓	✓
9	K12R-O	4849,81	4,80	4987,68	5,00	-	✓	-	-	-
9	K13R-O	6726,08	4,30	2155,98	4,18	-	✓	-	-	-
9	K14R-O	1587,60	3,98	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1L-O	2664,77	3,88	2671,06	3,88	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1R-O	4620,20	4,85	4760,59	4,85	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-2R-O	3214,02	4,48	3278,36	4,48	-	✓	-	-	-
10	K14L-W	-	-	6082,21	3,88	-	-	-	-	-

Jungfischhabitate

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
1	JF1L-W	23338,00	5,00	23349,00	5,00	-	✓	✓	-	-
1	JF1R-W	3105,00	4,00	3106,00	4,00	-	✓	✓	-	-
1	JF2L-W	19336,00	5,00	19944,00	5,00	-	✓	✓	-	-
1	JF2R-W	2881,00	3,50	2864,00	3,50	-	-	✓	-	-
1	JF3L-W	11858,00	4,00	11678,00	4,00	-	-	✓	-	-
1	JF3R-W	8507,10	4,50	8514,30	4,50	-	✓	✓	-	-
1	JF4L-W	66268,00	4,00	68099,00	4,00	-	-	✓	-	-
1	JF4R-W	964,00	4,00	969,25	4,00	-	-	✓	-	-
1	JF5R-W	9058,75	5,00	9281,75	5,00	-	-	✓	-	-
2	JF10R-W	14977,50	4,50	8021,40	5,00	-	✓	✓	✓	✓
2	JF11R-W	3934,75	3,00	4058,50	3,00	-	-	✓	-	-
2	JF5L-W	1316,75	3,00	1349,00	3,00	-	-	✓	-	-
2	JF6L-W	17876,30	4,50	17958,80	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF6R-W	16516,70	4,50	16531,90	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF7AL-W	-	-	1267,75	3,00	-	-	-	-	-
2	JF7L-W	8675,00	4,00	8538,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓
2	JF7R-W	14151,00	4,00	14179,00	4,00	-	-	✓	-	-
2	JF8L-W	14946,50	4,50	15016,25	4,50	-	-	✓	-	-
2	JF8R-W	14685,30	4,50	14692,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF9R-W	16021,00	4,00	16271,00	4,00	-	-	✓	-	-
3	JF10L-W	30764,40	5,00	31750,00	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF11L-W	9011,00	3,50	8890,00	3,50	-	-	✓	-	-
3	JF12R-W	15523,00	3,50	17272,00	3,50	-	✓	✓	-	-
3	JF13R-W	10617,00	3,00	-	-	-	✓	✓	-	-
3	JF14R-W	27325,50	5,00	27727,30	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF15R-W	13072,00	3,00	13244,25	3,50	-	-	✓	-	-
3	JF16R-W	40434,70	5,00	45303,40	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF9L-W	12293,00	3,00	12331,00	3,00	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
4	JF12L-W	74543,40	4,50	94423,10	4,50	-	✓	✓	-	-
4	JF13L-W	44047,00	4,00	88525,00	4,50	-	✓	✓	-	-
4	JF14L-W	23305,80	5,00	24565,00	5,00	-	✓	✓	-	-
4	JF17R-W	17610,40	4,00	17109,60	4,00	-	✓	✓	-	-
4	JF18R-W	4949,75	4,00	5266,00	4,00	-	-	✓	-	-
4	JF19R-W	33455,25	3,50	18884,25	3,50	-	-	✓	-	-
4	JF20R-W	27245,80	3,50	12680,40	4,50	-	✓	✓	✓	✓
4	JF21R-W	24077,00	4,00	25170,00	4,00	-	-	✓	-	-
4	JF2L-O	10803,00	4,00	10705,00	4,00	-	✓	✓	-	-
5	JF10R-O	4816,25	5,00	5634,00	5,00	-	-	✓	-	-
5	JF2R-O	21121,25	4,00	21300,50	4,00	-	-	✓	-	-
5	JF3L-O	18531,00	5,00	18585,00	5,00	-	✓	✓	-	-
5	JF3R-O	7652,00	3,00	8522,00	3,00	-	✓	✓	-	-
5	JF4R-O	19239,25	5,00	80848,00	5,00	-	-	✓	-	-
5	JF5R-O	15388,75	3,50	15303,25	3,50	-	-	✓	-	-
5	JF6R-O	23022,00	3,50	23209,25	3,50	-	-	✓	-	-
5	JF7R-O	18659,50	3,50	18896,50	3,50	-	-	✓	-	-
5	JF8R-O	8771,50	3,00	9097,50	3,00	-	-	✓	-	-
5	JF9R-O	4677,50	3,00	4831,25	3,00	-	-	✓	-	-
6	JF11R-O	3282,00	4,00	3353,50	4,00	-	-	✓	-	-
6	JF12R-O	1917,25	4,00	1977,25	4,00	-	-	✓	-	-
6	JF13R-O	11491,00	4,00	13915,00	3,00	-	✓	✓	-	-
6	JF14R-O	3975,25	3,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF15R-O	20317,00	4,50	16226,10	4,70	-	✓	✓	-	-
6	JF16R-O	26045,25	5,00	39476,50	5,00	-	-	✓	-	-
6	JF17R-O	2773,00	3,00	2800,00	3,00	-	-	✓	-	-
6	JF18R-O	35916,75	5,00	40271,25	5,00	-	-	✓	-	-
6	JF19R-O	18204,50	4,00	10224,70	5,00	-	-	✓	-	-
6	JF20R-O	3200,75	3,00	21129,00	4,00	-	-	✓	-	-
6	JF21R-O	17791,00	4,50	29663,90	5,00	-	✓	✓	✓	✓
6	JF22R-O	4433,50	3,50	-	-	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
6	JF4L-O	1165,50	3,50	816,00	3,00	-	-	✓	-	-
6	JF5L-O	19729,00	3,50	18654,00	3,50	-	✓	✓	-	-
6	JF6L-O	21233,00	3,50	11260,20	4,00	-	✓	✓	✓	✓
6	JF7L-O	19814,80	5,00	18331,30	5,00	-	✓	✓	-	-
6	JF8L-O	6601,25	5,00	6743,25	5,00	-	-	✓	-	-
7	JF10L-O	5307,25	4,00	5398,75	4,00	-	-	✓	-	-
7	JF11L-O	6988,25	3,50	5317,00	3,50	-	-	✓	-	-
7	JF12L-O	54581,00	4,80	66473,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓
7	JF13L-O	6853,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓
7	JF14L-O	9884,50	5,00	5902,50	5,00	-	-	✓	-	-
7	JF23R-O	14305,00	5,00	15399,60	5,00	-	✓	✓	✓	✓
7	JF24R-O	25733,50	5,00	34334,70	5,00	-	✓	✓	-	-
7	JF25R-O	3424,10	3,00	2367,10	3,00	-	✓	✓	-	-
7	JF26R-O	16248,70	4,70	17052,10	5,00	-	✓	✓	✓	✓
7	JF9L-O	7129,25	5,00	7171,25	5,00	-	-	✓	-	-
8	JF15L-O	11329,30	4,00	11595,40	4,00	-	✓	✓	✓	✓
8	JF16L-O	38536,25	5,00	38706,25	5,00	-	-	✓	-	-
8	JF17L-O	1425,00	3,00	1518,75	3,00	-	-	✓	-	-
8	JF18L-O	10039,00	5,00	10390,75	5,00	-	✓	✓	-	-
8	JF27R-O	6325,00	4,00	6677,75	4,00	-	-	✓	-	-
8	JF28R-O	6400,00	3,00	5467,00	3,00	-	✓	✓	✓	✓
8	JF29R-O	10529,25	5,00	22569,40	5,00	-	-	✓	-	-
8	JF30R-O	6200,00	3,00	6367,00	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF19L-O	18513,00	4,00	16867,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓
9	JF20L-O	3142,50	3,80	3352,25	3,80	-	-	✓	-	-
9	JF21L-O	17201,75	5,00	17607,75	5,00	-	-	✓	-	-
9	JF22L-O	8141,00	3,00	22299,00	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF23L-O	1587,50	3,00	1597,50	3,00	-	✓	✓	-	-
9	JF24L-O	7077,00	3,80	7078,00	3,80	-	-	✓	-	-
9	JF25L-O	1867,00	3,30	1850,50	3,30	-	-	✓	-	-
9	JF26L-O	4712,00	3,80	4645,00	3,80	-	✓	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante A		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
9	JF31R-O	7688,70	5,00	9309,70	5,00	-	✓	✓	✓	✓
9	JF32R-O	13271,50	4,00	15027,25	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF33R-O	23075,00	4,00	23163,10	4,50	-	✓	✓	-	-
9	JF34R-O	272,75	3,00	272,50	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF35R-O	2762,00	3,50	11720,00	5,00	-	-	✓	-	-
9	JF36R-O	6092,50	3,50	-	-	-	-	✓	-	-
9	JF37R-O	9003,25	4,00	9189,75	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF38R-O	6642,30	4,50	8678,40	4,50	-	✓	✓	-	-
9	JF39R-O	34238,10	5,00	34054,30	5,00	-	✓	✓	-	-
9	JF40R-O	5883,75	3,00	5858,25	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF41R-O	25610,50	4,00	25153,50	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF42R-O	19617,50	4,50	17998,30	4,50	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-1L-O	4231,00	3,50	4553,00	3,50	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-1R-O	5783,00	5,00	5969,00	5,00	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-2R-O	4699,00	4,50	5044,00	4,50	-	✓	✓	-	-

Isarmündung - Variante C_{2,80}

Kieslaichplätze

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
1	K1L-W	1547,35	4,10	1547,19	4,35	-	✓	-	-	-
1	K1R-W	637,23	3,63	802,45	3,88	-	✓	-	✓	✓
1	K2L-W	1423,83	4,25	2559,92	4,75	-	✓	-	-	-
1	K4L-W	1107,09	3,80	3741,53	4,35	-	✓	-	✓	✓
1	K3R-O	-	-	1803,31	4,25	-	-	-	-	-
2	K2R-W	1173,56	4,23	675,67	3,93	-	✓	-	✓	✓
2	K3R-W	2106,75	4,23	1123,28	4,23	-	✓	-	✓	✓
2	K4R-W	4318,96	4,98	4267,11	4,73	-	✓	-	✓	✓
2	K5L-W	4393,67	4,63	1801,60	4,38	-	✓	-	✓	✓
2	K5R-W	4280,70	4,93	9115,10	4,68	-	✓	-	✓	✓
2	K6L-W	2522,97	4,05	866,96	3,88	-	✓	-	✓	✓
2	K7L-W	-	-	996,65	3,77	-	-	-	-	-
3	K10L-W	626,13	3,63	2048,41	3,75	-	-	-	✓	✓
3	K7R-W	1754,97	3,93	-	-	-	-	-	-	-
3	K8R-W	3277,39	4,55	672,01	4,05	-	-	-	-	-
3	K9L-W	715,53	4,05	314,50	4,05	-	-	-	-	-
3	KBR-W	694,38	4,00	-	-	-	✓	-	-	-
4	K10R-W	1794,63	3,68	-	-	-	-	-	-	-
4	K11L-W	1051,63	3,10	-	-	-	-	-	-	-
4	K11R-W	15227,12	3,98	5497,28	4,23	-	-	-	✓	✓
4	K12L-W	1009,76	3,55	3052,79	3,88	-	-	-	✓	✓
4	K13L-W	2141,47	3,88	-	-	-	-	-	-	-
4	KDR-W	339,78	3,88	366,70	3,88	-	-	-	-	-
4	K3L-W	-	-	2619,50	4,80	-	-	-	-	-
5	K2R-O	708,11	3,93	-	-	-	-	-	-	-
5	K6R-W	-	-	483,92	3,55	-	-	-	-	-
6	K3AL-O	1411,68	3,88	-	-	-	✓	-	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
6	K3L-O	3293,62	4,13	-	-	-	✓	-	-	-
6	K4L-O	21534,49	4,80	3047,35	3,75	-	✓	-	✓	✓
6	K4R-O	24819,12	4,85	7006,14	4,35	-	✓	-	-	-
6	K5L-O	9445,60	5,00	-	-	-	✓	-	-	-
6	K5R-O	22091,56	5,00	9468,44	4,18	-	✓	-	-	-
6	K7R-O	1114,14	4,05	-	-	-	✓	-	-	-
6	K8R-O	10631,52	4,93	-	-	-	✓	-	✓	✓
7	K6L-O	12459,23	4,95	12209,58	5,00	-	✓	-	-	-
7	K7L-O	2552,88	4,70	1963,84	4,50	-	✓	-	✓	✓
7	K8L-O	8472,59	4,60	8444,37	4,60	-	✓	-	✓	✓
7	K9R-O	13871,52	5,00	6114,46	4,85	-	✓	-	✓	✓
8	K10L-O	263,95	3,70	-	-	-	✓	-	-	-
8	K10R-O	10256,43	4,98	2664,54	4,75	-	✓	-	✓	✓
8	K11R-O	1529,65	4,10	1005,93	4,10	-	✓	-	✓	✓
8	K9L-O	5203,51	4,85	2324,29	4,60	-	✓	-	✓	✓
9	K11L-O	7737,31	4,85	1109,43	4,11	-	✓	-	✓	✓
9	K12L-O	3404,81	4,05	-	-	-	✓	-	✓	✓
9	K12R-O	4849,81	4,80	4551,82	4,55	-	✓	-	-	-
9	K13R-O	6726,08	4,30	2155,98	3,93	-	✓	-	-	-
9	K14R-O	1587,60	3,98	-	-	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1L-O	2664,77	3,88	2674,41	3,88	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-1R-O	4620,20	4,85	4868,71	4,85	-	✓	-	-	-
10	K-Isar-2R-O	3214,02	4,48	3348,28	4,48	-	✓	-	-	-
10	K14L-W	-	-	1330,54	3,88	-	-	-	-	-

Jungfischhabitate

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauenmerfling	Schied	Streber	Zingel
1	JF1L-W	23338,00	5,00	23442,00	5,00	-	✓	✓	-	-
1	JF1R-W	3105,00	4,00	3114,00	4,00	-	✓	✓	-	-
1	JF2L-W	19336,00	5,00	19327,00	5,00	-	✓	✓	-	-
1	JF2R-W	2881,00	3,50	2873,00	3,50	-	-	✓	-	-
1	JF3L-W	11858,00	4,00	11862,00	4,00	-	-	✓	-	-
1	JF3R-W	8507,10	4,50	8626,50	4,50	-	✓	✓	-	-
1	JF4L-W	66268,00	4,00	66376,00	4,00	-	-	✓	-	-
1	JF4R-W	964,00	4,00	967,00	3,50	-	-	✓	-	-
1	JF5R-W	9058,75	5,00	9197,75	5,00	-	-	✓	-	-
2	JF10R-W	14977,50	4,50	7884,40	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF11R-W	3934,75	3,00	4001,50	3,00	-	-	✓	-	-
2	JF5L-W	1316,75	3,00	1344,50	3,00	-	-	✓	-	-
2	JF6L-W	17876,30	4,50	17994,70	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF6R-W	16516,70	4,50	16505,20	4,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF7L-W	8675,00	4,00	8641,00	3,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF7R-W	14151,00	4,00	14177,25	4,00	-	-	✓	-	-
2	JF8L-W	14946,50	4,50	15060,00	4,00	-	-	✓	-	-
2	JF8R-W	14685,30	4,50	14745,10	3,50	-	✓	✓	✓	✓
2	JF9R-W	16021,00	4,00	16214,00	3,50	-	-	✓	-	-
3	JF10L-W	30764,40	5,00	31334,20	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF11L-W	9011,00	3,50	4782,60	4,00	-	-	✓	-	-
3	JF12R-W	15523,00	3,50	17635,00	3,50	-	✓	✓	-	-
3	JF13R-W	10617,00	3,00	-	-	-	✓	✓	-	-
3	JF14R-W	27325,50	5,00	21722,60	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF15R-W	13072,00	3,00	52915,00	3,50	-	-	✓	-	-
3	JF16R-W	40434,70	5,00	47541,20	5,00	-	✓	✓	-	-
3	JF9L-W	12293,00	3,00	12230,00	3,00	-	-	✓	-	-
4	JF12L-W	74543,40	4,50	90874,50	4,50	-	✓	✓	-	-
4	JF13L-W	44047,00	4,00	58329,40	4,50	-	✓	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
4	JF14L-W	23305,80	5,00	14278,20	5,00	-	✓	✓	-	-
4	JF17R-W	17610,40	4,00	17853,00	4,00	-	✓	✓	-	-
4	JF18R-W	4949,75	4,00	5185,75	4,00	-	-	✓	-	-
4	JF19R-W	33455,25	3,50	18631,00	3,50	-	-	✓	-	-
4	JF20R-W	27245,80	3,50	18512,70	4,50	-	✓	✓	✓	✓
4	JF21R-W	24077,00	4,00	27674,00	4,00	-	-	✓	-	-
4	JF2L-O	10803,00	4,00	10900,00	4,00	-	✓	✓	-	-
5	JF10R-O	4816,25	5,00	5754,75	5,00	-	-	✓	-	-
5	JF2R-O	21121,25	4,00	21410,25	4,00	-	-	✓	-	-
5	JF3L-O	18531,00	5,00	18679,00	5,00	-	✓	✓	-	-
5	JF3R-O	7652,00	3,00	8499,00	3,00	-	✓	✓	-	-
5	JF4R-O	19239,25	5,00	28811,00	5,00	-	-	✓	-	-
5	JF5R-O	15388,75	3,50	38508,25	5,00	-	-	✓	-	-
5	JF6R-O	23022,00	3,50	-	-	-	-	✓	-	-
5	JF7R-O	18659,50	3,50	18670,25	3,00	-	-	✓	-	-
5	JF8R-O	8771,50	3,00	8882,50	3,00	-	-	✓	-	-
5	JF9R-O	4677,50	3,00	4852,50	3,50	-	-	✓	-	-
6	JF11R-O	3282,00	4,00	5387,50	4,50	-	-	✓	-	-
6	JF12R-O	1917,25	4,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF13R-O	11491,00	4,00	11552,00	3,00	-	✓	✓	-	-
6	JF14R-O	3975,25	3,00	4320,25	4,00	-	-	✓	-	-
6	JF15R-O	20317,00	4,50	17529,70	4,70	-	✓	✓	-	-
6	JF16R-O	26045,25	5,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF17R-O	2773,00	3,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF18R-O	35916,75	5,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF19R-O	18204,50	4,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF20R-O	3200,75	3,00	-	-	-	-	✓	-	-
6	JF21R-O	17791,00	4,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓
6	JF22R-O	4433,50	3,50	17734,00	3,50	-	-	✓	-	-
6	JF4L-O	1165,50	3,50	1259,00	3,50	-	-	✓	-	-
6	JF5L-O	19729,00	3,50	-	-	-	✓	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
6	JF6L-O	21233,00	3,50	-	-	-	✓	✓	✓	✓
6	JF7L-O	19814,80	5,00	-	-	-	✓	✓	-	-
6	JF8L-O	6601,25	5,00	19653,75	5,00	-	-	✓	-	-
7	JF10L-O	5307,25	4,00	5230,75	4,50	-	-	✓	-	-
7	JF11L-O	6988,25	3,50	5205,75	4,50	-	-	✓	-	-
7	JF12L-O	54581,00	4,80	54478,00	5,00	-	✓	✓	✓	✓
7	JF13L-O	6853,00	3,50	6861,00	4,50	-	✓	✓	✓	✓
7	JF14L-O	9884,50	5,00	8290,75	5,00	-	-	✓	-	-
7	JF23R-O	14305,00	5,00	7911,00	5,00	-	✓	✓	✓	✓
7	JF24AR-O	-	-	4170,80	5,00	-	-	-	-	-
7	JF24R-O	25733,50	5,00	20007,40	5,00	-	✓	✓	-	-
7	JF25R-O	3424,10	3,00	2512,60	4,00	-	✓	✓	-	-
7	JF26R-O	16248,70	4,70	14900,90	4,80	-	✓	✓	✓	✓
7	JF27L-O	-	-	12331,25	4,50	-	-	-	-	-
7	JF3AL-O	-	-	5731,00	3,00	-	-	-	-	-
7	JF9L-O	7129,25	5,00	5958,50	4,50	-	-	✓	-	-
8	JF15L-O	11329,30	4,00	9125,70	4,00	-	✓	✓	✓	✓
8	JF16L-O	38536,25	5,00	38594,75	5,00	-	-	✓	-	-
8	JF17L-O	1425,00	3,00	1417,00	3,00	-	-	✓	-	-
8	JF18L-O	10039,00	5,00	10100,25	5,00	-	✓	✓	-	-
8	JF27R-O	6325,00	4,00	6327,50	4,00	-	-	✓	-	-
8	JF28R-O	6400,00	3,00	5453,00	3,00	-	✓	✓	✓	✓
8	JF29R-O	10529,25	5,00	16966,00	5,00	-	-	✓	-	-
8	JF30R-O	6200,00	3,00	6191,00	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF19L-O	18513,00	4,00	16853,00	4,00	-	✓	✓	✓	✓
9	JF20L-O	3142,50	3,80	3186,00	3,80	-	-	✓	-	-
9	JF21L-O	17201,75	5,00	17408,50	5,00	-	-	✓	-	-
9	JF22L-O	8141,00	3,00	22128,00	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF23L-O	1587,50	3,00	1607,25	3,00	-	✓	✓	-	-
9	JF24L-O	7077,00	3,80	7091,00	3,80	-	-	✓	-	-
9	JF25L-O	1867,00	3,30	10233,00	3,80	-	-	✓	-	-

