

Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife

Unterlage 01.01: Gesamtbericht zur Genehmigungsunterlage

Inhaltsverzeichnis

Anhangverzeichnis	XIV
Anlagenverzeichnis.....	XIV
Unterlagenverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis	XVIII
1 Vorhabensträger	1
2 Zweck des Vorhabens	1
2.1 Zielsetzungen.....	1
2.2 Antrag.....	2
2.2.1 Antragsgegenstand	2
2.2.2 Einsatz des Flutpolders	2
2.2.3 Einsatzfälle und Einsatzziele	3
2.3 Ableitung des Bedarfes auf der Grundlage gesetzlicher Vorgaben und Rahmenplanungen ...	3
2.3.1 Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus / Aktionsprogramm Gewässer 2030	3
2.3.2 Wassergesetze	4
2.3.3 Rahmenpläne	5
2.3.4 Nationales Hochwasserschutzprogramms (NHWS)	6
2.4 Bereits durchgeführte Planungsschritte	7
2.4.1 Bisherige Untersuchungen / Alternativenprüfung.....	7
2.4.2 Raumordnungsverfahren.....	10
2.4.3 Scopingverfahren	11
3 Bestehende Verhältnisse	12
3.1 Lage des Vorhabens	12
3.1.1 Vorhabensgebiet	12
3.1.2 Bestehende Gewässer und Polder.....	13
3.1.3 Oberauer Schleife.....	16
3.1.3.1 Historische Entwicklung.....	16
3.1.3.2 Bestehende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen infolge des Donauausbaus	16
3.1.3.3 Betriebseinrichtungen und derzeitiges Betriebsregime an der Oberauer Schleife.....	17
3.1.3.4 Hochwassersimulation/ökologische Frühjahrsflutung.....	18
3.1.4 Siedlungen.....	19
3.1.5 Bestehende Hochwasserschutzanlagen im Vorhabensgebiet	20

3.1.6	Bestehendes Entwässerungssystem Polder Öberau / Schöpfwerk Öberau	23
3.1.7	Bestehendes Entwässerungssystem Polder Sossau	23
3.1.8	Verkehrerschließung.....	24
3.1.9	Flächennutzung	26
3.1.10	Landschaftsbild.....	27
3.2	Lage- und Höhensystem	27
3.3	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen	28
3.3.1	Geotechnischer Bericht	28
3.3.2	Beschreibungen im Gesamtüberblick.....	28
3.3.3	Baugrunderkundungen	30
3.3.4	Baugrundverhältnisse im Einzelnen	32
3.3.4.1	Rechter Donaudeich, Neudeich Hagen (TO1, TO2 und TO8)	32
3.3.4.2	Linker Donaudeich (TO3)	33
3.3.4.3	Deichschlitzungen (TO2, TO10, TO11 und TO17)	33
3.3.4.4	Binnenentwässerung (TO 5 und 6).....	34
3.3.4.5	Absetzbecken und Einlaufbauwerk (TO 7 und 12)	34
3.3.4.6	Auslaufbauwerk an der Kößnach (TO13)	34
3.3.4.7	Verbindungsbauwerk im Trenndamm (TO14)	35
3.3.4.8	Schöpfwerk Öberau (TO 15).....	35
3.3.4.9	Entleerungskanal (Druckkanal) mit Ein- und Auslaufbauwerk sowie Durchlass in der SRs 48 (TO16, TO18 und TO19).....	36
3.3.4.10	Ortsverbindungsstraße nach Öberau, Wirtschaftsweg nach Breitenfeld (TO9 und 24) 36	
3.3.4.11	Ringdeiche Öberau und Breitenfeld, Objektschutz WSV, Abz. Straubing (TO21 bis 23)	36
3.3.5	Altlasten/Kampfmittel.....	37
3.3.6	Oberflächen- und Grundwassermessungen.....	37
3.3.7	Gewässerstruktur und Gewässergüte	37
3.4	Hydrologische Daten.....	41
3.4.1	Gewässernetz und Niederschlagsgebiet.....	41
3.4.2	Niederschlag.....	43
3.4.3	Hauptwerte der Donau	44
3.4.4	Hauptwerte der Kößnach bzw. des Kößnach-Ableiters	44
3.4.5	Klimatische Verhältnisse	45
3.4.6	Überschwemmungsgebiete	46
3.5	Gewässerbenutzungen	46
3.6	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	48
3.6.1	Oberflächenwassermodell	48
3.6.1.1	Modellaufbau und -kalibrierung	48
3.6.1.2	Durchgeführte Berechnungen.....	48

3.6.2	Grundwassermodell.....	53
3.6.2.1	Modellaufbau und -kalibrierung	53
3.6.2.2	Modellrelevante Veränderungen Planzustand gegenüber Istzustand.....	54
3.6.2.3	Durchgeführte Berechnungen.....	54
3.6.3	Bemessungsganglinien	57
3.6.4	Bemessungswasserstände.....	59
3.6.5	Gleichzeitigkeit	60
3.6.6	Freibord	60
3.6.7	Anfangswasserstände in den Schleifenteilen.....	62
3.6.8	Geplantes Stauziel und Stauinhalt	62
3.6.9	Schiffbare Wasserstände in der Bundeswasserstraße Donau.....	62
3.7	Bestehende Leitungen, Sparten und Kreuzungsbauwerke	63
3.7.1	Medienverbindungen (Leitungen und Sparten).....	63
3.7.2	Kreuzungsbauwerke.....	66
3.8	Schutzgebiete	67
3.9	Denkmalschutz und Archäologie	68
3.10	Vorhandene Planungen	68
3.10.1	Planungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.....	68
3.10.1.1	Niedrigwassersimulation im Unteren Schleifenteil der Öberauer Schleife	68
3.10.1.2	Donauausbau Straubing-Vilshofen	69
3.10.1.3	Hochwasserschutzmaßnahmen im Zuge des Donauausbaus.....	70
4	Art und Umfang des Vorhabens	71
4.1	Gewählte Lösung	71
4.1.1	Untersuchte Varianten.....	71
4.1.2	Vorzugslösung/Favorisierte Planung.....	72
4.2	Konstruktive Gestaltung.....	73
4.2.1	Einordnung in Funktionsbereiche / Deichabschnitte	73
4.2.2	Darstellung in den Plänen	76
4.2.2.1	Übersichtskarten und Lagepläne	76
4.2.2.2	Bauwerkspläne	80
4.2.3	Zusammenfassung der Ergebnisse des Sicherheitskonzeptes	80
4.2.3.1	Zielstellung.....	80
4.2.3.2	Einordnung der Hochwasserrückhaltung in die aktuelle Normung.....	80
4.2.3.3	Nachweis der Anlagensicherheit des Gesamtsystems.....	82
4.2.3.4	Versagensfälle und Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit an den geplanten Bauwerken	83
4.2.3.5	Probestau.....	83
4.2.3.6	Tragsicherheitsnachweise	84
4.2.3.7	Messeinrichtungen.....	86
4.2.3.8	Anlagen zur Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR)	87

4.2.3.9	Anlagen zur Stromversorgung	87
4.2.3.10	Wegekonzept	88
4.2.3.11	Betriebsvorschrift	89
4.2.4	Varianten zu den geplanten Bauwerken	90
4.2.5	Planungsgrundsätze	91
4.2.6	Lage, Geometrie und Aufbau der Deiche	92
4.2.6.1	Analyse der vorhandenen Anlagen.....	92
4.2.6.2	Variantenuntersuchung zur Lage.....	93
4.2.6.3	Variantenuntersuchung zur Geometrie.....	94
4.2.6.4	Variantenuntersuchung zum Aufbau	98
4.2.6.5	Änderungen im Ergebnis der Prüfung des Vorentwurfes	101
4.2.6.6	Zusammenfassung	102
4.2.7	Bemessungskonzept der Spundwände.....	103
4.3	Betriebseinrichtungen, Hochwasserschutz- und Verkehrsanlagen	104
4.3.1	Einlaufbauwerk	104
4.3.1.1	Funktion	104
4.3.1.2	Variantenuntersuchung.....	104
4.3.1.3	Plandarstellung	106
4.3.1.4	Standort	106
4.3.1.5	Funktionsweise	108
4.3.1.6	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	109
4.3.1.7	Stromversorgung und technische Ausrüstung.....	114
4.3.2	Zentrale Leitwarte am Einlaufbauwerk	117
4.3.2.1	Funktion	117
4.3.2.2	Plandarstellung	117
4.3.2.3	Standort	117
4.3.2.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	117
4.3.2.5	Stromversorgung und technische Ausrüstung.....	118
4.3.3	A 3 - Komplexmaßnahme Umverlegung Grabenzug	121
4.3.3.1	Funktion	121
4.3.3.2	Plandarstellung	121
4.3.3.3	Beschreibung der Maßnahme	121
4.3.3.4	Einordnung in Gesamtablauf	123
4.3.4	Ersatzneubau Stauhaltungsdamm	124
4.3.4.1	Funktion	124
4.3.4.2	Plandarstellung	124
4.3.4.3	Bauart und konstruktive Gestaltung des Ersatzneubaus	125
4.3.4.4	Bauart und konstruktive Gestaltung der Anpassungsmaßnahmen	126
4.3.5	Auslaufbauwerk	128
4.3.5.1	Funktion	128

4.3.5.2	Variantenuntersuchung.....	128
4.3.5.3	Plandarstellung	129
4.3.5.4	Standort	130
4.3.5.5	Funktionsweise	130
4.3.5.6	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	131
4.3.5.7	Stromversorgung und technische Ausrüstung.....	133
4.3.6	Verbindungsbauwerk.....	136
4.3.6.1	Funktion	136
4.3.6.2	Variantenuntersuchung.....	136
4.3.6.3	Plandarstellung	137
4.3.6.4	Standort	138
4.3.6.5	Funktionsweise	138
4.3.6.6	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	139
4.3.6.7	Stromversorgung und technische Ausrüstung.....	140
4.3.7	Flutpolderdeich Polder Kößnach – DA 1	142
4.3.7.1	Derzeitige und zukünftige Funktion	142
4.3.7.2	Variantenuntersuchung.....	142
4.3.7.3	Plandarstellung	143
4.3.7.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	143
4.3.7.5	Teilrückbau Siel Neudaugraben	144
4.3.7.1	Technische Ausrüstung	145
4.3.8	Flutpolderdeich am Kößnach-Ableiter – DA 2.....	146
4.3.8.1	Derzeitige und zukünftige Funktion	146
4.3.8.2	Variantenuntersuchung.....	146
4.3.8.3	Plandarstellung	147
4.3.8.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	147
4.3.8.5	Stromversorgung und technische Ausrüstung.....	149
4.3.9	Polderdeiche Polder Öberau – HWS Breitenfeld und Öberau DA 3	150
4.3.9.1	Funktion	150
4.3.9.2	Variantenuntersuchung.....	150
4.3.9.3	Plandarstellung	151
4.3.9.4	Ringdeich Öberau	152
4.3.9.5	Ringdeich Breitenfeld.....	153
4.3.9.6	Über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Breitenfeld	154
4.3.9.7	Deichscharte Öberau West.....	154
4.3.9.8	Deichscharte Öberau Ost	157
4.3.9.9	Deichscharte Breitenfeld.....	158
4.3.9.10	Stromversorgung und Technische Ausrüstung	160
4.3.10	Objektschutz Polder Sossau - HWS Außenbezirk Straubing WSV - DA 4	161
4.3.10.1	Funktion	161

4.3.10.2	Variantenuntersuchung.....	161
4.3.10.3	Plandarstellung	161
4.3.10.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	162
4.3.11	Flutpolderdeich Westtangente – DA 5.....	164
4.3.11.1	Funktion	164
4.3.11.2	Variantenuntersuchung.....	164
4.3.11.3	Plandarstellung	164
4.3.11.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	165
4.3.11.5	Technische Ausrüstung	167
4.3.12	A 1 - Komplexmaßnahme Hagen mit Geländeverwaltung	168
4.3.12.1	Funktion	168
4.3.12.2	Plandarstellung	168
4.3.12.3	Beschreibung der Maßnahme	169
4.3.13	Deichlücken und -schlitzungen.....	172
4.3.13.1	Funktion	172
4.3.13.2	Plandarstellung	172
4.3.13.3	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	172
4.3.14	Entwässerungsanlagen Polder Öberau.....	174
4.3.14.1	Derzeitige und zukünftige Funktion	174
4.3.14.2	Entwässerungskonzept und Variantenuntersuchungen	174
4.3.14.3	Plandarstellung	175
4.3.14.4	Beschreibung der Entwässerung des Gesamtsystems	176
4.3.14.5	Ökologische Durchlassbauwerke - Bauart und konstruktive Gestaltung.....	178
4.3.14.6	Durchlass Polder Öberau	180
4.3.14.7	Binnenentwässerung der Ringdeiche	180
4.3.14.8	Sielbauwerke - Bauart und konstruktive Gestaltung.....	181
4.3.14.9	Technische Ausrüstung Siele	183
4.3.14.10	Abbruch Schöpfwerk Öberau.....	184
4.3.15	Entwässerungsanlagen Polder Sossau.....	186
4.3.15.1	Derzeitige und zukünftige Funktion	186
4.3.15.2	Entwässerungskonzept und technisches Anlagenkonzept Entleerungskanal	186
4.3.15.3	Plandarstellung	187
4.3.15.4	Beschreibung der Entwässerung des Gesamtsystems	188
4.3.15.5	Kreuzungsbauwerk und Entleerungskanal	190
4.3.15.6	Ausleitbauwerk.....	192
4.3.15.7	Stromversorgung und Technische Ausrüstung	193
4.3.16	Verkehrsanlage nach RE – Westtangente (SRs 48).....	195
4.3.16.1	Derzeitige und zukünftige Funktion	195
4.3.16.2	Variantenuntersuchung.....	195
4.3.16.3	Plandarstellung	196

4.3.16.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	196
4.3.16.5	Bauzeitliche Umfahrung der SRs 48 (Westtangente).....	198
4.3.16.6	Sonstige Wege im Bereich der Westtangente.....	198
4.3.17	Verkehrsanlage nach RE – ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau und Zufahrt nach Breitenfeld	201
4.3.17.1	Derzeitige und zukünftige Funktion.....	201
4.3.17.2	Variantenuntersuchung.....	201
4.3.17.3	Plandarstellung.....	201
4.3.17.4	Bauart und konstruktive Gestaltung.....	202
4.3.18	A 2 - Komplexmaßnahme Gollau.....	204
4.3.18.1	Funktion.....	204
4.3.18.2	Plandarstellung.....	204
4.3.18.3	Beschreibung der Maßnahme.....	204
4.3.19	A 5 - Komplexmaßnahme Rettungshügel.....	206
4.3.19.1	Funktion.....	206
4.3.19.2	Plandarstellung.....	206
4.3.19.3	Beschreibung der Maßnahme.....	207
4.3.20	A 6 - Anlage Auwald südlich EBW.....	210
4.3.20.1	Funktion.....	210
4.3.20.2	Plandarstellung.....	210
4.3.20.3	Beschreibung der Maßnahme.....	210
4.3.21	Errichtung von Sandsäulen an der Sohle der Gewässer Neudaugraben und Pittricher Rinne.....	212
4.3.21.1	Funktion.....	212
4.3.21.2	Plandarstellung.....	212
4.3.21.3	Beschreibung der Maßnahme.....	212
4.3.22	Herstellung einer Innendichtung im Deichabschnitt DA 5 sowie einer Geländeerhöhung im nördlichen Bereich des Polders Sossau Ost.....	215
4.3.22.1	Funktion.....	215
4.3.22.2	Plandarstellung.....	215
4.3.22.3	Beschreibung der Maßnahmen.....	216
4.3.23	Anpassungsmaßnahmen der Versorgungsnetze und koordinierte Spartenplanung.....	218
4.4	Beabsichtigte Betriebsweisen.....	222
4.4.1	Einsatzfälle, Einsatzhäufigkeit und Einsatzziele.....	222
4.4.2	Betriebsweise und Steuervorgabe.....	224
4.4.2.1	Grundsätzliche Ausführungen.....	224
4.4.2.2	Umsetzung der ereignisbezogen optimierten Betriebsweise an der Öberauer Schleife	225
4.4.2.3	Organisation.....	226
4.4.2.4	Bedienung.....	226
4.4.3	Ablauf der Flutung und Entleerung.....	227

4.4.4	Durchströmung der Hochwasserrückhaltung	228
4.5	Anlagen- und Betriebssicherheit	229
4.5.1	Messeinrichtungen (Pegel).....	229
4.5.2	EMSR-Technik und Anlagenüberwachung	232
4.5.2.1	Funktion	232
4.5.2.2	Plandarstellung	233
4.5.2.3	Technische Ausrüstung der Bauwerke	233
4.5.2.4	Datenübertragung	236
4.5.3	Stromversorgung	237
4.5.3.1	Funktion	237
4.5.3.2	Plandarstellung	238
4.5.3.3	Wiederherstellung und Ertüchtigung des MS-Netzes der Heider Energie	238
4.5.3.4	Standssicherheit der Freileitungsmasten 40 und 41	240
4.5.3.5	Versorgungseinheiten und Leistungsbedarf	241
4.5.3.6	Ersatzstromversorgung.....	247
4.5.4	Betriebsvorschrift	248
4.5.4.1	Bestandteile	248
4.5.4.2	Betriebsplan	250
4.5.4.3	Hochwassermelde- und Alarmplan.....	250
4.5.5	Sicherstellung der Betriebssicherheit	251
5	Auswirkung des Vorhabens.....	253
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	253
5.1.1	Rückhaltewirkung lokaler/regionaler Einsatzfall	253
5.1.2	Rückhaltewirkung überregionaler Einsatzfall	256
5.1.3	Einstaudauer	258
5.1.4	Auswirkungen im Kößnach-Ableiter	259
5.1.5	Auswirkungen in der Donau oberstrom des Einlaufbauwerks.....	260
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter	261
5.3	Wasserbeschaffenheit.....	263
5.4	Überschwemmungsgebiete	264
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers	265
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei	266
5.6.1	Umweltverträglichkeitsprüfung	266
5.6.2	Sedimentationsbetrachtung.....	269
5.6.3	Naturschutzfachliche Prüfungen	270
5.6.3.1	FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142 301).....	270
5.6.3.2	SPA-Vorprüfung für das Vogelschutzgebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142-471)	271

5.6.3.3	FFH-Verträglichkeit „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371).....	271
5.6.3.4	SPA-Verträglichkeit „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471).....	272
5.6.3.5	Bericht zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)	274
5.6.3.6	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	276
5.6.3.7	Konzept zum Monitoring und Risikomanagement	278
5.6.3.8	Konzept zum Oberbodenmanagement.....	279
5.6.3.9	Bodenschutzkonzept	280
5.6.4	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)	281
5.6.4.1	Gesamtunterlage	281
5.6.4.2	Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen - Maßnahmen zur Eingriffsreduzierung im Rahmen der technischen Planung.....	282
5.6.4.3	Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung.....	285
5.6.4.4	Gesamtbeurteilung der Eingriffssituation.....	291
5.6.5	Auswirkungen auf die Landwirtschaft.....	294
5.6.6	Auswirkungen auf die Fischerei	297
5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen	301
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	303
5.9	Wegeverbindungen und Erreichbarkeit von Grundstücken	303
5.10	Anlieger und Grundstücke	309
5.11	Berücksichtigung der Maßgaben der landesplanerischen Beurteilung im Rahmen des ROV aus dem Jahre 2013	310
6	Rechtsverhältnisse.....	318
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässer.....	318
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb baulicher Anlagen.....	318
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	319
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte Dritter	320
6.4.1	Flächenerwerb und Entschädigungen.....	320
6.4.2	Grunderwerbsunterlagen.....	320
6.4.3	Grunderwerbsunterlagen für von der Baumaßnahme betroffene Flurstücke.....	320
6.4.4	Grunderwerbsunterlagen für von der Flutung betroffene Flurstücke	322
6.5	Gewässerbenutzungen	323
7	Durchführung des Vorhabens	324
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen.....	324
7.2	Bauablauf	324
7.2.1	Naturschutzfachliche Randbedingungen.....	324
7.2.2	Lärm, Erschütterungen und Staub während der Bauphase	325
7.2.2.1	Sondergutachten zur schalltechnischen Untersuchung	325
7.2.2.2	Sondergutachten zur erschütterungstechnischen Untersuchung.....	326
7.2.2.3	Sondergutachten zur lufthygienischen Untersuchung	328

7.2.3	Berücksichtigung von Bau- und Bodendenkmälern	329
7.2.4	Bautechnisch bedingte Randbedingungen / bauzeitliche Wasserhaltung / bauzeitlicher Hochwasserschutz	330
7.2.5	Erforderliche Umleitungen / Baustellenzufahrten	331
7.2.6	Konzept Bauablauf	332
7.3	Einteilung in Bauabschnitte	333
7.4	Bauzeiten	333
7.5	Projektrisiken	335
8	Kostenbeteiligungen	339
9	Wartung und Verwaltung der technischen Anlagen	340
10	Literatur- und Quellenverzeichnis	341
10.1	Normen und Vorschriften	341
10.2	Fachliteratur	342
10.3	Regionale Planungen	342
10.4	Fachplanungen	343
10.5	Untersuchungen im Rahmen der Planung	344
10.6	Hydrologische und Hydraulische Grundlagen	345
10.7	Rechtsgrundlagen	345
10.8	Sonstiges	346

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	bestehende Deich- und Dammbauwerke im Vorhabensgebiet	20
Tabelle 2:	Teilobjekte HWR Öberauer Schleife, Benennung geotechnische Teilberichte	30
Tabelle 3:	Im Untersuchungsraum vorhandene Fließgewässertypen	39
Tabelle 4:	Flächen der wichtigsten Einzugsgebietsflächen im Donaugebiet, Quelle: Flutpolderkonzept [38] Tab. 1	41
Tabelle 5:	Mittelwerte der Niederschlagssummen, Quelle: Grundwassermodell Teil 1, Tab. 4 [44]	43
Tabelle 6:	Neubildungsraten, Quelle: Grundwassermodell Teil 1, Tab. 6 [44]	44
Tabelle 7:	Hauptwerte am Pegel Pfelling aus [63] und [64]	44
Tabelle 8:	Hauptwerte der Kößnach an der Mündung in die Donau unter Berücksichtigung des im Jahr 2012 errichteten HRB Aufroth aus [66]	45
Tabelle 9:	Gewässerbenutzungen in Öberau und Breitenfeld	47
Tabelle 10:	Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im OW-Modell	49
Tabelle 11:	Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im GW-Modell	55
Tabelle 12:	reale sowie skalierte Ganglinien und ihre Füllen für die verwendeten Hochwasserereignisse	57
Tabelle 13:	Wasserstände der Donau in m ü. NHN	59
Tabelle 14:	Wasserstände der Kößnach bei Rückstau der Donau in m ü. NHN	59

Tabelle 15:	Gleichzeitigkeit von Donau und Kößnach.....	60
Tabelle 16:	geplante Freibordgrößen, Kronenhöhen und Böschungsneigungen.....	61
Tabelle 17:	Übersicht über die betroffenen Bestandsleitungen und -sparten sowie den jeweiligen Medienträgern im Vorhabensgebiet.....	63
Tabelle 18:	Einordnung der Bauwerke in die aktuelle Normung gemäß Tabelle 4 des Sicherheitskonzepts.....	81
Tabelle 19:	Übersicht zu den Teilberichten der Unterlage 01-03.....	90
Tabelle 20:	Geometrische Kombinationsmöglichkeiten (Tab. 7 in EV Deiche).....	95
Tabelle 21:	Übersicht untersuchte Varianten zum Deichaufbau.....	99
Tabelle 22:	Vorzugslösung zum Deichaufbau mit Bezug zur Lage und Geometrie.....	102
Tabelle 23:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Einlaufbauwerk.....	105
Tabelle 24:	Zusammenstellung der Bauwerksparameter für das EBW.....	112
Tabelle 25:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Auslaufbauwerk.....	129
Tabelle 26:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Verbindungsbauwerk.....	137
Tabelle 27:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 1.....	142
Tabelle 28:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 2.....	146
Tabelle 29:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 3.....	150
Tabelle 30:	Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Öberau West.....	156
Tabelle 31:	Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Öberau Ost.....	157
Tabelle 32:	Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Breitenfeld.....	159
Tabelle 33:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 4.....	161
Tabelle 34:	Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 5.....	164
Tabelle 35:	Übersicht zu den Deichlücken und den geplanten Schlitzungen und Rückbauten ...	173
Tabelle 36:	Neubau der Sielbauwerke im Polder Öberau.....	181
Tabelle 37:	Dimensionierung Rettungshügel.....	207
Tabelle 38:	Messeinrichtungen (Pegel) an den geplanten Bauwerken.....	229
Tabelle 39:	Übersicht über Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen an den geplanten Bauwerken.....	235
Tabelle 40:	Leistungsbedarf der Versorgungseinheiten bzw. der mit Strom zu versorgenden Bauwerke.....	244
Tabelle 41:	Übersicht der erforderlichen Netzersatzanlagen und -aggregate sowie Ersatzgeräte.....	248
Tabelle 42:	Abflussreduktion und Wasserspiegelabsenkung an den Pegeln aus [52].....	257
Tabelle 43:	Abflussreduktion an den Pegeln aus [51].....	258
Tabelle 44:	max. Wasserstände im Flutpolder und im Kößnach-Ableiter in m ü. NHN.....	259
Tabelle 45:	Überflutungsflächen im Flutpolder und im Polder Sossau Ost.....	264
Tabelle 46:	Erheblich beeinträchtigte Lebensraumtypen und Anhang II-Arten und Umfang der Beeinträchtigung innerhalb des FFH-Gebietes.....	272
Tabelle 47:	Erheblich beeinträchtigte Brutvogelarten sowie Umfang der Beeinträchtigungen	273
Tabelle 48:	Erheblich beeinträchtigte Zug- und Rastvögel sowie Umfang der Beeinträchtigungen.....	273

Tabelle 49:	Übersicht Verbotstatbestände bei Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie	275
Tabelle 50:	Übersicht Verbotstatbestände bei Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie	275
Tabelle 51:	Zusammenfassende Übersicht über die landschaftspflegerische Maßnahmenplanung gemäß LBP, s. Unterlage 15-02-A	286
Tabelle 52:	temporäre und dauerhafte Beanspruchung von Ackerflächen	294
Tabelle 53:	Zusammenfassende Übersicht über die Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen zum Schutz des Bodens gemäß LBP, s. Unterlage 15-02-A	296
Tabelle 54:	Umsetzung der Maßgaben des LaB [30] für die Variante 4 mod im Rahmen des Planung für die favorisierte Planung.....	310
Tabelle 55:	Verteilung des erforderlichen Grunderwerbs auf die öffentlichen und privaten Eigentümer.....	322
Tabelle 56:	Übersicht über die Bauzeiten der einzelnen Objekte	334