Untersuchungsabschnitt	Bezeichnung	Ist-Zustand		Variante C _{2,80}		Fischarten nach Anhang II FFH-RL				
		Fläche [m ²]	Qualität	Fläche [m ²]	Qualität	Huchen	Frauennerfling	Schied	Streber	Zingel
9	JF26L-O	4712,00	3,80	9676,50	4,50	-	✓	✓	-	-
9	JF31R-O	7688,70	5,00	13102,50	5,00	-	✓	✓	✓	✓
9	JF32R-O	13271,50	4,00	14060,25	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF33R-O	23075,00	4,00	21813,30	4,50	-	✓	✓	-	-
9	JF34R-O	272,75	3,00	263,25	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF35R-O	2762,00	3,50	11621,25	5,00	-	-	✓	-	-
9	JF36R-O	6092,50	3,50	-	-	-	-	✓	-	-
9	JF37R-O	9003,25	4,00	9173,25	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF38R-O	6642,30	4,50	8770,80	4,50	-	✓	✓	-	-
9	JF39R-O	34238,10	5,00	34822,00	5,00	-	✓	✓	-	-
9	JF40R-O	5883,75	3,00	5915,25	3,00	-	-	✓	-	-
9	JF41R-O	25610,50	4,00	25556,50	4,00	-	-	✓	-	-
9	JF42R-O	19617,50	4,50	19392,50	4,50	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-1L-O	4231,00	3,50	4361,00	3,50	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-1R-O	5783,00	5,00	6127,00	5,00	-	✓	✓	-	-
10	JF-Isar-2R-O	4699,00	4,50	5696,00	4,50	-	✓	✓	-	-

D-4 Glossar

Begriff	Erklärung
Abfluss	Der Teil des gefallenden Niederschlags, der in Bächen und Flüssen abfließt. Er wird gemessen als Wassermenge pro Zeiteinheit und wird in Kubikmeter pro Sekunde (m ³ /s) angegeben.
Abiotisch	Auf Vorgänge der unbelebten Natur bezogen, z. B. Geologie, Temperatur, Wasserhaushalt.
ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern.
abundant	Zahlreich, verbreitet.
Abundanz	Die Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr Siedlungsgebiet, z. B. Fläche.
Abladetiefe	Der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende (→)Tiefgang eines Schiffes.
Abwasser	Nach Art. 41a des bayr. Wassergesetzes (BayWG) ist Abwasser „das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch verunreinigte oder sonst in seinen Eigenschaften veränderte Wasser sowie das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende Wasser“.
adult	Geschlechtsreif (↔ juvenil), ausgewachsen.
aerob	Mit Luftzutritt / Sauerstoff, vom Sauerstoff lebend. (↔ anaerob)
allochthon	Von außen in ein System eingetragene, gebietsfremde Tier- oder Pflanzenart; gilt auch für unbelebte Materie. (↔ autochthon)
Altwasser, Altarm	Ehemalige Flussschleife, die zumindest zeitweilig mit dem Hauptgewässer in Verbindung steht.
amphibisch	Bezeichnung für Organismen, die einen Teil ihres Lebens im Wasser, einen anderen an Land oder im Luftraum verbringen (z.B. Frösche, Libellen) (→) semiterrestrisch
anaerob	Ohne Luftzutritt / Sauerstoff, ohne Sauerstoff lebend. (↔ aerob)
annuell	Einjährig.
anthropogen	Vom Menschen geschaffen, unter seinem Einfluss entstanden oder verändert.

Begriff	Erklärung
aquatisch	Im Wasser befindlich; im Wasser lebend. (↔ terrestrisch)
Areal	Verbreitungsgebiet einer Tier- oder Pflanzenart.
Art	Spezies; Grundeinheit des natürlichen Systems der Pflanzen und Tiere, von der sich alle anderen Ordnungsstufen ableiten. Die Art stellt damit die wichtigste systematische Kategorie dar. Zu einer Art (biologischer Artbegriff!) gehören all jene Individuen, die natürlicherweise miteinander fruchtbare Nachkommen zeugen könnten. (vgl. → Taxon)
Arteninventar	Gesamtheit aller ein Biotop besiedelnder Arten.
Artenschutz	Schutz und Pflege der wildlebenden Pflanzen- und Tierarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt. Dies kann durch Schaffung und Bewahrung geeigneter Lebensräume (→ Biotope, → Habitats) geschehen.
Aue	Das von der Gewässerdynamik geprägte Gebiet eines Fließgewässers. Umfasst die Flächen, die natürlicherweise vom Hochwasser beeinflusst werden, direkt durch Überflutung oder indirekt durch steigende Grundwasserstände. Oft identisch mit dem Talboden.
Auflandung	Ablagerung von (→) Geschiebe, (→) Geröll und Schwebstoffen im Gewässerbett.
Ausgleichbarkeit	Juristischer Begriff der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG. Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind <u>juristisch</u> betrachtet ausgleichbar, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.
Ausgleichsmaßnahme	Maßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG, um die durch einen Eingriff verursachten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft gleichartig zu kompensieren.
Ausleitung	Wasserentnahme/-ableitung aus einem Fließgewässer für unterschiedliche Nutzungen (z.B. Energiegewinnung, Kühlwasser). Die Ausleitung erfolgt i.d.R. über ein entsprechendes Ausleitungsbauwerk, unterhalb einer Ausleitungsstelle stellt sich ein reduzierter Abfluss ein (vgl. hierzu Mindestwasserabgabe sowie Restwasserabfluss).
Ausstieg	Oberwasserseitige Öffnung einer FAA, über welche der Betriebsabfluss in eine FAA abgegeben wird und von der die

Begriff	Erklärung
autochthon	aufgestiegenen Fische ins höher gelegene Oberwasser gelangen. Hier sollten eine stufenlose Anbindung zur Gewässer- sohle des Oberwassers sowie ein ausreichender Abstand zu Kraftwerkseinläufen sichergestellt sein.
Au(en)wald	Innerhalb eines Systems gebildet; einheimische Tier- oder Pflanzenart oder anstehendes Bodensubstrat (↔ allochthon). Baum- und Strauchbestände in der (→) Aue, die Überflutung, Überstauung und zeitweise hohe Grundwasserstände ertra- gen oder benötigen. Der Auwald wird unterteilt in den flussna- hen Weichholzauenwald, der meist im Bereich knapp unter- halb oder oberhalb der Mittelwasserlinie beginnt und häufig überflutet wird, hier sind Weichholzarten standorttypisch, und den fluss- und grundwasserferneren Hartholzauenwald, der seltener und kurzzeitiger überflutet wird, hier sind Hartholz- arten standorttypisch.
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz.
BayWaldG	Bayerisches Waldgesetz (Waldgesetz für Bayern).
Beeinträchtigung von Na- tur und Landschaft	Juristischer Begriff aus der Eingriffsregelung des BNatSchG (§ 8) der negative Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des (→) Naturhaushaltes oder das (→) Landschaftsbild, die insbesondere durch raumbezogene Planungen, Vorhaben und Maßnahmen hervorgerufen werden, beschreibt. Bei- spiele: Versiegelung von begrünten Flächen, Gefährdung der (→) Selbstreinigungskraft von Gewässern, Zerschnei- dung von (→) Biotopen.
Bemessungswerte (Bezug Fischaufstiegsanlagen)	Können hydraulischer oder geometrischer Natur sein und beziehen sich in der Regel auf fischart- und/oder bauartspe- zifische Minimal- und Maximalwerte, die nicht über- oder unterschritten werden sollten. Exemplarisch genannt seien hier hydraulische Mindesttiefe, maximale Fließgeschwindigkeiten, minimale Schlitzbreiten oder maximales Gefälle.
BWaldG	Bundeswaldgesetz - Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft.
Bemessungswasserstand	Wasserstand, der als Grundlage für die Bemessung von Hochwasserschutz- und Küstenschutzbauten festgelegt wird (z.B. 100jähriges oder 1000jähriges Hochwasserereignis).
Benthal	Lebensraum im Bereich des Gewässerbettes; Sedimentzo-

Begriff	Erklärung
	ne eines Gewässers.
Benthos	(auch: Benthon) Die Lebensgemeinschaft des Benthals; Gesamtheit der am und im Gewässerbett (Gewässersediment) lebenden Organismen.
Bewirtschaftungspläne	Umfassende Beschreibungen sowie planerische Aussagen zur Erreichung der Umweltziele der WRRL einschließlich eines Zeitrahmens für die Durchführung der einzelnen Maßnahmen auf der Ebene der wichtigen europäischen Flussgebietseinheiten.
Binnendeiche	Neubau von Deichen als binnenseitiger Schutz der Ortschaften bei Polderüberflutung (hier: Deich Sand-Asham, Deich Hermannsdorf-Ainbrach und Deich Entau).
Binnengewässer	Alle an der Erdoberfläche stehenden oder fließenden Gewässer sowie alles Grundwasser auf der landwärtigen Seite der Basislinie, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird.
Biodiversität	Artenvielfalt (vgl. → Diversität)
Biota	Alle Lebewesen der Umwelt.
Biotisch	Auf lebende Organismen bzw. Lebensvorgänge bezogen.
Biotop	In der Ökologie: die Lebensstätte einer (→) Biozönose d.h. alle abiotischen Faktoren, die auf eine Lebensgemeinschaft wirken (= abiotische Umwelt). In der Begriffswelt des Naturschutzes: Eine Lebensgemeinschaft und deren bestimmbarer Wohnort, der durch charakteristische (→) abiotische und (→) biotische Umweltfaktoren geprägt ist, wenn dort aus Naturschutzperspektive wertvolle Arten vorkommen (können); (z.B. ein bestimmter Weiher, ein bestimmter Trockenrasen, ein bestimmter Auwaldbestand). Besonders schützenswert sind die sogenannten § 30-Biotop des (→) Bundesnaturschutzgesetzes.
Biotopkartierung	Erfassung der aus Sicht des Naturschutzes definierten (→) Biotop eines Gebietes in Form eines Katasters. Im teilweisen Gegensatz zu anderen Bundesländern wird in Bayern eine selektive Kartierung von höherwertigen Lebensräumen durchgeführt.
Biotopverbund	System von miteinander in Verbindung stehenden (→) „Naturschutz-Biotopen“. Die Verbindungsachsen müssen dabei ähnliche ökologische Bedingungen aufweisen wie die Ein-

Begriff	Erklärung
	zelbiotope (z.B. feucht, trocken, heimische Laubgehölze, etc.) und auftretende Ausbreitungshindernisse zwischen den Biotopen müssen überwindbar sein.
Biozönose	Gemeinschaft von Organismen verschiedener Arten in einem abgrenzbaren Lebensraum (Biotop).
BNatSchG	(→) Bundesnaturschutzgesetz.
Bodenart	Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodens, die entweder im Labor nach DIN 19683 Teil1 und 2 oder im Gelände mit der Fingerprobe bestimmt wird. Mit der Bodenart können u.a. wichtige ökologische Kenngrößen wie Wasser- und Nährstoffversorgung abgeschätzt werden.
Bodenhorizont	Mehr oder weniger horizontale durch bodenbildende Vorgänge entstandene und annähernd einheitliche Bodenzone. Aus ungestörten Bodenhorizonten können wichtige standorts- und vegetationskundliche Eigenschaften abgeleitet werden s. (→ Go-Horizont, → Gr-Horizont).
Bodentyp	Böden mit einer gleichen Abfolge von Bodenhorizonten die durch gleichartige bodenbildende Vorgänge entstanden sind.
Brache	Fläche, die nicht mehr bewirtschaftet oder genutzt wird, wie z.B. Ackerbrache, Stadtbrache, Industriebrache
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf; Sauerstoffmenge, die für den (→) aeroben mikrobiellen Abbau organischer (→) Biomasse benötigt wird. Gewöhnlich als BSB ₅ für den Abbau in den ersten 5 Tagen bei einer Temperatur von 20 °C angegeben. BSB ist ein Kriterium für die Bewertung der Gewässergüte.
Buhne	Quer zur (→) Uferlinie liegendes (→) Regelbauwerk zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnittes und/oder zum Schutz des Ufers
Buhnenfeld	Fläche zwischen zwei (→) Buhnen.
Buhnenkopf	Wasserseitiges Ende einer (→) Buhne.
Bundesnaturschutzgesetz	BNatSchG vom 29. Juli 2009, Rahmengesetz des Bundes, das dem Schutz des Naturhaushaltes und der Landschaftspflege dient.
BWaStrG	Bundeswasserstraßengesetz.
cf	lat. <i>confer</i> für „vergleiche“ in Texten: Hinweis auf andere Texte bzw. Stellen

Begriff	Erklärung
	<p>Biologie: im System der binären Nomenklatur ein Exemplar, das mit der wissenschaftlichen Artbeschreibung nicht gänzlich übereinstimmt ([<i>Gattungsname</i>] cf. [<i>Artname</i>])</p>
Charakterarten	<p>Gleichbedeutend mit „Kennarten“ (↔ Differenzialarten); ursprünglich rein (→) pflanzensoziologischer Begriff für Pflanzenarten, die in einem größeren Gebiet ganz oder vorzugsweise in einer bestimmten (→) Pflanzenassoziaton vorkommen und ihr ökologisches Optimum mehr oder weniger deutlich in dieser Pflanzengesellschaft haben. D.h. Charakterarten zeigen eine große Gesellschaftstreue, treten also mit hoher Stetigkeit und Exklusivität in einer Pflanzengesellschaft auf. Etwas später wurde der Begriff der Charakterarten auch in die Tierökologie eingeführt. Hier kennzeichnet der Begriff Tierarten einer ökologischen Gilde, die in einer bestimmten Tiergemeinschaft andere Arten in der Individuenzahl deutlich übertreffen, (→) dominante Arten.</p>
Chemischer Zustand	<p>Zur Bestimmung des chemischen Zustands von Wasserkörpern werden die Stoffe der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik untersucht. Dazu gehören die prioritären Stoffe sowie die Stoffe nach Anhang IX WRRL. Für diese Stoffe müssen Umweltqualitätsnormen eingehalten werden, um den "guten chemischen Zustand" zu erreichen. Zur Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern sind die Grundwasserqualitätsnormen für Nitrat und Pflanzenschutzmittel sowie ggf. nationale Schwellenwerte für Schadstoffe, die zur Gefährdung des Grundwassers beitragen, abzuprüfen. Zudem dürfen die Schadstoffkonzentrationen keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen erkennen lassen. Auch Auswirkungen auf verbundene Oberflächengewässer und davon unmittelbar abhängende terrestrische Ökosysteme sind zu berücksichtigen.</p>
CSB	<p>Chemischer Sauerstoffbedarf; Menge an gelöstem Sauerstoff, die zur chemischen Oxidation der anorganischen und organischen Stoffe im Wasser benötigt wird. Der CSB ist immer größer als der (→) BSB.</p>
Dauerlinie	<p>Darstellung von zeitäquidistanten Mittelwerten (z.B. Tagesmittelwerten) einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) in Abhängigkeit von der zugehörigen (→) Unterschreitungsdauer bzw. (→) Überschreitungsdauer.</p>

Begriff	Erklärung
Cypriniden	Zoologischer Begriff für die Familie der Karpfenartigen; dazu gehören u.a. Aitel, Nase, Brachsen, Hasel
Deckschicht	Überdeckung einer Schicht eines bestimmten Materialtyps (z.B. Bodenart) durch eine Schicht eines anderen Materialtyps (z.B. Bodenart); hier oft Schicht aus Feinfraktionen (Ton, Schluff) mit nur geringer Durchlässigkeit für Grundwasser; es können sich daher gespannte (d.h. unter Druck stehende) Grundwasserverhältnisse ausbilden.
Deich	Wall aus Erdbaustoffen zum Schutz gegen Hochwasser und/oder Sturmfluten.
Deichkrone	Oberer Abschluss eines (→) Deiches zwischen Außenböschung (wasserseitig) und Binnenböschung (landseitig).
Denitrifikation	Unter Denitrifikation versteht man die Umwandlung des im Nitrat (NO ₃) gebundenen Stickstoffs zu molekularem Stickstoff (N ₂) durch Bakterien.
Deposition (atmosphärisch)	Austrag und Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen (z. B. Stickstoff) auf die belebte oder unbelebte Erdoberfläche.
DGM	<u>D</u> igitales <u>G</u> elände <u>m</u> odell der Erdoberfläche ohne Gebäude, Vegetation etc.
Diffuser Eintrag	Stoffeintrag in Gewässer, der nicht an einer lokalisierbaren Stelle sondern über größere Flächen erfolgt z. B. Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen.
Direkteinleiter	Direkteinleiter sind alle kommunalen und industriellen/gewerblichen Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen), die das gereinigte Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten.
Diversität	Mannigfaltigkeit, Artenvielfalt bezogen auf Fläche, Volumen, Biomasse, Individuenzahl.
Dotation	In diesem Fall Wasserzuführung in ein natürliches oder technisches Gerinne. Der Abfluss wird dabei häufig über ein Regelungsbauwerk gesteuert. Beispiele: Einlauf in Aue-Fließgewässer, Umgehungsgewässer, Einlauf FAA
Dotationsbauwerk	Technische Einrichtung zur Abgabe eines bestimmten Abflusses in ein Gerinne, z.B. Tauchschütz, Schieber.
Drängewasser	Wasser, das durch einen Deich und/oder dessen Untergrund in eine Niederung eintritt.

Begriff	Erklärung
Drift	Verfrachtung von Organismen (organismische Drift) und Material mit der fließenden Welle flussabwärts. Besonders wichtig im Kontext der Juvenil-Drift bei Fischen, die zur natürlichen Ausbreitung vieler Fischarten dient.
Durchgängigkeit	Hier im Sinne der biologischen Durchgängigkeit: uneingeschränkte auf- und abwärtsgerichtete Passierbarkeit eines Fließgewässerabschnitts bzw. -systems (lineare D.) sowie naturgemäße Erreichbarkeit angeschlossener Lateralgewässer (laterale D.) für alle im Gewässer vorhandenen Organismen mit Ortsbewegung.
Durchgängigkeit	Hier im Sinne der biologischen Durchgängigkeit: Beschreibung der Wandermöglichkeit für Gewässerorganismen, insbesondere Fische, in Gewässersystemen. Querbauwerke (z. B. Wehre, Abstürze) unterbrechen die Durchgängigkeit.
EG-WRRL	Siehe „Europäische Wasserrahmenrichtlinie“.
Eingriff	Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung des § 15 BNatSchG
Einsinktiefe	Maß, um das ein Schiff durch innere und/oder äußere Einwirkungen (z.B. Strömung) gegenüber seiner Ruhelage tiefer einsinkt.
Einstieg	Unterwasserseitige Öffnung einer FAA, aus der der Betriebsabfluss der FAA ins Unterwasser abgegeben wird und in die die aufwandernden Fische „einsteigen“ sollen-. Maßgeblich mitbestimmend für die Auffindbarkeit des Einstiegs sind die Leitströmung, die Lage im Gesamtsystem sowie eine stufenlose Anbindung an die Gewässersohle.
Einzugsgebiet	Für jede Stelle eines Gewässers lässt sich das Gebiet angeben, aus dem alles oberirdische Wasser dieser Stelle zufließt. Für Untersuchungen des Wasserhaushalts wird zusätzlich zwischen oberirdischem und unterirdischem Einzugsgebiet unterschieden. Besonders in Karstgebieten stimmen diese oft nicht überein. Die Grenze des Einzugsgebiets wird durch die Wasserscheide markiert.
Emission	Ablassen oder Ausstoß fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe.
endemisch	Geographisch isoliert (nur an diesem Ort) vorkommend.
Energiedissipation	Abbau potentieller und kinetischer Energie in diesem Fall in den Becken einer FAA. Die Energiedissipation kann sich ab einer bestimmten Energiedichte auf das Orientierungs- und

Begriff	Erklärung
Entwicklungsziel	Leistungsvermögen von Fischen und somit die Funktionsfähigkeit einer FAA auswirken. Sie wird mit der Einheit W/m ³ angegeben.
ephemer	Kurzlebig; als Ephemerer werden z.B. Pflanzen bezeichnet, die im Frühling wachsen, Samen produzieren und im Sommer bereits wieder verschwunden sind.
Erheblich veränderter Wasserkörper	Nach Art. 2 Nr. 9 WRRL ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde. Wegen der englischen Bezeichnung „Heavily Modified Water Body“ auch als „HMWB“ bezeichnet.
Erosion (hier: Bodenerosion)	Durch Wasser oder Wind ausgelöste übermäßige Abtragung von Böden.
Ersatzmaßnahme	Juristischer Begriff der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG. Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind <u>juristisch</u> betrachtet ersetzbar, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.
Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-Wasserrahmenrichtlinie, kurz WRRL)	Seit Dezember 2000 gültige Richtlinie zum Schutz der Gewässer in Europa. Ziel der WRRL ist es, die Einzugsgebiete von Flüssen und Seen sowie Grundwasservorkommen so zu bewirtschaften, dass ein sehr guter oder guter Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern erhalten bzw. erreicht wird; eine Verschlechterung des Zustands der Wasserkörper ist zu vermeiden. Dabei verfolgt die Richtlinie einen ganzheitlichen Ansatz: Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser sind als zusammenhängende Gewässersysteme zu betrachten und sollen zukünftig grenzüberschreitend geschützt werden. Die WRRL enthält u. a. einen detaillierten Zeitplan für die Umsetzung der wasserwirtschaftlichen Vorgaben.
euryök	Bezeichnung für Organismen, die Schwankungen lebenswichtiger (→) Umweltfaktoren innerhalb weiter Grenzen er-

Begriff	Erklärung
	tragen (↔ stenök)
Eutrophierung	Nährstoffanreicherung in einem Gewässer und damit verbundenes übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen (z. B. Algen).
FAA	Fisch-Aufstiegs-Anlage; bauliche Einrichtung, die dem vorhandenen Fischbestand, insbesondere den sog Zielarten und/oder anderen aquatischen Lebewesen (Benthosorganismen) die Überwindung eines künstlich geschaffenen Hindernisses in Richtung flussauf ermöglicht.
Fauna	Die Tierwelt eines bestimmten Gebietes.
FFH-Richtlinie	Fauna (Tierwelt) - Flora (Pflanzenwelt) - Habitat (Lebensraum) -Richtlinie; EG-Richtlinie zum Aufbau eines Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten.
Fischaufstiegsanlage (FAA), Fischpass, Fischtreppe	bauliche Einrichtung, die dem vorhandenen Fischbestand, insbesondere den sog Zielarten und/oder anderen aquatischen Lebewesen (Benthosorganismen) die Überwindung eines künstlich geschaffenen Hindernisses in Richtung flussauf ermöglicht.und damit die (biologische) Durchgängigkeit des Fließgewässers an dieser Stelle herstellt. Ausführung reicht je nach Situation vom technischen Bauwerk (z. B. Schlitzpass) bis hin zum naturnahen Umgebungsbach.
Fischpass, Fischtreppe, Fischaufstiegshilfe (FAH)	Wanderhilfe für Fische und andere Gewässerorganismen, die das Überwinden von Querbauwerken (z. B. Wehre, Abstürze) ermöglicht und damit die (biologische) Durchgängigkeit des Fließgewässers an dieser Stelle herstellt. Ausführung reicht je nach Situation vom technischen Bauwerk (z. B. Schlitzpass) bis hin zum naturnahen Umgebungsbach.
Fischregion	typischer Abschnitt im Längsverlauf eines Fließgewässers, der durch eine charakteristische Fischartengemeinschaft aus (→) Charakterarten und (→) Begleitarten gekennzeichnet ist; von den Flussoberläufen bis zur Mündung unterscheidet man nach den Charakterarten (→) Forellenregion, unterteilt in obere und untere Forellenregion (= Epirhital bzw. Metarhital), (→) Äschenregion (= Hyporhital), (→) Barbenregion (= Epipotamal), (→) Brachsenregion (= Brachsen-/Bleiregion = Metapotamal) und die bereits (→) gezeitenbeeinflusste (→) Kaulbarsch-Flunderregion (= Hypopotamal); Forellen- und Äschenregion werden gele-

Begriff	Erklärung
	gentlich zur (→) Salmonidenregion zusammengefasst.
Filterierer	Ernährungstyp; Tiere, die im Wasser schwebende Nahrungspartikel (→ Drift, → Plankton) mit Hilfe von Borstenkämmen oder ähnlichen Bildungen aus dem Wasser herausseihen. Beispiele: Kriebelmückenlarven, viele Kleinkrebse.
Fließgewässertyp	<p>Idealisierte Zusammenfassung individueller Fließgewässer nach definierten gemeinsamen (z. B. biozönotischen, morphologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen) Merkmalen. Für die Typen nicht erheblich veränderter Gewässer werden Leitbilder (Referenzzönosen) beschrieben, die als Maßstab zur Bewertung der Gewässerqualität dienen.</p> <p>Wichtigste Kriterien für die Abgrenzung von Fließgewässertypen sind die Ökoregionen (Alpen und Alpenvorland, Mittelgebirge), die Geologie (silikatisch, karbonatisch) der Gewässerlängsverlauf (Oberlauf, Mittellauf, Unterlauf, Strom) sowie die dominierenden Sohlsubstrate (grob- bzw. feinmaterialreich).</p>
Flora	Gesamtheit der Pflanzenarten eines Gebietes.
Fluss	Oberirdisches mittleres bis großes Fließgewässer des Binnenlandes.
Flussgebietseinheit	Ein gemäß Art. 3 Abs. 1, WRRL als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht. Bayern hat Anteile an den Flussgebietseinheiten Donau, Rhein, Elbe und Weser.
Flussregulierung	Korrektur eines Flusslaufes zugunsten einer Nutzung durch den Menschen z. B. für die Landwirtschaft, Schifffahrt, Siedlungsbau und Wasserkraftnutzung oder durch Flussbegradigungen, Uferbefestigungen und Sohlenverbau.
Flutrasen	Bestand aus ein- und mehrjährigen Kräutern und niedrigen, mehrjährigen Gräsern, der am Fluss der (→) Röhrlichtzone vorgelagert sein kann, lange Zeit im Jahr überstaut ist und nur im Sommer trocken fällt.
Flutrinne	Flache, langgestreckte und normalerweise trockene Senke in (→) Auen, die bei Hochwasser von Flusswasser über-

Begriff	Erklärung
	schwemmt wird. Nach dem Hochwasserereignis oft längere Zeit mit einem Restwasserkörper. (→) Seige; vgl. (→) Gießse
Gefährliche Stoffe	Stoffe oder Gruppe von Stoffen, die toxisch, persistent und bioakkumulierbar sind, und sonstige Stoffe oder Gruppe von Stoffen, die in ähnlichem Maße Anlass zu Besorgnis geben.
Gefälle	Gibt den Gradienten an aus der vertikal vorhandenen Höhendifferenz (Höhenunterschied in Längsrichtung des Flusslaufes oder entlang der Abwicklungsstrecke einer Fischaufstieganlage. Die Angabe erfolgt häufig als Verhältnis z.B. 1 : 100 oder in Prozent/Promille.
Geogen	Aus dem griechischen: „von der Erde selbst herrührend“. Im Gegensatz zu anthropogen. Erhöhte Gehalte von Kalk, Sulfat, Natriumchlorid, Eisen, Mangan, Arsen, Blei u. a. können sowohl anthropogen als auch geogen sein.
Geographisches Informationssystem (GIS)	Gesamtheit der Hard- und Softwarekomponenten, die zur Erfassung, Instandhaltung, Auswertung und Darstellung von raumbezogenen Daten notwendig sind. Geographische Daten (Karten) werden mit Sachdaten (beschreibenden Daten) gemeinsam verarbeitet und innerhalb eines GIS miteinander verknüpft.
Geröll	Abgerundete Gesteinsstücke von über 63 mm bis 200 mm Durchmesser (→ Geschiebe)
Geschiebe	Feststoffe (z. B. Kies, Sand), die durch das fließende Wasser, insbesondere an der Gewässersohle, transportiert werden.
Geschützter Landschaftsbestandteil	Rechtsverbindlich festgesetzte Teile der Natur und Landschaft, deren Schutz der Erhaltung der Leistungsfähigkeit des (→) Naturhaushaltes, der Pflege des (→) Landschaftsbildes und der Erholung dient.
Gewässerbett	Umfasst die Gewässersohle und das Ufer bis zur Böschungsoberkante.
Gewässerdynamik	Zusammenspiel von Abfluss, Erosion und Sedimentation in einem Fließgewässer.
Gewässerstruktur	Die vom natürlichen Fließprozess erzeugte Formenvielfalt (Prall- und Gleitufer, Mäander, Kolke oder Inseln) in einem Gewässerbett. Die Gewässerstruktur ist entscheidend für die ökologische Funktionsfähigkeit: Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

Begriff	Erklärung
Gewässertypen	Typen von Gewässern, die sich hinsichtlich der Ökoregion und weiterer für die Ausprägung der Biozönosen relevanten abiotischen Kriterien unterscheiden. Gewässertypen sind die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer nach gewässerspezifischen Lebensgemeinschaften (s. a. Fließgewässertyp, Seentyp).
Gewässerzönose	Lebensgemeinschaft in einem Gewässer (siehe auch Biozönose).
Gleitufer	Schwach angeströmtes inneres Ufer in der Kurve eines Wasserlaufes (↔ Prallufer).
GIS	(→) Geographisches Informationssystem)
Grundwasser	Unterirdisches Wasser, das in den Locker- oder Festgesteinen der Erdkruste die Hohlräume (Poren, Klüfte, Karstkanäle) zusammenhängend ausfüllt. Seine Bewegung vom Neubildungsgebiet hin zur Vorflut (Quellaustritte, Bäche, Flüsse) wird in erster Linie bestimmt durch die Schwerkraft und Reibungskräfte.
Grundwasserflurabstand	Lotrechter Abstand zwischen einem Punkt der Erdoberfläche und der (→) Grundwasseroberfläche des ersten (→) Grundwasserstockwerkes.
Grundwasserabhängiges Landökosystem	Vom Grundwasser abhängiger Lebensraum, der in seinem Wesen durch den Einfluss des Grundwassers geprägt ist.
Grundwasserdruckhöhe	Grundwasserhöhe, die sich im Falle einer Bohrung im Bohrloch (Standrohr) einstellen würde. Bei ungespannten Grundwasserverhältnissen entspricht die Grundwasserdruckhöhe der Grundwasseroberfläche.
Grundwasserkörper	Laut Art. 2, Nr. 12 WRRL „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“.
Grundwasserleiter	Lockeres (z. B. Kies, Sand) oder festes Gestein (z. B. Kalk, Sandstein), dessen zusammenhängende Hohlräume (Poren, Klüfte) groß genug sind, dass Wasser leicht hindurchströmen kann. Im Gegensatz dazu wirken Gesteine mit sehr kleinen oder kaum zusammenhängenden Poren (z. B. Ton) als Grundwasserhemmer. Entsprechend DIN 4049-3 wird zwischen gespannten und freien (ungespannten) Grundwasserleitern unterschieden. Ist die Grundwasserdruckhöhe bzw. der in einer Grundwassermessstelle gemessene Grundwasserstand höher als die Grundwasser-

Begriff	Erklärung
	oberfläche, jedoch niedriger als die Geländeoberfläche, wird dies als gespanntes Grundwasservorkommen bezeichnet.
Grundwasserneubildung	Durch Versickerung von Niederschlägen neu entstehendes Grundwasser.
Grundwasseroberfläche	Obere Grenzfläche eines Grundwasserkörpers. Bei ungespannten Grundwasserverhältnissen entspricht die Grundwasseroberfläche der Grundwasserdruckhöhe.
Grundwasserstockwerk	Grundwasserleiter einschließlich seiner oberen und unteren Begrenzung.
Grundwasserüberdeckung	Boden- und Gesteinsbereich über dem Grundwasserspiegel. Die Schutzwirkung für das Grundwasser hängt nicht nur von der Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung ab, sondern auch von ihrer Zusammensetzung. Feinkörniges Lockermaterial ist günstiger als grobes; geringen Schutz bieten geklüftete oder gar verkarstete Festgesteine. Die größte Schutzwirkung bietet die belebte Bodenzone.
Go-Horizont	Mineralbodenhorizont im Grundwasserschwankungsbereich einschließlich der Obergrenze des geschlossenen Kapillarsaums. Soweit der Bodenwasserhaushalt durch Entwässerungsmaßnahmen nicht verändert worden ist, zeigt der Go-Horizont die Grundwasserschwankung und die Grundwasserbeeinflussung eines Standortes an.
Gr-Horizont	Mineralbodenhorizont der nahezu ständig im Grundwasser liegt (nass an über 300 Tagen im Jahr). Soweit der Bodenwasserhaushalt durch Entwässerungsmaßnahmen nicht verändert worden ist, ist der Gr-Horizont nahezu identisch mit der unteren Grenze des Grundwasserflurabstandes.
Habitat	Charakteristischer „Lebensraum“ von Individuen einer Tier- oder Pflanzenart, der die gesamte abiotische und biotische Umwelt der Individuen umfasst; (Wohnort einer Art).
Hartholzaue	Flussfernerer oder höhergelegener Teil der (→) Aue, der potenziell mit Hartholzarten bewaldet wäre; Zone mit weniger stark schwankenden Grundwasserständen, die nur selten und kurzzeitig überschwemmt oder überstaut (→ Qualmwasser) wird; typische Baumarten sind: Esche, Stiel-Eiche, Ulme.
HHW	Höchster jemals gemessener Wasserstand an einem Pegel (→ HHW, → MHW).

Begriff	Erklärung
HNN	<u>H</u> aut <u>N</u> iveau <u>N</u> avigable. Nach Erlass des Bundesministers für Verkehr, der Wasserstand, der an 1% der eisfreien Tage im Jahr überschritten wird (Mittel aus Jahresreihe)
Hochwasserstand (HW)	Höchster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne (z.B. Jahr). MHW = arithmetischer Mittelwert der HWs einer Jahresreihe. HHW = höchster bekannter Wasserstand.
humid	Feucht; Bezeichnung für ein Klima, in dem die jährliche Niederschlagsmenge größer ist als die Verdunstung. (↔ arid)
HW	Höchster in einer Zeitspanne (z.B. Jahr) beobachteter Wasserstand (→ MHW, → HHW).
Hydraulische Mindesttiefe	Sie ist diejenige Wassertiefe im Abflussprofil einer FAA, welche von der Oberkante der Sohle bis zum darüber gelegenen Wasserspiegel frei von Strömungshindernissen ist. Von besonderer Bedeutung ist sie an Verbindungsstellen bzw. Übergängen von Beckenstrukturen mit deren Schlitzen und Durchlässen. In Bezug auf die Fischgröße/Höhe kann eine zu geringe hydraulische Mindesttiefe eine gröÙenselektive Wirkung entfachen.
Hydrologie	Wissenschaft vom Wasser, seinen Eigenschaften und seinen Erscheinungsformen auf und unter der Landoberfläche.
Hydromorphologie	Gestalt / Form des Gewässerbettes eines Oberflächengewässers, die sich unter dem Einfluss der Wasserführung, der Fließgeschwindigkeit, der Strömung oder menschlicher Eingriffe ausbildet.
Hydromorphologische Prozesse	Abfluss und Feststoffverlagerung im Flussbett sowie die stete Erneuerung gewässertypischer Strukturen (Inseln, Flach- und Steilufer, Kolke).
Indikatoren	Aus dem lateinischen: indicare „anzeigen“. Hilfsmittel, die bestimmte Zustände beschreiben.
Individuendichte	Anzahl von Organismen auf einer Fläche oder in einem Volumen
Interstitial	Kieslückensystem – Lebensraum für zahlreiche wirbellose Arten (Makrozoobenthos, Fischnährtiere), ferner für Fischeier, Fischbrut und Jungfische. Besonders wichtig für kieslaichende Fischarten. Eine entsprechend Raue Sohle mit ausreichendem Interstitial ist in einer FAA wichtig für einen erfolgreichen Aufstieg bodenorientierter Kleinfische sowie für das Makrozoobenthos.

Begriff	Erklärung
Interstitial	Wassergefüllter Lebensraum und Rückzugsgebiet für zahlreiche Gewässerorganismen unterhalb der Gewässersohle, Kieslückensystem.
Invertebraten	Alle Tiere ohne inneres Knochenskelett (z.B. Strudelwürmer, Schnecken, Insekten).
Imago	Das geschlechtsreife, erwachsene Insekt, Mehrzahl: Imagines.
Immissionen	I.d.R. schädliche Einträge in ein System, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Immissionen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen.
Isotachen	Linie, die Punkte gleicher Geschwindigkeit miteinander verbindet.
Jungfischhabitat	Lebensraum und Aufwuchsgebiet von Fischbrut und Jungfischen
juvenil	Jung, noch nicht geschlechtsreif (\leftrightarrow adult); die Abkürzung juv. wird häufig für nicht bestimmbare Jugendstadien von (\rightarrow) Makroinvertebraten benutzt.
Kieslaicher	Fische, die sich auf Kiessubstrat fortpflanzen; dazu gehören nahezu alle Fließgewässerarten der Mittel- und Oberläufe, z.B. Äsche, Bachforelle, Barbe, Nase, Huchen u.a.
Kolmation	Die Verstopfung der Poren bzw. des Lückensystems der Gewässersohle. Oft mit einer Verfestigung der Sohlsubstrate verbunden.
Konkurrierende Strömung	Strömung, die aufgrund ihrer Stärke oder ihres Verlaufs in Konkurrenz zur Leitströmung einer Fischaufstiegsanlage treten und somit eine Fehlleitung von Fischen verursachen kann.
Kontamination	Verunreinigung. Belastung der Luft, des Wassers, des Bodens oder eines Organismus' mit Schadstoffen.
Kulturlandschaft	Vom Menschen gestaltete Landschaft. Unterschieden wird zwischen naturnaher Kulturlandschaft (Landschaft mit hohem Anteil an naturnahen und natürlichen (\rightarrow) Biotopen) und naturferner Kulturlandschaft (Stadt-, Industrielandschaft, intensiv genutzte Agrarlandschaft).

Begriff	Erklärung
Künstlicher Wasserkörper	Nach Art. 2 Nr. 8 WRRL „ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper“, z. B. ein Kanal, oft auch als „AWB, Artificial Water Body“ bezeichnet.
Landschaftsbild	Die sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsform der Landschaft. Seine Bewertung erfolgt anhand objektiv darstellbarer Strukturen und anhand subjektiv-ästhetischer Wertmaßstäbe des Betrachters. Das Landschaftsbild wird geprägt durch die Vielfalt, Eigenart und Schönheit der natürlichen Landschaftselemente.
Laichplatz	Ort, an dem sich Fische fortpflanzen (laichen) und wo sich deren Eier entwickeln. Die unterschiedlichen Arten stellen oft sehr spezielle Anforderungen an ihren Laichplatz.
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	Rechtsverbindlich festgesetztes Gebiet, das wegen seiner Vielfalt, Eigenart oder Schönheit, aus wissenschaftlichen oder naturgeschichtlichen Gründen oder wegen besonderer Bedeutung für Naturschutz, Naturhaushalt oder Erholung unter Landschaftsschutz gestellt wurde.
Lateral	seitwärts gelegen, seitlich, laterale Vernetzung = Vernetzung Haupt- mit Nebengewässern
LAWA	Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser ist ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz (UMK) innerhalb der Bundesrepublik Deutschland. Mitglieder der LAWA sind die Abteilungsleiter der obersten Landesbehörden für Wasserwirtschaft und Wasserrecht der Bundesländer und auch der Bund, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). (siehe www.lawa.de)
Leitart	S. (→) Charakterart; im Naturschutz oft auch synonym für Zielart gebracht.
Leitbild	Im „ökologischen“ Leitbild wird versucht, den naturwissenschaftlich rekonstruierbaren Urzustand eines Ökosystems (z.B. Einzugsgebiet eines Fließgewässers) mit all seinen Prozessen zu beschreiben und zu verstehen (abstraktes Forschungsziel!). Ein „operationalisiertes“ Leitbild (= Entwicklungszielkonzept) stellt einen visionären Entwicklungszustand dar, der in einem Gebiet langfristig erreicht werden soll (Kompromiss!). Als Bewertungsmaßstab aktueller Situationen sowie als Planungshilfe sind Leitbilder unverzichtbar.
Leitströmung	Strömung, aus aus der Mündung einer Fischaufstiegsanlage

Begriff	Erklärung
	oder einer eigenen Dotationsleitung ins Unterwasser abgegeben wird und aufwandernden Fischen zur Orientierung in Richtung auf den Einstieg in die FAA dient.
Leitdamm	Damm, der die Strömung eines Gewässers beeinflussen soll.
lenitisch	Ruhig bzw. langsam fließend.
LEP	Landesentwicklungsprogramm Bayern
Limnologie	Wissenschaft der (→) Ökosysteme des Süßwassers.
Litoral	Uferzone eines Gewässers in der bis zum Gewässergrund so viel Licht vorhanden ist, dass die (→) Photosynthese die (→) Respiration übertrifft; das Litoral reicht somit von der Uferlinie bis zum Schnittpunkt des Gewässergrundes mit der (→) Kompensationsebene.
longitudinal	in der Längsrichtung verlaufend. Die longitudinale Durchgängigkeit verläuft entlang der Hauptachse eines Gewässers.
LRP	hier: Landschaftsrahmenplan Donau-Wald.
Magerrasen	Kaum gedüngte, selten gewässerte und gemähte Wiese auf nährstoffarmen Böden.
Makrophyten	Wasserpflanzen mit gegliedertem Sprossaufbau.
Makrozoobenthos	Am Gewässerboden oder im Interstitial lebende wirbellose Tiere, die mit bloßem Auge erkennbar sind (größer als 0,5 mm).
Managementplan (im Kontext mit Natura 2000)	Der Managementplan gibt Auskunft über die in einem Natura 2000-Gebiet zu schützenden Lebensräume, über die Ansprüche der zu schützenden Arten und die notwendigen Maßnahmen (siehe Natura 2000).
Maßnahmenkatalog	Arbeitshilfe zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen. Beinhaltet mögliche rechtliche, administrative, technische und wirtschaftliche Maßnahmen.
Maßnahmenprogramm	Rahmenprogramm für eine Planungsperiode (zunächst bis 2015) mit grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen zur Erreichung der definierten Umweltziele (siehe auch grundlegende und ergänzende Maßnahmen, Umweltziel).
Mesohabitat	Aus dem Englischen: Teilhabitat im Fließgewässer, das durch spezielle Struktur- Funktionselemente geprägt bzw. charakterisiert wird z. B. Kiesbank, Kolk, Schnelle, Gleitufer,

Begriff	Erklärung
	Bucht
Messstelle	Örtlich festgelegte Stelle, an der nach den jeweiligen Erfordernissen der Methoden Proben aus Fließgewässern, Seen oder dem Grundwasser entnommen werden.
Metaboliten	Zwischenprodukt in einem, meist (bio)chemischen, Stoffwechselvorgang.
MHW	Arithmetischer Mittelwert der (→) HW-Werte gleichartiger Zeitspannen (z.B. Jahre, Jahresreihe).
Migration	Wanderung, von lat. „migrare“ = „wandern“. Bezeichnet hier die Wanderung von Fischen
Mikrohabitat	Kleinstlebensraum bzw. Einzelstrukturelement z.B Blockstein (Fischeinstand) innerhalb eines Mesohabitats
Minimierung	Der teilweise Verzicht auf einen (→) Eingriff oder die teilweise Verhinderung nachteiliger Wirkungen eines Vorhabens. Hierzu gehören auch die Veränderung der Lage und technische Optimierung des Vorhabens oder die Verringerung des Umfangs des Projektes.
Mindestwasserabgabe	Minimale Abflussmenge, die an sog. Ausleitungswehren/kraftwerken zur Dotation der Ausleitungsstrecke (Mutterbett) abgegeben werden muss
Mittelwasserstand (MW)	Arithmetischer Mittelwert der Wasserstände (z.B. Tagesmittelwerte) in einer Zeitspanne (Jahresreihe).
Modell	Schematische Nachbildung (mathematisch, physikalisch) eines Systems bezüglich ausgewählter Eigenschaften und Vorgänge (z.B. Strömungsmodell, Grundwassermodell).
Mollusken	Weichtiere (Schnecken und Muscheln).
Monitoring	Kontrolle von Umweltveränderungen, z.B. durch die Anlage und regelmäßige Beprobung von Messstellen.
Morphologie	Räumliche Struktur des aquatischen Lebensraumes, beinhaltet Linienführung des Gewässerbetts, Uferstruktur, Sohlstruktur, Sediment, etc.
MW	(→) Mittelwasserstand.
Natura 2000	Als Natura 2000-Netz wird ein länderübergreifendes Schutzgebietssystem innerhalb der Europäischen Union bezeichnet. Es umfasst die Schutzgebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) von 1992 und die Schutzgebiete gemäß der Vogelschutzrichtlinie von 1979.