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wirkungsbereich der Bausteine des Hochwasserschutzes (Natürlicher Rückhalt wirkt vor allem bei häufigen Hochwasserereignissen, Technischer Hochwasserschutz ist in der Regel auf ein HQ100 ausgelegt, bei Überlastfällen dienen Flutpolder der Scheitelkappung – trotz allem verbleibt ein gewisses Risiko)	4
Abbildung 2:	administrative Einordnung – Stadt Straubing, Gemeinden Atting und Kirchroth.....	12
Abbildung 3:	derzeitige Wasserstände der Öberauer Schleife, Quelle: WSA Regensburg	18
Abbildung 4:	Bestehendes Grabensystem im Polder Sossau (West und Ost).....	24
Abbildung 5:	Ausschnitt aus Anhang C.1 zur Unterlage 05-03 - Zulauf- und Abflussganglinien HQ100-HW2011	50
Abbildung 6:	Ausschnitt aus Anlage 02.1 zur Unterlage 05-03 - Fließtiefen und WSP – Isolinien HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch	51
Abbildung 7:	Ausschnitt aus Anlage 02.2 zur Unterlage 05-03 - Maximale Fließgeschwindigkeiten HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch	51
Abbildung 8:	Ausschnitt aus Anlage 02.3 zur Unterlage 05-03 - Maximale Schubspannungen HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch	52
Abbildung 9:	Ausschnitt aus Anlage 02.4 zur Unterlage 05-03 - Maximale Einstaudauer HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch	52
Abbildung 10:	Ausschnitt aus Anhang 1 zur Unterlage 05-04-03- Modellrelevante Strukturen und Objekte des Ist-Zustands.....	53
Abbildung 11:	Ausschnitt aus Anlage 03.2 zur Unterlage 05-04-03 - HW 2011 - HQ100 max. Grundwasserstände Ist-Zustand (aus HQ100 und Frühjahrsflutung 2015)	56
Abbildung 12:	Ausschnitt aus Anlage 03.2 zur Unterlage 05-04-03 - HW 2011 - HQ100 max. Grundwasserstände Plan-Zustand	56
Abbildung 13:	Ausschnitt aus Anlage 03.2 zur Unterlage 05-04-03 - HW 2011 - HQ100 Grundwasserspiegeldifferenzen Plan-Ist.....	57

Abbildung 14:	Deichabschnitte und wichtigste Bauwerke der geplanten Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife	73
Abbildung 15:	Einwirkungen und Bemessungssituationen gemäß DIN 19712 [15], Tabelle 5	84
Abbildung 16:	Bemessungssituationen gemäß DIN 19700-13 [11], Tabelle 7	85
Abbildung 17:	Darstellung der Vorzugsvarianten zur Lage der Polder- und Flutpolderdeiche (Abb. 20 in EV Deiche)	94
Abbildung 18:	Darstellung der Vorzugsvarianten zur Geometrie der Polder- und Flutpolderdeiche (Abb. 36 in EV Deiche)	98
Abbildung 19:	Lage EBW im Vorhabensgebiet.....	107
Abbildung 20:	Lage EBW und zugehörige Anlagen im Standortbereich, Auszug aus Plan-Nr. 03-02-01, Blatt 1 von 4.....	108
Abbildung 21:	Längsschnitt A-A EBW, Auszug aus Plan-Nr. 04-01-03, Blatt 1/4	110
Abbildung 22:	Ersatzneubau Stauhaltungsdamm, Ausschnitt Detaillageplan (aus Plan 04-01-01)	125
Abbildung 23:	Lage ABW im Vorhabensgebiet.....	130
Abbildung 24:	Lage VBW im Vorhabensgebiet.....	138
Abbildung 25:	Ausschnitt aus Lageplan Ringdeich Breitenfeld und ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld, Plan-Nr. 03-03-03, Blatt 3/3.....	159
Abbildung 26:	Querschnitt durch das Maulprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Oberau Nord	179
Abbildung 27:	Querschnitt durch das Maulprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Oberau Süd.....	179
Abbildung 28:	Ausschnitt aus Detaillageplan und Bauwerksschnitte Abbruch Schöpfwerk Oberau, Plan-Nr. 04-11-05, Blatt 7/7	185
Abbildung 29:	Darstellung der Funktionsweise des Schachtbauwerkes als Bestandteil des Kreuzungsbauwerkes am Planausschnitt aus Plan-Nr. 04-12-05, Blatt 1/2.....	187
Abbildung 30:	Lage der zusätzlichen Rohrdurchlässe im Polder Sossau West.....	189
Abbildung 31:	Einsatzfälle der gesteuerten Flutpolder (beispielhaft für Donauabschnitt III und IV), links: lokaler/regionaler Einsatzfall bei Überlastfall im selben Donauabschnitt (hier III), rechts: überregionaler Einsatzfall bei Überlastfall im unterhalb liegenden Donauabschnitt (hier IV) nach [43]	222
Abbildung 32:	Einsatzziele „Scheitelreduktion“ (links) und „Zeitgewinn“ (rechts) der gesteuerten Flutpolder nach [43]; Q_{Grenz} : unkritischer bzw. noch verträglicher Abfluss für die Hochwasserschutzanlagen unterhalb; im linken Bild entspricht die rot gestrichelte Linie einer Teilfüllung des Flutpolders, wenn das erforderliche Rückhaltevolumen kleiner ist als das vorhandene Flutpoldervolumen und die rot durchgezogene Linie entspricht einem Einsatz des gesamten Flutpoldervolumens.....	223
Abbildung 33:	Derzeit an der bayerischen Donau geplante Flutpolderstandorte mit gesteuertem Rückhalteraum Steinkirchen (Quelle: StMUV, Stand September 2021)	254
Abbildung 34:	Längsschnitt durch das Tosbecken im Bereich des Einlaufbauwerkes gemäß Plan-Nr. 04-01-03, Blatt-Nr. 1/2	299
Abbildung 35:	Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen in bzw. an der Ortslage Oberau auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-03, Blatt-Nr. 1/3	305

Abbildung 36: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen in bzw. an der Ortslage Breitenfeld auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-03, Blatt-Nr. 3/3.....	306
Abbildung 37: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen im Bereich des Einlaufbauwerkes auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-01, Blatt-Nr. 1/1	307
Abbildung 38: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen im Bereich des Einlaufbauwerkes auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-01, Blatt-Nr. 1/1	308
Abbildung 39: Wiederherstellung von Wegeanbindungen im Bereich des DA 1 auf der Grundlage eines Ausschnittes aus Lageplan Flutpolderdeiche Plan-Nr. 03-03-02, Blatt 3/7	308
Abbildung 40: Auszug aus Legende zum Übersichtsplan für die von der Baumaßnahme betroffenen Grundstücke	321
Abbildung 41: Auszug aus Legende zum Übersichtsplan für die von der Flutung betroffenen Grundstücke.....	323
Abbildung 42: Ausschnitt aus TK 50 mit Abbildung der Baustellenzufahrten in Bezug auf das vorhandene Wegenetz.....	331

Anhangverzeichnis

Anhang A	Randbedingungen der Bauablaufplanung
Anhang B	Konzept des Bauablaufplans

Anlagenverzeichnis

keine

Unterlagenverzeichnis

Unterlage	Inhalt
01	Berichte zum Vorhaben
01-01	Gesamtbericht Anhänge zum Gesamtbericht (Randbedingungen Bauablaufplan, Konzept Bauablaufplan)
01-02	Sicherheitskonzept
01-03	Teilberichte - Variantenuntersuchung und Berichte/Konzepte der Vorplanung
01-03-01	Einlaufbauwerk - Variantenuntersuchung
01-03-02	Auslaufbauwerk - Variantenuntersuchung der Vorplanung
01-03-03	Verbindungsbauwerk - Variantenuntersuchung der Vorplanung
01-03-04	Flutpolderdeiche und sonstige HWS-Anlagen
01-03-04-01	Planungsgrundsätze
01-03-04-02	Lage, Geometrie & Aufbau
01-03-05	Entwässerungsanlagen Polder Öberau
01-03-06	Entwässerungsanlagen Polder Sossau
01-03-06-01	Entwässerung Polder Sossau
01-03-06-02	Entleerungskanal
01-03-07	Objektschutz WSV
01-04	Teilbericht - RE-Verkehrsanlagen
01-04-01	Entwurfsplanung
01-04-02	Vorplanung
02	Übersichtskarten
03	Lagepläne
03-01-01	Legende
03-01-02	Übersichtslagepläne 1:10.000 und 1:7.500
03-02	Übersichtslagepläne 1:5.000
03-03	Lagepläne 1:1.000 und 1:500
04	Bauwerkspläne
04-01	Einlaufbauwerk und zugehörige Bauwerke
04-01-01 bis 04-01-04	Einlaufbauwerk (EBW)
04-01-05	Zentrale Leitwarte
04-01-06	Ersatzneubau und Anpassungsmaßnahmen Stauhaltungsdamm
04-02	Auslaufbauwerk (ABW)
04-03	Verbindungsbauwerk (VBW)
04-04	Flutpolderdeich Polder Kößnach – DA 1
04-05	Flutpolderdeich am Kößnach-Ableiter – DA 2

Unterlage	Inhalt
04-06	Polderdeiche Polder Öberau - HWS Breitenfeld und Öberau - DA 3
04-07	Objektschutz Polder Sossau - HWS Außenbezirk Straubing WSV - DA 4
04-08	Flutpolderdeich Westtangente - DA 5
04-09	A 1 - Komplexmaßnahme Hagen mit Geländemodellierung
04-10	Deichlücken und -schlitzungen
04-11	Entwässerungsanlagen Polder Öberau
04-12	Entwässerungsanlagen Polder Sossau
04-13	Verkehrsanlagen nach RE - Anhebung SRs 48 (Westtangente)
04-14	Verkehrsanlage nach RE - ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau
04-15	Verkehrsanlage nach RE - Zufahrt nach Breitenfeld
04-16	A 2 - Komplexmaßnahme Gollau
04-17	A 5 - Komplexmaßnahme Rettungshügel
04-18	A 6 - Anlage Auwald südlich EBW
04-19	Errichtung von Sandsäulen an der Sohle der Gewässer Neudaugraben und Pittricher Rinne
05	Hydraulische Nachweise
05-01	Hydraulische Grundlagen
05-02	Hydraulische Berechnungen
05-03	Oberflächenwassermodellierung
05-04	Grundwassermodellierung
05-05	Betriebsweise Hochwasserrückhaltung
05-06	Ist/Plan-Vergleiche bei HQ30, HQ100 und HQ200
05-07	Sedimentationsbetrachtung
06	Standicherheits- und Statische Nachweise
06-01	Lastenheft Massivbauwerke
06-02	Lastenheft Erdbauwerke
07	Spartenplanung
08	Bauwerksverzeichnisse
09	nicht belegt
10	nicht belegt
11	nicht belegt
12	Grunderwerbsunterlagen
12-01	Grundstücksverzeichnisse
12-02	Grundstückspläne
13	Umweltverträglichkeitsprüfung
13-01	UVP-Bericht Teil 1: Bestand und Bewertung der Umwelt
13-02	UVP-Bericht Teil 2: Auswirkungsprognose
13-03	Wegekonzept nördliche Bauzufahrt

Unterlage	Inhalt
13-04	Allgemein verständliche Zusammenfassung (AVZ)
13-05	Abkürzungs- und Quellenverzeichnis
14	Naturschutz- und umweltfachliche Untersuchungen
14-01	FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142 301)
14-02	SPA-Vorprüfung für das Vogelschutzgebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142-471)
14-03	FFH-Verträglichkeitsprüfung für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371)
14-04	SPA-Verträglichkeitsprüfung für das SPA-Gebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471)
14-05	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
14-06	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
14-07	Konzept zum Monitoring und Risikomanagement
14-08	Konzept zum Oberbodenmanagement
14-09	Bodenschutzkonzept
15	Landschaftspflegerischer Begleitplan
16	Sonstige Unterlagen
16-01	Bodenmonitoring im Betriebsfall
16-02	Schalltechnische Untersuchung - baubetriebliche Lärmimmissionen -
16-03	Erschütterungstechnische Untersuchung - baubetriebliche Erschütterungsimmissionen -
16-04	Lufthygienische Untersuchung - Staub-Immissionsbelastung nach TA-Luft -

Legende:

Unterlagen in lila
 Schriftfarbe

Diese Unterlagen liegen nur zur Information bei.

Abkürzungsverzeichnis

<u>Abkürzung</u>	<u>Bezeichnung</u>
ABW	Auslaufbauwerk
EBW	Einlaufbauwerk
FMS	Flussmeisterstelle
DA	Deichabschnitt
DVW/DHW	Deichverteidigungsweg/Deichhinterweg
DSS	Deichschutzstreifen
HQ(T)	Hochwasser in m ³ /s mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von T Jahren
HWR	Hochwasserrückhaltung
KBW	Kreuzungsbauwerk
LaB	Landesplanerische Beurteilung
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
PFV	Planfeststellungsverfahren
PEV	Planergänzungsverfahren
RMD	Rhein-Main-Donau Wasserstraßen GmbH
ROV	Raumordnungsverfahren
RzK	Regulierungsbauwerk zur Kößnach
RzH	Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal
Z _s	Stauziel HWR
SHD	Stauhaltungsdamm
ü. d. Sz. I.	Über dem Stauziel liegend
VBW	Verbindungsbauwerk
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSD	Wasser- und Schifffahrtsdirektion
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger für das Projekt „Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife“ im Bereich der Donau-Staustufe Straubing ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf.

Die Donau ist gemäß Anlage 1 BayWG [72] ein Gewässer erster Ordnung und Bundeswasserstraße. Im Vorhabensgebiet befindet sich der Kößnach-Ableiter, ein Gewässer dritter Ordnung in der Sonderunterhaltungslast des Freistaates Bayern.

Das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf ist gemäß Teil 6 Art. 63 (3) BayWG zum Vollzug des Wasserhaushaltsgesetzes und des Bayerischen Wassergesetzes und damit für die Planung und den Bau von Anlagen des Hochwasserschutzes an den vorgenannten Gewässern zuständig. Gemäß Art. 39, Abs. 2 BayWG [72] obliegt die Ausbaupflicht an Gewässern erster Ordnung dem Freistaat Bayern. Die Oberauer Schleife (Gew. I) ist ein ehemaliger Mäander der Donau, der im Zuge der Errichtung der Stauhaltung Straubing (Bauzeit von 1979 bis 1995), anlässlich des Ausbaus der Bundeswasserstraße, von der Donau abgetrennt wurde.

2 Zweck des Vorhabens

2.1 Zielsetzungen

Die großen Hochwasserereignisse in den letzten Jahrzehnten haben in Bayern Schäden in Milliardenhöhe verursacht und leider auch Todesopfer gefordert. Die Ereignisse bewirkten großes menschliches Leid mit zum Teil jahrelangen psychischen Folgelastungen. Dies zeigt eindrücklich, dass die gemeinsamen Anstrengungen zur Reduktion der Hochwasserrisiken konsequent fortgesetzt werden müssen. Im Rahmen der Daseinsvorsorge ist es eine wichtige gesamtstaatliche Aufgabe, Mensch, Wirtschaft, Umwelt und Kulturerbe so gut wie möglich vor Hochwasser zu schützen. Hochwasserschutz ist Daseinsvorsorge, Sicherheitsinfrastruktur und Standortfaktor.

Um Katastrophen wie bei den letzten großen Hochwasserereignissen in Zukunft zu vermeiden oder deren Ausmaß zumindest zu reduzieren, soll künftig durch geeignete Maßnahmen die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der Schutzanlagen im Überlastfall erhöht werden. Ein wichtiger Baustein dabei sind gesteuerte Flutpolder. Diese reduzieren das Hochwasserrisiko für flussabwärts gelegene Schutzgüter, indem bei sehr großen Hochwasserereignissen gezielt Wasser in unbesiedelte Bereiche abgeleitet und dort zwischengespeichert wird. Gerade an der Donau ist dies im Hinblick auf die dort vorhandenen großen Schadenspotenziale wichtig.

Die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist Bestandteil einer Kette geplanter gesteuerter Flutpolder entlang der bayerischen Donau. Entsprechend dem Beschluss in der Sitzung vom 27.07.2021 beauftragt der Bayerische Ministerrat das StMUV, das Flutpolderprogramm an der Donau mit den neun Standorten Leipheim, Helmeringen, Neugeschüttwörth, Bertoldsheim, Riedensheim, Großmehring, Katzau, Wörthhof-groß und Oberauer Schleife fortzuführen. Mit ihnen werden folgende Ziele des Hochwasserschutzes verfolgt:

- Reduktion des Hochwasserrisikos für Mensch, Wirtschaft, Umwelt und Kulturerbe,
- Wiederherstellung ehemals natürlicher Überschwemmungsflächen (Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben aus WHG, BayWG sowie entsprechend dem Landesentwicklungsprogramm und der Regionalplanung),

- Möglichst effektive Nutzung der wenigen noch reaktivierbaren Überschwemmungsflächen (Hochwasserspeicherräume). Dazu gehört neben dem lokalen/regionalen Einsatz auch ein gezielter überregionaler Einsatzfall mit Steuerung auf einen unterhalb einmündenden seitlichen Zufluss.
- Zeitgewinn für Maßnahmen des Katastrophenschutzes (z.B. Beseitigung von Schwachstellen, Evakuierungen) bei Hochwasserabflüssen, die auch unter Nutzung der Flutpolder die bestehenden Hochwasserschutzanlagen überlasten.

2.2 Antrag

2.2.1 Antragsgegenstand

Beantragt wird die Errichtung und der Betrieb eines gesteuerten Hochwasserspeicherraumes (technisch als Flutpolder bezeichnet) an der Oberauer Schleife bei Straubing für den Rückhalt von Hochwasserereignissen der Donau, bei denen eine Überlastung unterhalb liegender Hochwasserschutzanlagen (Überlastfall) zu befürchten ist. Die Oberauer Schleife ist ein ehemaliger Mäander (Altarm) der Donau orographisch linksseitig der Staustufe Straubing, überwiegend im Gebiet der Stadt Straubing und zu einem geringen Teil in der Gemeinde Kirchroth sowie der Gemeinde Atting, im Regierungsbezirk Niederbayern.

Das Vorhaben wird als „Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife“ bezeichnet. Bei einem drohenden Überlastfall sollen künftig in der Oberauer Donauschleife ca. 14 Mio. Kubikmeter Hochwasser zwischengespeichert werden. Mit diesem Rückhalteraum sollen Spitzenabflüsse in der Donau i.d.R. ab einem etwa 30-jährlichen Hochwasserereignis möglichst wirksam gekappt werden. Dadurch kann das Hochwasserrisiko für die Unterlieger, wie dem Stadtgebiet Straubing, spürbar reduziert werden.

Der Flutpolder Oberauer Schleife ist also ein eingedeichter Rückhalteraum neben der Donau, in den bei extremen Hochwasserereignissen gezielt Wasser eingeleitet wird. Es handelt sich hierbei um einen Rückhalteraum, der durch Deiche bzw. Dämme zur Donau und zum Hinterland begrenzt ist.

2.2.2 Einsatz des Flutpolders

Der Einsatz des Flutpolders darf erfolgen, sobald in den unterhalb liegenden Donauabschnitten ein Überlastfall erwartet wird.

Grundlage für die Einschätzung, ob ein Überlastfall zu erwarten ist, sind in der Regel die Prognosen der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung. Maßgebliche Steuerpegel, deren Mess- bzw. Vorhersagewerte als Entscheidungsgrundlage für die Einsatzziele und Steuervorgaben dienen, sind derzeit der oberstrom gelegene Abflusspegel Schwabelweis/Donau in Regensburg und ggf. (im überregionalen Einsatzfall) die Abflusspegel Pfelling/Donau und Hofkirchen/Donau. Zukünftig können ggf. weitere Steuerquerschnitte, für die im Hochwasservorhersagemodell zusätzliche Prognosen erstellt werden, noch hinzukommen (z. B. in Höhe des Flutpolders).

Ein Überlastfall ist dann zu erwarten:

- wenn im Bereich von unterstrom des Flutpolders liegenden Hochwasserschutz-Systemen ein Abfluss bzw. Wasserstand prognostiziert wird, bei dem der dortige Bemessungswasserstand überschritten würde,
- ein Abfluss bzw. Wasserstand prognostiziert wird, der bei temporärem, lokal vermindertem Schutzgrad des bestehenden Schutzsystems (z. B. bei erkannten Beschädigungen oder Setzungen am Deich, bei sonstigen Verminderungen der Belastbarkeit, wie Baustellen) nach

fachlicher Einschätzung durch die Wasserwirtschaftsverwaltung zu einem Überströmen oder Versagen des Systems führen könnte.

2.2.3 Einsatzfälle und Einsatzziele

Es werden zwei Einsatzfälle für die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife unterschieden:

- lokaler/regionaler Einsatzfall (im gleichen Donauabschnitt bis vor Isarmündung),
- überregionaler Einsatzfall (im nachfolgenden flussabwärts gelegenen Donauabschnitt; hier: Isarmündung bis zur Innmündung).

Die Wasserwirtschaftsverwaltung entscheidet über das Einsatzziel. Es gibt folgende Einsatzziele:

- Reduzierung des Hochwasserscheitels auf einen Wasserstand HW_{Grenz} , der im Einsatzfall zur Reduzierung von Schäden im Unterlauf beiträgt (durch Einsatz des gesamten Flutpoldervolumens oder eines Teilvolumens).
- Zeitgewinn, um den Zeitpunkt des Schadenseintrittes zu verzögern (Reduzierung des Abflussscheitels bis der Flutpolder voll ist, danach Weiterleitung des Donauzuflusses ohne Entnahme; mit dieser Steuerung wird der Zeitraum für eine Evakuierung von Menschen und Sachwerten verlängert).

Eine detaillierte Beschreibung der Einsatzfälle und -ziele kann dem Kapitel 4.4.1 entnommen werden.

2.3 Ableitung des Bedarfes auf der Grundlage gesetzlicher Vorgaben und Rahmenplanungen

2.3.1 Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus / Aktionsprogramm Gewässer 2030

Als Antwort auf das katastrophale Pfingsthochwasser 1999 wurde das Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020 (AP2020) konzipiert und unter Einsatz erheblicher Haushaltsmittel mit Erfolg umgesetzt – eine integrale, zukunftsweisende Hochwasserschutzstrategie im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes mit den drei (gleichberechtigten) Handlungsfeldern

- natürlicher Rückhalt,
- technischer Hochwasserschutz und
- Hochwasservorsorge.

Nach den Erfahrungen mit dem Hochwasser 2013 wurde das AP2020 zum "Aktionsprogramm 2020plus" (AP2020plus) [79] erweitert, um die Anstrengungen im Hochwasserschutz weiter zu forcieren und zu intensivieren. Seit 2021 werden diese Aktivitäten als Säule I „Hochwasserschäden vorbeugen“ im „Bayerischen Gewässer-Aktionsprogramm 2030“ (PRO Gewässer 2030 [96]) weitergeführt und -entwickelt.

Als wesentliche technisch-strategische Eckpunkte sind bereits im AP2020plus die Erhöhung der Resilienz, also der Widerstandsfähigkeit der Hochwasserschutzanlagen gegen Überlastung, sowie vertiefte Betrachtungen des verbleibenden Risikos besonders in den Fokus gerückt worden. Diese risikobasierte, ganzheitliche Betrachtung findet sich auch in der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie wieder.

Oberstes Ziel eines resilienteren Hochwasserschutzes ist, ein unkontrolliertes und plötzliches Versagen von Bauwerken (z. B. Deichbruch) zu vermeiden. Um resilientere Systeme zu erreichen, müssen

die einzelnen Bestandteile eines Hochwasserschutzsystems, wie Deiche, Mauern, Rückhaltebecken und mobile Elemente hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen betrachtet und gegebenenfalls durch zusätzliche Elemente wie z. B. Überlaufstrecken, Flutpolder oder weitere Deiche (z. B. Schottdeiche) ergänzt werden. Besonders wichtige Bestandteile in resilienteren Schutzsystemen müssen überlastbar konstruiert werden, um nicht plötzlich zu versagen, sondern beispielsweise auch bei Überströmen standsicher zu bleiben.



Abbildung 1: Wirkungsbereich der Bausteine des Hochwasserschutzes (Natürlicher Rückhalt wirkt vor allem bei häufigen Hochwasserereignissen, Technischer Hochwasserschutz ist in der Regel auf ein HQ100 ausgelegt, bei Überlastfällen dienen Flutpolder der Scheitelkappung – trotz allem verbleibt ein gewisses Risiko)

Gesteuerte Flutpolder stellen dabei eine besonders effektive Maßnahme zur Reduktion der Hochwasserrisiken bei kritischen Hochwassersituationen dar und sollen dann zum Einsatz kommen, wenn die anderen Bausteine des Hochwasserschutzes an ihre Grenzen stoßen (siehe Abbildung 1). Bei einem drohenden Überlastfall – d. h. bei einem Hochwasserereignis, das die Bemessungswasserstände bzw. -abflüsse der unterhalb der Flutpolder vorhandenen Hochwasserschutzanlagen übersteigt – kann die Abflussspitze bzw. der Hochwasserscheitel durch gezielte Einleitung in die Flutpolder gekappt werden. Die im Flutpolder zurückgehaltene Wassermenge nimmt nicht mehr unmittelbar am Hochwassergehen in der unterhalb liegenden Gewässerstrecke teil, sondern wird dem Fluss erst wieder mit abfallender Hochwasserwelle zugeführt. So kann im besten Fall erreicht werden, dass der Überlastfall vermieden wird oder die Wasserstände in den unterhalb liegenden Flussabschnitten nicht über ein noch verträgliches Maß ansteigen. Bei extremen Ereignissen kann mit einem Einsatz der Flutpolder das Eintreten kritischer Situationen zumindest hinausgezögert und noch Zeit gewonnen werden, in welcher Menschen evakuiert oder mobile Werte in Sicherheit gebracht werden können.

2.3.2 Wassergesetze

Die Grundlagen für ein grundsätzliches Ziel des „Aktionsprogramm 2020plus“ (AP2020plus) [79] bzw. Folgeprogramm „PRO Gewässer 2030“ [96], Rückhalteräume für Flutpolder zu nutzen, sind im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [86] sowie im Bayerischen Wassergesetz (BayWG) [72] verankert.

So sollen gemäß § 77 (3) WHG bzw. § 77 Abs. 3 WHG [86] frühere Überschwemmungsgebiete, die als Rückhalteflächen geeignet sind, so weit wie möglich wiederhergestellt werden, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen.

Gemäß Art. 43 (1) BayWG sollen Flächen, die sich zur Hochwasserrückhaltung und -entlastung eignen, vorrangig für diese Zwecke genutzt werden.

2.3.3 Rahmenpläne

Im Landesentwicklungsplan und den Regionalplänen sind die Zielstellungen des Hochwasserschutz-Aktionsprogramms 2020plus [79] verankert.

Nach dem aktuellen Landesentwicklungsprogramm (LEP) Bayern [35] ist die aus dem Klimawandel resultierende Erhöhung von Extremwetterereignissen und Naturgefahren wie Überschwemmungen bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu berücksichtigen. Zur Verringerung von Abflussexremen soll die Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft erhöht werden, da sich diese in der Vergangenheit vor allem durch Flächenversiegelung, Bodenverdichtung, Verlust an Überschwemmungsflächen bzw. Rückhalteräumen durch Flussregulierungen, Rodung von Auwäldern und Nutzungsintensivierung der Flussaueu usw. entsprechend reduziert haben.

Aufgrund einer unzureichenden natürlichen Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft werden gem. LEP zusätzliche Rückhalteräume an Gewässern benötigt, die von mit dem Hochwasserschutz konkurrierenden Nutzungen auch außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten freizuhalten sind. Reicht dies nicht aus, sollen bestehende Siedlung ergänzend durch technische Maßnahmen vor einem HQ100 geschützt werden.

Der Standort „Oberauer Schleife“ an der Donau bei Straubing kommt nach dem aktuellen Landesentwicklungsprogramm für eine Nutzung als zusätzlicher Rückhalteraum in Betracht.

Diese Zielstellung ist in den folgenden Grundsätzen (G) im Landesentwicklungsprogramm (LEP) [35] verankert:

G 1.3.2 Die räumlichen Auswirkungen von klimabedingten Naturgefahren sollen bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden.

G 7.2.5 Die Risiken durch Hochwasser sollen so weit als möglich verringert werden. Hierzu sollen

- die natürliche Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft erhalten und verbessert,
- Rückhalteräume an Gewässern freigehalten sowie
- Siedlungen vor einem hundertjährigen Hochwasser geschützt

werden.

Die im Landesentwicklungsplan für ganz Bayern festgesetzten Grundsätze und Zielstellungen werden in den Regionalplänen (RP) für die jeweiligen Regionen des Landes konkretisiert.

Der Regionalplan (RP) für die Region 12 „Donau-Wald“ [36] ist der für das Vorhaben zu beachtende bzw. zu berücksichtigende Regionalplan.

Die Donau ist im Vorhabensgebiet als Regionaler Grünzug ausgewiesen (Z 2.2.1). Folgende Ziele sind dazu im Kapitel B I – Natur und Landschaft – formuliert:

Ziel 2.2.1 Die Regionalen Grünzüge werden als zusammenhängende Teile der freien Landschaft zur großräumigen Sicherung und Entwicklung ihrer besonderen Funktionen für die Siedlungsgliederung, das Bioklima und die Erholungsvorsorge festgelegt. Den genannten Freiraumfunktionen kommt Priorität gegenüber anderen raumbedeutsamen Nutzungsansprüchen zu. Daher sind sie grundsätzlich von weiterer Bebauung und von Nutzungen, die die jeweilige Freiraumfunktion beeinträchtigen, freizuhalten.

Gemäß der Begründung zum Kapitel B I zu Ziel 2.2.1 sind Planungen, Maßnahmen und sonstige Vorhaben, welche die jeweiligen Freiraumfunktionen nicht beeinträchtigen, in den regionalen Grünzügen auch weiterhin zulässig. Hierunter können u. a. Maßnahmen des Hochwasserschutzes fallen.

Die formulierten Anforderungen an die regionalen Grünzüge sind im Rahmen der Planungen zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife entsprechend zu berücksichtigen.

Gemäß dem Landschaftsrahmenplan zum Regionalplan fungiert die Donau zudem als großräumige Biotopverbundachse.

Für die Oberauer Schleife sind im Regionalplan [36] hinsichtlich des Hochwasserschutzes folgende regionalplanerische Grundsätze und Ziele unter B XII Wasserwirtschaft formuliert:

Grundsatz 3.1.2 beinhaltet den Erhalt (insbesondere in Auwäldern), die Optimierung und Wiederherstellung natürlicher Rückhalteräume.

Durch die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife werden die natürlichen Rückhalteräume in stärkerem Maße als bislang (ökologische Flutungen) wieder reaktiviert. Sie dienen insbesondere bei den seltenen Hochwasserereignissen der Donau (\geq HQ30) der Kappung des Hochwasserscheitels und dem Rückhalt in der Fläche.

Ziel 3.1.3 Hochwasserschutzmaßnahmen sollen in der Regel auf Siedlungsgebiete und Ortsteile sowie auf wichtige Verkehrs- und Infrastrukturanlagen konzentriert werden. Neben den technisch notwendigen Anlagen und Bauwerken sollen auch Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes Berücksichtigung finden.“

Dieses regionalplanerische Ziel wird in wesentlichen Teilen durch die Planung zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife berücksichtigt bzw. umgesetzt. Die Hochwasserrückhaltung dient dem vorbeugenden Hochwasserschutz. Dabei sind aber auch die Sicherung der Siedlungen Oberau und Breitenfeld sowie die Aufrechterhaltung der Verbindungsfunktion der Kreisstraße SRs 48 zu berücksichtigen.

Aus den im Raumordnungsverfahren zusammengeführten Flächennutzungsplänen der Stadt Straubing und der Gemeinde Kirchroth (Anlage 3 zum ROV [32]) sind keine Erweiterungen der Siedlungsflächen im Vorhabensgebiet zu entnehmen. Die übrigen Flächen dienen der Verkehrsinfrastruktur, der landwirtschaftlichen Nutzung sowie als Flächen für Natur und Landschaft.

2.3.4 Nationales Hochwasserschutzprogramms (NHWSP)

Nach den verheerenden Hochwassern im Juni 2013 im Elbe- und Donaugebiet beschloss die Umweltministerkonferenz (UMK) in einer Sondersitzung am 2. September 2013 die Erarbeitung eines Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP) [81] unter Koordinierung des Bundes. Das Bundesumweltministerium hat daraufhin gemeinsam mit den für den Hochwasserschutz zuständigen Ländern unter Hochdruck eine Liste mit prioritären, überregional wirksamen Hochwasserschutzmaßnahmen erarbeitet, die das Kernstück des Nationalen Hochwasserschutzprogramms bildet. Dieses Programm wurde auf der Umweltministerkonferenz in Heidelberg am 24. Oktober 2014 beschlossen. Zum ersten Mal gibt es nun eine bundesweite Aufstellung mit vordringlichen, überregional wirksamen Maßnahmen für den Hochwasserschutz. Der länderübergreifende Hochwasserschutz erhält damit ein klares Gerüst.

Das Nationale Hochwasserschutzprogramm sieht Deichrückverlegungen, Projekte zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung (zum Beispiel Flutpolder) sowie Maßnahmen zur Beseitigung von Schwachstellen vor. Insgesamt wurden in den Ländern 29 überregionale, aus rund 70 Einzelprojekten bestehende Projekte zur Deichrückverlegung sowie 57 Maßnahmen zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung festgelegt. Hier sollen 1.180 Millionen Kubikmeter Retentionsvolumen geschaffen werden sowie durch Deichrückverlegungen rund 20.000 Hektar Überflutungsfläche entstehen. Darüber hinaus wurden 16 Projekte zur Beseitigung von Schwachstellen an bestehenden Hochwasserschutzanlagen identifiziert.

Die Bedeutung und Wirksamkeit von gesteuerten Flutpoldern wird dadurch bestätigt, dass sie von den Flussgebietsgemeinschaften als prioritär und mit überregionaler Wirkung eingestuft und daher in das NHWSP aufgenommen wurden. Auch die HWR Oberauer Schleife ist in der Maßnahmenliste des NHWSP aufgeführt. Das durch den Freistaat Bayern finanzierte Vorhaben wird als Maßnahme des NHWSP durch die Bundesrepublik Deutschland gefördert. Die planfeststellungsrechtliche Genehmigung wird durch die Regierung von Niederbayern erteilt.

2.4 Bereits durchgeführte Planungsschritte

2.4.1 Bisherige Untersuchungen / Alternativenprüfung

Die Technische Universität München (TUM) hat im Auftrag der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung im Rahmen mehrerer Studien die Hochwassersituation an der Donau sowie Möglichkeiten des gezielten Hochwasserrückhalts untersucht und die effektive Wirkung von gesteuerten Flutpoldern bei sehr großen Hochwasserereignissen in Einzel- und Kombinationswirkungsanalysen nachgewiesen. Weitere Untersuchungen u. a. zum Schadenspotenzial entlang der bayerischen Donau und der Wirkung anderer Maßnahmen im Vergleich zu Flutpoldern folgten. Alle Studien wurden in der Bedarfsermittlung zum Bayerischen Flutpolderprogramm [44] zusammengeführt und als Anlagen zusammen mit dieser veröffentlicht. Nachfolgend die wichtigsten Ergebnisse und Kernaussagen zum Flutpolderprogramm an der Donau:

- Eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung bedingt ausreichenden Hochwasserschutz. Bei sehr großen Hochwasserereignissen können Schutzanlagen überlastet werden. Oftmals sind Gebiete betroffen, die eigentlich vor Hochwasser geschützt sind und deshalb intensiver genutzt werden. Durch Domino- und Kaskadeneffekte steigen die volkswirtschaftlichen Gesamtschäden noch auf ein Vielfaches der direkten Vermögensschäden an.
- Der Donaoraum ist eine sehr wichtige bayerische Entwicklungsachse. Wirtschaft und Bevölkerung wachsen dort überdurchschnittlich. Entlang der bayerischen Donau besteht bei extremen Hochwasserereignissen ein sehr hohes Schadenspotenzial in der Größenordnung von mehr als 9 Mrd. Euro (direkte Vermögensschäden) und etwa 120.000 betroffenen Bürgerinnen und Bürgern. Hinzu kommen noch weitere schwer monetär bewertbare Schäden sowie indirekte Schäden.
- In der Vergangenheit sind durch Gewässerausbau an der bayerischen Donau in großem Umfang natürliche Rückhalteflächen verloren gegangen. Die Wassergesetze verpflichten, frühere Überschwemmungsgebiete, die als Rückhalteflächen geeignet sind, wiederzugewinnen. Da die für eine Entlastung geeigneten und noch verfügbaren Gebiete an der bayerischen Donau sehr begrenzt sind, sollten die wenigen noch aktivierbaren Rückhalteräume möglichst effektiv für den Hochwasserschutz genutzt werden, um Belastungen zu minimieren und Nutzen zu maximieren. Dies kann am besten mit gesteuerten Flutpoldern verwirklicht werden, da mit diesen im Vergleich zu Deichrückverlegungen und ungesteuerten Rückhalteräumen die größte Scheitelreduktion erzielt werden kann und zudem nur mit gesteuerten Flutpoldern eine überregionale Steuerung auf einen seitlichen Zufluss möglich ist.
- Flutpolder werden nur sehr selten eingesetzt und können weitestgehend land- und forstwirtschaftlich weiter genutzt werden. Sie sind diejenige Rückhaltemaßnahme, bei der die landwirtschaftliche Nutzung am wenigsten eingeschränkt ist. Gesteuerte Rückhalteräume sind auch in anderen Ländern/Bundesländern das Mittel der Wahl zur gezielten Risikoreduktion bei seltenen Hochwasserereignissen.

- Alle in dem Dialog mit den Donauanliegern geäußerten Alternativen zu gesteuerten Flutpoldern wurden detailliert untersucht. Ergebnis ist, dass keine der geäußerten Alternativen eine wirkliche Alternative darstellt, da damit die Projektziele nicht erreicht werden können. Andere Maßnahmen können Flutpolder zwar sinnvoll ergänzen, aber nicht ersetzen.
- Die großen seitlichen Zuflüsse wie Iller, Lech, Naab, Regen, Isar oder Inn prägen die Hochwasser der Donau stark. Daher müssen in jedem Donauabschnitt gesteuerte Flutpolder realisiert werden, um flexibel auf die jeweilige Hochwassersituation reagieren zu können.

Fazit: Flutpolder an der Donau sind überaus wirkungsvolle Instrumente, um die dort vorhandenen sehr hohen Hochwasserrisiken zu reduzieren und damit Mensch, Wirtschaft, Umwelt und Kulturerbe insgesamt besser zu schützen. Mit gesteuerten Flutpoldern können der Hochwasserscheitel und damit die Hochwasserrisiken an der Donau deutlich reduziert werden. Zur Erreichung der Projektziele, insbesondere zur Reduktion der Risiken bei sehr großen Hochwasserereignissen, sind daher in allen Donauabschnitten gesteuerte Flutpolder notwendig. Die in der Diskussion geäußerten Alternativen können den Hochwasserschutz ergänzen, Flutpolder an der Donau aber nicht ersetzen.

Im Rahmen der „Weitergehenden Untersuchungen zu den Flutpoldern Bertoldsheim, Eltheim, Wörthhof“, deren Ergebnisse in einem Synthesebericht (LfU, 2020 [53]) veröffentlicht wurden, wurde u. a. von der TUM eine ergänzende Überprüfung der Flutpolderwirkung mit Fokus auf die drei besonders in der politischen Diskussion stehenden Standorte durchgeführt sowie weitere Maßnahmen in ihrer Wirkung mit der von gesteuerten Flutpoldern verglichen (Auftrag aus der Sitzung des Bayerischen Ministerrats vom 14.01.2019).

Durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) wurde in der Studie „Analyse der Wirkung von Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP)“ im Auftrag des Bundesumweltministeriums ebenfalls die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen im NHWSP an Donau, Elbe und Rhein überprüft, zu denen auch die Flutpolder an der Donau gehören (BfG, 2021 und UBA, 2021).

Beide Studien bestätigen mit ihren Ergebnissen die Aussagen der Bedarfsermittlung, dass mit gesteuerten Flutpoldern bei sehr großen Hochwasserereignissen die Abflussscheitel bzw. die maximalen Wasserspiegellagen deutlich reduziert werden können und damit vor allem eine Überlastung der unterhalb liegenden Hochwasserschutzanlagen vermindert oder sogar vermieden werden kann. Gesteuerte Flutpolder schaffen – gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels und der prognostizierten Hochwasserverschärfungen – wichtige zusätzliche Handlungsoptionen bei sehr großen Hochwasserereignissen.

Im Rahmen der Bedarfsermittlung zum Bayerischen Flutpolderprogramm [44] wurden denkbare Alternativen zu den gesteuerten Flutpoldern an der Donau geprüft. Es wurde zwischen Alternativen an den Zuflüssen, Alternativen an der Donau selbst, Alternativen außerhalb der Wasserwirtschaft sowie der Nullvariante unterschieden. In den „Weitergehenden Untersuchungen zu Flutpoldern Bertoldsheim, Eltheim und Wörthhof“ (LfU, 2020) [53] wurden ergänzende Betrachtungen durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse der Alternativenprüfung werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

- Nullvariante

Bei einer Belassung des Ist-Zustands könnten im Überlastfall weiterhin Überströmungen von Deichen oder bei nicht überströmungssicheren Deichen unkontrollierte Deichbrüche auftreten. Die vorhandenen Hochwasserrisiken würden bestehen bleiben. Es können keine ehemaligen Überschwemmungsflächen wiedergewonnen werden und es ist keine gezielte Entlastung in unbesiedelte Bereiche möglich. Keines der Projektziele des Bayerischen Flutpolderprogramms kann mit der Nullvariante erreicht werden.

- Deicherhöhungen
Deicherhöhungen verschärfen in der Regel die Hochwassersituation für Unterlieger. Daher dürfen sie nur umgesetzt werden, wenn diese Verschärfung ausgeglichen wird, z. B. durch gesteuerten Rückhalt / Flutpolder. Deicherhöhungen sind somit keine Alternative zu gesteuerten Flutpoldern.
- Deichrückverlegungen
Mit Deichrückverlegungen kann verloren gegangener Retentionsraum zurückgewonnen werden. Bei Aufweitung des Abflussquerschnittes führen Deichrückverlegungen im Hochwasserfall dazu, dass sich örtlich der Wasserspiegel absenkt. Durch das neu aktivierte Rückhaltevolumen wird die Hochwasserwelle im Regelfall auch etwas verzögert. Insbesondere bei den großen und länger andauernden Hochwasserereignissen an der Donau wird durch Deichrückverlegungen jedoch kaum eine Reduktion des Hochwasserscheitels erreicht. Da die zusätzlich geschaffenen bzw. reaktivierten Retentionsräume bereits mit der anlaufenden Welle weitgehend gefüllt werden, sind sie zum Zeitpunkt des Hochwasserscheitels kaum mehr wirksam. Sie sind daher keine Alternative zu gesteuerten Flutpoldern, sind aber als zusätzliche Maßnahmen insbesondere aus ökologischen Gründen sinnvoll.
- Ungesteuerte Entlastungen
Feste Überlaufstrecken in Deichen bzw. ungesteuerte Flutpolder (mit Überlaufstrecke statt steuerbarem Einlassbauwerk) werden ebenfalls erst bei sehr großen Hochwasserereignissen aktiviert. Wegen der fehlenden Steuerungsmöglichkeit ist deren Wirkung im Mittel deutlich geringer als die von gesteuerten Flutpoldern. Eine optimierte Nutzung (Scheitelreduzierung mit Einsatz des gesamten Rückhaltevolumens) und eine gezielte Steuerung auf einen seitlichen Zufluss (vorgeschalteter, überregionaler Einsatz) sind mit ungesteuerten Entlastungen nicht möglich.
- Andere Flutpolderstandorte
Mögliche Standortalternativen werden in den Planungsprozess integriert. Sollte sich ein geeigneter Standort ergeben, wird das Flutpolderprogramm entsprechend angepasst. An den einzelnen Standorten werden im Zuge der Vorplanung Varianten entwickelt. Varianten dienen dazu, lokale Besonderheiten zu berücksichtigen oder mögliche Konflikte zu minimieren. Voraussetzung dafür, dass eine Variante weiterverfolgt wird, ist eine signifikante Wirkung auf die Hochwasserwelle der Donau.
- Maßnahmen im Einzugsgebiet
Die Wirkung von Rückhaltebecken in den seitlichen Einzugsgebieten auf den Hochwasserscheitel der Donau verringert sich mit zunehmendem Abstand zur Donau. Aufgrund lokal unterschiedlicher Niederschläge und zeitlich unterschiedlicher Überlagerungen der Hochwasserwellen aus den Teileinzugsgebieten kann meist nur ein Teil der Becken überörtlich wirken.
Die Wirkung von Rückhaltemaßnahmen auf den Hochwasserscheitel der Donau ist bei Maßnahmen, die an der Donau selbst realisiert werden, mehrfach höher als bei Maßnahmen im Einzugsgebiet mit gleichem Rückhaltevolumen.
Rückhaltebecken im Einzugsgebiet sind nicht koordiniert und gezielt auf die Donau steuerbar. Sie können den Hochwasserschutz im Einzugsgebiet verbessern und haben auch für die Donau eine ergänzende Wirkung, sie sind aber keine Alternative zu gesteuerten Flutpoldern an der Donau.

- Staustufen

Ein bewirtschaftbares Rückhaltevolumen an Staustufen muss in der Regel im Vorfeld eines Hochwasserereignisses durch Vorabsenkung geschaffen werden. Da sich ein vorabgesenkter Stauraum mit ansteigender Hochwasserwelle automatisch wieder auffüllen kann und das für eine Scheitelkappung verbleibende nutzbare Rückhaltevolumen abhängig von der Größe des Hochwasserereignisses ist, haben Staustufen bei den maßgebenden sehr großen Hochwasserereignissen im Vergleich zu Flutpoldern nur ein geringes theoretisches Potenzial zur Scheitelreduktion. Das theoretische Potenzial steht im Hochwasserfall auch nicht immer uneingeschränkt zur Verfügung (z. B. durch Ausfall von Wehrfeldern bei Verklausung). Eine optimierte Staustufensteuerung im Hochwasserfall ist somit kein planbares Element des Hochwasserschutzes und kann Flutpolder daher nicht ersetzen. Ein ergänzender Einsatz der Staustufen ist denkbar, sofern dies im Einzelfall möglich ist.

Eine Erhöhung der Stauhaltungsdämme, um zusätzliches Rückhaltevolumen oberhalb des normalen Stauziels zu gewinnen, ist um ein Vielfaches teurer als gesteuerte Flutpolder. Das dadurch erzielbare Rückhaltevolumen ist verhältnismäßig gering. Ein solcher Umbau ist nicht überall machbar bzw. verursacht im Regelfall einen weitaus größeren Eingriff in Natur und Landschaft als gesteuerte Flutpolder und ist somit keine Alternative zu gesteuerten Flutpoldern.

- Alternativen außerhalb der Wasserwirtschaft

Das Freihalten von potenziellen Überschwemmungsgebieten durch raumplanerische Maßnahmen verringert die Zunahme von Schadenpotenzialen. Eine Absiedlung zur Minderung der sehr hohen Schadenpotenziale ist jedoch im erforderlichen Umfang nicht umsetzbar.

Elementarschadensversicherungen sind ein sinnvolles Mittel für die private Absicherung. Hochwasserrisiken können dadurch aber nicht reduziert werden.

Zusammenfassung der Alternativenprüfung

Als Ergebnis der Alternativenprüfung ist festzuhalten, dass die Projektziele des Bayerischen Flutpolderprogramms,

- Reduktion der Hochwasserrisiken für Mensch, Wirtschaft, Umwelt und Kulturerbe,
- Rückgewinnung und Wiederherstellung von ehemals natürlichen Hochwasserrückhalteflächen sowie
- möglichst effektive Nutzung dieser Flächen, um Belastungen zu minimieren und Nutzen für den Hochwasserschutz zu maximieren,

nur mit gesteuerten Flutpoldern erreicht werden können. Einige der betrachteten Alternativen können zwar die Wirkung der Flutpolder an der Donau unterstützen bzw. ergänzen, sie aber nicht ersetzen.

2.4.2 Raumordnungsverfahren

Da das geplante Vorhaben aufgrund seiner Lage und Größe sowie aufgrund der zu erwartenden Auswirkungen überörtlich raumbedeutsam ist, wurde durch die höhere Landesplanungsbehörde im Jahre 2011 festgestellt, dass hierfür gemäß Art. 24 Abs.1 Bayerisches Landesplanungsgesetz (BayLplG) ein Raumordnungsverfahren durchzuführen ist. Im Rahmen dieses Verfahrens, das auf Antrag des Vorhabensträgers vom Oktober 2012 eingeleitet wurde, erfolgte für die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife eine Überprüfung auf ihre Raumverträglichkeit.

Bestandteile der Unterlagen zum Raumordnungsverfahren waren eine „kleine“ und eine „große“ Variante, die der Variante 2 bzw. der modifizierten Variante 4 (Variante 4 mod) der Machbarkeitsstudie für den Flutpolder Oberauer Schleife entsprachen. Darüber hinaus wurden die möglichen Alternativen aufgezeigt.

Das Verfahren wurde mit einer raumordnerischen Zusammenfassung und Gesamtabwägung in Form der Landesplanerischen Beurteilung (LaB) vom August 2013 [33] abgeschlossen. Im Ergebnis der LaB wurde festgestellt, dass die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife in Form der Variante 4 mod unter Berücksichtigung der Maßgaben der LaB den Erfordernissen der Raumordnung entspricht.

2.4.3 Scopingverfahren

Aufbauend auf der raumgeordneten Variante 4 mod (Variante 4 mod LaB) unter Berücksichtigung der Maßgaben gemäß LaB [33] wurde durch den Vorhabensträger im Juni 2015 der Planungsauftrag zum Vorhaben Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife mit dem Ziel in Auftrag gegeben, eine Planfeststellungsunterlage zu erarbeiten.

Parallel zur Vorplanung wurde für diese Variante im Jahre 2015 ein Scopingverfahren beantragt und durchgeführt, das mit dem Unterrichtungsschreiben vom 14.03.2016 über Inhalt und Umfang der voraussichtlich nach § 6 UVPG beizubringenden Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens abgeschlossen wurde.

Im Zuge der Vorplanung konnten die im Raumordnungsverfahren prognostizierten Wirkungen für die raumgeordnete „Variante 4 mod LaB“ anhand weiterführender hydraulischer Berechnungen, die auf der Grundlage des fortgeschriebenen Oberflächenwassermodells und für verschiedene Hochwasserwellen durchgeführt wurden, aufgrund geänderter Randbedingungen (Ganglinien, Donauausbau u.a.) und der Vorgaben aus dem Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus aus dem Jahr 2014 [46] nicht bestätigt werden.

Aus diesem Grunde sah sich der Vorhabensträger veranlasst durch die beauftragte Planungsgesellschaft weitere Varianten am Standort mit dem Ziel entwickeln und prüfen zu lassen, die im Raumordnungsverfahren (ROV) prognostizierten Wirkungen zu erreichen. Im Ergebnis wurde eine favorisierte Planung entwickelt, für die im Jahre 2017 aufgrund der Änderungen erneut ein Scopingverfahren durchgeführt wurde.

Auf der Grundlage der im Jahre 2017 eingereichten Scopingunterlage, wurde die Behörden über das geplante Vorhaben unterrichtet und die anerkannten Naturschutzverbände informiert. Die beteiligten Behörden wurden durch die Genehmigungsbehörde zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.

Der Scopingtermin fand am 27.07.2017 bei der Regierung von Niederbayern in Landshut statt. Im Ergebnis des Scopingverfahrens wurde der Vorhabensträger mit Schreiben vom 14.12.2017 [34] über die voraussichtlich nach § 6 UVPG beizubringenden Unterlagen unterrichtet. Dabei wurde der in der Scopingunterlage vom Entwurfsverfasser gemachte Vorschlag zu Inhalt und Umfang und zu den Untersuchungsrahmen einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) grundsätzlich bestätigt und um einige zu berücksichtigende Sachverhalte ergänzt.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

3.1.1 Vorhabensgebiet

Das Vorhabensgebiet befindet sich im Freistaat Bayern im Regierungsbezirk Niederbayern unmittelbar nordwestlich angrenzend an die Stadt Straubing, s. Unterlage 02, Plan-Nr. 01, Blatt 1/1 und Plan-Nr. 02, Blatt 1/5.

Es umfasst eine Fläche von insgesamt rd. 500 ha. Der größte Teil der Fläche des Vorhabensgebietes liegt mit etwa 90 % auf Flächen der Stadt Straubing. Die restlichen Flächenanteile liegen im Landkreis Straubing-Bogen, wobei ca. 9 % auf die Gemeinde Kirchroth und 1 % auf die Gemeinde Atting entfallen, s. Abbildung 2.