Begriff	Erklärung
Naturdenkmal	Natura 2000-Gebiete sind demnach Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung bzw. besondere Schutzgebiete der Europäischen Union, die die Mitgliedstaaten der Europäischen Union ausgewiesen haben.
Nährstoffe	Rechtsverbindlich (§ 28 (→) BNatSchG) festgesetzte Einzelschöpfungen der Natur, deren besonderer Schutz aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit erforderlich ist. Die Festsetzung kann die Umgebung einbeziehen.
Naturhaushalt	Nährstoffe (insb. Phosphor und Stickstoff) können den Gewässerzustand beeinflussen. Phosphor ist dabei ein wesentlicher Faktor für Eutrophierungsprozesse in den Binnengewässern.
Naturpark	Wirkungsgefüge aller natürlichen Faktoren (Gesteine, Boden, Wasser, Luft, Pflanzen, Tiere)
Naturschutzgebiet (NSG)	Einheitlich zu entwickelndes Gebiet, das großräumig und überwiegend Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete enthält, sich für die Erholung besonders eignet und nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und Landschaftsplanung für die Erholung oder den Fremdenverkehr vorgesehen ist (§ 27 (→) BNatSchG).
Nebenarm	Flächen, die in ihrer Ausstattung und Vielfalt besonders seltene Qualitäten aufweisen, können unter Naturschutz gestellt werden, um den (→) nachhaltigen Schutz zu gewährleisten und mögliche Störungen auszuschließen (§ 23 (→) BNatSchG).
Neophyten	Flussarm mit einer bei mittleren Wasserständen für den Abfluss oder Durchfluss geringeren Bedeutung (→) Altarm, (↔) Hauptarm).
Neozoen	Pflanzenarten, die definitionsgemäß nach 1492 (symbolischer Zeitpunkt für das dammbruchartige Aufheben der Transport- und Handelsschranken nach der Entdeckung Amerikas und dem Beginn des Kolonialismus) eingewandert sind oder eingeschleppt wurden und sich in der einheimischen Pflanzenwelt eingebürgert haben, z.B. Japanischer Knöterich, Topinambur.
Neozoen	Tierarten, die definitionsgemäß nach 1492 (symbolischer Zeitpunkt für das dammbruchartige Aufheben der Transport- und Handelsschranken nach der Entdeckung Amerikas und

Begriff	Erklärung
Niedrigwasserstand (NW)	dem Beginn des Kolonialismus) eingewandert sind oder eingeschleppt wurden und sich in der heimischen Tierwelt eingebürgert haben., z.B. die Dreikantmuschel <i>Dreissena polymorpha</i> .
Niedrigwasserstand (NW)	Niedrigster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne (z.B. Jahr). NNW = niedrigster bekannter Wasserstand. MNW = arithmetischer Mittelwert aus den jährlichen NWs einer Jahresreihe.
Nitrat	Die Salze und Ester der Salpetersäure (HNO ₃). Im Boden und in Gewässern werden Nitrate durch bakterielle Nitrifikation gebildet. Bei der Zersetzung insbesondere eiweißhaltiger Stoffe wird zuerst Ammoniak freigesetzt. Die Oxidation durch Bakterien führt zu Nitrit, welches zum Nitrat weiteroxidiert wird. Bei einem Mangel an Sauerstoff führt hingegen die bakterielle Denitrifikation von Nitrat zu elementarem Stickstoff. Diese Umsetzungen werden z. B. in Kläranlagen systematisch zur Beseitigung der Stickstoffverbindungen ausgenutzt.
Nitrophyt	Pflanze, die unter hohen Nährstoffgehalten (vor allem Stickstoff) gedeiht; z.B. Brennnessel
NNW	Niedrigster jemals beobachteter Wasserstand an einem Pegel (→) Niedrigwasserstand.
Oberflächengewässer	Binnengewässer mit Ausnahme des Grundwassers sowie die Übergangsgewässer und Küstengewässer.
Oberflächenwasserkörper (OWK)	Gemäß Art. 2, WRRL: „Ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen“.
Oberwasser	Aquatischer Bereich, der sich in Fließrichtung gesehen oberhalb eines Querbauwerkes bzw. oberhalb einer Stauanlage befindet.
ökologische Nische	Die ökologische Nische wird durch die verschiedenen Umweltfaktoren bestimmt die es einer Spezies erlauben zu überleben und die Reproduktion dieser Spezies gewährleisten. Unter der ökologischen Nische versteht man also weniger den Raum, in dem eine Art lebt, als vielmehr die funktionelle Beziehung in der eine Art zum Ökosystem steht.
Ökologischer Zustand	Gemäß Art. 2, WRRL : „Die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer, in Verbindung mit Oberflächen-

Begriff	Erklärung
	gewässern stehender Ökosysteme gemäß der Einstufung nach Anhang V“. Die Bewertung erfolgt anhand von Bewertungsmethoden, die auf der Untersuchung von biologischen, chemischen sowie hydromorphologischen Qualitätskomponenten beruhen. Die Bewertungsskala ist fünfstufig: sehr gut – gut –mäßig – unbefriedigend – schlecht.
oligotroph	Nährstoffarm, mit geringer Produktion (↔ eutroph).
ornithologisch	Die Vogelwelt betreffend.
Orographie	Beschreibung der (→) Reliefform des Landes.
Parallelwerk	In Fließrichtung liegendes (→) Regelungsbauwerk zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnittes im Flussbett.
Perciden	Zoologischer Begriff für die Familie der Barschartigen; dazu gehören u.a. Flussbarsch, Zander, Streber, Schräzler
Phosphat	Phosphate sind die Salze und Ester der ortho-Phosphorsäure. Mit Ausnahme der Alkali- und Ammonium-Verbindungen sind die meisten Phosphate schlecht wasserlöslich. Phosphate gelangen in Oberflächengewässer durch Abwasser aus dem Siedlungsbereich sowie Auswaschung bzw. Abschwemmung von Boden und Düngern (dann meist an Tonminerale gebunden).
Pflanzenassoziation	Floristisch definierte Einheit der Vegetationsgliederung. Die Assoziation ist gekennzeichnet durch ihre Artenzusammensetzung, vor allem durch bestimmte, ihr allein oder vorzugsweise eigene (→) Charakterarten oder durch mehr oder weniger zahlreiche (→) Differenzialarten. Verwandte Assoziationen werden in übergeordneten Einheiten zu Verbänden, Ordnungen, Klassen zusammengefasst. Eine Assoziation endet immer mit -etum, z.B. Phragmitetum.
Pflanzengesellschaft	S. (→) Pflanzenassoziation
pH-Wert	Maßzahl zur Charakterisierung des Säure-/Basenzustandes, Aktivität der H ⁺ -Ionen. pH 7,0: neutrale Bedingungen, < 7,0: sauer; > 7,0 basisch. Eine Änderung von pH 6,0 nach pH 5,0 bedeutet eine zehnfache Versauerung, eine Änderung von 6,0 nach 4,0 eine hundertfache.
Phytobenthos	Im Sinne der WRRL – am Gewässerboden lebende Algen.
Phytoplankton	Frei im Wasser schwebende bzw. treibende pflanzliche Organismen.

Begriff	Erklärung
Phytozönose	Lebensgemeinschaft pflanzlicher Organismen
Plankton	Gesamtheit der im Freiwasserraum (→ Pelagial) lebenden, mit den Wasserbewegungen passiv treibenden (schwebenden) Organismen: Bakterioplankton, (→) Phytoplankton (Algen), (→) Zooplankton.
Polder	Zum Schutz von Überflutungen unterschiedlich hoch eingedeichte (Sommerpolder, Überlaufpolder) Niederungen, die i.d.R. durch Schöpfwerke und (→) Siele entwässert werden.
Population	”Bevölkerung”, Bestand; Gesamtheit der Individuen einer Art, die einen bestimmten, meist zusammenhängenden Lebensraum bewohnen und im (→) genetischen Austausch stehen.
Potamal	Unterlauf eines Fließgewässers; charakteristisch: Akkumulation größer als Erosion, Sommertemperatur höher als 20 °C, große Temperaturschwankungen im Jahresverlauf, niedrige Fließgeschwindigkeit, Substrat sandig-schlammig.
potamodrom	Bezeichnung für Fischarten, die Wanderungen nur innerhalb des Süßwassers durchführen.
Prallufer	Stark angeströmtes äußeres Ufer in der Kurve eines Wasserlaufes (↔ Gleitufer).
Prioritäre Stoffe	Stoffe gemäß § 30a Abs. 3 Z 8 WRG 1959: Liste von aktuell 33 Schadstoffen bzw. Schadstoffgruppen, die nach WRRL für die Bestimmung des guten chemischen Zustands der Oberflächengewässer relevant sind. Ihr Eintrag ist schrittweise zu reduzieren, bis der gute chemische Zustand erreicht ist. Ein Teil dieser Stoffe wird als prioritär gefährlich eingestuft. Der Eintrag dieser Stoffe ist bis 2020 ganz einzustellen.
Psammal	Lebensraum des sandigen (→) Substrats
Qualitätskomponenten nach WRRL	Der Gewässerzustand nach WRRL wird mit vier biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton, Fische) sowie chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten beschrieben.
Qualmwasser	Durch den Untergrund eines (→) Deiches sickern des (→) Drängewasser
Querverbau-	Bauwerk, welches quer über ein Fließgewässer reicht, z.B.

Begriff	Erklärung
ung/Querbauwerk	Wehr, Sohlschwelle, Staudamm. Querverbauungen unterbrechen das Gewässerkontinuum. Fischwanderungen und Geschiebetransport werden je nach Höhe und Art des Querbauwerkes verhindert oder eingeschränkt.
Referenzzustand	Vom Menschen weitgehend unbeeinflusster Zustand eines Gewässers.
Regelungsbauwerk	Bauwerk zur Flussregelung ohne Stauanlagen (→ Buhne, → Parallelwerk, → Leitdamm).
Rekultivierung	Behebung nutzungsbedingter Schädigungen von Natur und Landschaft, dabei wird nicht der natürliche Zustand angestrebt, der oft nicht wieder herstellbar ist.
Relief	Oberflächengestaltung, meist der Erdoberfläche.
Renaturierung	Rückführung eines durch menschliche Einwirkung naturfernen Gewässers oder Teil eines Gewässers in einen naturnahen Zustand. Vor allem durch Wiederherstellung bzw. wesentliche Verbesserung der Gewässerstruktur oder Umgestaltung eines früher technisch ausgebauten Gewässers.
RNW (= RNW 97)	<u>Regulierungsniedrigwasserstand</u> . Nach Festlegungen vom 15.01.1998 für den deutschen Donaubereich derjenige Wasserstand, dessen Abfluss an 94% der Tage der Jahresreihe 1961/90 erreicht oder überschritten wurde. Dies entspricht 343 Überschreitungstagen im Jahr. An der Donau zwischen Straubing und Vilshofen gilt RNW 97.
Reproduktion	Natürliche Fortpflanzung
rezent	Gegenwärtig noch lebend.
rheobiont	Organismen, die ausschließlich in fließendem Wasser vorkommen.
rheophil	Strömungsliebend; Organismen, die Strömung bevorzugen.
Rheotaxis	Ausrichten der Körperlängsachse und Orientierungsbewegung von Fischen nach der Richtung des Strömungsverlaufs, positive/negative Rheotaxis = Bewegung gegen die Strömung/ mit der Strömung
Rhithral	Oberlauf eines Fließgewässers; charakteristisch: Erosion größer als Akkumulation, Sommertemperatur niedriger als 20 °C, hoher Sauerstoffgehalt, hohe Fließgeschwindigkeit.
RP	Regionalplan Donau-Wald.
Ruderalpflanzen	Pflanzenarten, die Schutt- und Trümmerplätze, Wegränder

Begriff	Erklärung
	oder ähnliche Standorte besiedeln.
Salmoniden	Familie der forellenartigen Fische, z. B. Lachs, Forelle, Äsche, Renke.
Salmonidengewässer	Im Sinne der EU-Fischgewässer-Richtlinie (RL 78/659/EWG) alle Gewässer, in denen das Leben von Fischen wie Lachse (<i>Salmo salar</i>), Forellen (<i>Salmo trutta</i>), Aeschen (<i>Thymallus thymallus</i>) und Renken (<i>Coregonus</i>) erhalten wird oder erhalten werden könnte.
Sanierung	Maßnahmen mit dem Ziel, gesunde Lebens- und Umweltbedingungen zu schaffen und bereits bestehende Schäden zu beseitigen oder zu verringern (Stadt-, Naturhaushalt-, Altlasten-, Boden- und Grundwassersanierung etc.).
saP	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung.
Saprobie	Maß für Abbauprozesse in Gewässern. Die Saprobie ist geeignet, Belastungen mit biologisch leicht abbaubaren Stoffen anzuzeigen, die besonders durch die Einleitung von Abwasser auftreten.
Schadstoff	Jeder Stoff, der zu einer Verschmutzung führen kann, insbesondere Stoffe des Anhangs VIII WRRL.
Schlitzbreite	Der lichte Abstand zwischen zwei technischen Schlitz-Elementen (z.B. Wasserbaustein bei Naturbauweise, Holz- oder Betonbauteile bei technischer Bauweise) im Schlitz/Durchlass einer FAA. Je nach größenbestimmender Zielart sind bestimmte Mindestbreiten für Schlitz zu einzuhalten, um eine größenselektive Wirkung zu vermeiden.
Schöpfwerk	Wasserförderanlage für Entwässerungszwecke (= Pumpwerk).
Schwall	Kurzfristige Abflusserhöhung in einem Gewässer durch stoßweise Einleitung.
Schwebstoffe	Schwebstoffe oder suspendierte Stoffe sind in Wasser enthaltene mineralische oder organische Feststoffe, die nicht in Lösung gehen.
Schwelle	Sohlenbauwerk, das zunächst ohne Veränderung des vorhandenen Sohlengefälles die Erosion verhindert (→) Sohlenschwelle, (→) Grundschwelle.
Seige	Bayerische Bezeichnung für (→) Flutrinne; vgl. (→) Gieße.
semiterrestrisch	Amphibisch, Bezeichnung für ein Lebewesen, das infolge

Begriff	Erklärung
	seiner Organisation bestimmte Lebensphasen im Wasser, andere auf dem Land verbringen muss, wie z.B. Libellen, Köcherfliegen, Frösche, etc. (vgl. → aquatisch, → terrestrisch).
Siel	Bauwerk mit Verschlussvorrichtung zum Durchleiten eines oberirdischen Gewässers durch einen Deich.
Sielentwässerung	Abführen des Wassers aus dem Binnenland (→ Polder) mit natürlicher (→) Vorflut durch ein Siel.
Sohlbauwerk	Bauwerk zum Verhindern der Sohlerosion, das quer zur Fließrichtung über die ganze Breite des Gewässers angeordnet ist.
Sohlschwelle	Mit der Sohle bündige Schwelle.
Sommerdeich	Deich, der absichtlich zeitweise überströmt wird (auch: Überlaufdeich).
Stagnophil/limnophil	ruhigwasserliebend – Bezeichnung für Organismen, die Gewässerbereiche mit stehendem Wasser bevorzugen.
Stauwurzel	Übergangsbereich vom ungestauten zum gestauten Wasserlauf. Verlagert sich in Abhängigkeit von der aktuellen Stauhöhe und dem jeweiligen Abfluss des Gewässers.
stenök	Bezeichnung für Organismen, die keine große Schwankungsbreite der (→) Umweltfaktoren vertragen (↔ euryök).
Stoffkreislauf	Jedes am Lebensgeschehen beteiligte Element (Stoff) ist in fortlaufende Auf- und Abbauprozesse einbezogen, d.h. es befindet sich in einem ständigen Kreislauf.
Strömungsgeschwindigkeit	Fließgeschwindigkeit des Wassers im Flussbett. Angabe meist in m/s. Nimmt in der Regel von der Oberfläche zur sohle hin ab. Die Abnahme ist umso stärker je rauher das Bodensubstrat. Im Querschnitt nimmt die Geschwindigkeit von der Flussmitte zum Ufer hin meist ab
submers	Untergetaucht, unter Wasser lebend (↔ emers).
Substrat	Material, auf oder in dem Organismen leben und sich entwickeln. Typische Substrate der Gewässer sind Steine, Schlamm, Pflanzen, herab gefallenes Laub oder Totholz etc.
Sukzession	Gerichtete zeitliche Aufeinanderfolge von Entwicklungsstadien einer Lebensgemeinschaft, z.B. Verlandung eines Sees.
Symbiose	Das Zusammenleben von Organismen verschiedener Arten

Begriff	Erklärung
	zum gegenseitigen Vorteil.
Synökologie	Teilgebiet der Ökologie, das die Lebensgemeinschaften (→ Biozöosen) erforscht.
Talweg	Ausgeglichene Verbindungslinie der tiefsten Punkte in aufeinanderfolgenden Querschnitten eines oberirdischen Gewässers.
Taxon	Einheit innerhalb der biologischen Systematik, z.B. Familie, Art; Mehrzahl: Taxa.
Teileinzugsgebiet	Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse bzw. Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf (normalerweise einen See oder einen Zusammenfluss von Flüssen) gelangt.
temporäre Gewässer	Gewässer, die zeitweise austrocknen. Hierzu gehören seichte, vorübergehende Wasseransammlungen etwa nach Überschwemmungen, Schneeschmelze oder Regenfällen. Die Organismen temporärer Gewässer haben die Fähigkeit, in bestimmten Stadien zeitweise ohne Wasser zu überleben, z.B. durch Sekrethüllen (bei Nematoden) oder Dauereier (bei Rädertierchen).
terrestrisch	Das Land betreffend (↔ aquatisch).
Tiefgang	Abstand zwischen dem tiefsten Punkt eines Schiffes in Ruhe und der Ebene des Wasserspiegels.
Topographie	Beschreibung der Erscheinungsformen der Erdoberfläche.
Totholz	Hier: Zweige, Äste, Wurzelstöcke oder ganze Bäume in Flüssen und Bächen. Wichtiges Strukturelement, besonders für Fische (Einstand, Schutz). Besiedlungssubstrat für Makroinvertebraten.
Trophie	Maß für den Aufbau pflanzlicher Biomasse. Dieser Prozess ist abhängig von pflanzenverfügbaren Nährstoffen, vor allem von Phosphor.
Ubiquist	Lebewesen ohne Bindung an einen bestimmten Lebensraum.
ubiquitär	In sehr vielen Lebensräumen, fast überall vorkommend.
Ubiquisten	Umgangssprachlich auch „Allerweltsarten“: Organismen ohne Bindung an einen bestimmten Lebensraumtyp oder ohne spezifisch ausgeprägte Lebensraumsprüche, siehe auch „indifferent“.