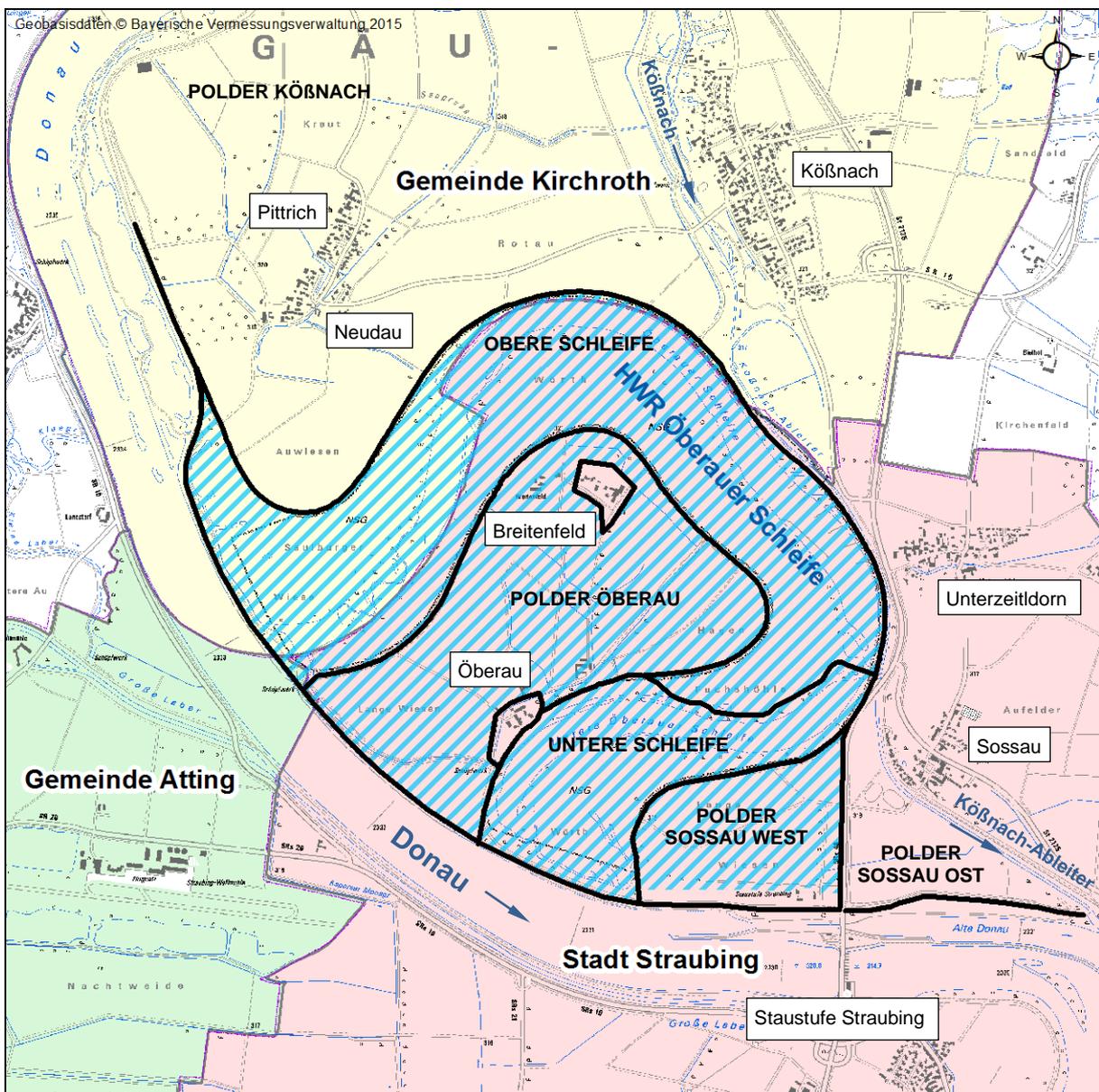


Abbildung 2: administrative Einordnung – Stadt Straubing, Gemeinden Atting und Kirchroth

Bei dem unmittelbaren Vorhabensgebiet sowie den daran angrenzenden Gebieten handelt es sich um die ursprünglichen Überflutungsgebiete der Donau und der Kößnach, die im Laufe der Jahrhunderte durch den Bau von Hochwasserschutzanlagen vor Überschwemmung geschützt worden sind und heute als Polder bezeichnet werden. Diese Polder stehen jedoch nicht für eine gezielte Flutung durch die Donau zur Verfügung. Zu einer Flutung bzw. Überschwemmung dieser Gebiete würde es nur durch ein Versagen oder Überströmen der bestehenden Hochwasserschutzanlagen kommen.

3.1.2 Bestehende Gewässer und Polder

Im unmittelbaren Vorhabensgebiet befinden sich die Oberauer Donauschleife mit dem ehemaligen Altarm der Donau, der Polder Sossau-West und der Polder Oberau. Weiterhin befindet sich unmittelbar angrenzend an das Vorhabensgebiet der Polder Kößnach im Nordwesten, das Gewässer Kößnach bzw. der Kößnach-Ableiter und der Polder Sossau-Ost im Südosten sowie die Donau als Wasserstraße im Südwesten, s. Abbildung 2.

Die Lage der Polder sowie der zugehörigen Gewässer sind in der Übersichtskarte zum Vorhabensgebiet in Unterlage 02, Plan-Nr. 01, Blatt 1/1 dargestellt.

Bundeswasserstraße Donau

Die Bundeswasserstraße Donau mit der Staustufe Straubing begrenzt das Vorhabensgebiet von Donau-km 2321 (2329 Südarm) bis 2334,5 in südlicher und südwestlicher Richtung. Unterhaltungslastträger der Bundeswasserstraße Donau ist die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, vertreten durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Donau MDK.

Die beidseitigen Stauhaltungsdämme sind im Oberwasser der Staustufe Straubing mit einer Dichtwand abgedichtet, welche in das anstehende Tertiär einbindet. Ausgenommen hiervon ist aus ökologischen Gründen ein rd. 900 m langes Dichtwandfenster bei Oberzeitldorn, Donau-km 2339. Dementsprechend ist, mit Ausnahme des Dichtwandfensters, im Oberwasser der Staustufe keine bzw. nur eine sehr geringe Wechselwirkung mit dem binnenseitigen Grundwasserbereich nördlich der Donau möglich.

Die Staustufe Straubing bei Donau-km 2321,7 besteht aus einem Wehr mit Bootsgasse, dem Laufwasserkraftwerk Straubing und der Schleuse Straubing. Über die Staustufe verläuft auf der Kagerser Brücke die Kreisstraße SRs 48 (Westtangente). Der Normalstau von 319,96 m ü. NHN \pm 5 cm (= 320,00 m ü. NN \pm 5 cm) an der Staustufe staut die Donau nach oberstrom. Die Sohle der Wehranlage liegt auf 311,16 m ü. NHN (= 311,20 m ü. NN). Höchststau ist 320,26 m ü. NHN (= 320,30 m ü. NN). Wenn bei anlaufendem Hochwasser das Stauziel an der Staustufe Straubing nicht mehr gehalten werden kann, werden die Wehrfelder durch Hochziehen der Segmente geöffnet.

Der gegenwärtige Ausbauzustand der Stauhaltung Straubing wurde in den Jahren 1979 bis 1995 von der damaligen Wasser- und Schifffahrsdirektion Süd (nunmehr Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Außenstelle Süd) errichtet. Die erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wurden in der unmittelbar angrenzenden Oberauer Schleife umgesetzt. Generelles Ziel war die Erhaltung der wertvollen Lebensräume in der Oberauer Schleife sowie die Optimierung der Lebensbedingungen für donautypische Tier- und Pflanzenarten. Im Planfeststellungsbeschluss [39] wurde ein ergänzendes Planfeststellungsverfahren für eine Niedrigwassersimulation (NW-Simulation) im Altwasserbereich im Unteren Schleifenteil der Oberauer Schleife vorbehalten, s. Kapitel 3.10.1.1.

Unterhalb der Staustufe Straubing zwischen Straubing und Vilshofen sind die Hochwasserschutzanlagen an der Donau in großen Teilen nur für ein 30-jährliches Hochwasser ausgelegt. Im Jahr 2014 wurden von der RMD Wasserstraßen GmbH die Planungen zum Ausbau der Donau für die Schifffahrt und

der beidseitigen Hochwasserschutzanlagen zwischen Straubing und Deggendorf auf HQ100 (Teilabschnitt 1 des Donauausbaus zwischen Straubing - Vilshofen) zur Planfeststellung [42] eingereicht, s. Kapitel 3.10.1.2.

Öberauer Schleife

Die Donau verlief im Vorhabensgebiet ursprünglich in einer großen Schleife, die heute noch vorhanden ist, jedoch durch die Stauhaltungsdämme vollständig von der Bundeswasserstraße Donau abgetrennt ist. Die „Öberauer Schleife“ wird aufgrund ihrer zentralen Bedeutung im Vorhabensgebiet im nachfolgenden Kapitel 3.1.3 umfassend beschrieben.

Polder Öberau

Bis zum Ausbau der Stauhaltung gab es den Polder Öberau in der heutigen Form nicht. Die Fläche innerhalb des Schleifenteils mit den Ortslagen Öberau und Breitenfeld war durch den orographisch rechten Hochwasserschutzdeich vor Hochwasser der Donau (HQ30) geschützt. Das Drängewasser wurde über Entwässerungsgräben zu einem Schöpfwerk im Bereich der Ortslage Öberau geführt und über die dort vorhandenen Pumpen in die Donau übergeleitet. Das Schöpfwerk Öberau ging 1994 mit der Abtrennung der Öberauer Schleife von der Stauhaltung außer Betrieb.

Der Polder wird heute neben dem ehemaligen rechten Hochwasserschutzdeich der Öberauer Schleife zusätzlich durch den linken Stauhaltungsdamm der Donau begrenzt. Der ehemalige rechte Hochwasserschutzdeich wurde im Zuge des Stauhaltungsbaus jeweils im Bereich der Anbindung an die Stauhaltungsdämme geschlitzt, so dass die ursprüngliche Funktion des Deiches nicht mehr gegeben ist.

Qualmwasseraustritte sind heute nur noch im Zuge der jährlich stattfindenden ökologischen Frühjahrsflutung, s. Kapitel 3.1.3.3, zu beobachten und treten v.a. im südöstlichen Teil des Polders („Flurlage Hagen“) auf, haben jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Wohnhäuser in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld.

Die Binnenentwässerung erfolgt über den Hauptkanal und mehrere Entwässerungsgräben, die in den Breitenfelder Graben münden. Am Standort des ehemaligen Schöpfwerks Öberau läuft das Wasser der Gräben zusammen und fließt über das vorhandene Siel in freier Vorflut in das Altwasser des unteren Schleifenteils.

Kößnach und Kößnach-Ableiter

Im Osten wird das Vorhabensgebiet durch die Kößnach, einem linken Nebenfluss der Donau begrenzt. Ursprünglich mündete die Kößnach im Bereich der Ortslage Kößnach in die heute abgetrennte Öberauer Schleife. Im Zuge früherer Maßnahmen zur Regulierung der Kößnach wurde die Mündung in den Ortsteil Sossau der Stadt Straubing verlegt, wo das Gewässer heute bei Flusskilometer 2320,7 in die Donau mündet.

Von der Mündung in die Donau bis etwa zum Kößnach-km 3,0 verläuft das Gewässer nahezu parallel zur Öberauer Donauschleife in einem künstlich geschaffenen Flussbett. In diesem Abschnitt wird das Gewässer als Kößnach-Ableiter bezeichnet.

Die Kößnach ist der Hauptvorfluter für das nördlich der Öberauer Schleife, zwischen Donau und Kößnach, gelegene Binnenentwässerungssystem im Polder Kößnach.

Polder Kößnach

Der Polder Kößnach, der zum großen Teil intensiv landwirtschaftlich genutzt wird, grenzt im Norden an die Oberauer Schleife. Er erstreckt sich bis in Höhe von Pondorf entlang des linken Stauhaltungsdammes der Donau.

Dieser Polder ist durch ein engmaschiges Grabensystem mit den Hauptgräben „Pittricher Rinne“, „Neudaugraben“, „Pichseegraben“ und „Kalter Graben“ durchzogen. Die Grabensohlen der Gräben im Polder Kößnach sind abschnittsweise mit Kiesdrainagen (Kiesschlitz, Kiesbohrungen) versehen, um Zuflüsse aus dem Grundwasserleiter zu erleichtern. Diese Gräben entwässern über das Schöpfwerk Kößnach bei ca. Kößnach-km 4,0 in die Kößnach.

Die „Pittricher Rinne“ ist über den „Neudaugraben“ mit der Oberauer Schleife verbunden. Der „Neudaugraben“ entwässerte früher über ein Siel im Bereich des ehemaligen linken Donaudeiches in die Obere Oberauer Schleife. Das Siel sollte nach dem Bau der Stauhaltung Straubing entfernt werden. Davon wurde jedoch abgesehen und mit Planrevidierung der Bestand festgesetzt. Das Siel ist seitdem ständig geschlossen und die Fließrichtung des „Neudaugraben“ wurde in Richtung „Pittricher Rinne“ umgedreht. Bei erhöhten Wasserständen in der Oberauer Schleife entwässern der „Neudaugraben“ und die „Pittricher Rinne“ somit zum Schöpfwerk Kößnach.

Über das Siel bei Donau-km 2337,2 und den „Pichseegraben“ wird das Donauvorland bei Oberzeitldorn kontinuierlich in den Polder Kößnach bis hin zum Schöpfwerk Kößnach entwässert. Am Schöpfwerk Kößnach fließt das so abgeleitete Wasser über ein Siel in die Kößnach.

Bei Hochwasser der Kößnach oder bei entsprechendem Rückstau der Donau in die Kößnach wird das Siel am Schöpfwerk geschlossen und das Schöpfwerk Kößnach geht in Betrieb. Gleichzeitig wird das Siel „Pichseegraben“ geschlossen.

Die Wasserstände in der Kößnach sowie der Wasserstand in der Oberauer Schleife sind maßgebend für die Grundwasserstände im südlichen Teil des Polders Kößnach. Bei der jährlich im Februar/März durchgeführten ökologischen Frühjahrsflutung in der Oberauer Schleife werden südlich von Pittrich Vernässungen auf Wiesen in tiefliegenden Zonen zugelassen. Diese planmäßigen Vernässungen wurden aus ökologischen Gründen im Planfeststellungsbeschluss zur Stauhaltung Straubing [39] festgeschrieben.

Polder Sossau

Der Polder Sossau mit einer Fläche von ca. 81 ha wird durch folgende Deiche und Dämme begrenzt:

- im Nordwesten und Westen durch den linken ehemaligen Donaudeich der Oberauer Schleife,
- im Nordosten und Osten durch den rechten Deich am Kößnach-Ableiter,
- im Südwesten durch den linken Stauhaltungsdamm der Donau oberstrom der Staustufe und
- im Südosten durch den linken Donaudeich unterstrom der Staustufe.

Der Polder Sossau wird durch die Kreisstraße SRs 48 (Westtangente) der Stadt Straubing in einen östlichen und westlichen Teil getrennt. Weiterhin führt ein landwirtschaftlicher Weg durch den Polder, der im Osten an der Brücke über den Kößnach-Ableiter beginnt und die Westtangente in Richtung Westen kreuzt. Beide Polderteile werden zudem intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Im Polder Sossau West am linken Stauhaltungsdamm befindet sich im höher liegenden Gelände das Betriebsgelände des Außenbezirks Straubing der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Im Polder Sossau Ost liegt nördlich des Wirtschaftsweges der Sportplatz Sossau.

Bei Hochwasserereignissen der Donau > HQ30 wird der Polder derzeit ungesteuert durch Überströmen des rechten Deiches am Kößnach-Ableiter geflutet.

Die Binnenentwässerung der beiden Polderteile erfolgt über mehrere Gräben.

Die derzeitigen Entwässerungsanlagen kreuzen an zwei Stellen die Westtangente (ein Durchlass DN 1000 an der Zufahrt zum Außenbezirk Straubing der WSV und ein Durchlass DN 600 am Wirtschaftsweg). Derzeit werden die Flächen nördlich und südlich des Wirtschaftsweges im Polder Sossau Ost zunächst über den Durchlass DN 600 in das Grabensystem im Polder Sossau West entwässert. Das Grabensystem im Polder Sossau West entwässert dann über den Durchlass DN 1000 wieder in den Polder Sossau Ost, wo es über den Graben zum Düker am Kößnach-Ableiter geführt wird.

Über den Düker unter der Kößnach entwässern die beiden Polderteile derzeit in freier Vorflut zum Hornstorfer See und zum Schöpfwerk Hornstorf. Das Wasser wird von dort in die Donau abgeleitet.

3.1.3 Oberauer Schleife

3.1.3.1 Historische Entwicklung

Die Oberauer Schleife war früher ein Mäander der Donau mit angrenzenden Auegebieten und wurde erst in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit dem Bau der Staustufe Straubing vom Abflussgeschehen der Donau getrennt. Bodendenkmäler in der Umgebung des Polders Oberau deuten auf eine schon bis ins Frühmittelalter zurückreichende Bedeutung des Gebietes für den Menschen hin. Im Zuge der Errichtung des Hochwasserschutzes im vergangenen Jahrhundert, wurden die relativ hochwasserfreien Bereiche hinter den Deichen zunehmend ackerbaulich genutzt.

Mit dem Bau des Schöpfwerkes Oberau in den 40-er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde der Hochwassereinfluss weiter verringert und die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten verbessert. So kam es schon vor dem Bau der Staustufe Straubing zu einem Strukturwandel hin zu einer intensiven Landwirtschaft. Trotzdem waren vor dem Durchstich der Donau große Flächen in den Poldern Oberau und Sossau sowie in den angrenzenden Poldern bereits ab einem mittleren Donauhochwasser vom Drängewasser überschwemmt.

3.1.3.2 Bestehende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen infolge des Donauausbaus

Die „Oberauer Schleife“ ist heute insgesamt ca. 6,3 km lang und beinhaltet eine Fläche von rd. 312 ha. Sie ist durch einen Trenndamm in einen „Oberen“ und einen „Unteren“ Schleifenteil getrennt.

Durch den in Fließrichtung gesehenen linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing ist die ehemalige Donauschleife vom Abflussgeschehen in der Donau entkoppelt. Bedingt dadurch haben die beidseitigen ehemaligen Hochwasserschutzdeiche der Donau im Bereich der Oberauer Schleife gegenwärtig in großen Teilen keine Funktion mehr und wurden entwidmet. Nur im Abschnitt, wo der ehemalige linke Hochwasserschutzdeich der Donau gleichzeitig den rechten Kößnachdeich darstellt, dient der Deich nach wie vor als Hochwasserschutzdeich, s. Kapitel 3.1.2.

Die Oberauer Schleife (Altwasser sowie Vorlandbereiche einschließlich die ehemaligen Donaudeiche) sowie weitere Gebiete wurden gemäß Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahre 1991 [39] der damaligen Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd (nunmehr Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Außenstelle Süd) im Zuge des Baus der Staustufe Straubing mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

überplant. Generelles Ziel war die Erhaltung der wertvollen Auenlebensräume und wesentlicher Komponenten der Auendynamik in der Oberauer Schleife sowie die Optimierung der Lebensbedingungen für donautypische Tier- und Pflanzenarten. Auch die ehemaligen Donaudeiche wurden erhalten und deren Grasnabe als Magerrasen entwickelt. Zusätzlich wurden Gehölze angepflanzt. Die ehemaligen Pappelalleen wurden Zug um Zug beseitigt und kleinflächig mit Gebüschgruppen gepflanzt.

Neben den baulichen Maßnahmen im Vorhabensgebiet sind die gesamte Oberauer Donauschleife, der Hauptkanal im Polder Öberau, Teile der Pittricher Wiesen und von Großer Viehweide, Hochwörth und Pflingstweide (Polder Kößnach) sowie Auenbereiche des Kößnach-Ableiters (Gemeindsteile) mit flächenhaften Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für die Staustufe Straubing belegt. Die Maßnahmen umfassen die Entwicklung und Erhaltung von Seigenwiesen/Auwiesen, Stillgewässern, Gehölzbeständen und Wäldern, Deichgrünländern, kleineren Fließgewässern und Gräben.

Elementar ist die Erhaltung einer Restauendynamik in der Oberauer Schleife durch die Erzeugung von Hoch- und Niedrigwasserständen und damit auch von Qualmwasserwirkungen im Polder Kößnach.

Ökologische Erfolgskontrolle (ÖE) Stauhaltung Straubing:

Gemäß den Planfeststellungsbeschlüssen zur Donaustauhaltung Straubing war als Instrument zur Nachprüfung der Zielerfüllung der umgesetzten Kompensationsmaßnahmen ein Gutachten zur ökologischen Erfolgskontrolle zu erstellen (u.a. Beschluss Teilabschnitt IV b vom 20.4.1994).

Das im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd / RMD Wasserstraßen GmbH erstellte Gutachten wurde Ende 2013 an die zuständigen Bezirksregierungen und Unteren Naturschutzbehörden versendet. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass für die o.g. Flächen im Untersuchungsraum der geplanten Hochwasserrückhaltung ein hoher Zielerfüllungsgrad erreicht worden ist.

3.1.3.3 Betriebseinrichtungen und derzeitiges Betriebsregime an der Oberauer Schleife

Nach dem Bau der Staustufe Straubing und dem erfolgten Durchstich wurde das alte Flussbett der Donau in der Oberauer Schleife durch einen Trenndamm mit einer Höhe von ca. 318,50 m ü. NHN in einen oberen und einen unteren Altwasserbereich aufgeteilt, deren Wasserstände unabhängig voneinander nach ökologischen Gesichtspunkten geregelt werden. Weiterhin wurde die obere Oberauer Schleife durch Aufschüttungen im ehemaligen Flussbett der Donau in drei Abschnitte gegliedert: Absetzbecken, Fließstrecke und Altwässer.

Im Einzelnen wurden folgende Betriebseinrichtungen in der Oberauer Schleife errichtet:

- Heberanlage im Stauhaltungsdamm als Entnahmebauwerk für die Frischwasserzufuhr,
- Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) zur Wasserableitung in die untere Schleife,
- Absetzbecken zur Verringerung der Sedimentation in den Altwasserbereichen,
- Fließstrecke zur Sauerstoffanreicherung,
- Trenndamm zur Teilung der Oberauer Donauschleife in einen unteren und oberen Teil,
- Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) als Auslaufbauwerk in den Kößnach-Ableiter sowie als Regulierungsbauwerk zur Einstellung der Wasserstände in den beiden Schleifenteilen.

Der Oberauer Schleife wird über die Heberanlage bei Donau-km 2332,633 ständig Wasser aus der Donau in den Zulaufgraben zum Absetzbecken der oberen Schleife zugeführt. Dieses Wasser dient dem Verdunstungsausgleich und der Sauerstoffanreicherung.

Der größte Teil des Frischwassers wird über das Absetzbecken im Altwasserbereich sowie die anschließende Fließstrecke in die obere Schleife weitergeleitet. Über das Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) im Bereich des Zulaufgrabens zum Absetzbecken unmittelbar an der Heberanlage wird ein kleinerer Teil in den Hauptgraben im Polder Öberau abgeschlagen und über das Siel am Schöpfwerk Öberau in den unteren Schleifenteil der Oberauer Schleife geleitet.

Über die Bauwerke werden folgende Parameter eingehalten:

Leistung Heber:	0,25 m ³ /s (ganzjährig)
Abschlag in obere Oberauer Schleife:	0,20 m ³ /s
Abschlag in untere Oberauer Schleife:	0,05 m ³ /s (über RzH)
Leistung Heber bei ökolog. Frühjahrsflutung:	2,50 m ³ /s (Mitte Februar bis Ende März)

Der Ablauf der beiden Schleifenteile erfolgt am Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK). Die Abläufe des oberen und unteren Teils der Oberauer Schleife entwässern über dieses Bauwerk unabhängig voneinander in freier Vorflut in den Kößnach-Ableiter.

In der Oberauer Schleife wird zum ökologischen Ausgleich eine regelmäßige Wasserstandsregulierung in jährlichem Turnus durchgeführt (ökologische Frühjahrsflutung). Die Wasserstandsganglinie in der Oberauer Schleife ist in Abbildung 3 dargestellt.

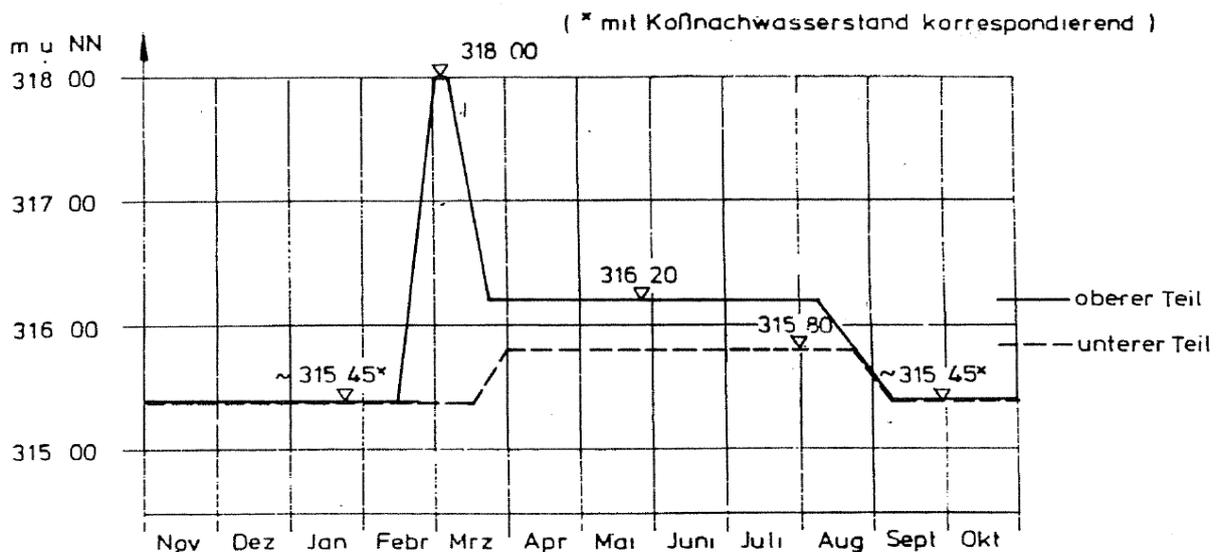


Abbildung 3: derzeitige Wasserstände der Oberauer Schleife, Quelle: WSA Regensburg

3.1.3.4 Hochwassersimulation/ökologische Frühjahrsflutung

In der oberen Oberauer Schleife wird seit 1996 im Rahmen der Frühjahrsflutung von Mitte Februar bis Ende März ein künstliches Hochwasser (HW-Simulation/ökolog. Frühjahrsflutung) erzeugt. Hierbei wird der Wasserspiegel (WSP) von 315,41 m ü. NHN (= 315,45 m ü. NN) um ca. 2,5 m auf 317,96 m ü. NHN (= 318,00 m ü. NN) angehoben und dann wieder auf 316,16 m ü. NHN (= 316,20 m ü. NN) abgesenkt. Der Wasserstand von 316,16 m ü. NHN wird anschließend bis Anfang August konstant gehalten, um dann bis September wieder auf 315,41 m ü. NHN abgesenkt zu werden.

Da die ökologische Frühjahrsflutung manuell auf 317,96 m ü. NHN eingestellt wird, ergeben sich Schwankungen von +/- 10 cm.

In der unteren Oberauer Schleife wird ab Mitte März der Wasserstand auf 315,76 m ü. NHN (= 315,80 m ü. NN) angehoben und bis Mitte August konstant gehalten. Gemeinsam mit der Absenkung im oberen Teil wird der Wasserstand ab Mitte August auch hier auf 315,41 m ü. NHN (= 315,45 m ü. NN) abgesenkt und bis Februar gehalten.

Bei der Wasserspiegelabsenkung von 315,76 m ü. NHN auf 315,41 m ü. NHN fallen im unteren Teil der Oberauer Schleife ca. 2,5 ha Uferflächen trocken.

Das Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) wird wie folgt betrieben:

- Nördliche Kammer des Auslaufbereiches: Schütz fungiert als Schwelle, die den Wasserstand in der Oberen Oberauer Schleife hält (UK = 316,00 m ü. NN = 315,96 m ü. NHN).
- Südliche Kammer des Auslaufbereiches: Schütz fungiert als Abflussbegrenzer für die Untere Oberauer Schleife (UK = 314,50 m ü. NN = 314,46 m ü. NHN).
- Zwischen den beiden Kammern gibt es einen Verbindungsschieber.
- Grundsätzlich können die nördliche und südliche Kammer gleichzeitig zur Entleerung der oberen Oberauer Schleife genutzt werden. Die untere Oberauer Schleife kann jedoch aufgrund der unterschiedlichen Höhenlage der Kammern nicht mit beiden Kammern entleert werden.
- Zwischen Anfang September und Mitte Februar sind beide Kammern und der Verbindungsschieber voll geöffnet. Dann korrespondiert der Wasserstand in den beiden Schleifenteilen mit dem Wasserstand im Kößnach-Ableiter.
- Mitte Februar beginnt die Frühjahrsflutung der oberen Oberauer Schleife und der Wasserstand wird auf ca. 318,00 m ü. NN (= 317,96 m ü. NHN) eingestellt (Erhöhung Leistung am Heber von 0,25 m³/s auf 2,5 m³/s).
- Der Verbindungsschieber am Regulierungsbauwerk zur Kößnach wird geschlossen.
- Das Schütz für den oberen Teil wird auf 318,00 m ü. NN (= 317,96 m ü. NHN) eingestellt, das Schütz für den unteren Teil bleibt offen. Der Wasserspiegel in der Unteren Oberauer Schleife entspricht dann dem Wasserspiegel im Kößnach-Ableiter.
- Mitte März wird das Schütz für den oberen Teil auf 316,90 m ü. NN (= 316,86 m ü. NHN) eingestellt und der Abstau beginnt.
- Einige Tage später wird das Schütz für den oberen Teil auf 316,20 m ü. NN (= 316,16 m ü. NHN) eingestellt und der Wasserstand in der oberen Oberauer Schleife bis Anfang September gestützt.
- Ab Anfang April wird das Schütz für den unteren Teil geschlossen und die untere Oberauer Schleife bis auf 315,80 m ü. NN (= 315,76 m ü. NHN) angestaut. Dieser Wasserstand wird in der unteren Oberauer Schleife bis Anfang September gehalten. Die Regulierung des Wasserstandes erfolgt durch ein leichtes Öffnen des Schützes.

3.1.4 Siedlungen

Im direkten Vorhabensgebiet im Polder Öberau liegen die Ortslagen von Öberau und Breitenfeld der Stadt Straubing, s. Unterlage 02, Plan-Nr. 01, Blatt 1/1. Dabei handelt es sich um Einzelsiedlungen mit wenigen Einwohnern. Seitdem die Planungen zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife begonnen hatten, wurden durch den Vorhabensträger verstärkt Anstrengungen unternommen, die Anwesen im

Polder zu erwerben. Seitdem konnten für die Bewohner von insgesamt fünf Anwesen bzw. Höfe Ersatzstandorte gefunden werden. Dadurch konnte die bewohnte Fläche auf eine kleinere Fläche reduziert werden. Aktuell befinden sich noch ein aktiver Bauernhof mit Wohnbebauung in Öberau und ein aktiver Bauernhof mit Wohnbebauung und ein weiteres Wohnhaus in Breitenfeld.

Westlich des Vorhabensgebietes befindet sich die Ortslage Pittrich (ca. 400 m Entfernung) und nördlich die Ortslage Kößnach (ca. 350 m Entfernung) der Gemeinde Kirchroth. Östlich an das Vorhabensgebiet grenzen unmittelbar die Ortslagen von Unterzeitldorn und Sossau (ca. 150 m Entfernung) der Stadt Straubing an. Südwestlich auf der rechten Donauseite befindet sich die Gemeinde Atting mit der gleichnamigen Ortslage (mind. 600 m Entfernung).

3.1.5 Bestehende Hochwasserschutzanlagen im Vorhabensgebiet

Im Vorhabensgebiet befinden sich die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Hochwasserschutzanlagen.

Tabelle 1: bestehende Deich- und Dammbauwerke im Vorhabensgebiet

Deich- und Dammbauwerke	Gewässer	Station von ... bis
linker Stauhaltungsdamm der Stauhaltung Straubing	Donau, Öberauer Schleife	0+000 bis 3+700
linker Donaudeich unterstrom der Staustufe Straubing	Donau	keine Angaben
ehemaliger linker Donaudeich der Öberauer Schleife (teilweise entwidmet)	Öberauer Schleife, Kößnach-Ableiter	0+000 bis 6+000
ehemaliger rechter Donaudeich der Öberauer Schleife (entwidmet)	Öberauer Schleife	0+000 bis 4+500
Trenndamm zwischen oberer und unterer Öberauer Schleife	Öberauer Schleife	0+000 bis 1+150
linke Kößnachdeiche von der Mündung in die Donau bis Unterzeitldorn und entlang der Ortslage Kößnach	Kößnach-Ableiter	keine Angaben
rechter Kößnachdeich von Mündung in die Donau bis Brücke Westtangente und entlang der Ortslage Kößnach	Kößnach-Ableiter	keine Angaben

Die Stationierung des linken Stauhaltungsdammes der Stauhaltung Straubing beginnt an der Ufermauer zur Schleuse Straubing. Die Stationierungsrichtung verläuft stromaufwärts.

Für die Deichanlagen der Öberauer Schleife liegen keine offiziellen Deichstationierungen vor.

Daher wurde der Stationierungsnullpunkt der ehemaligen rechten und linken Donaudeiche im Bereich der Stauhaltungsdämme festgelegt. Die Lücken in den Deichen im Anschluss an die Stauhaltungsdämme wurden in die Stationierung nicht mit einbezogen. Die Stationierungsrichtung wurde grundsätzlich stromabwärts gewählt.

Die Stationierung des Trenndammes beginnt am bestehenden Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) und endet am ehemaligen rechten Donaudeich der Öberauer Schleife.

Die Lage der bestehenden Deichsysteme und der festgelegten Stationierungen kann der Unterlage 02, Plan-Nr. 02, Blatt 2/5, entnommen werden.

Stauhaltungsdämme

Bei den im Vorhabensgebiet vorhandenen Stauhaltungsdämmen handelt es sich um Anlagen im Sinne der DIN 19700 Teil 13 – Staustufen [10]. Stauhaltungsdämme sind Absperrbauwerke, die eine Stauhaltung begrenzen und hydraulisch vom Hinterland trennen.

Die linksseitigen Dämme der Stauhaltung Straubing sind im Vorhabensgebiet mit einer ca. 10 cm dicken Dichtwand (Vibrosol-Schmalwand) ausgestattet, die bis 1,0 m tief in den Felshorizont im Untergrund einbindet. Die Dichtwände erstrecken sich von der Staustufe Straubing bis nach Oberzeitldorn, Donau-km 2321,7 bis 2338. Bei Oberzeitldorn besteht aus ökologischen Gründen ein Dichtwandfenster zwischen Donau-km 2338 und 2339.

Die Lage der Dichtwand befindet sich i.d.R. in der Dammachse. Der Schmalwandkopf liegt mittig ca. 1 m unter dem Betriebswegniveau. Durch die bis zu 15 m langen Dichtwände wird die Stauhaltung vollständig von der Oberauer Schleife abgetrennt. Seit dem Jahr 1994 wird so ein hydraulischer Austausch zwischen der Stauhaltung Straubing und der Oberauer Schleife zwischen Donau-km 2321,7 bis 2334,5 unterbunden.

Im Vorhabensgebiet sind die Stauhaltungsdämme gemäß der hydrotechnischen Berechnung zum Planfeststellungsverfahren der Staustufe Straubing [71] für einen Abfluss von $3.540 \text{ m}^3/\text{s} + 1,0 \text{ m}$ Freibord bemessen. Der Bemessungsabfluss liegt damit zwischen den Werten für $HQ_{100} = 3.400 \text{ m}^3/\text{s}$ und $HQ_{200} = 3.700 \text{ m}^3/\text{s}$. Zusätzlich wurde in der hydrotechnischen Berechnung [71] ein größtmöglicher Abfluss von $4.300 \text{ m}^3/\text{s}$ untersucht. Dieser Abflusswert liegt zwischen einem HQ_{500} und einem HQ_{1000} , s. Kapitel 3.4.3.

Die Stauhaltungsdämme werden weiträumig bei einem Abfluss von $4.500 \text{ m}^3/\text{s} = HQ_{\text{extrem}}$ überströmt, s. Hochwassergefahrenkarten aus dem Entwurf des Hochwasserrisikomanagementplans der Donau [38]. Der Abfluss bei HQ_{extrem} entspricht dabei einem HQ_{1000} der Donau.

Deichanlagen an der Donau

Unterstrom der Staustufe Straubing befindet sich ein HWS-Deich, der an der Mündung des Kößnach-Ableiters in die Donau endet. Der Deich wurde in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts im Zuge des Staustufenbaus errichtet und ist für ein HQ_{100} der Donau + 1,0 m Freibord ausgelegt.

Das bestehende Hochwasserschutzsystem an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen bietet derzeit nur in Abschnitten einen Schutz bis HQ_{100} . Ein durchgängiger Schutz ist lediglich bei einem Hochwasser mit dreißigjähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit (HQ_{30}) gegeben. Es sind weitere Maßnahmen zum Ausbau der Donau und zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes vor HQ_{100} , s. Kapitel 3.10.1.3, unterhalb der Stauhaltung Straubing in der Umsetzung bzw. im Planfeststellungsverfahren.

Deichanlagen an der Oberauer Schleife

Die Deiche an der Donau im Bereich der Oberauer Schleife wurden in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet. Bis zur Fertigstellung der Stauhaltungsdämme im Jahr 1994 dienten die Donau-deiche als Hochwasserschutzanlagen.

Nach der Abtrennung der Oberauer Schleife von der Donau wurden die Deichanlagen entwidmet und verloren ihre Funktion als Hochwasserschutzanlagen. Der Einstau der Altwasserbereiche beim alljährlichen Frühjahrshochwasser benetzt den wasserseitigen Deichfuß nur bis zu einer Höhe von ca. 30 cm,

so dass die ehemaligen Donaudeiche seitdem keinen Hochwasserereignissen mehr ausgesetzt waren. Im Sinne der DIN 19712 sind sie damit keine Flusssdeiche mehr.

Einzig der Deichabschnitt des ehemaligen linken Donaudeiches, der gleichzeitig rechter Kößnachdeich ist, behielt zwischen Station 2+800 und 4+600 seine Funktion als Hochwasserschutzanlage.

Ein Trenndamm wurde im Zuge des Staustufenbaus künstlich im alten Flussbett der Donau errichtet. Der Damm teilt die Oberauer Schleife in einen oberen und einen unteren Altwasserbereich, deren Wasserstände unabhängig voneinander nach ökologischen Gesichtspunkten geregelt werden.

Deichanlagen an der Kößnach

Die Kößnach bzw. der Kößnach-Ableiter sind angrenzend an das Vorhabensgebiet beidseitig eingedeicht. Bei Hochwasser in der Donau erfolgt ein Rückstau in die Kößnach bzw. den Kößnach-Ableiter, der bis nördlich der Ortslage Kößnach reicht.

Für die Auslegung der Kößnachdeiche im Vorhabensgebiet ist somit die Donau maßgebend.

Der linke Deich am Kößnach-Ableiter entlang den Ortslagen Sossau und Unterzeitldorn ist für ein HQ100 der Donau + 1,0 m Freibord (bzw. ca. 0,7 m Freibord entlang von Hochwasserschutzmauern) ausgelegt. Der rechte Deich am Kößnach-Ableiter von der Mündung bis etwa zur Querung der Westtangente (SRs 48) nördlich der Ortslage Sossau bietet hingegen einen Schutz bis HQ30 Donau und wird bei größeren Hochwasserereignissen (vermutlich ab HQ50) überströmt.

Im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmaßnahmen an der Kößnach wurde in der Ortslage Sossau im linken Rückstaudeich der Kößnach 1985 abschnittsweise eine Dichtwand (Stahlpundwand) mit aufgesetzter HWS-Wand errichtet. Diese bindet ab Deichoberkante ca. 7 m tief in den Untergrund ein (bis Niveau ca. 312 m ü. NHN). Der Grundwasserleiter wird hierdurch nicht vollständig abgesperrt.

Nach dem Hochwasser 2013 wurden weitere Maßnahmen zur Erhöhung und Instandsetzung des linken Deiches in der Ortslage Sossau durchgeführt.

Instandsetzung der Kößnachdeiche im Bereich der Ortslage Sossau nach dem HW 2013:

Im Rahmen eines Sofortprogrammes (M 216) hat der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, nach dem Hochwasser 2013 an den bestehenden Deichen des Kößnach-Ableiters im Bereich der Ortslage Sossau die bestehenden Deichkörper durch eine Innendichtung in Form von Spundwänden ertüchtigt. Die Instandsetzungsarbeiten erfolgten in den Jahren 2016/2017.

Am linken Ufer des Kößnach-Ableiters bestehen die HWS-Anlagen zwischen Unterzeitldorn und der Mündung des Ableiters in die Donau aus HWS-Deichen und einer ca. 400 m lange HWS-Wand (inkl. Spundwand als Tiefengründung) im Bereich der Ortslage Sossau. Zwischen Unterzeitldorn und der HWS-Wand in Sossau ist der Deich auf einer Länge von ca. 500 m mit ca. 6,50 m langen Spundwänden verstärkt worden. Der ca. 800 m lange Deichabschnitt von der HWS-Wand in Sossau bis zur Mündung des Kößnach-Ableiters wurde hingegen nicht mit einer Spundwand verstärkt.

In den Jahren 2016/2017 erfolgte keine Instandsetzung der bestehenden HWS-Wand in der Ortslage Sossau. Der anschließende ca. 800 m lange Deichabschnitt zwischen der HWS-Wand in Sossau und der Mündung des Ableiters in die Donau wurde jedoch mit Spundwänden von ca. 7,50 m Länge ertüchtigt.

Am rechten Ufer des Kößnach-Ableiters befindet sich zwischen der Kößnachbrücke der SRs 48 (Westtangente) und der Mündung des Ableiters in die Donau ein HWS-Deich. Dieser wurde in den Jahren

2016/2017 nur im Bereich des Sportplatzes auf einer Länge von ca. 200 m durch eine 6,50 m lange Spundwand verstärkt.

3.1.6 Bestehendes Entwässerungssystem Polder Öberau / Schöpfwerk Öberau

Die Entwässerung des Polders Öberau erfolgt derzeit über ein vorhandenes Grabensystem, dessen Hauptgerinne zum einen der nördlich der Ortslage Breitenfeld beginnende und größtenteils auf der östlichen bis südöstlichen Seite des Polders verlaufende „Breitenfelder Graben“ und zum anderen der südwestlich, teilweise am binnenseitigen Fuß des linken Stauhaltungsdammes der Staustufe Straubing entlangführende „Hauptkanal“ darstellen. Beide Gerinne vereinigen sich unmittelbar beim bestehenden Schöpfwerk Öberau (außer Betrieb) und münden dort über einen Durchlass (ehemaliges Siel) in den Vorfluter, die untere Öberauer Schleife.

Der Breitenfelder Graben besitzt – anders als der Hauptkanal – mehrere Seitenzuflüsse aus Gräben der Feldentwässerung und dient primär der Ableitung von Niederschlags- sowie Sickerwässern aus der oberen Öberauer Schleife, die regelmäßig im Rahmen der Frühjahrsflutung auftreten. Der Hauptkanal wird zusätzlich zu seiner Entwässerungsfunktion für sein hydrologisches Einzugsgebiet ständig über ein Regulierungsbauwerk (RzH) in Form eines Durchlassbauwerks mit 50 l/s beaufschlagt, um der unteren Öberauer Schleife beständig Frischwasser zuzuführen. Das Frischwasser aus der Donau gelangt über eine Heberanlage vor dem RzH in die Öberauer Schleife. Der Wasserspiegel in beiden Gräben wird – jeweils im Unterlauf – vom Wasserspiegel in der unteren Öberauer Schleife dominiert, sodass auch der Breitenfelder Graben im Bereich der Ortslage Öberau infolge des Rückstaus ständig Wasser führt.

Das gesamte Grabensystem diente bis zur Errichtung der Stauhaltung Straubing und dem damit einhergehenden Abtrennen der Öberauer Schleife auch der Binnenentwässerung des Polders im Hochwasserfall, wobei die anfallenden Dränge- und Niederschlagswassermengen über das bestehende Schöpfwerk Öberau in die untere Öberauer Schleife abgeschlagen wurden.

Das Grabensystem dient heute nach wie vor der Entwässerung des Polders Öberauer Schleife. Der Betrieb bzw. Einsatz des Schöpfwerkes ist heute nicht mehr erforderlich.

altes Schöpfwerk Öberau/Grabensystem

Das Schöpfwerk Öberau wurde im Jahre 1943 errichtet und ist mit zwei Pumpen mit einer max. Gesamtleistung von 2.450 l/s ausgerüstet. Die Kenndaten für die Pumpen können der Tabelle 1 des Teilberichtes 05.01 der Unterlage 01-03 entnommen werden.

Das bestehende Schöpfwerk Öberau ist seit dem Bau der Stauhaltung außer Betrieb. Die letzte Inbetriebnahme erfolgte als Notfallsicherung beim Hochwasserereignis im Jahr 2013. Eine der beiden Pumpen konnte damals nur noch mittels Notstromaggregat in Betrieb genommen werden, da die eigentliche Stromversorgung nicht mehr funktionstüchtig ist.

Das Schöpfwerk befindet sich nach wie vor im Eigentum des WWA Deggendorf, jedoch ist die WSV-Unterhaltungspflichtiger mit dem Ziel der Zustandserhaltung.

3.1.7 Bestehendes Entwässerungssystem Polder Sossau

Das vorhandene Grabensystem im Polder Sossau beginnt östlich der Westtangente (SRs 48, an der Abzweigung der Zufahrt zum Sportplatz Sossau. Dort vereinigen sich in einem Schacht im Bereich des vorhandenen Radweges je ein Rohrdurchlass von nördlich (DN 300) und südlich (DN 400) der Zufahrtsstraße zum Sportplatz.

Zwischen Unterzeitldorn und Sossau beginnt die Kreisstraße SRs 48 der Stadt Straubing, bezeichnet als „Westtangente“. Die Westtangente verläuft durch den Polder Sossau nach Süden durch das Vorhabensgebiet, über die Stauhaltungsbrücke auf die andere Donauseite, an der Ortslage Kagers vorbei bis zur Anbindung an die Staatstraße 2142 (St 2142) im Stadtgebiet von Straubing. Über die SRs 10 und SRs 21 ist die Westtangente an die Bundesstraße 8 (B 8) angeschlossen.

Im Vorhabensgebiet befindet sich weiterhin eine Gemeindeverbindungsstraße, die beginnend an der Westtangente in Richtung Westen in den Polder Oberau führt und die Ortslagen Oberau und Breitenfeld erschließt. Darüber hinaus gibt es im Vorhabensgebiet zahlreiche Betriebs- und Feldwege, die nur teilweise für den öffentlichen Verkehr zugelassen sind.

Über den Betriebsweg der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) auf dem linken Stauhaltungsdamm können die ehemaligen Donaudeiche der Oberauer Schleife sowie der Polder Oberau erschlossen werden. Im Bereich der Heberanlage sind Abfahrten in die Obere Oberauer Schleife sowie ein Fahrweg entlang des Stauhaltungsdammes vorhanden.

Von der Westtangente führen Zufahrten zum Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) sowie zum ehemaligen linken Donaudeich. Weiterhin bestehen Zufahrten zu den ehemaligen Donaudeichen der Oberauer Schleife von der Gemeindestraße zum Polder Oberau.

Entlang der ehemaligen Donaudeiche verlaufen zahlreiche Deichhinterwege im Polder Kößnach und Oberau sowie Wiesenwege auf Seiten der Oberauer Schleife.

Innerhalb der beiden Teile der Oberauer Schleife sind weitgehend keine Wege vorhanden. Einzig über den Trenndamm, der die Obere von der Unteren Oberauer Schleife trennt, führt ein Betriebsweg durch die Oberauer Schleife. Im Polder Oberau und Polder Kößnach sowie im Polder Sossau West führen zahlreiche landwirtschaftliche Wege zu den Deichhinterwegen an den ehemaligen Donaudeichen der Oberauer Schleife.

Schiffsanleger

Die Firma Viking Technical GmbH errichtete im Jahr 2017 an der Donau vier Steganlagen für Kabinenschiffe. Die Steganlagen dienen am linken Ufer als Ausweichliegestellen für die Fahrgastschifffahrt und befinden sich an folgenden Stellen:

- bei Donau-km 2330,70
- bei Donau-km 2330,91
- bei Donau-km 2331,12
- bei Donau-km 2331,33

Die vier Anlegestellen liegen einige hundert Meter oberstrom der Staustufe Straubing an der hier aufgestauten Donau im Bereich der unteren Oberauer Schleife. In diesem Bereich befinden sich auf dem Stauhaltungsdamm ein Unterhaltungsweg der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und ca. 30 m entfernt die Gemeindeverbindungsstraße nach Oberau.

Die Landebrücken bestehen jeweils aus Zugangssteg, Ponton, Stegfundament und den dazugehörigen Abspannfundamenten des Pontons und der Schiffsverankerung.

An den Steganlagen sollen bis zu 3 Kabinenschiffe mit einer Länge von 135 m, einer Breite von 11.4 m und einem Tiefgang von 2,0 m (Gesamtgewicht 2.500 t) anlegen.

Die Weiterfahrt der Passagiere erfolgt derzeit über einen Zustieg an der Gemeindeverbindungsstraße.

Radwege

Angrenzend an das Vorhabensgebiet verläuft der Donauradweg, der von Nordwesten aus Richtung Oberzeitldorn parallel zur Donau über Pittrich und Kößnach nach Unterzeitldorn verläuft. Der Radweg tangiert dort kurzzeitig, parallel zur St 2125 verlaufend, die Hochwasserrückhaltung am östlichen Schleifenteil und verläuft dann weiter über die Ortslage Sossau und Hornstorf Richtung Osten.

In Höhe von Sossau führt ein Zubringer des Donauradwegs parallel zur Westtangente nach Süden über die Stauhaltung an das rechte Donauufer zum Große-Laber-Radweg und in die Stadt Straubing.

Der Radweg „Donau im Wandel“ von Regensburg bis Straubing verläuft von Nordwesten aus Richtung Oberzeitldorn parallel zur Donau auf den linken Stauhaltungsdämmen bis zur Schleuse Straubing und der Westtangente. Hier wechselt er auf die andere Donauseite und verläuft auf den rechten Stauhaltungsdämmen Richtung Aholting. Er tangiert das Vorhabensgebiet im Bereich der Oberauer Schleife und des Polders Öberau.

Entlang der Streckenführung des Donauradwegs verlaufen weiterhin folgende Fernradwege:

- Radweg „Via Danubia“ (Bad Gögging-Passau)
- EuroVelo-Route 6 (Atlantic-Black Sea)
- Radweg “Tour de Baroque”
- D-Route 6 (Donauroute)
- Wolfgangweg

Die im Vorhabensgebiet und daran angrenzenden Verkehrsanlagen sind in einer Übersichtskarte in Unterlage 02, Plan-Nr. 02, Blatt 3/5 dargestellt.

3.1.9 Flächennutzung

Im Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan für die Region Donau-Wald [37] wurden die Flächennutzungen für die gesamte Region im Maßstab 1:25.000 erfasst.

In der Oberauer Schleife setzen sich die Flächennutzungen überwiegend aus Grünland und kleinflächig aus Laubwald (entlang des Donau-Altarms) zusammen. Auf den links- und rechtsseitigen Vorländern entlang des Donau-Altarms erstrecken sich ausgedehnte Wiesen (Saulburger Wiese und Brunnlwörth bis maximal 450 m, Flurlagen Wörth und Fuchshöhle bis max. 350 m; Sossauer Wiese bis max. 500 m). Weiterhin ist die Oberauer Schleife als Altarm der Donau flächenbestimmend.

Die gesamte Oberauer Schleife ist Bestandteil des Maßnahmenkonzeptes Donauausbau Stauhaltung Straubing, s. Kapitel 3.1.3.2.

Der Polder Öberau wird überwiegend ackerbaulich genutzt. Mit den Ortslagen Öberau und Breitenfeld befinden sich hier kleine Streusiedlungen, in deren Randbereichen noch einige Wiesen vorhanden sind.

Auch die angrenzenden Polder Sossau West und Polder Kößnach werden überwiegend ackerbaulich bewirtschaftet. Im Polder Sossau-West befindet sich außerdem der Außenbezirk Straubing des Wasser- und Schifffahrtsamtes Regensburg. Die Kreisstraße SRs 48 (Westtangente) begrenzt den Polder Sossau West im Osten.

Im südlichen Teil des Polders Kößnach befinden sich zwischen Pittricher Rinne und Oberauer Schleife die sogenannten „Pittricher Wiesen“, die großflächig Bestandteile des Maßnahmenkonzeptes Donauausbau Stauhaltung Straubing sind (vgl. Kapitel 3.1.3.2).

Die Kößnach und der Kößnach-Ableiter sowie verschiedene Grabensysteme, die der Entwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen dienen, sind als Fließgewässer im Gebiet zu verzeichnen.

3.1.10 Landschaftsbild

Das Landschaftsbild wird durch die breite Donauniederung mit zahlreichen Altwässern, wertvollen Außenresten und randlichen Niederterrassen bestimmt. Aufgrund der sehr ertragreichen Böden ist die Donauniederung durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt.

Die Donauniederung zeichnet sich durch einen sehr geringen Waldanteil aus und ist reich an Fließgewässern. Von Norden kommend münden zahlreiche Flüsse und Bäche aus dem Bayerischen Wald in die Donau, von Süden die Flüsse und Bäche des Donau-Isar-Hügellandes. Die Höhen liegen an der Donau um 320 m ü. NHN bis 350 m ü. NHN an den Hochterrassen.

Im Bereich des Vorhabensgebietes ist das Landschaftsbild durch die ehemalige Donauschleife mit ihren charakteristischen Ufergehölzen geprägt. Die ehemalige Flussaue der Oberauer Schleife zeichnet sich weiterhin durch großflächige Wiesenbestände aus.

Im Polder Öberau befinden sich die nur aus wenigen Höfen bestehenden Siedlungen Öberau und Breitenfeld. Infolge der überwiegend landwirtschaftlichen Nutzung der umgebenden Flächen ist die Landschaft weitgehend ausgeräumt und von Monotonie geprägt. Nur wenige Gehölze gliedern den Raum. Als kulturhistorisch wertvoll und landschaftsbildprägend ist die in Öberau erhöht stehende Kirche „Unserer Lieben Frau“ zu nennen.

Der Polder Sossau West, welcher östlich durch die Kreisstraße SRs 48 (Westtangente) begrenzt wird, ist ebenfalls landwirtschaftlich genutzt und von geringer landschaftlicher Eigenart.

Der Polder Kößnach ist infolge der landwirtschaftlichen Nutzung nahezu vollständig ausgeräumt. Während große Bereiche zwischen Pittrich und Kößnach intensiv ackerbaulich genutzt werden (nördliche Flächen), weisen die südlichen, im Übergang zur Oberauer Donauschleife gelegenen Flächen zu großen Teilen eine extensive Wiesennutzung auf, wodurch das Landschaftsbild hier deutlich aufgewertet wird.

Im Untersuchungsraum des Vorhabensgebietes verlaufen verschiedene ausgewiesene Radwander- und Wanderwege, durch welche eine Erholungsnutzung des Gebietes ermöglicht wird. Radwanderwege befinden sich entlang der Donau, der Westtangente sowie entlang eines Verbindungsweges zwischen Pittrich und Kößnach, s. Kapitel 3.1.8. Wanderwege verlaufen ebenfalls entlang der Donau sowie des Kößnach-Ableiters.