Begriff	Erklärung
Überflutung	Überschwemmung mit fließendem Wasser.
Überschwemmungsgebiet	Soweit es die Regelung des Wasserabflusses erfordert, sind die Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden, zu Überschwemmungsgebieten zu erklären (§ 76 Wasserhaushaltsgesetz).
Uferlinie	Schnittstelle zwischen Ufer und Wasserspiegel bei einem bestimmten, in der Regel mittleren, Wasserstand.
Umweltfaktor	Bestimmende Größe für die Ausprägung eines Lebensraumes von Arten, die in ihrer dauerhaften Verfügbarkeit praktisch nicht beschränkt ist (\leftrightarrow Ressource), z.B. Gesteinsuntergrund, Überflutungsdauer, Temperatur, Niederschläge.
Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)	Die UVU (oft auch UVS = Umweltverträglichkeitsstudie) bildet die Grundlage für die behördliche Gesamtschau und Bewertung der Vorhabensauswirkungen, die Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Rahmen der UVU werden die voraussichtlichen Auswirkungen eines geplanten Vorhabens auf die Umwelt ermittelt, zusammengestellt und fachlich beurteilt (§ 6 (\rightarrow) UVPG).
Umweltqualitätsnorm	Laut Art. 2 Nr. 35 WRRL: „die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“.
Überschreitungsdauer	Dauer (z.B. Anzahl der Tage), über die ein bestimmter Wert (z.B. Wasserstand) innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) erreicht oder überschritten wird (\rightarrow Dauerlinie).
Unterschreitungsdauer	Dauer (z.B. Anzahl der Tage), über die ein bestimmter Wert (z.B. Wasserstand) innerhalb einer bestimmten Zeitspanne (z.B. Jahr) unterschritten wird (\rightarrow Dauerlinie).
Unterwasser	Aquatischer Bereich, der sich in Fließrichtung gesehen unterhalb eines Querbauwerkes bzw. einer Stauanlage befindet.
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung.
Vegetation	Gesamtheit der Pflanzen eines Gebietes.
verfügbare Grundwasserressource	Die langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwasserkörpers abzüglich des langfristigen jährlichen Abflusses, der erforderlich ist, damit die in Art. 4 WRRL genannten öko-

Begriff	Erklärung
	logischen Qualitätsziele für die mit ihm in Verbindung stehenden Oberflächengewässer erreicht werden und damit jede signifikante Verschlechterung des ökologischen Zustands dieser Gewässer und jede signifikante Schädigung der mit ihnen in Verbindung stehenden Landökosysteme vermieden wird.
Vermeidung	Das Vermeidungsgebot kann den gänzlichen Verzicht auf ein Vorhaben bedeuten bzw. im Regelfall der Praxis die lagemäßige oder technische Optimierung eines solchen, so dass keine bzw. lediglich verminderte Beeinträchtigungen entstehen. Vermeidungsmaßnahmen stehen in der gesetzlichen Entscheidungsskala der Eingriffsregelung stets vor (→) Kompensationsmaßnahmen
Versauerung	Von Gewässerversauerung spricht man, wenn von außen mehr Protonen eingetragen werden, als das Gewässer neutralisieren kann. Die Folge ist das Absinken des pH-Wertes. Versauerung tritt in Folge von Säureeintrag aus der Atmosphäre (saurer Regen) auf. Kalkarme Gesteine begünstigen die Versauerung.
Verschmutzung	Die durch menschliche Tätigkeiten direkt oder indirekt bewirkte Freisetzung von Stoffen oder Wärme in Luft, Wasser oder Boden, die der menschlichen Gesundheit oder der Qualität der aquatischen Ökosysteme oder der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme schaden können, zu einer Schädigung von Sachwerten führen oder eine Beeinträchtigung oder Störung des Erholungswertes und anderer legitimer Nutzungen der Umwelt mit sich bringen.
Vogelschutzrichtlinie	EWG-Richtlinie 79/409, die die Mitgliedstaaten u.a. verpflichtet, Schutzgebiete für bestimmte Vogelarten einzurichten (ABL. EG Nr. L 103 S. 1)
Vorflut(er)	Hydrologisch jedes Gerinne, in dem Wasser mit natürlichem oder künstlichem Gefälle abfließen kann. Die Einleitung von Abwässern gehört lediglich zur Nutzung, nicht zur Definition des Vorfluters.
Vorland	Gelände zwischen (→) Uferlinie und (→) Deich oder Hochufer, das Teil des durchflusswirksamen Überschwemmungsgebietes ist.
Wanderdistanz	Distanz von Wanderbewegungen, die Fische zurücklegen. Insbesondere bei der Laichwanderung unterscheidet man

Begriff	Erklärung
Wanderhindernisse	zwischen Kurzdistanzwanderern (Wanderungen kleinräumig, z.B. Hecht, Aitel), Mitteldistanzwanderern (bisweilen großräumige Wanderungen innerhalb eines Flussgebiets, z.B. Nase, Rutte) und Langdistanzwanderern (Wanderung vom Binnengewässer ins Meer oder umgekehrt, z.B. Lachs, Aal).
Wasserbilanzmodell	Gegebenheiten, welche die Ausbreitung von Fließgewässertieren insbesondere von Fischen im Längsverlauf der Fließgewässer oder in lateraler Richtung stören oder unterbinden (z.B. Talsperren, Wehre, Abstürze, Durchlässe, Längsverbauungen, chemische „Barrieren“ u.a.). Für die Wasserbilanz eines Grundwasserkörpers werden die wesentlichen Wasserhaushaltsgrößen ermittelt und bilanziert (Grundwasser-Neubildung, -Entnahmen, Austausch mit Fließgewässern, Randzu-/abströme). Mit Hilfe eines numerischen Grundwasser-Strömungsmodells können die Grundwasserverhältnisse nachgebildet und in Betracht gezogene Bewirtschaftungs-Varianten in ihren quantitativen Auswirkungen prognostiziert werden.
Wasserdargebot	Bezeichnet die für eine bestimmte Zeit aus dem natürlichen Wasserkreislauf zur Verfügung stehende nutzbare Menge an Süßwasser.
Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts mit den Bestimmungen für die Bewirtschaftung der Gewässer, um dem Wohl der Allgemeinheit zu dienen. Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden z. B. bei der Wassergewinnung, der Wasserspeicherung oder der Abwasserbeseitigung Anforderungen gestellt. Auch die Bewirtschaftungsvorgaben der WRRL für die Gewässer sind festgelegt.
Wasserkörper (WK)	Kleinste zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisobjekt für die Umweltziele der WRRL (compliance checking unit); es werden im Binnenland Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper unterschieden.
Wasserschutzgebiet	Durch Rechtsverordnung festgelegte Fläche, auf der Handlungen zu unterlassen sind, die sich nachteilig auf das Wasser auswirken können. Wasserschutzgebiete werden in der Regel in 3 Zonen gegliedert: I = Fassungsbereich, II = enge Schutzzone, III = weitere Schutzzone. Diese Angaben sollen in die Baupläne übernommen werden.

Begriff	Erklärung
Wechselwasserzone	Hier: Teilbereich der Wasserwechselzone eines Gewässers, der zwischen (→) RNW und (→) MW liegt.
WFP	Hier: Waldfunktionsplan Donau-Wald.
Weichholzaue	Flussnahe Zone der (→) Aue im Überschwemmungsbereich von Fließgewässern mit häufigen, z.T. länger anhaltenden Überflutungen sowie stark schwankenden Grundwasserständen; als Gehölze treten Weichholzarten auf; typische Gehölzarten: Weiden, Erlen.
Weidegänger	Ernährungstyp; Tiere, die (→) Aufwuchs oder (→) Mikroorganismen mittels hochspezialisierter Mundstrukturen „abweiden“. Zu den Weidegängern gehören viele Insektenlarven und Schnecken.
WRRL	Siehe „Europäische Wasserrahmenrichtlinie“.
xenök	Bezeichnung für Arten, die sich in einem Lebensraum nur zufällig aufhalten und sich nicht lange halten können, biotopfremd.
Zielarten	Gewässer- und standortspezifische und damit repräsentative Fischarten für die Planung von a) Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen und b) Zielarten bei der Planung von FAA für zur Ermittlung der hydraulischen und geometrischen Bemessungswerte
Zonierung	Räumliche Aufeinanderfolge von Lebensgemeinschaften entlang eines Gradienten, z.B. die Abfolge von Röhricht - Weidengebüsch - Weichholzaue - Hartholzaue an einem Flussufer.
Zoozönose	Lebensgemeinschaft der tierischen Organismen.
Zusatzdotation	ein in Abhängigkeit von der Wasserführung des Flusses oder von den Hauptwanderzeiten der Fische dynamisch veränderbarer Abfluss, welcher zur Verstärkung des Leitströmungsimpulses zusätzlich zum normalen eines Dotiergerinnes ins Unterwasser eingeleitet wird. Beispiel Dotiergerinne an geplanter FAA 1 am Wehr Aicha
Zustand nach WRRL	Die allgemeine Bezeichnung für den Zustand auf der Grundlage des jeweils schlechteren Wertes für den ökologischen und den chemischen Zustand nach WRRL.

D-5 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Adams, S.R., Keevin, T. M., Killgore, K. J. & Hoover, J. J. (1999): Stranding potential of young fishes subjected to simulated vessel-induced drawdown. *Trans. Am. Fish. Soc.* 128: 1230–1234.
- AG Boden (2005): *Bodenkundliche Kartieranleitung*, 5. Auflage (KA5). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.), Hannover, 438 S.
- AG FAH (2011): *Grundlagen für einen Österreichischen Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen, (FAHs)*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 86 S.
- Ahlmer, W. (1989): Die Donau-Auen bei Osterhofen. Eine vegetationskundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für den Naturschutz. *Hoppea* 47: 403-504. Regensburg.
- AK Fische – VDFF-AK „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“ (2009): *Handbuch zu fiBS – 2. Auflage, Version 8.0.6*, 41 S.
- Aldridge, D. C. (1999): Development of European Bitterling in the gills of freshwater mussels. *J. Fish Biol.* 54 (1): 138–151.
- Ansteeg, O. (2010): Untersuchung zur Populationsdichte, Bestandsgröße und Altersstruktur der Bachmuschel *Unio crassus* (PHIL. 1788) im Sallingbach (Lkr Kelheim). Erfolgskontrolle 2009 im Rahmen des Umsetzungsprojekts „Sallingbachtal“.
- Arbeitskreis Standortkartierung (2003): *Forstliche Standortaufnahme. Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen*. Bearb. u. zugest. vom „Arbeitskreis Standortkartierung“ in der „Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung“. 6. Aufl., Eching, 352 S.
- ArGe Danubia (2010): Abgestimmter Vermerk zu einem Abstimmungstermin am 22.12.2010 mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und der Landratsamt Straubing-Bogen (Archäologie) zur Berücksichtigung von Bodendenkmalen im Rahmen der variantenunabhängigen Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen.
- ArGe Danubia (2012a): *Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen. Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.10 - Methodikhandbuch zu FFH-VU, saP, LBP, WRRL-Bericht und UVU: Erfassung und Bewertung des Naturhaushaltes sowie Prognose und Bewertung von Umweltauswirkungen. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.*
- ArGe Danubia (2012b): *Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.13: Schutzgutbezogene Bestandsdarstellung u. – bewertung nach UVPG und WRRL. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.*
- ArGe Danubia (2012c): *Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.14: Natura 2000-Gebiete. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.*
- ArGe Danubia (2012d): *Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.15: Artenschutzrechtlich relevante Arten. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.*

- ArGe Danubia (2012e): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.15a. FFH-VU, FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing u. Vilshofen“ (7142-301). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Danubia (2012f): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.15b. FFH-VU, FFH-Gebiet „Isarmündung“ (7243-302). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Danubia (2012g): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Teil B.III (Variante C2,80), Anlage III.17a. FFH-VU, FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing u. Vilshofen“ (7142-301). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Danubia (2012h): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Teil B.III (Variante C2,80), Anlage III.17b. FFH-VU, FFH-Gebiet „Isarmündung (7243-302). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Danubia (2012i): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.16: Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Danubia (2012j): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.III (Variante C2,80), Anlage III.18: Spezielle artenschutzrechtliche Untersuchung. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- ArGe Danubia (2012k): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Grundlagendaten. Kartierbericht zu Pflanzengesellschaften, Biotoptypen, FFH-Lebensraumtypen; Bestandsbeschreibung und Bewertung (Schutz- u. Gefährungsgrad, Erhaltungszustand) - Zusammenfassende Darstellung der Kartierungen 2010 und 2011).
- ArGe Limnologie & Systema GmbH (2012): Donauausbau Straubing-Vilshofen, EU-Studie, Ökologische Datengrundlagen Biologische Qualitätskomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ (15.10.2012)
- ArGe Waldökologie Bayern (2012a): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 10: Tagfalter - Erläuterungsbericht – (Stand 19. April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012b): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 8: Uferlaufkäfer - Erläuterungsbericht – (Stand 18. April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012c): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 3: Amphibien - Erläuterungsbericht – (Stand 27. Mai 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- ArGe Waldökologie Bayern (2012d): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 7: Reptilien - Erläuterungsbericht – (Stand 27. Mai 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Atecma (2005): Abschlussbericht - Internationaler Erfahrungsaustausch zu Kohärenzsicherungsmaßnahmen nach Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie. Veranstaltet am 1. und 2. Juli 2004 durch BMU, EU-Kommission und ATECMA Spanien in der TU Berlin..

- Augustyn, L., Blachuta, J. & Witkowski, A. (1998): Ecology of young (0+) huchen, Hucho hucho (L.) (Salmonidae), planted in two mountain streams. Archives of Polish Fisheries 6, Fasc. 1: 5–18.
- AVV Baulärm: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 (Beil. Zum BAnz. Nr. 160)
- Baensch, H. A. & Riehl, R. (1985): Aquarien Atlas. Bd. 2. Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 1216 S.
- Baensch, H. A. & Riehl, R. (1991): Aquarien Atlas. Band 1 Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 992 S.
- Baensch, H. A. & Riehl, R. (1991): Aquarien Atlas. Bd. 3. Melle: Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Germany. 1104 S.
- Baensch, H. A. & Riehl, R. (1995): Aquarien Atlas. Band 4. Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Germany. 864 S.
- Balon, E.K, Crawford, S.S., Lelek, A. (1986): Fish communities of the upper Danube River (Germany, Austria) prior to the recent Rhein-Main-Donau connection. Env. Biol. Fish. 15: 243–271.
- Bănărescu, P. M. (1953): Zur Kenntnis der Systematik, Verbreitung und Ökologie von *Gobio uranoscopus* (Agassiz) aus Rumänien. Vest. cs. zool. spol. 17: 178–198.
- Bănărescu, P. M. (1962): Phyletische Beziehungen der Arten und Artbildungen bei der Gattung Gobio (Pisces, Cyprinidae). Vest. cs. zool. spol. 26: 38–64.
- Banning, M. (1998): Auswirkungen des Aufstaus größerer Flüsse auf das Makrozoobenthos - dargestellt am Beispiel der Donau (Essener Ökologische Schriften; Bd. 9). Essen.
- Banning, M. (2000): Donauausbau Straubing-Vilshofen. Beurteilung und Bewertung des Ist-Zustandes und der verschiedenen Ausbauvarianten. Benthosbiologische Untersuchungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Gondershausen. Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt f. Gewässerkunde.
- Barret, J., Grossman, G. D. & Rosenfeld, J. (1992): Turbidity-induced changes in reactive distance of rainbow trout. Trans. Am. Fish. Soc. 121: 437–443.
- Bastl, I. (1988): On the reproduction biology of three Gymnocephalus species (Pisces: Percidae). Prace Ust.Rybar.Hydrobiol. (Bratislava) 6: 9–31.
- Bauch, G. (1963): Die einheimischen Süßwasserfische. 197 S., Radebeul (Neumann Verlag),
- Bauer, H. G., Bezzel, E. & Fiedler, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. 2. Aufl., Aula. Wiebelsheim.
- Bayerischer Wald e.V. (2010): Abgerufen am 28.09.2012, Wanderwege – Gunthersteig, <http://www.bayerischerwald-verein.de>
- Bayerische Staatsregierung (2006): Landesentwicklungsprogramm Bayern 2006
- BayLfStaD (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung) (2012): Gemeindedaten 2010, München
- BayLFW (2002): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur. Erläuterungsbericht, Kartier- und Bewertungsanleitung.

- BayFORKLIM (Bayerischer Klimaforschungsverbund) (Hrsg.) (1996): Klimaatlas von Bayern. München
- BayStMI (Bayerisches Staatsministerium des Innern), Oberste Baubehörde (2011): Hinweise zur Aufstellung naturschutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP),) - Fassung mit Stand 03/2011 download unter <http://www.stmi.bayern.de/bauen/themen/landschaftsplanung/17440/>
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005a); Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG - Bericht zur Bestandsaufnahme für das Deutsche Donaugebiet (Anhang11), München
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005b): Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern.
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2005c): Bericht zur Bestandsaufnahme gemäß Art. 5, Anhang II und Anhang III, sowie Art. 6, Anhang IV, der WRRL für das Deutsche Donaugebiet
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2009a): Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit der Donau.
- BayStMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (2009b): Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit der Donau.
- Becker, M., Fischer, F., Horn, K., Mayr, C., Kapa, R. & Schwaiblmaier, S. (2011) Vollzug der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Eingriffen in Fließgewässer. Was ist eine Zustandsverschlechterung? Überlegungen unter rechtlichen und fachlichen Aspekten. Tagungsband SVK-Fischereitagung 2011, Künzell.
- Becker, M. (2011): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Bayern. Stand der Umsetzung und nächste Schritte. Vortrag im Rahmen der ANL-Fachtagung 63/11 am 19./20. Oktober in Ingolstadt
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R. (2005): Ecology: From individuals to ecosystems. Wiley-Blackwell, Hoboken.
- Bergfeld, T. (2006): Die Donau – Auswirkungen der Stauregelung auf Stoffhaushalt und Trophie. In: Müller/Schöl/Bergfeld/Strunck (Hrsg.): Staugeregelte Flüsse in Deutschland. Limnologie aktuell 12, S. 99-112. Stuttgart.
- Berg, R. & Blank, S. (1989): Fische in Baden-Württemberg. Stuttgart (Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg). 158 S.
- Beutler, A. (2009a): Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen Deichrückverlegung Natternberg, Tagfalter Ergebnisse der Untersuchungen 2008. – Unveröff. Gutachten i. Auftr. d. RMD Wasserstraßen GmbH, 102 S. + 4 Karten.
- Beutler, A. (2009b): Hochwasserschutz zwischen Straubing und Vilshofen Hochwasserschutz Polder Ficherdorf – Linker Isardeich, Tagfalter Ergebnisse der Untersuchungen 2008. – Unveröff. Gutachten i. Auftr. d. RMD Wasserstraßen GmbH, 97 S. + 1 Karte.
- Beutler, A., Schilling, D., Scholl, G. & Assmann, O. (1992): Rasterkartierung Amphibien Bayern. Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 112: 65-78.
- Bezzel, E., Geiersberger, I., Lossow, G. & Pfeifer, R. (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Ulmer, Stuttgart.

- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (1989): Gütemodellrechnungen zur Auswirkung verschiedener Planungsvarianten beim geplanten Donauausbau Straubing - Vilshofen auf die Wasserbeschaffenheit. - Bundesanstalt für Gewässerkunde, 31 S. und Anlagen.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2003): Einsatz von ökologischen Modellen in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. (ed. B. f. Gewässerkunde). Koblenz.
- Blume, H. P., Brümmner, G. W., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R., Stahr, K., Wilke, B.M. & Schachtschabel, P. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2011): Bericht: Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. - Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 139 S.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012a): Bericht zur Gewässergüte des Ist-Zustands (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.12)
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012b): Bericht zur Gewässergüte der Variante A im Vergleich zum Ist-Zustand (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.II (Variante A), Anlage II.13)
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012c): Bericht zur Gewässergüte der Variante C_{2,80} im Vergleich zum Ist-Zustand. (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.III (Variante C_{2,80}), Anlage III.15)
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2012d): Prognose Makrozoobenthos - Entwicklung statistischer Modelle zur Prognose des WRRL-Qualitätselementes Makrozoobenthos für die Varianten A und C_{2,80}. Vortrag vom 30.08.2012 an der WSD Süd.
- BfÖ (Büro für Gewässerökologie) (2011b): Donauausbau Straubing - Vilshofen. Variantenunabhängige Untersuchungen,- Ökologische Datengrundlagen Los 5 Makrozoobenthos, Erhebung Biotik – Abschlussbericht. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH – Karlsruhe
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) & LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2007): Nationaler Bericht 2007 gemäß FFH-Richtlinie. Erhaltungsstände Arten.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1).
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3).
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung
- Billard, R. (1997): Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé, 192 S.

- Binzenhöfer, B. (1997): Vergleichende autökologische Untersuchungen an *Maculinea nausithous* BERGSTR. und *Maculinea teleius* BERGSTR. (Lepidoptera: Lycaenidae) im nördlichen Steigerwald. – Unveröff. Diplomarbeit an der Universität des Saarlandes, Fachrichtung 6.6 Biogeographie, 113 S + Anhänge.
- BirdLife International (2004): Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands.
- Bless, R. (1996a): Reproduction and habitat preference of the threatened spirin (*Alburnoides bipunctatus* Bloch) and soufie (*Leuciscus souffia* Risso) under laboratory conditions (Teleostei: Cyprinidae). In: KIRCHHOFER, A. & HEFTI, D. (Eds.): Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag: 249–258.
- Bless, R. (1996b): Zum Laichverhalten und zur Ökologie früher Jugendstadien des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO, 1826). Fischökologie 10: 1–10.
- Blohm, H.-P. , Gaumert, D. & M. Kämmereit (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Hildesheim (Binnenfischerei in Niedersachsen 3). 90 S.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (incl. aktualisierter Anlage 3 vom März 2011), Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2008): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2009): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen, Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2010a): Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen, Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2010b): Ergänzungsblatt zur Aktualisierung des Leitfadens zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen – insbesondere Berücksichtigung der am 01.03.2010 in Kraft getretenen Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes. Stand: Dezember 2010.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Entwurf 2010c): Richtlinie LBP und Artenschutz für Bundesfernstraßen, Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Entwurf 2010d): Richtlinie UVU für Bundesfernstraßen, Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2011a): Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007), Bonn.
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2011b): Wasserskilaufen auf Binnenschiffahrtsstraßen des Bundes – Südliche Wasserstraßen, Bonn
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (1995): Donauausbau Straubing - Vilshofen: Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchung. Fachteil Fischfauna – Ostteil. Endbericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.

- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (1997): Donauausbau Straubing - Vilshofen: Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchungen. Fachteil Fischfauna. – Westteil. Endbericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2002): Staustufe Vohburg, Ökologische Langzeitbeobachtung. Schlussbericht, Untersuchungszeitraum 1988–2001.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2005): Ökologische Langzeitbeobachtung Donaustufe Straubing; Fachteil Fischfauna, Abschlussbericht 2005; Band I und Anhang, Band II; Auftrag der RMD-Wasserstraßen GmbH.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2007): Donauausbau Straubing-Vilshofen: Aktualisierung ökologischer Grundlagendaten im Jahr 2006. Fachbereich Fischfauna. Bericht. Auftraggeber: Rhein-Main-Donau AG, München.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2008): Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. Erstuntersuchung 2007.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2009a): Kraftwerk Irsching der E.on Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring vor Inbetriebnahme (2008/2009).
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2009b): Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. 1. Folgeuntersuchung 2008.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2009c): Donauausbau Straubing-Vilshofen: Schöpfwerke. Gutachten zur Durchgängigkeit und zum Fischschutz an Schöpfwerken und Schöpfstellen.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2009d): Flutpolder Riedensheim, Entwurfsplanung. Umweltverträglichkeitsstudie – Fachgutachten Fischfauna und Fischerei.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2010a): Kraftwerk Irsching der E.on Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring vor Inbetriebnahme (Jahr 2009).
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2010b): Bestandserhebungen und Bewertungen in der Isar zwischen Stufe Altheim und Mündung; Fischfauna, Fischerei, Makrozoobenthos. 2. Folgeuntersuchung 2009.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2010c): Stützkraftstufe Pielweichs. Fischereiliches Fachgutachten zum ergänzenden Planfeststellungsverfahren; Bestandserhebungen zur Fischfauna und zum potenziellen Vorkommen von Edelkrebsen und Schlammpeitzgern; Untersuchungen 2009/2010.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2011a): Kraftwerk Irsching der E.on Kraftwerke GmbH – Errichtung und Betrieb der neuen GUD-Kraftwerksblöcke 4 und 5, Gewässerökologisches Monitoring nach Inbetriebnahme von Block 5 (Jahr 2010).
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2011b): Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlage am Isarkraftwerk Gottfrieding – Untersuchungsbericht 2010-2011; im Auftrag der E.ON Wasserkraft GmbH, Landshut.

- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2012a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Fischfauna und Wanderverhalten. Erläuterungsbericht. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- BNGF (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) (2012b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen: Fischfauna und Wanderverhalten – Sonderuntersuchung Großkrebse. Erläuterungsbericht. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Bohl, E. Kleisinger, H. & E. Leuner. (2003): Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns. BayLfU 166: 52–55.
- Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen. Los 10. Erläuterungsbericht Tagfalter. Stand 18.04.2012.
- Bolz, R. & Knipfer, G. (2008): Untersuchung zur Tag- und Nachtfalterfauna (Makrolepidoptera) im rechten Isar- und Donauvorland zwischen Isarmünd und NSG „Staatshaufen“ im Rahmen des Konzeptes Vorlandmanagement Straubing – Vilshofen zur Erhaltung der Hochwassersicherheit. 31 S. - Unpubl. Gutachten der ÖKON GmbH im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf..
- Bolz, R. (2001): Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*). - In: Fartmann, T.; Gunnemann, H.; Salm, P. & Schröder, E. [Hrsg.]: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie (= Angewandte Landschaftsökologie, Heft 42): 374-379.
- Bosch & Partner, FÖA Landschaftsplanung, Dr. Gassner, Smeets + Damaschek (2009): Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des BNatSchG sowie Entwicklung von Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau (F+E-Vorhaben Nr.02.0233/2003/LR des BMVBS).
- Braun, M. & Dieterlen, F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. 704 S., Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R. A. & Stone, C.J. (1983): CART: Classification and Regression Trees. Wadsworth, Belmont, CA.
- Brockhaus, T. & Fischer, U. (2005): Die Libellenfauna Sachsens. Natur & Text in Brandenburg, 427 S.
- Brüggemann, P. (1990): Zauneidechse (*Lacerta agilis*). In: Reptilienschutz in Nordrhein-Westfalen. – NZ/NRW Seminarberichte, H. 9: 10-13.
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2000): Wirkung einer Abflussreduktion auf die wirbellose Fauna in einem Flachlandfluss (Spree). Wasser & Boden, 52(11), 33–41.
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. (2001): Use of mesohabitat-specific relationships between flow velocity and river discharge to assess invertebrate minimum flow requirements. Regulated Rivers: Research & Management, 17(6): 667–676. doi:10.1002/rrr.626
- Brunke, M., Hoffmann, A., & Pusch, M. T. (2002): Association between invertebrate assemblages and mesohabitats in a lowland river (Spree, Germany): A chance for predictions? Archiv für Hydrobiologie, 154(2): 239 – 259. doi:0003-9136/02/0154-0239

- Brunke, M., Sukhodolov, A., Fischer, H., Wilczek, S., Engelhardt, C. & Pusch, M. (2002): Benthic and hyporheic habitats of a large lowland river (Elbe, Germany): influence of river engineering. Verh. Internat. Verein. Limnol. 28: 153–156.
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG): 39. Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065)
- Busch, N. (2009): Präsentation der Software FLYS am Beispiel der Elbe. In: Wasserstandsinformationssysteme der BfG für die Bundeswasserstraßen, pp. 5-17. Koblenz.
- Bussler, F. (2008): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern - Eremit (*Osmoderma eremita*). Vergabegrundlage VG 2.1: Kartieranleitung Eremit. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) & Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Stand Juli 2008.
- Bussler, H. & Binner, V. (2009): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern - Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*). Vergabegrundlage VG 2.1: Kartieranleitung Scharlachkäfer. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) & Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Stand Mai 2009.
- Bussler, H. (2001): Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* in Bayern. – Unveröff. Gutachten im Auftrag der LWF, 27 S., zitiert in: Müller-Kroehling, S., Franz, Ch., Binner, V., Müller, J., Pechacek, P. & Zahner, V. (2006): Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern (4., aktualisierte Fassung, Juni 2006). – Freising, 190 S. + Anh.
- Bussler, H. (2002): Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* (SCOP., 1763) in Bayern (Coleoptera, Cucujidae). - NachrBl. bayer. Ent. 51 (3/4), 42-60.
- Colling, M. & Falkner, G. (2006): Erfassung der Weichtierfauna in der Umgebung der 10 Fluss-Aue-Transekte. Erhebungsphase 2005. - In: Planungsbüro Dr. JÖRG SCHALLER (2006), Donauausbau – Vorplanung Straubing – Vilshofen. Aktualisierung ökologischer Daten. Kranzberg. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Colling, M. (2007): Mollusken-Untersuchungen im Rahmen der FFH-SPA-Managementplanung für das Gebiet 7040-371.02 (Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing) unter besonderer Berücksichtigung der Erfassung der FFH-Anhangsarten und weiterer hochgradig bedrohter Arten. Unveröff. Gut. i.A. der Reg. D. Oberpfalz, Regensburg, 20 S. + Anhang.
- Crawley, M.J. (2007): The R Book. John Wiley & Sons, Chichester.
- Czajka, W. & Klink, H.-J. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 174 Straubing. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Selbstverlag. Bad Godesberg.
- Death, R. G. (2008): Effects of floods on aquatic invertebrate communities. In: Aquatic Insects: Challenges to Populations (Hrsg.: J. Lancaster, R. A. Briers). Oxford University Press, Oxford, UK, 103–121.
- Death, G. & Fabricius, K. E. (2000): Classification and regression trees: A powerful yet simple technique for ecological data analysis. Ecology, 81, 3178-3192.
- Deutscher Rat für Landespflge (2006): Freiraumqualitäten in der zukünftigen Stadtentwicklung
- Diekmann, M., U. Dussling & R. Berg (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Website der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.LVVG-BW.de.

- Dister, E. (1999): Folgen der Sohleintiefung für die Ökosysteme der Aue. IHP/OHP-Berichte, 13: 157-165.
- Dister, E. & Henrichfreise, A. (2009): Veränderungen des Wasserhaushalts und Konsequenzen für den Naturschutz. Natur und Landschaft, 84: 26-31.
- Drews, M. (2003): *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761). In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretscher, P., Schröder, E. und Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. - Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag) - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69(1): 480-486.
- Dürst et al. (1995a, b): In Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Los 10: Tagfalter, Erläuterungsbericht, Entwurfsfassung 19.April 2012 – 159 S.. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Dürst, Th. & Twelbeck, R. (1991): in Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Donauausbau Straubing – Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Los 10: Erläuterungsbericht, Entwurfsfassung 19.April 2012 – 159 S.. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Dürst, Th. & Twelbeck, R. (1992): Fachteil Tagfalter. In: Planungsbüro Dr. Schaller, Büro Beutler und Büro Landau (1992): Pflege- und Entwicklungsplan für das Mündungsgebiet der Isar. Zoologische Zustandserfassung, Geländeerhebungen und Fachberichte Teil 2: Berichte zu den Tiergruppen, S. 224-275. Auftraggeber: Landkreis Deggendorf.
- Dürst, Th. & I. Englmaier (1995a, b): Vertiefende Grundlagenuntersuchungen zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen (Westteil). Fachbericht Tagfalter. – Unpubl. Bericht, Planungsbüro Beutler, München, im Auftrag der Rhein-Main-Donau AG und dem Neubauamt Donauausbau, Regensburg.
- Dussling, U. & Berg, R. (2001): Fische in Baden-Württemberg. Ministerium f. Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart; 176 S.
- Dussling, U., Berg, R., Klinger, H. & Wolter, C. (2004): Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages. Handbuch Angewandte Limnologie, 20. Erg. Lfg. 12/04: 1–84.
- Dussling, U. (2009): Handbuch zu fiBS. – Schriftenreihe des Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2011): Projekt Donauausbau Straubing- Vilshofen; Zwischenbericht über die meteorologischen Messungen, München
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2012): Projekt Donauausbau Straubing- Vilshofen; 1. Endbericht über die meteorologischen Messungen, München
- Eberstaller, J & Pinka, P. (2001): Überprüfung der Funktionsfähigkeit der FAH am KW Freudenu. - Zusammenfassender Bericht. Auftraggeber: Verbund Austrian Hydropower.
- Ebert, G. [Hrsg.] (1997): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5. Nachtfalter III: Sesiidae, Arctiidae, Noctuidae. - Stuttgart (Ulmer), 575 S.

- Effenberger, M., Diehl, S., Gerth, M. & Matthaei, C. D. (2011): Patchy bed disturbance and fish predation independently influence the distribution of stream invertebrates and algae. *Journal of Animal Ecology* 80: 603–14.
- Effenberger, M., Engel, J., Diehl, S. & Matthaei, C. D. (2008): Disturbance history influences the distribution of stream invertebrates by altering microhabitat parameters: a field experiment. *Freshwater Biology* 53: 996–1011.
- Effenberger, M., Sailer, G., Townsend, C. R. & Matthaei, C. D. (2006): Local disturbance history and habitat parameters influence the microdistribution of stream invertebrates. *Freshwater Biology* 51: 312–332.
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, L 327: 1–72.
- Einsele W. (1957): *Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei*. Schriften des Österreichischen Fischereiverbandes. Zugleich Heft 8/9 1957, 10. Jahrgang von Österreichs Fischerei
- Eitschberger, U. & Steiniger, H. (1994): Arctiidae. In: *Jahresbericht 1992 der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen*. - *Atalanta* 24: 43-44.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 6. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Ellmayer, T. (HRSG.) (2005): *Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter*. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 S.
- Ellwanger, G., Petersen, B. & Ssymank, A. (2002): *Nationale Gebietsbewertung gemäß FFH-Richtlinie: Gesamtbestandsermittlung, Bewertungsmethodik und EU-Referenzlisten für die Arten nach Anhang II in Deutschland*. *Natur und Landschaft* 77 (1): 29–42.
- emc (2011): *Donauausbau Straubing-Vilshofen. Modellierung des Bodenwasserhaushaltes an charakteristischen Querschnitten: 1D- und 2D-Modellierungen, Modelldokumentation und Ergebnisse*. emc Ges. zur Erfassung und Bewertung von Umweltdaten mbH, Erfurt. 17.02.2011. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- emc (2012): *Donauausbau Straubing-Vilshofen. Modellierung des Bodenwasserhaushaltes an charakteristischen Querschnitten: 1D- und 2D-Modellierungen, Modelldokumentation und Ergebnisse ergänzender 1D-Modellierungen an ausgewählten Standorten*. emc Ges. zur Erfassung und Bewertung von Umweltdaten mbH, Erfurt. Version 2.1, 31.10.2012. (= Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Teil B.I (Ist-Zustand), Anlage I.8): Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Ertf Verband (2003): *LAWA-Projekt G1.01, Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosystem hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen*. Bericht zu Teil 2, Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte). Bergheim.
- Erstmeier, R. & Romig, T. (1998): *Die Süßwasserfische Europas*. Franckh-Kosmos Verlag. 368 S.

- EU (Europäische Union) (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327: 72 S.
- EU-Kommission (2001): Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit erheblichen Auswirkungen auf FFH-2000-Gebiete Methodik-Leitlinien zur Erfüllung der Vorgaben des Artikels 6 Absätze 3 und 4 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG (download unter http://ec.europa.eu/environment/nature/FFH2000/management/guidance_en.htm (25.03.2011))
- EU-Kommission (2007): Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der 'Habitat-Richtlinie' 92/43/EWG (download unter http://ec.europa.eu/environment/nature/FFH2000/management/guidance_en.htm (25.03.2011))
- EU-Kommission (2007): Leitfaden zum strengen Schutzsystem für Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse im Rahmen der FFH-Richtlinie 92/43/EWG, download unter http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/guidance/index_en.htm (01.04.2011)
- EU-Kommission (2011): Commission Guidance Document on Sustainable Inland Waterway Transport in the context of the EU Birds and Habitats Directives, Entwurf des Guidance Document der EC Working Group on Rivers.
- Finch, S.R. (2003): Mathematical Constants. Cambridge University Press, Cambridge.
- Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching. 879 S.
- Foekler, F., Schmidt, H. & Herrmann, T. (2010): Ökologische Untersuchungen im Isarmündungsgebiet. BfN-Skripten, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Forster, W. & Wohlfahrt, T. A. (1984): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Band 3, Spinner und Schwärmer (Bombyces und Sphinges), 2. Aufl. Stuttgart (Franckh), 239 S + Tafeln.
- Freyhof, J. (1998): Strukturierende Faktoren für die Fischgemeinschaft der Sieg. – Bonn (Uni Bonn, Dissertation), 164 S.
- Froelich & Sporbeck (2011a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Los 1, Pflanzengesellschaften, Biotoptypen, Nutzungstypen, FFH-Lebensraumtypen. - Geodaten. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Froelich & Sporbeck (2011b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Los 1: Kartierbericht Gefäßpflanzen. Stand 31.03.2011. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Froelich & Sporbeck (2011c): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen Erhebung Biotik, Los 1: Kartierbericht Moose. Stand 31.03.2011. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH.
- Fünfstück, H.-J., von Lossow, G. & Schöpf, H. (2003): Rote Liste gefährdeter Brutvögel (Aves) Bayerns. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 166: 39-44.
- Fusko, M. (1987): Zur Biologie des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis L.*) unter besonderer Berücksichtigung der Darmatmung. – Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät. Wien, Universität Wien: 173 S.

- Garniel, A. & Mierwald, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ausgabe 2010. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.286/2007/LRB „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
- Gebhardt, H., Kinzelbach, R., & Schmidt-Fischer, S. (1998): Gebietsfremde Tierarten – Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Ecomed-Verlag, 2. Aufl.
- Gebler, R. J. (2009): Fischwege und Sohlengleiten, Band 1: Sohlengleiten. Verlag Wasser und Umwelt, Walzbachtal, Deutschland.
- Geissler-Strobel, S. (1999a): In Bolz, R. & Kamp, T. (2012): Donauausbau Straubing – Vilshofen EU-Studie, Ökologische Datengrundlagen, Los 10 Tagfalter, Erläuterungsbericht, Entwurfsfassung 19.April 2012 – 159 S.
- Geissler-Strobel, S. (1999b): Landschaftsplanungsorientierte Studien zu Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Schutz der Wiesenknopf-Ameisen-Bläulinge *Glaucopsyche (Maculinea) nausithous* und *Glaucopsyche (Maculinea) teleius*, Eitschberger, Marktleuthen 1999 (Neue entomologische Nachrichten 44), 105 S. : Ill., graph. Darst.
- Geldhauser, F. (1992): Die kontrollierte Vermehrung des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis*, L.). Fischer & Teichwirt 1: 2–6.
- GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern – BisBY) (2012): <http://www.bis.bayern.de>; Abgerufen 09.2012, Klima – Jahresmitteltemperaturen und Jahresniederschlags-summe
- Geyer, F. (1940): Der ungarische Hundsfisch (*Umbra lacustris*, Grossinger). Z. Morph. Ökol. Tiere, 36 (5): 745–809.
- Gideon, S. (1978): Estimating the Dimension of a Model. The Annals of Statistics, 6: 461-464.
- Giebel, H., Rosenzweig, S. & Schleuter, M. (2011): Ökologische Modellierungen für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. (ed B. f. Gewässerkunde). Koblenz.
- Glandt, D. (2008): Der Moorfrosch (*Rana arvalis*): Erscheinungsvielfalt, Verbreitung, Lebensräume, Verhalten sowie Perspektiven für den Artenschutz. In Glandt D. & R. Jehle (Hrsg.): Der Moorfrosch. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- Grosse W.-R. & Günther, R. (1996): Kammolch - *Triturus cristatus*. In Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Grosse W.-R. & Günther, R. (1996): Laubfrosch - *Hyla arborea*. In Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Gschott, O. (1944): Beiträge zu Schrätzer, Zingel und Streber. In: DEMOLL, R. & MAIER, H. N.: Handbuch zur Binnenfischerei Mitteleuropas. Stuttgart (Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung): 79–86.
- Günther, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands (Anura - Froschlurche). Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Gutreuter, S., Dettmers, J. M. & Wahl, D. H. (2003): Estimating mortality rates of adult fishes from entrainment through the propellers of river towboats. Trans. Am. Fish. Soc. 132: 647–661.
- Hanschitz-Jandl, W. (2005): Erstfund von *Gomphus flavipes* an der bayerischen Donau (Odonata: Gomphidae). - Libellula 24: 227-232.

- Harsányi, A. (1982): Der Huchen. Hamburg (Parey Verlag). 175 S.
- Häßlein, L. (1960): Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz - Ein Beitrag zur Ökologie und Soziologie niederer Tiere. Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg 29 (2): 1-148, IV Tafeln.
- Häßlein, L. (1966): Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. 20. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 176 S., Augsburg.
- Hauer, W. (2003): Faszination Huchen: Vorkommen, Fang, Anekdoten. Leopold Stocker Verlag, Graz, 132 S.
- Hauke, U. (2003): Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) der FFH-Richtlinie – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretschner, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH)
- Haunschmid R., Wolfram G., Spindler T., Honsig-Erlenburg W., Wimmer R., Jagsch A., Kainz E., Hehenwarter K., Wagner B., Konecny R., Riedmüller R., Ibel G., Sasano B. & Schotzko N. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien.
- Hedin, J., Ranius, H., Nilsson, S. G. & Smith, H. G. (2008): Restricted dispersal in a flying beetle assessed by telemetry. – *Biodiversity and Conservation* 17: 675-684.
- Heinzelmann, C, Karreis G., Schleuter, M., Wahl, D. (1996): Ökologische Bewertung der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum des Mains. *Wasser & Boden – 48. Jahrg.*, 1/1996
- Hendrich, L & Balke, M. (2000): Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen der FFH-Arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). *Insecta* 6: 98-114.
- Hendrich, L & Balke, M. (2003): *Dytiscus latissimus* LINNAEUS, 1758 (Coleoptera: Dytiscidae). – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretschner, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup) 69 (1): 378-387.
- Hennekens, S.M. & Schaminee, J.H.J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12, 589-591.
- Henrichfreise, A. (2000): Zur Erfassung von Grundwasserstandsschwankungen in Flußauen als Grundlage für Landeskultur und Planung - Beispiele von der Donau. *Angewandte Landschaftsökologie*, 37: 13-21.
- Henther, H. & Hölzinger, J. (2007): Gelbbauchunke – *Bombina variegata*. In Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Hermann, G. & Trautner, J. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer in der Planungspraxis, *NuL* 43 (10), S. 293-300.
- Herzig, A. (1994): Predator-prey relationships within the pelagic community of Neusiedler See. *Hydrobiologia* 275-276 (0): 81–96.