3.2 Lage- und Höhensystem

Da keine aktuellen Aufmaße des Vorhabensgebietes vorlagen, erfolgte im Jahr 2015 die Vermessung der vorhandenen Hochwasserschutzanlagen, Verkehrsanlagen, Gräben und Bauwerke. Zusätzlich wurden in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld die Gebäude, Keller und Medienanschlüsse eingemessen und während der Frühjahrsflutung 2016 die Wasserstände in den Brunnen und Kellern bestimmt. Darüber hinaus fanden im Jahr 2018 ergänzende Vermessungen des Grabensystems im Polder Kößnach statt.

Die Vermessungsleistungen 2015 und 2016 waren ursprünglich im amtlichen Höhenreferenzsystem des Freistaates Bayern (DHHN12) erstellt worden, das bis zum 30.06.2017 gültig war. Die in diesem System bestimmten Normalhöhen erhalten die Bezeichnung "NN", Lage- und Höhenbezug lauten:

Lagebezug: DHDN90 (Lagestatus 100)

Höhenbezug: DHHN12, Höhen über NN (Höhenstatus 100)

Am 30.06.2017 wurde vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) das neue amtliche Höhenbezugssystem DHHN2016 eingeführt:

Höhenbezug: DHHN2016, Höhen über NHN (Höhenstatus 160)

Für die Umstellung der Höhen wurde auf der Grundlage der im Projektgebiet befindlichen Festpunkte folgende Differenz ermittelt:

Höhe DHHN12 – 0,044 m = Höhe DHHN2016

Auf dieser Grundlage erfolgte die Umstellung der bereits erfolgten Vermessungen.

Am 1.1.2019 wurde in Bayern ein neues amtliches Lagesystem ETRS89 (bisher DHDN90) eingeführt. Aufgrund der fortgeschrittenen Planung wurde festgelegt, dass eine Umstellung des Lagesystems erst ab Erstellung der Bestandsunterlagen erfolgen wird.

Die vorliegende Unterlage basiert auf den folgenden Lage- und Höhenbezugssystemen:

Lagebezug: DHDN90 (Lagestatus 100)

Höhenbezug: DHHN2016, Höhen über NHN (Höhenstatus 160)

3.3 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

3.3.1 Geotechnischer Bericht

Auf der Grundlage der Baugrunderkundungen, s. Kapitel 3.3.3, die in den Jahren 2015 bis 2018 durchgeführt wurden, wurde die Geotechnischen Berichte für die Hochwasserrückhaltung erstellt. Diese bestehen aus dem Bericht 1.0 aus dem Jahr 2017 [62] mit insgesamt 11 zugehörigen Teilberichten und dem Bericht 1.1 [63] aus dem Jahr 2018 zu den erforderlichen Nacherkundungen mit einem zugehörigen Teilbericht. Die Geotechnischen Berichte einschl. der zugehörigen Anhänge und Anlagen liegen aufgrund des großen Umfangs der Genehmigungsunterlage nicht bei, können bei Bedarf jedoch vorgelegt werden.

Der Unterlage 02 liegt mit dem Plan-Nr. 04, Blatt 4/6 eine Übersichtskarte bei, in der alle Baugrundaufschlüsse sowie Grundwassermessstellen im Vorhabensgebiet dargestellt sind.

3.3.2 Beschreibungen im Gesamtüberblick

Das natürliche *Geländere relief* der Donauesenke ist bei Geländehöhen von etwa 317...318,5 m ü. NHN nahezu eben, lediglich in Oberau besteht eine flache Erhebung, auf der die Kirche gegründet ist. Zu

den Erhebungen gehören auch die beidseitigen Flussdeiche der Altdonau, die beidseitigen Stauhaltungsdämme der ca. im Jahr 1990 begradigten Donau (Donaudurchstich) und der Straßendamm der Staatsstraße SRs 48 (Westtangente).

Regionalgeologisch liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich des Donaurandbruches, der das Niederbayerische Molassebecken im Südwesten vom kristallinen Grundgebirge des Moldanubikums im Nordosten trennt. Der Donaurandbruch verläuft regional gesehen etwa parallel zur Donau in Nordwest-Südost-Richtung. Entlang des Donaurandbruches taucht das Grundgebirge über mehrere Staffelbrüche steil nach SW um mehrere 100 m in die Tiefe ab.

Das Molassebecken ist im betrachteten Gebiet als Regensburg-Straubinger Senke ausgebildet, in der hier über dem Grundgebirge insgesamt bis zu mehr als 800 m mächtige Sedimente des Malm, der Oberkreide und des Miozän unter quartären Bildungen anzutreffen sind.

Die quartären Sedimente des Untersuchungsgebietes sind überwiegend den holozänen Mäanderterrassen (H1 bis H7) der Donauaue, randlich ggf. auch den pleistozänen Niederterrassen (NT2, NT3), der Übergangsterrasse (ÜT2) und der Jüngeren Hochterrasse (JHT) zuzuordnen. Im Bereich der pleistozänen Terrassen sind teilweise geringmächtige Flugsand- oder Löß-/Lößlehmüberdeckungen ausgebildet.

Die Flussbettsedimente (Flusssande und -kiese) der Holozän-Terrassen weisen im Mittel Mächtigkeiten von 4-8,5 m, lokal bis 15 m auf. Sie werden von 2-5 m mächtigen kalkhaltigen feinklastischen Hochflut-sedimenten (Schluffe, Tone, Sande mit wechselnden organischen Anteilen) bedeckt, in Rinnen können diese Auenablagerungen bis zu 10 m mächtig sein. Lokal sind Einlagerungen von Torfen und begrabenen Bodenhorizonten möglich.

Der quartäre *Grundwasserleiter* wird von mehreren Metern mächtigen gering durchlässigen Deck-schichten überlagert. Im näheren Untersuchungsgebiet handelt es sich um Hochflutsedimente mit Mächtigkeiten von überwiegend 2–5 m, in den Randbereichen über den Niederterrassen vorwiegend um Lößbildungen.

Das in 2 bis 3 m unter Flur anstehende mehr oder weniger gespannte Grundwasser ist mit der alten und neuen Donau hydraulisch verbunden. Der im Gegensatz zur Donau flache Kößnachableiter im Osten ist dagegen zum Aquifer weitgehend isoliert. Der quartäre Grundwasserleiter ist mit $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s stark wasserdurchlässig.

Dieser Grundwasserleiter ist durch den flächendeckend anstehenden Hochflutlehm geschützt. Die Schichtoberkante des Tertiärons schwankt in einem Höhenniveau von ca. 306...310 m ü. NHN.

Das Grundwasser ist nicht betonangreifend und hat eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit. Im Gegensatz zum Grundwasser sind die wasserchemischen Ergebnisse aus einer Oberflächenwasserprobe aus dem Kößnach-Ableiter teilweise mit schwach betonangreifend und geringer Korrosionswahrscheinlichkeit etwas ungünstiger.

Die Bespannung der Altdonau/Oberen Oberauer Schleife wird über eine Heberanlage an der neuen Donau (Stauhaltung) gesteuert, wobei von 15. Februar bis 31. März eines jeden Jahres eine etwas stärkere Beaufschlagung als (moderate) „Frühjahrsflutung“ der Altdonau erfolgt. Über den sogenannten „Hauptkanal“ kann Wasser aus der Oberen Oberauer Schleife in die Untere Oberauer Schleife abgeschlagen werden. Mit dem Auslaufbauwerk am Kößnachableiter erfolgt eine Wasserstandsregulierung sowohl der Oberen als auch der Unteren Oberauer Schleife durch gesteuertes Abschlagen in den Kößnachableiter.

Auf der Grundlage der Geotechnischen Berichte 1.0 [62] und 1.1 [63] erfolgen folgende Zuordnungen:

Die Baugrundsichtung wurde für statische Berechnungen in die 5 Schichtkomplexe

- Oberboden,

- Auffüllungen,
- anstehender Stauer,
- quartärer Aquifer,
- Tertiärhorizont

bzw. 11 einzelne Baugrundsichten gegliedert.

Für die Bauausführung wurden 6 Homogenbereiche nach den ATV-DIN der VOB/Teil C definiert:

- 1) Oberboden
- 2) Bindige Auffüllungen
- 3) Nichtbindige Auffüllungen
- 4) Anstehender Stauer
- 5) Schicht 4 zuzüglich Tertiärsand
- 6) Tertiärton

Fast alle wesentlichen Erkenntnisse zum Baugrund konnten auf der Grundlage des Berichtes 1.0 gewonnen werden. Mit dem Bericht 1.1 ergaben sich durch die Nacherkundung der Teilobjekte (TO) 1 bis 20 als wesentlich neue Erkenntnis, dass die mit den Drucksondierungen ermittelten Spitzendrücke im Aquifer bzw. den Mantelreibungen im Tertiärton für eine oft sehr schwere Rammbarkeit von Spundwänden stehen. Der Tertiärton ist nicht bzw. sehr schwer rammbar. Vergleicht man die Schweren Rammsondierungen mit den Drucksondierungen, zeigt sich, dass der Stein(-/Block-)anteil mit den Aufschlüssen aus der 1. Baugrunderkundung (Kernbohrungen/Schwere Rammsondierungen) gegenüber den Drucksondierungen klar unterrepräsentiert war.

Die Ergebnisse der *Umweltanalytik* an aufgefüllten Böden und Sedimentschlämmen zeigen durchweg ein Bild der chemischen Unbedenklichkeit, die Ergebnisse liegen zwischen oft Z0 und in wenigen Fällen Z1.2 nach dem sogenannten Bayerischen Eckpunktepapier [91]. Die Bausubstanz des Auslaufbauwerks am Kößnachableiter ergab > Z2 nach LAGA M20 für Bauschutt [92]. Die Beprobungen von bituminösem Oberbau der SRs 48 und der Straße nach Öberau ergaben durchweg die Verwertungsklasse A nach RuVA StB 01 [93].

Eine etwaige Wiederverwendung von Böden über Z0 hinaus sollte mit der Unteren Abfallbehörde bzw. dem Auftraggeber WWA Deggendorf abgestimmt werden.

3.3.3 Baugrunderkundungen

Das geplante Bauvorhaben wurde für die Baugrunderkundung in insgesamt 24 Teilobjekte (TO) strukturiert, die in insgesamt 12 Teilberichten dargestellt sind. Eine Übersicht gibt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 2: Teilobjekte HWR Öberauer Schleife, Benennung geotechnische Teilberichte

Teilobjekt	Beschreibung	Geotechnischer Teilbericht Nr.
	Gesamtbericht 1.0 mit den Teilobjekten:	
TO1	Deichrückverlegung (DRV): Neubau Deich „Hagen“	2.1
TO2	Deichertüchtigung: Erhöhung des ehemaligen rechten Donau-Deiches	2.1

Teilobjekt	Beschreibung	Geotechnischer Teilbericht Nr.
TO3	Deichertüchtigung: Erhöhung des ehemaligen linken Donau-Deiches	2.2
TO4	Anhebung der Staatsstraße SRs 48 (Westtangente)	2.9
TO5	Ertüchtigung/Erweiterung der Binnenentwässerung im Polder Öberau	2.4
TO6	Ertüchtigung/Eintiefung der vorhandenen Binnenentwässerung im Polder Öberau	2.4
TO7	Anpassung des vorhandenen Absetzbeckens/Tosbeckens in der Nähe Donau-km 2333	2.6
TO8	Deichneubau: Schließung von zwei Deichlückenschlüsse vom rechten Altdeich der Donau (TO2) zum Stauhaltungsdamm	2.1
TO9	Anhebung der Verbindungsstraße nach Öberau, inkl. Deichüberfahrt	2.10
TO10	Deichschlitzung des ehemaligen linken Donaudeiches zwischen Unterer Öberauer Schleife und Polder Sossau-West	2.3
TO11/TO14	Neubau einer Überlaufstrecke im Trenndamm zwischen Unterer und Oberer Öberauer Schleife (TO11) sowie eines Verbindungsbauwerks (TO14)	2.3
TO12	Neubau eines Einlaufbauwerks (EBW) bei Donau-km 2.333	2.6
TO13	Neubau eines Auslaufbauwerks (ALBW) zur Kößnach	2.7
TO15	Ersatzneubau Schöpfwerk Öberau inklusive Sielbauwerk DN 1200	2.5
TO16	Neubau Einleitbauwerk zum Graben/Druckkanal Sossau (TO18)	2.8
TO17	Deichrückverlegung (DRV): Schlitzung des ehemaligen rechten Donaudeiches (Deich Hagen)	2.3
TO18	Neubau Graben und Druckkanal zur Entleerung des Polders Sossau West	2.8
TO19	Neubau Ausleitbauwerk Druckkanal in die Donau	2.8
TO20	Neubau Brücke mit Verschluss an der erhöhten Staatsstraße SRs 48 (Westtangente, TO 4)	2.9
TO1-20	Punktuelle Nacherkundungen (Liegendstauer, Lagerungsdichte)	2.11
	Gesamtbericht 1.1 mit den Teilobjekten:	
TO21	Neubau Ringdeich Breitenfeld	2.12
TO22	Neubau Ringdeich Öberau	2.12
TO23	Objektschutz WSV Regensburg, Außenbezirk Straubing	2.12
TO24	Wirtschaftsweg Öberau – Breitenfeld in Dammlage	2.12

Zur Baugrunderkundung wurde im Jahre 2015 eine *Kampfmittelrecherche*/Luftbilddauswertung [58] vorgeschaltet. Im Ergebnis konnte die noch notwendige Kampfmittelerkundung/Bohrpunktfreigabe auf ganz wenige Aufschlusspunkte eingegrenzt werden (s.a. Kapitel 3.3.5).

Im Jahr 2015 wurde die erste *Baugrunderkundung* für die TO 1 bis 20 geplant. Diese kam von Januar 2016 bis Frühjahr 2017 zur Ausführung. Dabei wurden insgesamt 46 Kernbohrungen, 277 Rammkernsondierungen, 71 Schwere Rammsondierungen und 5 Spatenproben niedergebracht. Ergänzt wurden diese Aufschlüsse durch 28 Sedimentschlammbehebungen in den TO 5-6 und 5 Sedimentschlammbehebungen im Absetzbecken TO 7. Dazu wurden bodenmechanische, umweltanalytische und wasserchemische Laborversuche ausgeführt. Mit 4 kurzen Horizontalbohrungen wurde die Bauwerkssubstanz des Auslaufbauwerks am Kößnachableiter beprobt – es erfolgte eine umweltanalytische Untersuchung.

Die zweite Baugrunderkundung im Herbst 2017/Januar 2018 [63] konzentrierte sich auf die TO 21 bis 24 und betraf auch ergänzende Baugrundaufschlüsse zur Erkundung des Liegendstauers Tertiärton sowie Präzisierung der Lagerungsdichte des Flussskieshorizontes zu den TO 1 bis 20. Es wurden insgesamt 12 Kernbohrungen, 42 Rammkernsondierungen, 12 Schwere Rammsondierungen und 30 Drucksondierungen niedergebracht. Für die TO 21 bis 24 wurden einige bodenmechanische Laborversuche ausgeführt.

Die 1. Baugrunderkundung begann im Januar 2016 zunächst mit der Erkundung der Linienbauwerke. Kurz nach Erkundungsbeginn konnte dann auch die Erkundung für die Ingenieurbauwerke mit in den Erkundungsablauf integriert werden. Die 2. Baugrunderkundung im Ergebnis der Plananpassungen 2017 erfolgte von September 2017 bis Januar 2018.

Im Ergebnis liegen der Bericht 1.0 aus dem Jahr 2017 [62] mit insgesamt 11 zugehörigen Teilberichten und der Bericht 1.1 [63] aus dem Jahr 2018 zu den erforderlichen Nacherkundungen mit einem zugehörigen Teilbericht vor, vgl. mit Kapitel 3.3.1.

Eine Besonderheit bei der Erkundung der Deiche bestand in der zusätzlichen Erkundung in den Deichböschungen auf halber Deichhöhe, um zu klären, inwieweit die aus Kiessand bestehenden Deiche eine bindige Oberflächendichtung aufweisen.

Im Ergebnis der wasserrechtlichen Erlaubnisse waren die Kernbohrungen mit Dämmersuspension zu verpressen bzw. die übrigen Sondierungen mit Dämmersuspension zu verfüllen. Lediglich wegen des Zwangs zum Einhalten der Frist der Teilspernung auf der SRs 48 wurde davon abgewichen und die Aufschlüsse des TO4 mit Tongranulat verfüllt/gestopft bzw. mit Trinkwasser angegossen.

Mit der Baugrunderkundung und –begutachtung konnten die Baugrundsichtungen als auch Homogenbereiche mit den entsprechenden Kennwerten bzw. die Verhältnisse aus abfalltechnischer Sicht geklärt werden. Auf dieser Grundlage können die statischen Berechnungen für die geplanten Deiche und Ingenieurbauwerke erfolgen.

Es ergab sich die Erkenntnis, dass organische Böden mit Glühverlusten $V_{gl} \geq 20\%$ (Torfe) praktisch bedeutungslos bleiben (einmal 20 cm Torf in 4 m Tiefe).

Baugrundtechnisch besonders ungünstig ist der untere bzw. Übergangsbereich vom anstehenden Stauer zum Aquifer, da diese kaum plastischen Feinsand-Schluff-Gemische bei Wasserzutritt schnell zum Ausfließen neigen bzw. auch meist unter dem Grundwasserdruckspiegel liegen.

3.3.4 Baugrundverhältnisse im Einzelnen

3.3.4.1 Rechter Donaudeich, Neudeich Hagen (TO1, TO2 und TO8)

Der kiesige Deichstützkörper – Körnung 0/32, stammt aus dem Kiessand des quartären Grundwasserleiters – enthält nur im Einzelfall (in TKB 2.16) Feinkornanteile von über 15 %. Der Oberboden ist fast durchgehend bindig ausgebildet. Eine wasserseitige Oberflächendichtung aus Ton/Lehm ist nur lückenhaft vorhanden.

Alle umweltanalytisch untersuchten Bodenproben am ehemaligen Donaudeich ergaben eine völlig unbedenkliche Einstufung in Z0 nach dem Bayerischen Eckpunktepapier [91].

Das Grundwasser hat eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl.

Zwei beprobte Haufwerke aus Kiessand 0/32 ergaben einen Schluffkornanteil von 5,0 bzw. 5,2 %, womit dieser Kiessand GU noch frostsicher ist und aktuell im Deichbau verwendet werden kann.

Die Konsistenzen des anstehenden Stauers Schicht 3 reicht oberflächennah von steif-halbfest bis weich-breigig unterhalb des Grundwasserdruckspiegels. Der unterlagernde Flusskies ist teilweise steinig.

Ursprünglich war für den ehemaligen Deich im Bereich „Hagen“ eine Rückverlegung geplant. Im Jahr 2017 wurde der Neubaudeich „Hagen“ planerisch durch eine flache Überlaufschwelle ersetzt, da der Polder Oberau nunmehr mit zum Stauraum gehört. Die Aufstandsfläche ist zu ertüchtigen durch Einwalzen von Grobmaterial oder eine qualifizierte Bodenverbesserung mit Bindemitteln.

Die ursprünglich geplanten Deichlückenschlüsse TO8 sind entfallen.

3.3.4.2 Linker Donaudeich (TO3)

Der kiesige Deichstützkörper – Körnung 0/32, stammt aus dem Kiessand des quartären Grundwasserleiters – er enthält vereinzelt Feinkornanteile von über 15 % (Einzelwert. 27 %). Der Oberboden ist fast durchgehend bindig ausgebildet. Eine wasserseitige Oberflächendichtung aus Ton/Lehm ist nur lückenhaft vorhanden. Im Deichabschnitt 2 neben dem Kößnachableiter ist eine landseitige (kößnachseitige) Oberflächendichtung zumindest teilweise vorhanden.

Alle umweltanalytisch untersuchten Bodenproben am ehemaligen Donaudeich ergaben eine unbedenkliche Einstufung in Z0 bis Z1.2 nach dem Bayerischen Eckpunktepapier [91].

Das Grundwasser hat eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl.

Die Konsistenzen des anstehenden Stauers Schicht 3 reichen oberflächennah von steif bis weich-breigig unterhalb des Grundwasserdruckspiegels. Der unterlagernde Flusskies ist teilweise steinig.

Das Einbringen von Stahlspundwänden ist für die aufgefüllten Böden leicht bis mittelschwer zu beurteilen, während in den gewachsenen Böden zumindest teilweise Einbringhilfen notwendig werden können (vor allem in der Nähe des Auslaufbauwerkes). In den Schichten des Tertiärs ist ein Rammen noch begrenzt möglich, ein Einrütteln oder –vibrieren dagegen nicht.

Die Oberkante des Tertiärtons wurde bei der Nacherkundung 2017 mit 306...311 m ü. NHN ermittelt. Am Kößnachableiter besteht eine lokale Tertiärauftragung auf ca. 314 m ü. NHN (BS 3.41 bei Deich-km 3+800).

3.3.4.3 Deichschlitzungen (TO2, TO10, TO11 und TO17)

Die bei den Deichschlitzungen TO2 und TO10 anfallenden Kiessande sind wiederverwendbar (Stützkörpermaterial) bzw. als Füllboden ohne besondere geotechnische Anforderungen verwendbar (alte bindige Dichtung mit zu hohem Sandanteil). Die Umweltanalytik lieferte mit einer Einhaltung von Z0 (TO2)...Z1.2 (TO17) nach Bayerischem Eckpunktepapier [91] unkritische Ergebnisse.

Die Überlaufstrecke im Trenndamm (TO11) entfällt. Stattdessen wird ein Verbindungsbauwerk im Trenndamm (TO14) errichtet, s. Kapitel 3.3.4.7.

Der ehemalige Donaudeich im Bereich „Hagen“ (TO17) wird teilweise rückgebaut. Das Stützkörpermaterial Kiessand 0/32 kann wiederverwendet werden. Das alte bindige Dichtungsmaterial ist zu sandig und daher für Dichtungen nicht verwendbar.

3.3.4.4 Binnenentwässerung (TO 5 und 6)

Die Grabensohle der Binnenentwässerung liegt bis auf einige Ausnahmen (z.B. BS 6.9) noch innerhalb des anstehenden Stauers, sodass die Wasserstände in den Gräben nur verzögert auf Grundwasserstandsschwankungen reagieren.

Der im Sohlbereich der Gräben anfallende Sedimentschlamm ist nicht für einen Wiedereinbau geeignet. Ein Verbringung auf landwirtschaftliche Flächen ist möglich, da die Untersuchungen nach Bayerischem Eckpunktepapier [91] bzw. nach Klärschlamm-VO [94] unkritische Ergebnisse (Z0...Z1.2 bzw. Einhaltung der Grenzwerte) ergab.

Bei Vertiefung/Ausbaggerung der Gräben anfallender Auelehm kann als Füllboden verwendet werden, er ist bei Ergebnissen < Z0 chemisch unbedenklich. Eine Auesandprobe war mit Z1.1 ebenfalls chemisch unbedenklich.

3.3.4.5 Absetzbecken und Einlaufbauwerk (TO 7 und 12)

Es ist davon auszugehen, dass die Unterkante des umschließenden Spundwandkastens der Baugrube bei etwa 307 m ü. NHN liegen wird, um 0,3...0,5 m in den Tertiärton einzubinden.

Die DPH 12.2 und 12.3 aus dem Jahr 2016 als auch die aktuellen CPT weisen auf bereichsweise eingelagerte Steine und Blöcke hin, weshalb für mindestens 50% der Baugrubenumschließung ein Vorbohren notwendig ist. Es ist mit eingelagerten Steinen/Blöcken bis 50 % zu rechnen.

Das Einlaufbauwerk befindet sich in tiefreichenden Aufschüttungen, die mit der Donaubegradigung eingebaut wurden, um den alten Donaulauf abzuschneiden.

Die Wasseranalytik ergab im Ergebnis „nicht betonangreifend“ und eine geringe bis sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Stahl.

Der Grundwasserstand im Maßnahmenbereich ist von der Wasserstandsentwicklung der Donau durch den Stauhaltungsdamm mit Dichtwand abgeschnitten.

Das Profilieren des Übergangserinnes zum Absetzbecken wird zumindest in teilweiser Nassbaggerung erfolgen, da der Wasserspiegel im Absetzbecken kaum absenkbar ist.

Die Untersuchungsergebnisse für die Umweltanalytik liegen für den Bereich Einlaufbauwerk und das Absetzbecken bei Z = 0 bis 1.1 gemäß Bayerischem Eckpunktepapier [91].

Etwaige Reste bindiger Böden sind zur Herstellung einer tragfähigen Baugrubensohle vollständig zu entfernen bzw. gegen Kiessand auszutauschen.

3.3.4.6 Auslaufbauwerk an der Kößnach (TO13)

Für ein Einbinden der Baugrubenumschließung in den Tertiärton muss von einer Schichtoberkante von ca. 306 m ü. NHN ausgegangen werden.

Die Wasseranalytik ergab im Ergebnis „nicht“ (Grundwasser) bzw. „schwach“ (Oberflächenwasser Kößnach) „betonangreifend“ und eine geringe bis sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Stahl.

Die Drucksondierung CPT 13.6 weist auf eingelagerte Steine und Blöcke hin, weshalb für mindestens 50% der Baugrubenumschließung ein Vorbohren notwendig ist. Es ist bei Spitzendrücken der CPT von $q_c = 50...70$ MPa mit eingelagerten Steinen/Blöcken bis 50 % zu rechnen. Bei den Abbrüchen ist der Anteil von Steinen und Blöcken höher.

Die Untersuchungsergebnisse für die Umweltanalytik liegen für den Standort bei $Z = 0$ bis 1.2 gemäß Bayerischem Eckpunktepapier [91].

3.3.4.7 Verbindungsbauwerk im Trenndamm (TO14)

Im Abschnitt von Station 0+000 bis 0+150 (TO14) wurde der Trenndamm im ehemaligen Flusslauf der Donau geschüttet. Bindiges Material wurde hier unregelmäßig verteilt unter dem Oberboden als sandige, tonige Schluffe [TL-TM] mit bis $>1,0$ m Mächtigkeit angetroffen.

Der Stützkörper ist nicht immer eindeutig von den sonstigen nicht bindigen Auffüllungen zu unterscheiden, die hier zur Trennung der Oberen und Unteren Oberauer Schleife verwendet wurden. Es handelt sich um schwach bis stark sandige, teils schwach schluffige, teils schwach steinige Kiese, die den Bodengruppen [GW], [GI], [GU] zugeordnet werden können. Mit den Aufschlüssen wurden Mächtigkeiten bis zu 3,4 m nachgewiesen.

Als sonstige bindige Auffüllungen wurden im Bereich der verfüllten Flusssohle unterhalb des Deichstützkörpers sowie in Richtung Untere Oberauer Schleife aufgeschlossenen feinsandigen bis sandigen, teilweise auch schwach kiesigen Schluffe und Tone eingestuft. Gemäß Bodenansprache sind die weichen bis steifen 0,8 m – 4,7 m mächtigen Bildungen den Bodengruppen [TL], [UL] bis [TM] zuzuordnen.

Unterhalb des Deichkörpers bzw. der bindigen Auffüllungen im Bereich des ehemaligen Flusslaufes wurden direkt sandig-kiesige Bildungen aufgeschlossen. Die abgebrochenen Drucksondierungen CPT 14.1/14.2 weisen zudem auf eingelagerte Steine und Blöcke hin. Beim Einbau des Trenndamms ist vermutlich die Ufersicherung des Donauprallufers aus Wasserbausteinen im Untergrund verblieben.