- Herzig, A. (1995): *Leptodora kindti*: Efficient predator and preferred prey item in Neusiedler See. Austria. *Hydrobiologia* 307 (1-3): 273 - 282.
- HERZIG, A. & WINKLER, H. (1986): The influence of temperature on the embryonic development of three cyprinid fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides mento* and *Vimba vimba*. *J. Fish Biol.* 28 (2): 171–181.
- Herzig, A. et al. (1994): Fischökologische Studie Neusiedler See. BFB - Bericht 81, Naturkundliche Station Illmitz.
- Hiekel, I. (Hrsg.) (2007): Pilotprojekt "Borstenanlagen im Spreewald": Erhaltung von Habitaten der Kleinen Flussmuschel (*Unio crassus*) im Biosphärenreservat Spreewald durch Einrichtung von Borstenanlagen. Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Potsdam, 144 S.
- Hinrichs, D. (1996): Habitatansprüche und Ortsbewegungen des Schlammpeitzgers *Misgurnus fossilis* (Cobitidae) im unteren Havelgebiet (Sachsen-Anhalt. Salzburg (Abstractband: III. Symp. Ökologie, Ethologie und Systematik der Fische).
- Hochleithner, M. (2001): Lachsfische. Aquatech Publications, Kitzbühel.
- Holčík, J. & Hensel, K. (1974): A new species of *Gymnocephalus* (Pisces: Percidae) from the Danube with the remarks on the genus. *Copeia* 2: 471–486.
- Holčík, J. (1995): Threatened fishes of the world: *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758) (Salmonidae). *Env.Slovakian rivers. J.Fish Biol.* 37: 113–121.
- Holčík, J. (1999): *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776). In: BĂNĂRESCU, P. M.: The Freshwater Fishes of Europe 5/1. Wiesbaden (Aula-Verlag): 2–32.
- Holcík, J. (1990): Conservation of the huchen, *Hucho hucho* (L.), (Salmonidae) with special reference to Slovakian rivers. *J. Fish Biol.* 37 (Suppl. A): 113–121.
- Holland, L. E. (1987): Effect of brief navigation-related dewaterings on fish eggs and larvae. *North. Am. J. Fish. Mgmt.* 7: 145–147.
- Hoppe, W. & Beckmann M. (2012): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Kommentar, Köln, 1010 Seiten.
- Horak, J., Vavrova, E. & Chobot, K. (2010): Habitat preferences influencing populations, distribution and conservation of the endangered saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae) at the landscape level. – *European Journal of Entomology* 107: 81-88.
- Huet, Marcel (1962): Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes. – *Revue Suisse d'Hydrologie* 24: 411-432.
- Huisman, J., Olf, H. & Fresco, L.F.M. (1993) A Hierarchical Set of Models for Species Response Analysis. *Journal of Vegetation Science*, 4, 37-46.
- Humpesch, U. (1985): Gibt es optimale Temperaturen für die Erbrütung von Salmoniden- und Thymallideneiern? *Österreichs Fischerei* 38: 273–279.
- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 6: Mollusken - Erläuterungsbericht – (Stand 14.März 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH

- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 9: Libellen - Erläuterungsbericht – (Stand 18.April 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- IVL (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (2012c): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 9: Wasserinsekten - Erläuterungsbericht – (Stand 14.März 2012). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Jelinek, K.-H. (2000): *Callimorpha quadripunctaria* - eine geeignete FFH-Art? – Insecta, Berlin 6 (2000): 59-60.
- Jessel, B (2003): Erarbeitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.- in: Bundesamt für Naturschutz, Reihe Angewandte Landschaftsökologie Nr. 53, 294 S., Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- Jude, D. J., Tesar, F. J. & Tin, H. T. (1998): Spring distribution and abundance of larval fishes in the St. Marys River, with a note on potential effects of freighter traffic on survival of eggs and larvae. J. Great lakes Res. 24: 569–581.
- Jungbluth, H., Leuner, E., Klein, M., Bohl, E., Gerber, J. & Groh, K., 2000: Ergebnisse der Artenkartierungen in den Fließgewässern Bayerns Fische, Krebse, Muscheln. Bayerisches Staatsministerium (Hrsg.) für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 212 Seiten
- Jungwirth, M. & Winkler, H. (1984): The temperature dependence of embryonic development of Grayling (*Thymallus thymallus*, L.), Danube Salmon (*Hucho hucho* L.), Arctic Char (*Salvelinus alpinus*, L.) and Brown Trout (*Salmo trutta fario*, L.). Aquaculture 6: 315–327.
- Jungwirth, M. (1978): Some notes to the farming and conservation of the Danube salmon (*Hucho hucho*). Env.Biol.Fish. 3: 231–234.
- Jungwirth, M. (1981): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge BMLuF, 104 Seiten.
- Jungwirth, M. (1984): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge BMLuF, 188 Seiten.
- Jungwirth, M., Haidvogel, G, Moog, O., Muhar, S. & Schmutz, S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas-Verlag, 547 S.
- Käfel, G. (1991): Autökologische Untersuchungen an *Misgurnus fossilis* (L.) im March Thayamündungsgebiet. Formal- und naturwissenschaftliche Fakultät. Wien, Universität Wien: 109 S.
- Kainz, E. & Gollmann, H. P. (1998): Aufzuchtversuche beim Strömer (*Leuciscus souffia agassizi* ROSSI). Österreichs Fischerei 51: 19–22.
- Kalusova, V., Le Duc, M.G., Gilbert, J.C., Lawson, C.S., Gowing, D.J.G. & Marrs, R.H. (2009) Determining the important environmental variables controlling plant species community composition in mesotrophic grasslands in Great Britain. Applied Vegetation Science, 12, 459-471.
- Kammerer, P. (1908): Donaubarsche III, Der Schrätzer (*Acerina schraetser* Linné). Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 16: 97–100, 111–115, 122–126.

- Kaukoranta, M. & Pennanen, J. T. (1990): Propagation and management of the asp, *Aspius aspius* (L.), in Finland. Management of freshwater fisheries. – In: VAN DENSEN, W. L. T., STEINMETZ, B. & HUGHES, R. H.: Proceedings of a symposium organized by the EIFAC, Göteborg. – Wageningen (Pudoc.): 67–73.
- Keckel, M.R. (2010): Verbreitung der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Gehölzen des Landkreises Görlitz mit unterschiedlicher Größe, Isolation und Struktur. - Dipl.-Arbeit Hochschule Zittau/Görlitz, 100 S.
- Killgore, K. J., Miranda, L. E., Murphy, C. E., Wolff, D. M., Hoover, J. J., Keevin, T. M., Maynard, S. T. & Cornish, M. A. (2011): Fish entrainment rates through towboat propellers in the upper Mississippi and Illinois Rivers. Trans. Am. Fish. Soc. 140: 570–581.
- Kirschbaum, F., Fredrich, F., Ludwig, A. & Wolter, C. (1999): Wanderungen, Individuenaustausch, Genfluss, Habitatpräferenzen und Lebensraumausdehnungen von Fischpopulationen ausgewählter Arten. – In: NELLEN, W., THIEL, R. & GINTER, R.: Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschaft und Lebensraumstrukturen der Elbe (ELFI). – BMBF-Projekt, Sachstandsbericht 1.3.97-31.1.99.
- Klausewitz, W. (1974): Die frühere Fischfauna des Untermain. Natur und Museum 104: 1–7.
- Klein, M. & Leuner, E. (1998): Fischereiliche Bestandserhebungen in verschiedenen Fließgewässern mit Kormoranpräsenz. - Gutachten: Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.
- Knaack, J. (1961): Über das Verhalten des Schlammpeitzgers, *Misgurnus fossilis* (L.), bei der Vermehrung. – DATZ: 333–337.
- Koenzen, U. (2005) Fluss- und Stromauen in Deutschland - Typologie und Leitbilder. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Koordinationsstelle für Fledermausschutz, Südbayern (2011): Datenabfrage ASK (Stand 2012)
- Koska, I., Succow, M., Clausnitzer, U., Succow, M. & Joosten, H. (2001): Vegetationskundliche Kennzeichnung von Mooren. In: Landschaftsökologische Moorkunde, pp. 112-184. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Kottelat, M. & Freyhof, F. (2007): Handbook of European freshwater fishes. Cornol, Switzerland (Publications Kottelat). 646 S.
- Kottelat, M. (1997): European freshwater fishes. Biologia 52, 271 S.
- Kouril J., Hamackova J., Adamek Z., Sukop I. & Vachta R. (1996): The artificial propagation and culture of young weatherfish (*Misgurnus fossilis* L.). Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Krach, E. & Heusinger, G. (1992): Anmerkungen zur Bestandsentwicklung und Bestandssituation der heimischen Amphibien. Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 112: 19-64.
- Krach, E., Heusinger, G. (1992): Anmerkungen zur Bestandsentwicklung und Bestandssituation der heimischen Amphibien. Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 112: 19-64.

- Kuhn K. & Burbach, K. (1998): Libellen in Bayern. Bayerischen Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.). Stuttgart (Hohenheim) Ulmer, 333 S.
- Kratsch, D. (2011): Abschnitt 3. Besonderer Artenschutz. In: Schumacher, J., Fischer-Hüftle, P., Hrsg., Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar, Kohlhammer, Stuttgart, 2. Aufl., 742-782.
- Kudrna, O. (2006): Die „deutschen“ Schmetterlingsarten der FFH-Richtlinie der EU., Insecta, Berlin, 6 (2000).
- Kühling, D.; Röhrig, W. (1996): Mensch, Kultur- und Sachgüter in der UVP - Am Beispiel von Umweltverträglichkeitsprüfungen zu Ortsumfahrungen, 168 S.
- Kuhn, K. & Burbach, K. (1998): Libellen in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.). Stuttgart (Hohenheim) Ulmer, 333 S.
- Labonté, H. (1904): Beiträge zur Verbreitung und Biologie der drei seltenen Barscharten *Aspro streber* v. Sieb., *A. zingel* (L.) und *Acerina schraetser* (L.) des Donauebietes. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 16: 443–498.
- Lake, P. S. (2000): Disturbance, patchiness and diversity in streams. Journal of the North American Benthological Society 19: 573–592.
- Lambrecht, H. & Trautner, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – Hannover, Filderstadt.
- Lampert, W. & Sommer, U. (1993): Limnoökologie. Thieme, Stuttgart, 489 S.
- LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (2004): Anforderungen an die Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der FFH 2000-Gebiete gemäß § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP). Stand: 4./5. März 2004.
- LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.
- LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen): Strahlungswirkungs- und Trittschallkonzept in der Planungspraxis (LANUV-Arbeitsblatt 16)
- Lau, M., Steeck, S. (2008): Das Erste Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes – ein Ende der Debatte um den europäischen Artenschutz? Natur und Recht 30 (6), 386-396.
- Laufer, H. & H. Wolfsbeck (2007): Knoblauchkröte – *Pelobates fuscus*. In: Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2002a): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer; Berlin.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2002b): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Übersichtsverfahren
- LAWA (Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2003): Leitfaden und Regelwerke Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.
- Landesbund für Vogelachutz (LBV) (2012): Aktion Große Nussjagd des LBV und der Sparkassen in Niederbayern, gefördert vom Bay. Naturschutzfonds mit Mitteln der Glücksspirale), Vorläufige Ergebniskarte unter <http://niederbayern.lbv.de/grosse-nussjagd/ergebnisse.html>.
- Legakis A. (1996). *Callimorpha quadripunctaria*. In: P.J. van Helsdingen, L. Willemse & M.C.D. Speight (eds.) Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – *Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera*. Council of Europe, pp. 90-92.
- Legendre, P. & Legendre, L. (1998): Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam.
- Lelek, A. (1987): The Freshwater Fishes of Europe, Threatened Fishes of Europe. Wiesbaden (Aula-Verlag). 343 S.
- Leuner, E. & Klein, M. (2000): In: Ergebnisse der Artenfischkartierungen in den Fließgewässern Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- Leyer, I. & Wesche, K. (2007): Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer, Berlin-Heidelberg.
- LfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) (2011a): Stellungnahme vom 27.01.2011 des LfD zum Vorhaben der Varianten unabhängige Untersuchungen, zum Donauausbau, München
- LfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) (2011b): Auszüge aus den Denkmallisten – Baudenkmale (Einzelbauten, Ensembles) und Bodendenkmale (inkl. Verdachtsflächen auf Löss) mit Stand vom 14.04.2011, München
- LfU (Bayerisches Landesamt Für Umwelt) (2001): Standarddatenbogen zum FFH-Gebiet DE 7243-302, erstellt im Mai 2001, zuletzt geändert: Januar 2001. – Download unter http://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000_datenboegen/index.htm
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung – Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2005a): Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und ihre Umsetzung in Bayern Bestandsaufnahme 2004.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2005b): Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2007): Entwicklungszeiträume von Ausgleichs- u. Ersatzmaßnahmen – Arbeitshilfe zur Entwicklung und Erhaltung von Ökoflächen. 29 S. Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) & Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (2008): Fortschreibung des Emissionskatasters Bayern für das Jahr 2004, Augsburg
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1:500.000. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt Für Umwelt) & LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2010): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. Augsburg & Freising-Weihenstephan, 165 S. + Anhang.

- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010a): Biologische Gewässeranalyse - von der Gewässergüte zum ökologischen Zustand nach WRRL.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010b): Bewertung des chemischen Zustandes nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010c): Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern (Entwurf Erste Fassung, Stand November 2010). Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010d): Schriftliche Mitteilung mit Angaben zur Gewässerstrukturkartierung (GSK) – Übersichtsverfahren: 15 Teilparameter inkl. der Gesamtbewertung/Strukturklasse für den Donau-Abschnitt Straubing-Vilshofen
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010e): Schriftliche Mitteilung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu den WRRL-Daten der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung mit Anlagen
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010f): Kartieranleitung der Biotopkartierung in Bayern (inkl. Kartierung der Offenland-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie) – Teil 1: Arbeitsmethodik. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010g): Kartieranleitung der Biotopkartierung in Bayern – Teil 2: Biotoptypen inklusive der Offenland-Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2010h): Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art 13d(1) BayNatSchG. Stand: 03/2010 (Entwurf). Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011a): Lufthygienischer Jahresbericht 2010. Augsburg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011b): Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald (12); Landschaftsplanerisches Fachkonzept mit Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den Regionalplan der Region Donau-Wald (12). Augsburg
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011c): Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) bei der Vorhabenzulassung – Internet-Arbeitshilfe, abrufbar unter <http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/index.htm>
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011d): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 12 Donau-Wald Hydrogeologische Karte 1:100.000. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011e): Schriftliche Mitteilung zu den Bewertungen der WRRL-Komponenten, der Unterstützungsschemie sowie den zugrunde liegenden Befunden an den Messstationen im Untersuchungsgebiet.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011f): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Donauegebiet 2005. (CD)
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011g): Schriftliche Mitteilung des LfU Bayern zur Gewässerstrukturkartierung (GSK) - Übersichtsverfahren (1km Abschnitte) mit Angaben zu allen 15 Teilparametern incl. der Gesamtbewertung/Strukturklasse (Straubing - Vilshofen)
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011h): Dokumentation zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Bayern. Vorgehensweise zur Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern und zur Festlegung von Maßnahmengebieten für die Bewirtschaftungspläne 2010 – 2015.

- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2012a): Schriftliche Mitteilung zum Ausweisungsstand Grundwasser-abhängige Landökosysteme (gwaLÖS) in Bayern
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2012b): Hauptwerte des Abflusses für die Pegel Pfelling / Donau und Hofkirchen / Donau gemäß http://www.hnd.bayern.de/pegel/abfluss/pegel_abfluss.php
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2012c): Arteninformationen zu saP-relevanten Arten – online-Abfrage. <http://www.LFU.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/>
- Linhard, H. (1964): Die natürliche Vegetation im Mündungsgebiet der Isar und ihre Standortverhältnisse. Dissertation, München.
- Liu, Z. & Herzig, A. (1996): Food and feeding behaviour of a planktivorous cyprinid, *Pelecus cultratus* (L.), in a shallow eutrophic lake, Neusiedler See (Austria). – *Hydrobiologia* 333 (2): 71–77.
- Lorenz, W. (2007): Planungsgebiet Isarmündung / NSG "Staatshaufen": Untersuchungen zu relevanten Käfervorkommen (Insecta Coleoptera) im Rahmen der "speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)".
- Loritz, H. (2003): Habitatqualität und Landnutzungsdynamik am Beispiel des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings im Queichtal bei Landau (Pfalz). – unveröff. Diplomarbeit Universität Münster, Institut f. Landschaftsökologie, 64 S. + 5 Seiten Anhänge.
- Lusk, S., Halačka K., Lusková V. & Horák V. (2001): Annual dynamics of the fish stock in a backwater of the River Dyje. *Regulated Rivers Research and Management* 17 (4-5): 571–581.
- Lütkes, S. & Ewer, W. (2011): BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz Kommentar, Beck Verlag, 651 Seiten.
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) & LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2006): Erfassung & Bewertung von Arten der FFH-RL in Bayern: Fischotter (*Lutra lutra*). Freising und Augsburg. 3 S.
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2004): Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in Natura 2000-Gebieten. – München.
- LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2012): Waldfunktionsplan für den Teilabschnitt Donau-Wald (12)
- Made, J. Van Der, & Wynhoff, I. (1996): Lepidoptera – butterflies and moths. In: Background information on the invertebrates of the Habitat Directive and the Bern Convention. – *Nature Environ.* 79,75-217.
- Marks, R., M.J. Müller, H. Leser & H.-J. Klink (Hrsg.) (1992). Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BA LVL) (=Forschungen zur deutschen Landeskunde 229). Trier, Zentralausschuß für deutsche Landeskunde, Selbstverlag. 2. Aufl.
- Mauch, E. (1999): Das biologische Bild der Donau in Bayern. – Regierung von Schwaben, 56 S. und Anhang.
- Meier, C., Haase, P., Rolaufts, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EGWasserrahmenrichtlinie. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de> [Stand Mai 2006].
- Meyer, L. & Hinrichs, D. (2000): Microhabitat preferences and movements of the weatherfish, *Misgurnus fossilis*, in a drainage channel. *Env. Biol. Fish.* 58: 297–306.

- Mills, S. C. & Reynolds, J. D. (2002): Host species preferences by bitterling, *Rhodeus sericeus*, spawning in freshwater mussels and consequences for offspring survival. *Animal behaviour* 63: 1029–1036.
- Mischke, U. & H. Behrendt (2007) Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Weißensee Verlag, Berlin, 88 S.
- Müller, J. & Bussler, H. (2002): Eremitenkäfer im Spessart - Der nach Leder duftende Einsiedler. *LWF aktuell* 33, S. 32 - 34.
- Müller BBM (2012a): Bundeswasserstraße Donau: Ausbau von Straubing bis Vilshofen. Baulärmauswirkungen. Bericht M103125/01. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Müller BBM (2012b): Bundeswasserstraße Donau: Ausbau von Straubing bis Vilshofen. Verkehrslärmauswirkungen. Bericht M103125/02. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Nagy, S. (1986): The food preference of ruffe species (*Gymnocephalus cernuus*, *G. schraetser* und *G. baloni*) in the Baciasky Branch System of the Danube. *Zivocisna Vyroba* 31 (10): 937–943.
- Naseka, A. M., Bogutskaya, N. G. & Bănărescu, P. M. (1999): *Gobio albipinnatus* Lukasz, 1933. – In: Bănărescu, P. M.: *The Freshwater Fishes of Europe 5/l.* – Wiesbaden (Aula-Verlag): 37–68.
- Naumann, S. (2011): Bewertung des hydromorphologischen Zustands der Gewässer nach EG- Wasserrahmenrichtlinie. – In: Veranstaltungen 1/2011 „Erfassung und Bewertung des hydromorphologischen Zustandes in Wasserstraßen“. 13 Gewässermorphologisches Kolloquium am 27/28 Oktober 2010 in Koblenz, Bundesanstalt für Gewässerkunde. in Vorbereitung.
- Nauwerck, A., Mugidde, R. & Ritterbusch, B. (1990): Probefischungen mit Multimaschennetzen und Mageninhaltsuntersuchungen an Seelauben (*Chalcalburnus chalcoides mento*) im Mondsee. *Österreichs Fischerei* 43: 152–161.
- Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung - Ästhetische und rekreative Aspekte. Konzepte, Begründungen und Verfahren auf Ebene des Landschaftsplans. Berlin und Hannover
- Nöllert, A. & Günther, R. (1996): Gelbbauchunke – *Bombina variegata*. In Günther, R. (hrsg.): *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Northcote, T. G. (1978): Migratory strategies and production in freshwater fishes. In: *Ecology of Freshwater Fish Production*. GERKING, S. D. (Hrsg). Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburgh-Melbourne: S. 326-359.
- Oebius, H. (2000): Charakterisierung der Einflussgrößen Schiffsumströmung und Propellerstrahl auf die Wasserstraßen. - *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau* 82: 7–22.
- Orellana, C. P. (1985): Nahrungserwerb und Biologie der Seelaube, *Chalcalburnus chalcoides mento* (Agassiz) im Mondsee. Diplomarbeit, Univ. Salzburg. 69 S.
- PAN (2007): AHP Fischotter: Erfassung 2006 / 2007. Endbericht. München. 10 S.
- Peper, J. (2008): Struktur und Artenzusammensetzung beweideter Auenwälder entlang der Kura in Aserbaidschan (Kaukasus). *Tuexenia*, 28: 103-120.