Aufgrund des Steinanteils ist für das Einbringen der Baugrubenumschließung voraussichtlich ein Vorbohren notwendig.

Das Grundwasser ist nicht betonangreifend und besitzt eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl.

Die aus dem Bereich TO14 untersuchten Proben sowohl aus den kiesigen Auffüllungen des Trenndamms als auch den bindigen Auffüllungen lassen sich in die Zuordnungskasse Z0 gemäß Bayerischem Eckpunktepapier [91] einstufen.

3.3.4.8 Schöpfwerk Öberau (TO 15)

Beim Ausheben der Baugrube muss mit unterirdischen Bauwerksteilen gerechnet werden (Abbruch einiger Baugrundaufschlüsse). Der Bodenaushub ist chemisch unbedenklich ($< Z0$ nach Bayerischem Eckpunktepapier [91]).

Die Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers ist sehr gering. Das Grundwasser ist nicht betonangreifend.

Die Umspundung der Baugrube sollte in den tertiären Liegendstauer einbinden, der bei ca. 307,9 m ü. NHN erwartet wird.

Vorsorglich sollte ein (teilweises) **Vorbohren für die Spundbohlen der Baugrubenumschließung** ausgeschrieben werden, da die CPT 22.6 auf **Geröllhorizonte im Flusskies** hindeutet (Spitzendruck q_c bis 50 MPa).

3.3.4.9 Entleerungskanal (Druckkanal) mit Ein- und Auslaufbauwerk sowie Durchlass in der SRs 48 (TO16, TO18 und TO19)

Für das Herstellen umpundeter Baugruben sind Einbringhilfen (sehr schwere Rammung) oder ein Vorbohren einzukalkulieren. Die Schichtoberkante des Tertiärtons schwankt und ist bei 307...310 m ü. NHN zu erwarten.

Das Grundwasser weist eine sehr geringe bis geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl auf. Es ist nicht betonangreifend.

Für den Baugrubenaushub kann bei gewachsenen Böden von einer Einstufung in Z0 nach Bayerischem Eckpunktepapier [91] ausgegangen werden, für Auffüllungen ist Z0...Z1.1 zu erwarten.

Einer gemäß RuVA-StB 01 [93] untersuchten Asphaltprobe aus dem Radweg entlang der Westtangente konnte der Verwertungsklasse A zugeordnet werden.

3.3.4.10 Ortsverbindungsstraße nach Oberau, Wirtschaftsweg nach Breitenfeld (TO9 und 24)

Die Straße nach Oberau befindet sich auf einer mehrere Meter mächtigen Kiessand-Auffüllung. In der TKB 9.20 ist die nicht bindige Auffüllung durch eine 8 cm starke Asphaltlage bei 3,0 m u. GOK zweigeteilt. Offensichtlich verlief die ehemalige Ortsverbindungsstraße vor Errichtung des Stauhaltungsdammes ca. 3 m tiefer als heute.

Der Grundwasserstand ist wegen der Dichtwand im Stauhaltungsdamm vom Oberflächenwasserspiegel der Donau isoliert.

Der größte Teil der Ortsverbindungsstraße weist im Untergrund gut tragfähige, jedoch nachzuverdichtende Kiessande auf. Lediglich im Westteil ab ca. Station 1+650 werden bodenverbessernde Maßnahmen, z.B. Einwalzen von Grobmaterial in das bindige Planum notwendig. Letzteres gilt analog für die Dammaufstandsfläche des Wirtschaftsweges nach Breitenfeld.

Der bei der Baumaßnahme TO9 im Zuge des Rückbaus anfallende Asphalt kann der Verwertungsklasse A gemäß RuVA-StB 01 [93] zugeordnet werden.

Die Errichtung des auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichtenden Dammes für den Wirtschaftsweg nach Breitenfeld wird aus dem Kiessand des anstehenden Aquifers empfohlen.

3.3.4.11 Ringdeiche Oberau und Breitenfeld, Objektschutz WSV, Abz. Straubing (TO21 bis 23)

Der Grundwasserstand korrespondiert mit dem Oberflächenwasserspiegel der Altwässer der Oberauer Schleife. Der Druckspiegel befindet sich ca. 2 bis 3 m unter Flur. Die Errichtung der auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichtenden Ringdeiche wird aus dem Kiessand des anstehenden Aquifers empfohlen. Das Grundwasser weist eine sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl auf.

Vor Errichtung der Ringdeiche bzw. der Hochwasserschutzanlage am Standort der WSV, Außenbezirk Straubing wird eine Ertüchtigung der bindigen Aufstandsfläche/ der Gründungssohle notwendig. Das kann durch Einwalzen von Grobmaterial oder als qualifizierte Bodenverbesserung mit Bindemittel erfolgen.

3.3.5 Altlasten/Kampfmittel

Im Vorhabensgebiet der Oberauer Schleife befinden sich keine Altlastenverdachtsflächen bzw. es sind keine bekannt. Verdachtsflächen befinden sich nördlich des Vorhabensgebietes in der Ortslage Kößnach sowie südlich am rechten Donauufer.

Im Rahmen der Planungen wurde im Herbst 2015 für das Vorhabensgebiet eine historische Kampfmittelvorerkundung [58] durchgeführt. Diese lieferte auf der Grundlage historischer Luftbildaufnahmen in Teilbereichen Erkenntnisse über eine mögliche Belastung mit Kampfmitteln. Es besteht deshalb die Gefahr, dass innerhalb der ausgewiesenen Sicherheitszonen mit Bombenblindgängern zu rechnen ist und im Bereich der ehemaligen Stellungen aus dem 2. Weltkrieg auf Handkampfmittel und Munition gestoßen werden kann.

Die Befunde der Kampfmittelvorerkundung im sowie die Altlastenverdachtsflächen außerhalb des Vorhabensgebietes sind in der Übersichtskarte in Unterlage 02, Plan-Nr. 04, Blatt 5/6 dargestellt.

3.3.6 Oberflächen- und Grundwassermessungen

Zur Kalibrierung des bestehenden Grundwassermodells wurde im Jahr 2015 und im Jahr 2016 von Mitte Februar bis Anfang April eine Messkampagne im Zeitraum der alljährlichen Frühjahrsflutung durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf durchgeführt. In diesem Zeitraum wird die Flutung der Oberauer Schleife simuliert. Dies gibt Aufschluss darüber, wie die einzelnen Binnengräben im Polder Öberau sowie im Außenbereich der Oberauer Schleife und das Grundwasserregime auf die Flutung zeitlich reagieren. Die Lage, der im Vorhabensgebiet vorhandenen Grundwassermessstellen, können der Übersichtskarte gemäß Unterlage 02, Plan-Nr. 04, Blatt 4/6 entnommen werden.

Weiterhin wurden in den Ortslagen im Polder Öberau die Höhe der Stromanschlusskästen, Tiefbrunnen, Keller und Wohnebenen sowie die Heizungs- und Abwasseranlagen aufgenommen. Zusätzlich erfolgte im Jahr 2016 eine Dokumentation der Vernässung der Keller während der Frühjahrsflutung.

Modellaufbau und -kalibrierung des Grundwassermodells sind im Kapitel 3.6.2.1 beschrieben.

3.3.7 Gewässerstruktur und Gewässergüte

Das Vorhabensgebiet liegt in der Flussgebietseinheit Donau, im Planungsraum Donau (Naab bis Isar) und in den Planungseinheiten:

- Donau (Naab bis Große Laber; DNI_PE01),
- Donau (Große Laber bis Isar; DNI_PE02),
- Große Laber (DNI_PE03).

Entsprechend der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) [72] sind im Untersuchungsraum vier Oberflächen- bzw. Flusswasserkörper (F) ausgewiesen, welche alle zur Flussgebietseinheit Donau, Planungsraum Donau (Naab bis Isar) gehören:

- Donau von Einmündung Naab bis Einmündung Große Laber (1_F348),
- Donau von Einmündung Große Laber bis Einmündung Isar (1_F361),
- Große Laber von Einmündung Lauterbach bis Mündung in die Donau (1_F369),
- Kößnach-Ableiter; Kinsach-Menach-Ableiter (1_F366).

Die Oberauer Schleife ist im Bewirtschaftungsplan Flussgebiet Donau nicht als berichtspflichtiges Gewässer aufgeführt. Die Große Laber von Einmündung Lauterbach bis zur Mündung in die Donau (1_F369) liegt nur randlich im Vorhabensgebiet und wird durch das Vorhaben nicht beeinflusst.

Laut der EU-WRRL ist ein guter ökologischer und chemischer Zustand für die natürlichen Gewässer in der Europäischen Union oder ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand für die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer bis zum Jahr 2015 - spätestens jedoch bis 2027 - herzustellen.

Im Zuge der Bestandserfassungen zur EU-WRRL (2004, überprüft und aktualisiert 2013) wurden die Gewässer in Bayern gemäß den Qualitätskriterien des Anhang 5 der EU-WRRL kategorisiert und die Daten öffentlich zugänglich gemacht. Im Folgenden wird die Einstufung der im Untersuchungsraum vorhandenen Gewässer erläutert, s. Unterlage 02, Plan 04, Blatt 3/6.

Einstufung der Oberflächenwasserkörper (OWK) gemäß § 28 WHG:

Der Kößnach-Ableiter sowie die Donau bis zu Einmündung der Großen Laber sind als erheblich veränderte Fließgewässerkörper (HMWB) gemäß § 28 WHG eingestuft. Die Donau unterhalb der Einmündung der Großen Laber erfahren dagegen keine Einstufung.

Chemischer Zustand:

Der chemische Zustand von Donau und Kößnach-Ableiter wird gemäß den Bestandsdaten als nicht gut eingestuft. Das heißt, dass der Jahresmittelwert bzw. die Jahreshöchstkonzentration von Stoffen gemäß der Anhänge IX und X der EU-WRRL bzw. von Nitrat in diesen Gewässern aktuell nicht eingehalten werden.

Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe:

Ubiquitäre Stoffe sind überall in der Umwelt vorhandene Stoffe aus Verbrennungsprozessen und früheren industriellen Tätigkeiten wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Quecksilber. Ohne Beachtung dieser Schadstoffe weisen Donau und Kößnach-Ableiter im Untersuchungsraum einen guten chemischen Zustand auf.

Biozönotisch bedeutsame Gewässertypen:

Die Wasserrahmenrichtlinie schreibt in Anhang II eine Typisierung der Fließgewässer nach verschiedenen Parametern (Ökoregion, Höhenlage, Einzugsgebiet, Geologie u.a.) vor. Diese bilden die Grundlage für die Festlegung von typspezifischen Referenzzönosen und Parametern bzw. die Bewertung der Gewässer anhand dieser.

Tabelle 3: Im Untersuchungsraum vorhandene Fließgewässertypen

OWK	Gewässer	Gewässertyp
Donau von Einmündung Naab bis Einmündung Große Laber (1_F348)	Donau	Typ 10 – Kiesgeprägte Ströme
Donau von Einmündung Große Laber bis Einmündung Isar (1_F361)	Donau	Typ 10 – Kiesgeprägte Ströme
Kößnach-Ableiter; Kinsach-Menach-Ableiter (1_F366)	Kößnach-Ableiter	Typ 19 - Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Fischfauna:

Die Bewertung der Gewässer in Bezug auf die Fischfauna erfolgt durch die Bestimmung des Grades der Abweichung der vorhandenen Fischfauna vom spezifischen Referenzzustand des Gewässertypen.

Die Fischfauna der erheblich veränderten Fließgewässerkörper Kößnach-Ableiter und Donau bis zur Einmündung der Großen Laber wird als mäßig eingestuft. Die nicht erheblich veränderte Donau unterhalb der Einmündung der Großen Laber weist eine gute Fischfauna auf.

Makrozoobenthos – Modul Allgemeine Degradation:

Die Allgemeine Degradation ist ein Indikator für die Artenzusammensetzung und die Tierzahlen des Makrozoobenthos für den zugehörigen Fließgewässertyp in Bezug auf einen jeweils gewässertypspezifisch festgelegten Referenzwert. Eine gute oder sehr gute Allgemeine Degradation zeigt an, dass die Artenzusammensetzung und die Tierzahlen des Makrozoobenthos an dieser Stelle weitgehend dem Referenzzustand entsprechen, also gute Lebensbedingungen für die gewässertypischen Kleinlebewesen vorhanden sind.

Die allgemeine Degradation des erheblich veränderten Kößnach-Ableiters ist mit gut bis besser eingestuft, die der Donau unterhalb der Einmündung der Großen Laber mit gut. Die ebenfalls erheblich veränderte Donau bis zu Einmündung der Großen Laber wird in Bezug auf die allgemeine Degradation mit mäßig eingestuft.

Makrozoobenthos – Modul Saprobie:

Die Saprobie zeigt die Belastung der Fließgewässer mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen an. Sie wird unter Zuhilfenahme des Vorkommens und der Abundanzen bestimmter Indikatorarten (Saprobionten) des Makrozoobenthos ermittelt.

Der Kößnach-Ableiter sowie die Donau bis zur Einmündung der Großen Laber werden bezüglich der Saprobie als gut bis besser eingestuft, weisen also eine geringe Belastung mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen auf. Die Donau unterhalb der Einmündung der Großen Laber wird mit gut bewertet.

Makrophyten und Phytobenthos:

Als Makrophyten im Sinne der EU-WRRL werden Gefäßpflanzen, submerse Moose sowie Armeleuchteralgen in den Gewässern untersucht. Unter das Phytobenthos fallen die benthischen, also im Bodenbereich des Gewässers lebenden Algenarten. Die Einstufung der Gewässer erfolgt durch die Bestimmung des Grades der Abweichung des vorhandenen Artenspektrums vom spezifischen Referenzzustand des Gewässertypen.

Der ökologische Zustand des Kößnach-Ableiters wird bezüglich der Makrophyten und Phytobenthos mit unbefriedigend eingestuft. Die Fließgewässerkörper der Donau im Untersuchungsraum wurden mit mäßig eingestuft.

Phytoplankton:

Als Phytoplankton werden die Arten von photoautotrophen (Photosynthese betreibenden) Organismen bezeichnet, die im freien Wasser leben und deren Schwimmrichtung von der Strömung vorgegeben wird. Die Einstufung der Gewässer erfolgt, wie auch bei den anderen Qualitätskomponenten durch die Bestimmung des Grades der Abweichung des vorhandenen Artenspektrums vom spezifischen Referenzzustand des Gewässertypen.

Die Fließgewässerkörper der Donau im Untersuchungsraum weisen in Bezug auf das Phytoplankton nur einen mäßigen Zustand auf. Für den Kößnach-Ableiter ist diese Qualitätskomponente nicht relevant.

Ökologischer Zustand/Ökologisches Potential:

Der ökologische Zustand eines Gewässers wird anhand des vorkommenden Artenspektrums von Fauna (Fische, Makrozoobenthos) sowie Flora (Makrophyten, Phytoplankton und -benthos) ermittelt. Unterstützend zur Beurteilung werden hydromorphologische Parameter, der Zustand von Ufer und Aue sowie allgemeine chemische und physikalisch-chemische Parameter herangezogen. Ein „guter ökologischer Zustand“ ist dann erreicht, wenn sich die Zusammensetzung der vier Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten & Phytobenthos und Phytoplankton) nur geringfügig von der potenziellen natürlichen Situation ohne menschliche Eingriffe unterscheidet.

Für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer gilt als Qualitätsziel nicht der „gute ökologische Zustand“, sondern das „gute ökologische Potential“. Dieses Potential wird ermittelt, indem alle menschlichen Einflüsse identifiziert werden, die entfernt werden können, ohne damit signifikante Einschränkungen der Nutzbarkeit des Gewässers hervorzurufen.

Die Donau unterhalb der Einmündung der Großen Laber weist, als nicht erheblich veränderte Fließgewässerkörper, einen mäßigen ökologischen Zustand auf.

In Bezug auf die erheblich veränderten Gewässer im Untersuchungsraum lassen sich folgende Aussagen treffen: Der Kößnach-Ableiter weist ein unbefriedigendes ökologisches Potential auf, die Donau bis zur Einmündung der Großen Laber ein mäßiges ökologisches Potential.

3.4 Hydrologische Daten

3.4.1 Gewässernetz und Niederschlagsgebiet

Hauptvorfluter im Vorhabensgebiet ist die Bundeswasserstraße Donau, die als zweitlängster Fluss in Europa mit einer Gesamtlänge von 2.857 km eine sehr große Bedeutung besitzt.

Das Gesamteinzugsgebiet der Donau beträgt 817.000 km². Die Donau entwässert auf einer Lauflänge von ca. 368 km etwa zwei Drittel (ca. 48.200 km²) des bayerischen Staatsgebietes.

Tabelle 4: Flächen der wichtigsten Einzugsgebietsflächen im Donaugebiet,
Quelle: Flutpolderkonzept [41] Tab. 1

Gewässer	Zwischen- gebiet bis Ge- wässer [km ²]	Gebiet des Gewässers [km ²]	Gesamteinzugs- gebiet der Donau [km ²]
Donau bis Iller			5.384
Iller		2.154	7.538
Lech	7.666	3.926	19.130
Naab und Regen	7.927	8.388	35.445
Isar	2.770	8.960	47.175
Inn	3.395	26.065	76.635
Donau bis Jochenstein			77.094

Dem Flutpolderkonzept [41] kann zu den Abflussverhältnissen in der Donau folgendes entnommen werden:

„Das Abflussgeschehen der Donau wird durch die vielfältige geographische Gliederung der Teileinzugsgebiete und die unterschiedlichen topographischen, geologischen und hydrometeorologischen Verhältnisse bestimmt. Der mittlere langjährige Niederschlag variiert zum Beispiel zwischen 700 mm im Fränkischen Jura und über 2000 mm im alpinen Hochgebirge. Hinsichtlich der Entstehung von Donauhochwasser kann man im bayerischen Einzugsgebiet der Donau zwei sehr unterschiedliche Regionen unterscheiden.

Entsprechend dem Mittelgebirgscharakter nördlich der Donau entstehen hier die meisten und größten Hochwasser in den Wintermonaten, meist im Zusammenwirken von Regen und Schneeschmelze. Das gilt auch für die Tertiärlandschaften und Schotterebenen südlich der Donau. Beispiele dafür sind die Hochwasserereignisse von 1988, 1994 und 2011. In den Sommermonaten entstehen in diesen Bereichen vorwiegend nur mittlere Hochwasserereignisse, mit Ausnahme der Naab und besonders des Regen, die auch im Sommer große Hochwasser aufweisen können, wie beim Ereignis 2002 im Regengebiet.

Ganz anders ist der Hochwassercharakter des Alpenvorlandes und der Alpen mit den Flüssen Iller, Lech, Isar und Inn mit Salzach. Größere Hochwasser entstehen in der Regel durch gleichzeitige intensive Stau- und Aufgleitniederschläge im Sommer und bedingt auch durch Schneeschmelze in den Alpen und bei Dauerregen. Beispiele hierfür sind die Hochwasserereignisse von 1999, 2002 und 2005 sowie auch das Ereignis Juni 2013.

In seltenen Fällen kommt es in den Sommermonaten zu Ereignissen, bei denen neben den alpin geprägten Einzugsgebieten auch die übrigen Einzugsgebiete intensiv überregnet werden, so dass sich in der Donau von Abschnitt zu Abschnitt ein Hochwasser höherer Jährlichkeit aufbaut. Dies war 1954 und auch beim Hochwasser Juni 2013 der Fall.

Der Beitrag der Flüsse aus dem alpinen Bereich am Hochwassergeschehen in der Donau ist trotz des kleineren Flächenanteils dominierend. So wird beispielsweise der Hochwasserabfluss der Donau unterhalb des Inn fast ausschließlich durch den Inn geprägt, obwohl das Inneinzugsgebiet nur ein Drittel des Gesamteinzugsgebietes in diesem Bereich ausmacht.

Die jahreszeitlich unterschiedliche Hochwasserführung der nördlichen und südlichen Donauzuflüsse beeinflusst wesentlich den Aufbau der Donauhochwasserwellen. Entsprechend der Aufeinanderfolge der größeren Zuflüsse kann die bayerische Donau in fünf Abschnitte eingeteilt werden:

- Iller- bis Lechmündung
- Lech- bis Naab-/Regenmündung
- Regen- bis Isarmündung
- Isar- bis Innmündung
- unterhalb Innmündung.

Je nach Lage der Niederschlagsschwerpunkte in den Einzugsgebieten der größeren seitlichen Zuflüsse können die verschiedenen Abschnitte der Donau unterschiedlich stark von Hochwasser betroffen sein.“

Die Donau begrenzt das Vorhabensgebiet, das sich in Höhe von Donau-km 2321 (2329 Südarm) und 2334,5 befindet, in südwestlicher Richtung. In diesem Abschnitt ist die Donau begradigt und ausgebaut. Bei Donau-km 2329,78 S befindet sich die Staustufe Straubing, welche die Donau in diesem Gewässerabschnitt nach oberstrom aufstaut.

Die ursprüngliche Donau, die in diesem Abschnitt in einer großen Schleife verlief, ist noch vorhanden, sie ist jedoch vollständig durch die Stauhaltungsdämme von der Donau als Bundeswasserstraße abgetrennt. Diese ehemalige Donauschleife, genannt Oberauer Donauschleife, befindet sich zentral im Vorhabensgebiet und soll zu einer Hochwasserrückhaltung ausgebaut werden. Die Oberauer Donauschleife besteht aus den Teilen untere und obere Oberauer Donauschleife, s. Kapitel 3.1.3.

Im Osten wird das Gebiet durch die Kößnach, einem linken Nebenfluss der Donau und ein Gewässer 3. Ordnung, begrenzt. Sie entspringt im Bayerischen Wald bei Kragenroth in der Gemeinde Wiesenfelden. Die Kößnach besitzt ein Einzugsgebiet von ca. 86,15 km² und eine Länge von ca. 19,2 km.

Im Jahr 2012 wurde oberstrom der Ortslage Aufroth ein Hochwasserrückhaltebecken an der Kößnach errichtet.

Weiterhin befinden sich im Vorhabensgebiet zahlreiche Entwässerungsgräben im Polder Oberau sowie den beiden Schleifenteilen. Nordwestlich des Vorhabensgebietes befindet sich zudem im Polder Kößnach die Pittricher Rinne, die mit der Kößnach verbunden ist.

Südlich des Vorhabensgebietes und der Stauhaltung Straubing liegt die Große Laber, ein rechter Nebenfluss der Donau und ein Gewässer 1. Ordnung. Sie entspringt im Landkreis Kelheim bei Volken schwand im Hügelland der Hallertau. Die Große Laber besitzt ein Einzugsgebiet von ca. 874,8 km² und eine Länge von ca. 87,5 km.

Der größte Zufluss zur Großen Laber ist die Kleine Laber mit einem Einzugsgebiet von ca. 432,5 km² und einer Länge von ca. 64,9 km. Die Kleine Laber ist ein Gewässer 2. Ordnung und mündet heute bei Straubing-Wallmühle in die Große Laber.

Ursprünglich mündeten die Große und Kleine Laber bei Obermotzing in der Gemeinde Aholting in die Donau. Der Verlauf der Großen und Kleinen Laber wurde im Zuge der Errichtung der Staustufe Straubing verändert. Heute fließt die Große Laber auf einer Länge von rund drei Kilometern parallel zur Stauhaltung und mündet bei Straubing-Kagers unterstrom der Staustufe in den Südarml der Donau.

Die Gewässer sind in der Übersichtskarte zum Vorhabensgebiet in Unterlage 02, Plan-Nr. 02, Blatt 1/5 dargestellt.

3.4.2 Niederschlag

Im Vorhabensgebiet selbst sind keine Niederschlags- und Klimastationen vorhanden. Zur Beschreibung der klimatischen Verhältnisse wurden die Daten der umliegenden Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) herangezogen. Dabei handelt es sich um die Messstation Aholting und Steinach.

Die Messstation Aholting des DWD (Stationsnummer 91414) befindet sich im Donautal, rd. 6,3 km nordwestlich von Oberau in einer Höhenlage von 330 m ü. NHN. Die Messstation Steinach der LfL (Stationsnummer 42) liegt rd. 9 km nordöstlich von Oberau, im Übergang zum Bayerischen Wald. Diese Messstelle wurde als repräsentativ für das orohydrografische Einzugsgebiet angesehen.

Für beide Stationen liegen die Tagessummen der Niederschläge vor, die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Tabelle 5: Mittelwerte der Niederschlagssummen, Quelle: Grundwassermodell Teil 1, Tab. 4 [47]

Station	Mittelwert 1980/2009 [mm]	Mittelwert 1995/2009 [mm]	Mittelwert 2002/2009 [mm]
Aholting (ohne 2006, da Messwerte fehlen)	830	783	797
Steinach	-	-	858

Im Mittel entfallen rd. 57% des Niederschlages auf das hydrologische Sommerhalbjahr (448 mm) und rd. 43% (335 mm) auf das Winterhalbjahr.

Grundwasserneubildung

Auf der Grundlage der Daten des Bayerischen Landesamts für Umwelt wurden die Grundwasserneubildungsraten mit 350 mm angenommen. Basierend auf diesen Grundlagen wurde im Modellgebiet des Grundwassermodells [47] eine potenzielle Grundwasserneubildung von bis zu 4,75 l/(s * km²) berechnet.

Im Bereich der holozänen Donauterrassen werden aufgrund der dort vorhandenen, mehrere Meter mächtigen bindigen Deckschichten jedoch geringere tatsächliche Neubildungsraten angesetzt. Der überwiegende Anteil an Niederschlag fließt dort oberirdisch ab und wird über das Binnenentwässerungssystem abgeführt (Gräben, Schöpfwerke). Auf der Niederterrasse, mit geringer Mächtigkeit der Deckschichten (1 m bis 2 m mächtig) und sandiger Beschaffenheit, ist von höheren Neubildungsraten auszugehen. Insgesamt wird in Abhängigkeit der Flächennutzung von folgenden Neubildungsraten ausgegangen:

Tabelle 6: Neubildungsraten, Quelle: Grundwassermodell Teil 1, Tab. 6 [47]

Nutzung	Holozäne Donauterrassen [l/(s*km ²)]	Niederterrasse [l/(s*km ²)]
Wiesen, Acker	4,0	4,75
Waldgebiete	1,0	1,2
Ortschaften	2,0	2,4
Baggerseen, Öberauer Schleife	-1,0	-1,0

Insgesamt wurde im Grundwassermodell [47] für mittlere hydrologische Verhältnisse ein Zufluss von rd. 121 l/s ermittelt.

3.4.3 Hauptwerte der Donau

Hauptvorfluter im Vorhabensgebiet ist die durch die Staustufe Straubing aufgestaute Bundeswasserstraße Donau. Das Vorhabensgebiet liegt zwischen Donau-km 2321 (2329 Südarm) und 2334,5. Maßgebender Pegel ist der etwa 15 km unterstrom von Straubing liegende Pegel Pfelling. Der Pegel Straubing kann hingegen nicht verwendet werden, da hier keine Abflüsse registriert werden. Für den Pegel Pfelling liegen folgende Hauptwerte vor:

Tabelle 7: Hauptwerte am Pegel Pfelling aus [66] und [67]

Jährlichkeit HQt	Abfluss in m ³ /s	Anmerkungen zum Pegel Pfelling
MQ	473	Messstellen-Nr.: 10078000
MHQ	1.520	Einzugsgebiet: 37.757,18 km ²
HQ1	1.400	Flusskilometer: 2305,50
HQ5	1.900	Pegelnullpunkt: 308,16 m ü. NN**
HQ10	2.250	Rechtswert: 4554914,00 m
HQ20	2.600	Hochwert: 5416083,00 m
HQ30	2.800 *	Messreihe: 1826 - 1999
HQ50	3.050	Pegel mit Datenfernübertragung und 12-Std.-Vorhersage sowie 2-Tage-Trend
HQ100	3.400	
HQ200	3.700	
HQ300	3.900	
HQ500	4.100	
HQ1000	4.500	

* Der Abflusswert für HQ30 wurde interpoliert.