- Peper, J., Jansen, F., Pietzsch, D. & Manthey, M. (2011): Patterns of plant species turnover along grazing gradients. *Journal of Vegetation Science*, 22, 457-466.
- Petersen, B. & Ellwanger, G. (2006): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 3: Arten der EU-Osterweiterung. Bundesamt für Naturschutz. 188 S.
- Petz-Glechner, R. R.A. Patzner & R. Riehl (1998): Die Eier heimischer Fische. 12. Hasel – *Leuciscus leuciscus* (L. 1758) und Strömer – *Leuciscus souffia agassizi* (VALENCIENNES, 1844) (Cyprinidae). Österreichs Fischerei 51: 83–90.
- Planco Consulting GmbH (2012): Donauausbau Straubing – Vilshofen, Verkehrsprognose und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Stand: November 2012. Essen. Auftraggeber: Bundesrepublik Deutschland, vertr. d. RMD Wasserstraßen GmbH.
- Planungsverband Donau-Wald (2011): Regionalplan für die Region Donau-Wald (Stand 11. Juni 2011).
- Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M. (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: Steinberg, C., Calmano W., Wilken R.-D. & Klapper, H. (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg. Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.
- Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B).
- Povz, M. & Ocvirk, A. (1990): Breeding and restocking of Danubian roach, *Rutilus pigus virgo*. *J. Fish Biol.* 37, Suppl. A: 245–246.
- Pretschner, P. (2000): Gefährdung, Verbreitung und Schutz der Bärenspinnerart „Spanische Fahne“ (*Euplagia quadripunctaria* PODA) in Deutschland. - *Natur und Landschaft* 75, Heft 9/10, S. 370-377.
- R_Development_Core_Team (2008) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna <http://www.r-project.org/>.
- Ranius, T. & Hedin, J. (2001): The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. – *Oecologia* 126: 363-370.
- Ratschan, C. (2012): Verbreitung, Habitatwahl und Erhaltungszustand des Donaukaulbarsches (*Gymnocephalus baloni* Holčík & Hensel, 1974) in Österreich. *Österreichs Fischerei*, 65: 218–231.
- Regierung von Niederbayern (2008): NATURA 2000 Bayern - Gebietsbezogene Konkretisierung der Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet DE-7243-302, Stand 11.02.2008. – Download unter http://www.lfu.bayern.de/natur/natura_2000_erhaltungsziele/index.htm.
- Regierung von Niederbayern (2011): Auszug aus dem Raumordnungskataster. (Stand: 18.11.2011)
- Reichard, M.; Jurajda, P. & Vaclavik, R. (2001): Drift of larval juvenile fishes: A comparison between small and large lowland rivers. In: SCHIEMER, F. & KECKEIS, H. (Eds.): 0+ fish as indicators of the ecological status of large rivers. *Large Rivers* 12 (2-4): 373–389.

- Rennwald, E. (2005): Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772). In: Doeringhaus, A., Eichen, C., Gunnemann, H., Leopold, P., Neukirchen, M., Petermann, J., Schröder, E., Bearb., Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna- Flora-Habitat-Richtlinie, Naturschutz und Biologische Vielfalt 20, 202-209.
- Resh, V. H., Brown, A. V., Covich, A. P., Gurtz, M. E., Li, H. W., Minshall, G. W., Reice, S. R., Sheldon, A. L., Wallace, B. J. & Wissmar, R. C. (1998): The role of disturbance in stream ecology. *Journal of the North American Benthological Society* 7: 433–455.
- Reynolds, J. D.; Debusse, V. J. & Aldridge, D. C. (1997): Host specialisation in an unusual symbiosis: European bitterlings spawning in freshwater mussels. *Oikos* 78: 539–545.
- Riehl, R., Patzner, R. A. & Glechner, R. (1993): Die Eier heimischer Fische. 2. Seelaube, *Chalcalburnus chalcoides mento* (AGASSIZ, 1832) – (Cyprinidae). *Österreichs Fischerei* 46 (5/6): 138–140.
- Rimpp, K. (2007): Nördlicher Kammmolch - *Triturus cristatus*. In: Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- RMD Wasserstraßen GmbH (2012a): Bericht zur Eisbildung an der Donau in Verbindung mit der Ausbauvariante C2,80.
- RMD Wasserstraßen GmbH (2012b): Schriftliche Mitteilung zu Grundwasserentnahmen im Untersuchungsgebiet.
- Rolauffs, P., Meier, C. Hering, D. Böhmer, J., Schaumburg, J., Schranz, C. & U. Mischke (2011): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamt. Schlussbericht (April 2011).
- Runhaar, J., Witte, J.P.M. & Verburg, P.H. (1997): Ground-water level, moisture supply, and vegetation in the Netherlands. *Wetlands*, 17: 528-538.
- Rydlo, M. (1985): Die Bedeutung von Parasiten als Indikator für die Ernährungsweise des Wirtes am Beispiel von Seelaube (*Chalcalburnus chalcoides mento*), Russnase (*Vimba vimba elongata*) und Seesaibling (*Salvelinus alpinus*). *Österreichs Fischerei* 38: 279–283.
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (1997): Donauausbau Straubing-Vilshofen. Vertiefende ökologische Grundlagenuntersuchungen in den Jahren 1993-1995. Lurch-Laichplatzkartierung. Im Auftrag der BR Deutschland, Freistaat Bayern. München.
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (2001a): Donauausbau Straubing - Vilshofen; Ökologische Studie. Im Auftrag der BR Deutschland, Freistaat Bayern. München.
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (2001b): Donauausbau Straubing-Vilshofen: Ökologische Studie, Anlage 1: Bewertungsrahmen und Bewertungskriterien, Stand Mai 2001.
- Schaller (Planungsbüro Prof. Dr. Schaller) (2006): UVS zum ROV 2004 zum geplanten Donauausbau Straubing-Vilshofen. Im Auftrag der BR Deutschland, Freistaat Bayern.
- Scheuerer, M. & Ahlmer, W. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 165.
- Schiemer, F. & Waidbacher, H. (1992): Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. In G. E. Petts (ed), *River Conservation and Management*. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: 363–382.

- Schiemer, F., Jungwirth, M. & Imhof, G. (1994): Die Fische der Donau – Gefährdung und Schutz. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd.5, Styria Verlag, 160 S.
- Schiemer, F., Bartl, E., Hirzinger, V., Weissenbacher, A. & Zornig, H. (2001): Der Einfluss des schiffahrtsbedingten Wellenschlages auf die Entwicklung der Fischfauna in der Donau. Studie in Auftrag gegeben vom Fischereivereinerverband II – Korneuburg.
- Schlemmer (2010): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Höhlen- und Horstbaumkartierung. Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer (2011a): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Brutvogelkartierung 2919 (Stand April 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer (2011b): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Rast- und Zugvogelkartierung 2010 (Stand Januar 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schlemmer (2011c) Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Los 2: Vögel – Wasservogelkartierung im Winterhalbjahr 2010/2011 (Stand Juli 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schmutz, S., Kaufmann, M., Vogel, B. & Jungwirth, M. (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. BOKU, Wien; 211 S.
- Schmutz, S., C. Wiesner, S. Preis, S. Muhar, G. Unfer & M. Jungwirth (2010): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. BOKU, Wien; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabt. 19A, Graz, 64 S.
- Schöll, F., Haybach, A., & König, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie und Wasserwirtschaft 49 (5), 234 – 247.
- Schwab, G. (2009): Bibermonitoring in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. 28 S. + Anhang
- Schönborn, C. & Friedrich, E. (1995): Spanische Flagge (*Callimorpha quadripunctaria* PODA) und Tagfalter im Gebiet der Oberen Saale in Thüringen. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 32 (4): 101-107.
- Schwab, G. und M. Schmidbauer (2009): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie. Kartieren von Bibervorkommen und Bestandserfassung. Mariaposching. 6. S. + Anhang.
- Schwab, G. (2010): Variantenunabhängige Untersuchungen zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen, Ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik: Biber- und Fischotterkartierung - Geodaten. Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH

- Schwab, G. (2011): Donauausbau Straubing – Vilshofen, EU-Studie, ökologische Datengrundlagen, Erhebung Biotik, Biber- und Fischotterkartierung – Erläuterungsbericht (Stand Februar 2011). Gutachten im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch RMD Wasserstraßen GmbH
- Schwarz, M. (1996): Verbreitung und Habitatansprüche des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) in den Fließgewässern der Schweiz. Diplomarbeit, EAWAG, Kastanienbaum.
- Schwarz, M. (1998): Biologie, Gefährdung und Schutz des Strömers (*Leuciscus souffia*) in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Mitteilungen zur Fischerei Nr. 59, Bern. 60 S.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1998): Zum Einfluss des Kormorans auf die Fischbestände der Ahr. – Österreichs Fischerei 51, 198-210.
- Seifert, K. & Kölbing, A. (1989): So macht Angeln Spaß. Mehr wissen – mehr fangen. BLV Verlagsgesellschaft mbH. München Wien Zürich. 309 S.
- Seifert, K. (2012): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern – Hinweise zu Planung, Bau und Betrieb. Hsg: Bayerisches Landesamt f. Umwelt (LfU) & Landesfischereiverband Bayern e.V.
- Siemens, M. (2009): Alter, Wachstum und Ernährung des Huchens in bayerischen Flüssen. 25-35; in: 105 Jahre „Die Gesplißten“, Beiträge zur Sportfischerei in Bayern; Hsg: Sportfischerverein „Die Gesplißten“ e.V. München.
- Sil'Chenko, G. (1976): Reproduktion of Sichel *Pelecus cultratus* stocks in Kuybyshev reservoir. – Journal of Ichthyology 16 (6): 931–939.
- Siligato, S. (1998): Beiträge zur Autökologie des Donaukaulbarsches *Gymnocephalus baloni* (HOLČIK & HENSEL, 1974). Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 1: 211–217.
- Siligato, S. (1999): Spawning migration of Balon's ruffe into a Danubian side branch in Austria. Journal of Fish Biology 55 (2) 376–381.
- Simon & Widdig GbR (2012): Fledermauskundliche Erfassung 2011. Donauausbau Straubing – Vilshofen EU-Studie Ökologische Datengrundlagen Fledermäuse
- Smith, C., J. D. Reynolds, W. J. Sutherland, P. Jurajda (2000): Adaptive host choice and avoidance of superparasitism in the spawning decisions of bitterling (*Rhodeus sericeus*). Behav. Ecol. Sociobiol. 48: 29–35.
- Spataru, P. & Gruia, L. (1967): Die biologische Stellung des Bitterlings – *Rhodeus sericeus amarus* – im Flachseekomplex Crapina-Jijila (Überschwemmungsgebiet der Donau). – Arch. Hydrobiol. 30: 420–432.
- Specziár, A. & Vida, A. (1995): Comparative study of *Gymnocephalus cernuus* (L. 1758) and *Gymnocephalus baloni* (HOLČIK & HENSEL, 1974) (Pisces: Percidae). Miscellanea Zoologica Hungarica 1995: 103–116.
- Spindler, T. (1997): Fischfauna in Österreich – Ökologie, Gefährdung, Bioindikation, Fischerei, Gesetzgebung. Monographien Umweltbundesamt Wien 87: 157 S.
- Ssymank A. (2004): In: Petersen, B., Ellwanger, G., Bless, R., Boye, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Bearb.) (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. - Schr.R. f. Landschaftspf. u. Natursch. 69/2, 693 S

- Steiner, V. (1995): Fischökologie Mur/Graz. Unveröff. Gutachten.
- Steinicke, H., Henle, K. & Gruttke, H. (2002): Bewertung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Amphibien- und Reptilienarten. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Bonn-Bad Godesberg.
- Steinmann, P., Koch, W. & Scheuring, L. (1937): Die Wanderungen unserer Süßwasserfische. Dargestellt aufgrund von Markierungsversuchen. Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften. XXXV.
- Sterba, G. (1958): Die Schmerlenartigen (Cobitidae). In: DEMOLL, R. & MAIER, H. N.: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung). Band 3: 201–234.
- Stettmer, C., Binzenhöfer, B. & Hartmann, P. (2001a): Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge: *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*; Teil 1: Populationsdynamik, Ausbreitungsverhalten und Biotopverbund. – Natur u. Landschaft 76 (6): 278-287.
- Stettmer, C., Binzenhöfer, B., Gros, P. & Hartmann, P. (2001b): Habitatmanagement und Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge: *Glaucopsyche teleius* und *Glaucopsyche nausithous*; Teil 2: Habitatansprüche, Gefährdung und Pflege. – Natur u. Landschaft 76 (8): 366-375.
- Stettmer, C., M. Bräu, B. Binzenhöfer, B. Reiser & J. Settele (2008): Pflegeempfehlungen für das Management der Ameisenbläulinge *Maculinea teleius*, *Maculinea nausithous* und *Maculinea alcon* – Ein Wegweiser für die Naturschutzpraxis. – Natur u. Landschaft 83 (11): 480-487
- Stiftung Unternehmen Wald (2012): [www.Wald.de](http://www.wald.de); Abgerufen 09.2012, Funktionen des Waldes:
<http://www.wald.de/der-wald/>
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & Sudfeldt, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell. 792 S.
- Südbeck, P., Bauer, H.-G., Boschert, M., Boye, P. & Knief, W. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. 4. Fassung, Stand 30. November 2007. In: BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 159-227.
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Flade, M., Grüneberg, C., Mitschke, A., Schwarz, J. & Wahl, J. (2008): Vögel in Deutschland – 2008. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- Suhling, F. & Müller, O. (1996): Die Flussjungfern Europas. Die Libellen Europas Bd. 2, Gomphidae. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 628, Magdeburg Westarp-Wiss. Heidelberg Spektrum Akad. Verl., 237 S.
- Thiesmeier, B., Kupfer, A. & Jehle, R. (2009): Der Kammmolch - ein „Wasserdrache“ in Gefahr - Bielefeld, Laurenti-Verlag (2. Auflage).
- Totsche, K. U. (2012): Dichtigkeit von Böden unter besonderer Berücksichtigung der Bodentypen im Vorlandbereich der Donau zwischen Straubing und Vilshofen im Rahmen des Projekts „Donauausbau Straubing – Vilshofen“. Fachgutachterliche Stellungnahme. Lehrstuhl für Hydrogeologie, Friedrich-Schiller Universität Jena, 01.11.2012.
- Tourismus-Information Furth im Wald (2011): Baierweg von Straubing über Domazlice nach Furth im Wald, Furth im Wald

- Traill, L. W., Bradshaw, J. & Brook, B. (2007): Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates. - *Biological Conservation* 139:159–166.
- Trautner, J. & Hermann, G. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer und das Artenschutzrecht, *NuL* 43 (11), S. 343-349.
- UBA (Umwelt Bundesamt) (2010): Wasserwirtschaft in Deutschland, Teil 2 Gewässergüte
- UBA (Umwelt Bundesamt) (2011): www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de, Abgerufen 09.2012, Stickstoffoxid (NO_x) –Belastungen und Feinstaub (PM₁₀) – Belastungen
- UBA (Umwelt Bundesamt) (2012): Schriftliche Mitteilung vom 24.10.2012 zur Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern und zur Bewertung nach EG WRRL
- Universität Duisburg-Essen (2011): Schlussbericht zum Vorhaben „Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“
- van Ek, R., Witte, J.P.M., Runhaar, H. & Klijn, F. (2000): Ecological effects of water management in the Netherlands: the model DEMNAT. *Ecological Engineering*, 16: 127-141.
- Vayssières, M.P., Plant, R.E. & Allen-Diaz, B.H. (2000) Classification trees: An alternative non-parametric approach for predicting species distributions. *Journal of Vegetation Science*, 11: 679-694.
- Vogt, C. & Hofer, B. (1909): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. In: GROTE, W. (Hrsg.), Teil 1. Leipzig (Commissions-Verlag W. Engelmann). 558 S.
- Völkl, R., Schiefer, T., Bräu, M., Stettmer, C., Binzenhöfer, B., & Settele, J. (2008): Auswirkungen von Mahdtermin und -turnus auf Populationen der Ameisen-Bläulinge *Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius* – Ergebnisse mehrjähriger Habitatanalysen in Bayern. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40:147-155.
- Völkl, W. & Käsewieter, D. (2003): Die Schlingnatter, ein heimlicher Jäger. Laurenti - Verlag, Bielefeld, Beiheft 6 der Zeitschrift für Feldherpetologie.
- Völkl, W. & Meier, B. (1988): Verbreitung und Habitatwahl der Schlingnatter *Coronella austriaca* in Nordostbayern. *Salamandra* 24 (1): 7-15
- Von Lampe, M. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – *Diss. Bot.* 266: 353 S.
- Vostradovsky, J. (1973): *Freshwater Fishes*. The Hamlyn Publishing Group Limited, London. 252 S.
- Waidbacher, H., Zauner, G., Kovacek, H. & Moog, O. (1991): Fischökologische Studie Oberes Donautal. Im Hinblick auf Strukturierungsmaßnahmen im Stauraum Aschach (Oberösterreich). Im Auftrag der Wasserstraßendirektion, Wien.
- Walentowski, H., Ewald, J., Fischer, A., Kölling, C. & Türk, W. (2006) *Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns*. Geobotanica, Freising.
- Wanzenböck, J. & Keresztessy, K. (1991): Kleingewässer als Rückzugsmöglichkeiten für bedrohte Fischarten im Raum Neusiedler See. Österreichisch-ungarische Forschungskooperation, unpubl. Endbericht. 154 S.
- Wanzenböck, J. & Wanzenböck, S. (1993): Temperature effects on incubation time and growth of juvenile whitefin gudgeon, *Gobio albipinnatus* Lukasch. – *J. Fish Biol.* 42: 35–46.

- Wanzenböck, J., Kovacek, H. & Herzig-Straschil, B. (1989): Zum Vorkommen der Gründlinge (Gattung: Gobio, Cyprinidae) im österreichischen Donaauraum. – Österr. Fischerei 42: 118–128.
- Ward, J.H. (1963): Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. Journal of the American Statistical Association, 58: 236.
- Jungwirth H, M. (1981): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände am Beispiel zweier Voralpenflüsse und eines Gebirgsbaches, Teil I, Wasserwirtschaft und Wasserversorgung. BMLF, Wien, 104 S.
- Weidemann, H.-J. & Köhler, J. (1996): Nachtfalter: Spinner und Schwärmer. - Augsburg (Naturbuch), 512 S.
- Wiese, V., Beckmann, K.-H. & Kobialka, H. (2006): Die Gemeine Flussmuschel *Unio crassus* – Weichtier des Jahres 2006. - Club Conchylia Informationen 37 (3/4) January 2006.
- Willby, N. J. & Eaton, J. W. (1996): Backwater habitats and their role in nature conservation on navigable waterways. Hydrobiologia 340: 333–338.
- Witkowski, A. (1992): Threats and protection of freshwater fishes in Poland CF: Seventh International Ichthyology Congress: The Threatened World of Fish, August 26 - 30, 1991, The Hague, Netherlands. – Netherlands Journal of Zoology 42 (2-3): 243–259.
- Wurst, C., Klausnitzer, B. & Bussler, H (2003): *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretscher, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Bonn - Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69(1): 371-377.
- Wynhoff, I. (1998): Lessons from reindroduction of *Maculinea teleius* and *Maculinea nausithous* in the Netherlands. – J. Insect Conservation 2: 47-57.
- Zahlheimer, W. A. (1985): Untersuchung zur Erfassung, Analyse und naturschutz-bezogenen Bewertung chorologischer Daten regionaler Floren - dargestellt am Voralpinen Inn-Hügelland (Oberbayern). Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Teil A. Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte (Zahlheimer - 1985 - Beiheft 4 zu den Berichten der ANL, Laufen, 143 S.
- Zahlheimer, W. A. (1979) Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. Hoppea, 38: 1-393. Regensburg.
- Zahlheimer, W. A. (1985): Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte. Ber. ANL (Laufen) Beih. 4: S. 143
- Zahlheimer, W. A. (1986): Auswahl bemerkenswerter Gefäßpflanzen-Neufunde im Inn-Chiemsee-Hügelland. Ber. Bayer. Bot. Ges. 57: 57-69.
- Zahlheimer, W. A. (1991): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Natur und Landschaft, 66: 38-46.
- Zahlheimer, W. A. (1992): Regionalisierung Roter Listen – Rote Karten. Schriftenr. Vegetationskunde (Bonn) 23: 193-203t

- Zahlheimer, W. A. (1993): Zur Pflanzendecke im Mündungsgebiet der Isar. Exkursionsführer zur 43. Jahrestagung d. Flor.-soz. Arbeitsgem. , S. 155-172. Regensburg.
- Zauner, G. (1991): Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie der drei Donau-Perciden Schrätzler (*Gymnocephalus schraetzer*), Zingel (*Zingel zingel*) und Streber (*Zingel streber*) in gestauten und ungestauten Donauabschnitten. Dipl. Univ. f. Bodenkultur, Wien: 110 S.
- Zauner, G. (1996): Ökologische Studien an Perciden der oberen Donau. In: MORAWETZ & WINKLER (Hrsg.): Biosystematics and ecology Series No. 9. Österreichische Akademie der Wissenschaften,., 78 S., Wien.
- Zauner, G. (2000): Können Kormorane die fischökologische Funktionsfähigkeit beeinträchtigen? Eine Fallstudie an der Enns. - Tagungsbeitrag: 14. SVK-Fischereitagung, Künzell bei Fulda 01.-02.03.2000.
- Zauner, G., Pinka, P. & Moog, O. (2001): Pilotstudie Oberes Donautal. Gewässerökologische Evaluierung neugeschaffener Schotterstrukturen im Stauwurzelbereich des Kraftwerks Aschach. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wasserstraßendirektion.
- Zauner, G., Ratschan, C. & Mühlbauer, M. (2008): Life Natur Projekt Wachau. Endbericht Fischökologie. I. A. Arbeitskreis Wachau & Via Donau. 209 S.
- Zietzer, A. (1982): Zur Biologie des Strebers. Fischer und Teichwirt 33: 226–228.
- Zitek, A. & Schmutz, S. (2004): Efficiency of restoration measures in a fragmented Danube/tributary network. Proceedings of the Fifth International Conference on Ecohydraulics - Aquatic Habitats: Analysis and Restoration (12.-17.09.04), Madrid, IAHR.
- Zitek, A., Haidvogel, G., Jungwirth, M., Pavlas, P. & Schmutz, S. (2007): Ein ökologisch strategischer Leitfaden zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für die Fischfauna in Österreich. AP5 des MIRR-Projektes, Endbericht. Studie im Auftrag von Lebensministerium

* * *