** Die Stammdaten zum Pegel Pfelling auf www.hnd.bayern.de sind noch im alten Höhensystem NN12 angegeben.

3.4.4 Hauptwerte der Kößnach bzw. des Kößnach-Ableiters

Die Kößnach mit dem Kößnach-Ableiter ist ein Nebenfluss der Donau. Das Gewässer mündet bei Flusskilometer 2320,7 in die Donau. Das Vorhabensgebiet grenzt zwischen Kößnach-km 0,0 und 3,0 an den Kößnach-Ableiter. Pegel an der Kößnach sind nicht vorhanden.

Unter Berücksichtigung des im Jahr 2012 errichteten Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) oberstrom der Ortslage Aufroth liegen an der Mündung der Kößnach in die Donau folgende Hauptwerte vor:

Tabelle 8: Hauptwerte der Kößnach an der Mündung in die Donau unter Berücksichtigung des im Jahr 2012 errichteten HRB Aufroth aus [69]

Jährlichkeit HQT	Abfluss in m ³ /s
MNQ	0,2 *
MQ	1,0 *
HQ1	10,0
HQ3	13,0
HQ5	16,1
HQ10	20,9
HQ20	26,4
HQ50	34,6
HQ100	45,6

* Durch die Pichsee-Donauausleitung ist der tatsächliche Abfluss um 0,8 bis 1,0 m³/s höher.

Am Schöpfwerk Kößnach, bei ca. Kößnach-km 3,95 wird ständig Donauwasser aus der Pichseeausleitung der Kößnach zugeführt. Dadurch vervielfacht sich der Abfluss in der Kößnach ab dem Schöpfwerk bei MNQ und MQ-Verhältnissen. In den Abflusswerten für die Hochwasserereignisse ist hingegen ein Abflussanteil aus der Pichseeausleitung bereits enthalten.

3.4.5 Klimatische Verhältnisse

Das Vorhabensgebiet befindet sich im nördlichen Randbereich des Klimabezirkes „Niederbayerisches Hügelland“, dessen nördlichen Abschluss die Donauniederung bildet. Die offenen und weiten Tallandschaften der Donau prägen das Klima innerhalb des Untersuchungsraumes, welches im Vergleich zum südlich angrenzenden Hügelland deutlich niederschlagsärmer ist.

Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt im langjährigen Mittel zwischen 7°C und 9°C. Laut der Klimakarten des LfU [95] betragen die langjährigen Mittelwerte der Lufttemperatur im Januar -2 °C und im wärmsten Monat Juli 18°C. Die Extremwerte der Temperatur mit Minimalwerten von bis zu -23 °C und Maximalwerten von bis zu +35 °C lassen auf den kontinentalen Charakter der Donauniederung schließen.

Die Anzahl der Frosttage im Jahr beträgt im Vorhabensgebiet 110 bis 120 Tage. Die Hauptwindrichtung wird durch Westwinde bestimmt.

In der Donauniederung ist das Klima insbesondere zwischen Herbst und Frühjahr durch eine hohe Nebelhäufigkeit gekennzeichnet. Die Anzahl der Nebeltage im Jahr beträgt 80 bis 100 Tage, wobei die Nebelhäufigkeit auf das Vorkommen von Kaltluftseen zurückzuführen ist, die durch das Fehlen funktionaler Abflussbahnen eine lange Verweildauer der kalten Luftmassen aufweisen. Durch die großflächige Acker- und Grünlandnutzung im Vorhabensgebiet besteht ein hoher Anteil an Kaltluftentstehungsflächen. Aufgrund des ebenen Geländereiefs und der vorhandenen Deichanlagen kann die produzierte Kaltluft kaum abfließen und es kommt zum Kaltluftstau mit entsprechender Nebelbildung.

Die Beckenlage wirkt sich im Frühjahr und Sommer hingegen auch klimatisch begünstigt aus. Die Temperaturen steigen im Frühjahr schneller an und bleiben zum Herbst auch höher als in den angrenzenden

Gebieten. Daraus ergibt sich eine längere Vegetationsperiode (Lufttemperatur von mindestens 5 °C) als im Umland von durchschnittlich 230-240 Tagen.

3.4.6 Überschwemmungsgebiete

Die Oberauer Schleife, der Polder Sossau und der Polder Öberau sind Teil eines gemäß § 76 WHG festgesetzten Überschwemmungsgebietes (vgl. [31]) für HQ100 Donau. Ein 100-jährliches Hochwasser tritt durchschnittlich einmal in hundert Jahren auf. Da es sich um einen statistischen Wert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von hundert Jahren auch mehrfach auftreten.

Bei kleineren Hochwasserereignissen ist das Vorhabensgebiet noch nicht von Überschwemmungen durch die Donau betroffen, s. Unterlage 02, Plan-Nr. 03, Blatt 1/3 - Übersichtskarte Überschwemmungsgebiet HQ30 Donau sowie ökologische Frühjahrsflutung.

Infolge der Abtrennung der Oberauer Schleife erfolgt eine Überflutung derzeit rückwärtig von unterstrom, ausgehend von der Mündung des Kößnach-Ableiters in die Donau durch Überströmung des rechten Deiches am Kößnach-Ableiter. Dieser Deich ist für ein HQ30 + Freibord der Donau ausgelegt, so dass ab Hochwasserereignissen in der Donau > HQ50 die Überschwemmung des Polders Sossau Ost erfolgt.

Vom Polder Sossau Ost erreicht das Hochwasser infolge der Überströmung der nahezu geländegleichen Westtangente (SRS 48) den Polder Sossau West und gelangt von hier über die Lücke des ehemaligen linken Donaudeiches zum linken Stauhaltungsdamm auch in die untere Schleife. Über eine weitere Deichlücke im ehemaligen rechten Donaudeich südlich von Öberau dehnt sich die Überschwemmung bis in den Polder Öberau aus und gefährdet dort die beiden Ortslagen. Mit zunehmendem Anstieg der Wasserstände wird auch der Trenndamm überflutet und die obere Schleife überflutet. Eine Darstellung des Überflutungsregimes im Ist-Zustand zeigt Unterlage 05-05-02.

Bei einem HQ100 sind nahezu alle Flächen in der Oberauer Schleife im Polder Öberau sowie in den Poldern Sossau Ost und West vom Hochwasser der Donau betroffen, s. Unterlage 02, Plan-Nr. 03, Blatt 2/3 - Übersichtskarte Überschwemmungsgebiet HQ100 Donau. Bei einem HQ200 Donau weitet sich das Überschwemmungsgebiet noch nicht weiter aus, s. Unterlage 02, Plan-Nr. 03, Blatt 3/3 - Übersichtskarte Überschwemmungsgebiet HQ200 Donau, jedoch ist die Einstauhöhe größer.

3.5 Gewässerbenutzungen

Durch das Wasserrecht reglementierte Nutzung eines Gewässers. Nach § 2 Abs. 1 WHG (§ 8 Abs. 1 WHG 2010) gilt der Grundsatz, dass jede Benutzung eines Gewässers der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung bedarf, soweit sich aus dem WHG oder den Wassergesetzen der Länder keine Ausnahme ergibt. Erlaubnisfrei ist der Gemeingebrauch an oberirdischen Gewässern nach § 23 WHG (§ 25 S.1 WHG 2010) i. V. m. dem jeweiligen Landesrecht.

Benutzungen (z.B. Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, Aufstauen und Absenken, Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, vgl. § 3 WHG, § 9 WHG 2010) bedürfen nach §2 Abs. 1 WHG (§8 Abs. 1 WHG 2010) der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung. Erlaubnis und Bewilligung unterscheiden sich nach der Art der durch sie gewährten Rechtsstellung

Im Vorhabensgebiet sind folgende Gewässerbenutzungen bekannt:

- Staustufe Straubing mit Schleuse und Wasserkraftnutzung, s. Kapitel 3.1.2
- Bauwerke an der Öberauer Schleife (Heberanlage, RzH, RzK), s. Kapitel 3.1.3
- Anlegestellen der Fahrgastschifffahrt, s. Kapitel 3.1.8
- Rechte zur Wasserentnahme für Anwohner der Ortslage Öberau aus der Stauhaltung
- Feuerlöschbrunnen in Breitenfeld
- Löschwasserentnahme aus der Unteren Öberauer Schleife in Öberau
- private Anlagen zur Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung (Hausbrunnen und biologische Kleinkläranlagen) in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld
- fischereiliche Nutzung der Altarme der Öberauer Schleife durch den Bezirksfischereiverein Straubing (BFV) e.V.

Die privaten Anlagen zur Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung in Öberau und Breitenfeld wurden vor Ort aufgenommen und die Angaben in Datenblättern vermerkt. Es sind folgende Anlagen vorhanden:

Tabelle 9: Gewässerbenutzungen in Öberau und Breitenfeld

Ortslage	Trinkwasser	Abwasser
Breitenfeld	Feuerlöschbrunnen Lage an Ortsstraße Höhe Anwesen Breitenfeld 3	
Breitenfeld 3	Tiefbrunnen (genehmigungsfrei), Bohrgenehmigung nicht bekannt, Lage: Nebengebäude am Wohnhaus, EG	KKA mit Ablauf in Breitenfelder Graben – Einleitgenehmigung* nicht bekannt, Lage: nördlicher Grundstücksteil, zugewachsen; Ablauf Richtung Osten (mehrere Schächte) in Graben
Breitenfeld 5	Tiefbrunnen (genehmigungsfrei) Lage: westlich der südlichen Einfahrt (neben Pool)	KKA mit Ablauf in Breitenfelder Graben – Einleitgenehmigung* nicht bekannt, nordöstliche Ecke Hof, Ablauf nach Nordosten in Graben
Öberau 1/2	2 Tiefbrunnen (genehmigungsfrei) Lage: Gebäude 1, Teil 2 (Scheune) Schachtbrunnen, gemauert, Durchmesser ca. 1,0 m (ca. 300 Jahre alt, nie trocken gefallen, gehörte ehemals zur Klosteranlage)	SBR-KKA (Baujahr 2006) mit Ablauf in Breitenfelder Graben – Einleitgenehmigung* liegt vor, Lage: direkt nördl. Gebäude 1, Ablauf nach Norden in den Graben; Weitere KKA – Einleitgenehmigung nicht bekannt, Lage: südlich Gebäude 4, Ablauf westlich in den Graben

* gemäß Anfrage bei der Stadt Straubing

3.6 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

3.6.1 Oberflächenwassermodell

3.6.1.1 Modellaufbau und -kalibrierung

Im Rahmen der Erarbeitung der Grundlagen für das Raumordnungsverfahren (ROV) wurde ein Oberflächenwassermodell (OW-Modell) erstellt. Auf dessen Grundlage erfolgten Berechnungen mit dem Ziel die Auswirkungen verschiedener Varianten auf die Wasserstände in der Donau, der Kößnach und in der Oberauer Schleife zu bestimmen. Als Referenzzustand (Ist-Zustand) wurden die Wasserstände für HQ30 und HQ100 der Donau zugrunde gelegt.

Im Nachgang zum Raumordnungsverfahren wurde das Oberflächenwassermodell an die Maßgabe 2.1 der Landesplanerischen Beurteilung (LaB) [33] angepasst und der Polder Sossau-Ost aus der geplanten Hochwasserrückhaltung herausgenommen.

Zusätzlich wurden neue Randbedingungen (z. B. W-Q-Beziehungen oder die geplanten Bauwerke) im Oberflächenwassermodell berücksichtigt. Weiterhin wurde das Programmsystem auf Hydro_AS-2d Version 4.4 umgestellt und das Höhensystem auf DHHN2016 aktualisiert. Eine detaillierte Auflistung der im Rahmen des Planungsprozesses erfolgten Anpassungen ist im Bericht zu Unterlage 05-03 Oberflächenwassermodellierung dokumentiert.

Überprüfung Kalibrierung

Das vorhandene OW-Modell wurde bereits im Rahmen der Erstellung für das ROV kalibriert. Nach Aktualisierung der unterstromigen Auslaufrandbedingung und anhand der Wasserspiegelaufzeichnungen vom Hochwasser 2013 wurde die Kalibrierung des Modells überprüft.

Die Berechnungsergebnisse stimmen mit den Wasserspiegelfixierungen aus 2013 sehr gut überein. Vor allem im Bereich des Pegels Straubing ergeben sich sehr geringe Differenzen zwischen den berechneten und den gemessenen Werten. Dadurch wird bestätigt, dass das Modell auch bei Berechnungen für seltene Hochwasserabflüsse gute Ergebnisse liefert.

Detaillierte Angaben zu den im Raumordnungsverfahren durchgeführten Untersuchungen, zur Hydrologie und zum Aufbau des Oberflächenwassermodells können dem Bericht der Unterlage 05-03 Oberflächenwassermodellierung entnommen werden.

3.6.1.2 Durchgeführte Berechnungen

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurden im OW-Modell instationäre Berechnungen für verschiedene Wellen zur Simulation der Rückhaltewirkung im Ist-Zustand (ungesteuerte Retention) und für das Einsatzziel der max. Scheitelreduktion im Plan-Zustand (gesteuerte Retention) durchgeführt. Die Scheitelreduktion bezeichnet hierbei die Reduzierung des Hochwasserscheitels auf einen schadlosen Abfluss durch Einsatz des gesamten Flutpoldervolumens oder eines Teilvolumens.

Eine Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im OW-Modell für den Ist-Zustand und das geplante Einsatzziel der Scheitelreduktion zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 10: Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im OW-Modell

Ereignis	Hochwasserwelle	Ist-Zustand ohne Deichbruch	Ist-Zustand mit Deichbruch	Plan-Zustand ohne Deichbruch
HW 1988	HQ30	X		X
	HQ100	X		X
	HQ200	X	X	X
	HQ300		X	X
	HQ200 (zwei Scheitel)	X		X
	HQ200 (zwei Scheitel)	X		X
HW 2002	HQ30	X		X
	HQ100	X		X
	HQ200	X	X	X
	HQ300		X	X
HW 2011	HQ30	X		X
	HQ100	X	X	X
	HQ200	X	X	X
	HQ300	X	X	X
HW 2013	real (~ HQ30)	X		X

Weiterhin erfolgten im Rahmen des OW-Modell Untersuchungen zur zeitlichen Verzögerung des Hochwasserscheitels (Einsatzziel Zeitgewinn). Die Einsatzfälle und -ziele der geplanten Hochwasserrückhaltung sind in Kapitel 4.4.1 erläutert.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Unterlage 05-03 - Oberflächenwassermodellierung zusammengestellt. In den zugehörigen Anhängen:

- Anhang A Wasserstände Ist/Plan-Zustand
- Anhang B Kennwerte ausgewählter Pegelpunkte Ist/Plan-Zustand
- Anhang C Abflussganglinien Scheitelreduktion Ist/Plan-Zustand
- Anhang D Einstaudauer und Polderwirkung Ist/Plan-Zustand
- Anhang E Einsatzziel Zeitgewinn Plan-Zustand

sind die Berechnungsergebnisse in Tabellen und Diagrammen zusammengestellt. Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus Anhang C – Abflussganglinien für die Scheitelreduktion im Ist/Plan-Zustand bei HQ100 auf Basis Hochwasser 2011 (HQ100 HW2011). Die dargestellten Ganglinienverläufe bedeuten:

Blaue Linie – Zulaufganglinie der Donau oberstrom der Oberauer Schleife

Grüne Linie – Abflussganglinie Ist-Zustand ohne Deichbruch (oDB) unterstrom der Kößnachmündung

Lila Linie – Abflussganglinie Ist-Zustand mit 200 m langem Deichbruch (mDB 200 m) unterstrom der Kößnachmündung

Rote Linie – Abflussganglinie Plan-Zustand mit Einsatz der HWR unterstrom der Kößnachmündung

Gelbe Linie – Abflussganglinie Plan-Zustand mit Einsatz der HWR unterstrom der Staustufe Straubing

Schwarz gestrichelte Linie – rechnerisch größte Scheitelreduzierung mit dem zur Verfügung stehenden Retentionsvolumen der HWR (theoretisch größte Kappung, die in der Realität aber nicht erreichbar ist)

Die im Diagramm angegebenen Scheitelkappungen unterstrom der Kößnachmündung ergeben sich aus der Differenz der Zulaufganglinie (blau) mit den jeweiligen Abflussganglinien (grün, lila und rot).

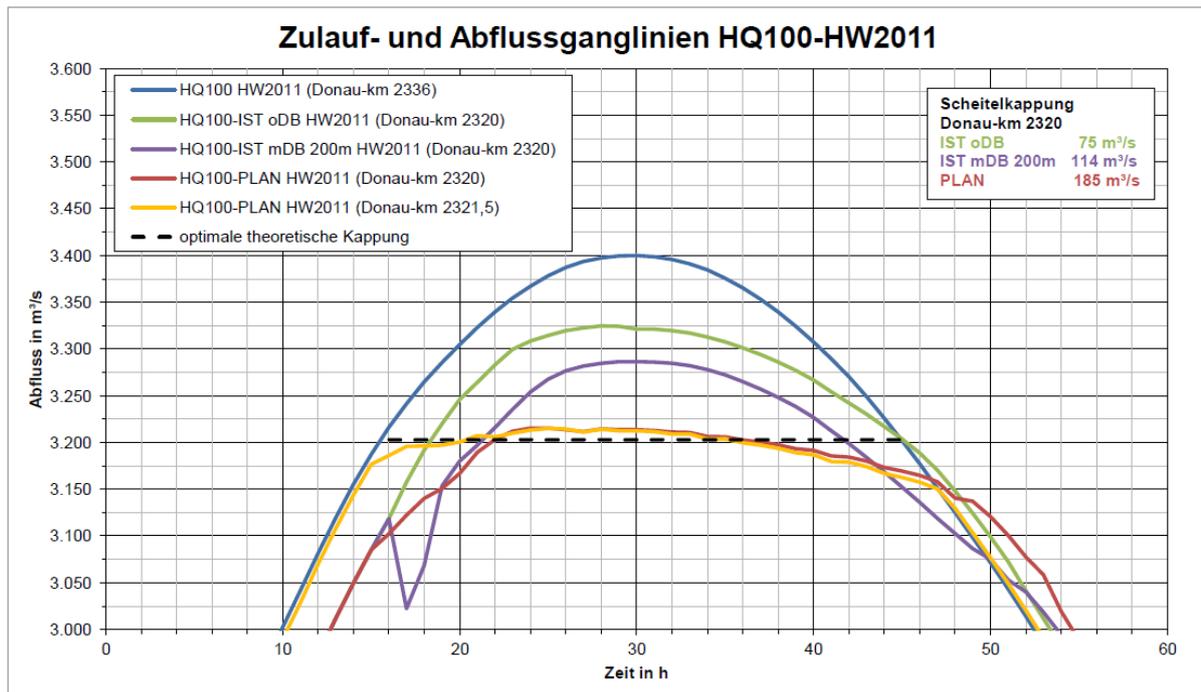
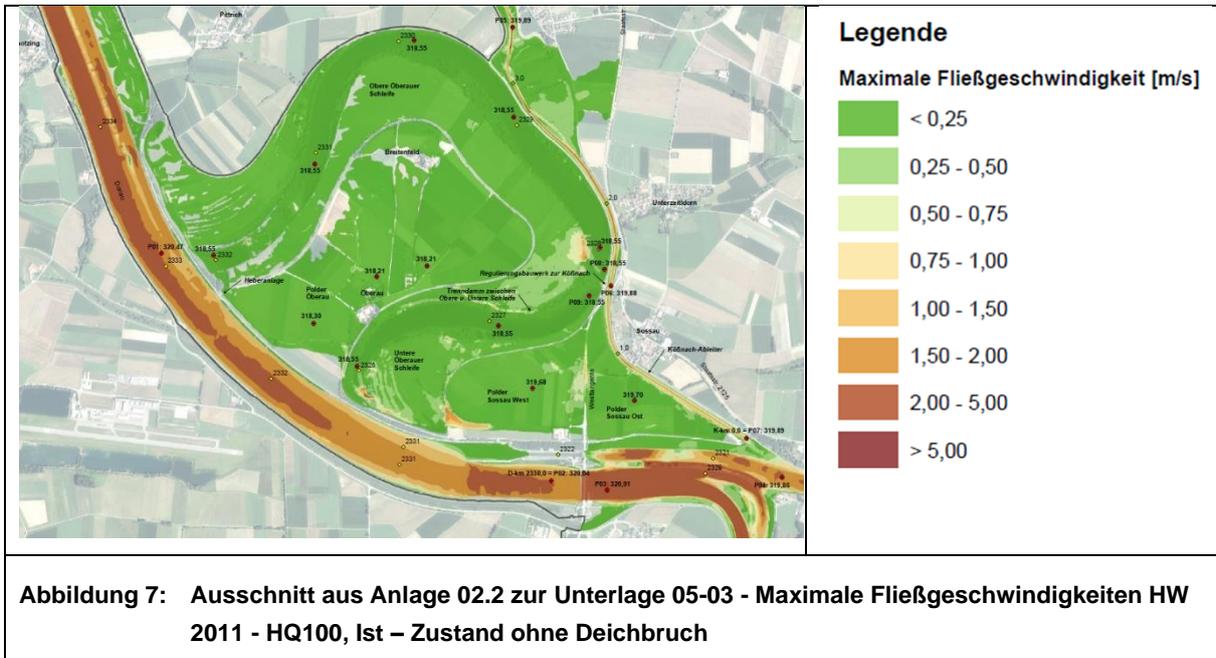
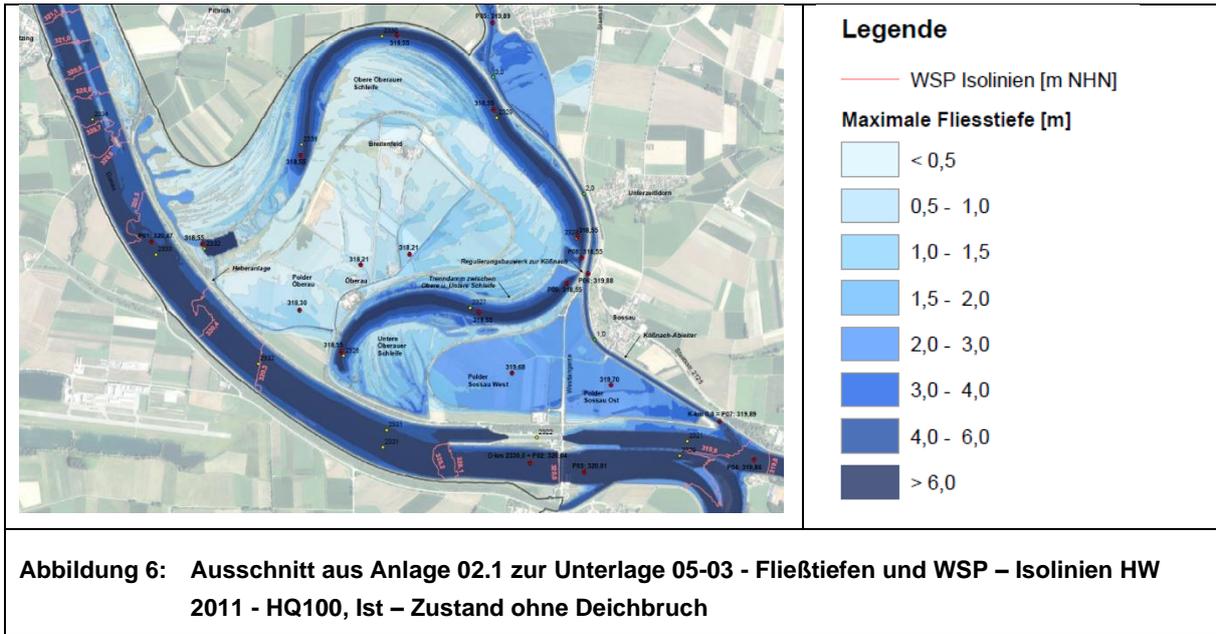


Abbildung 5: Ausschnitt aus Anhang C.1 zur Unterlage 05-03 - Zulauf- und Abflussganglinien HQ100-HW2011

Weiterhin wurden auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse für jeden Berechnungsgang jeweils 4 Ergebniskarten erstellt, die folgendes darstellen:

- Karte 1: Fließtiefen und Wasserspiegel (WSP)
- Karte 2: Maximale Fließgeschwindigkeiten
- Karte 3: Maximale Schubspannungen
- Karte 4: Maximale Einstaudauer

die in den Anlagen 1 bis 22 zusammengestellt sind. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die entsprechenden Kartendarstellungen.



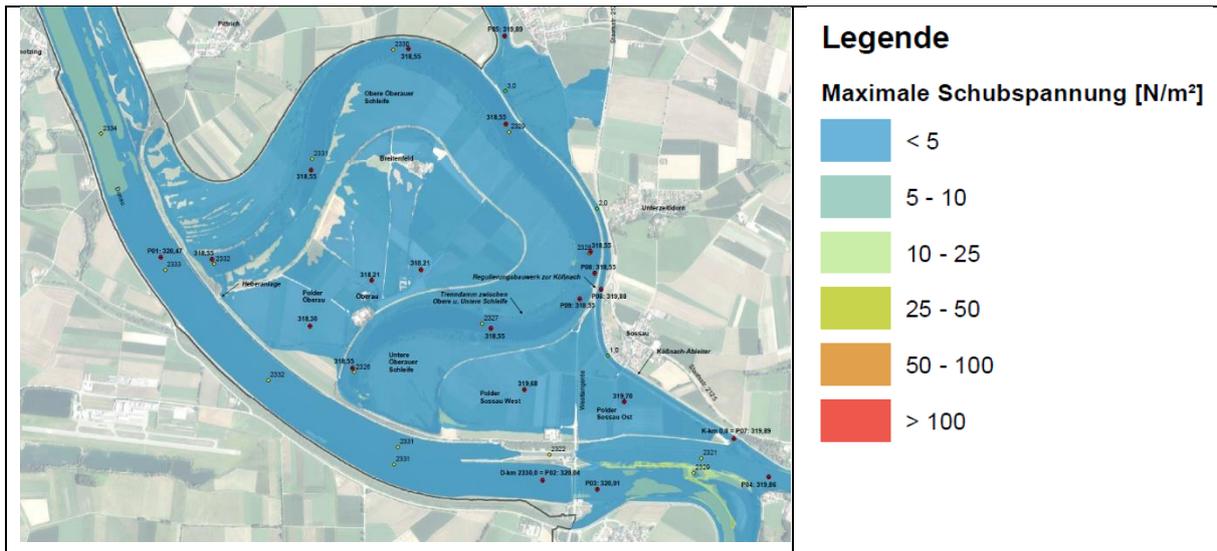


Abbildung 8: Ausschnitt aus Anlage 02.3 zur Unterlage 05-03 - Maximale Schubspannungen HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch

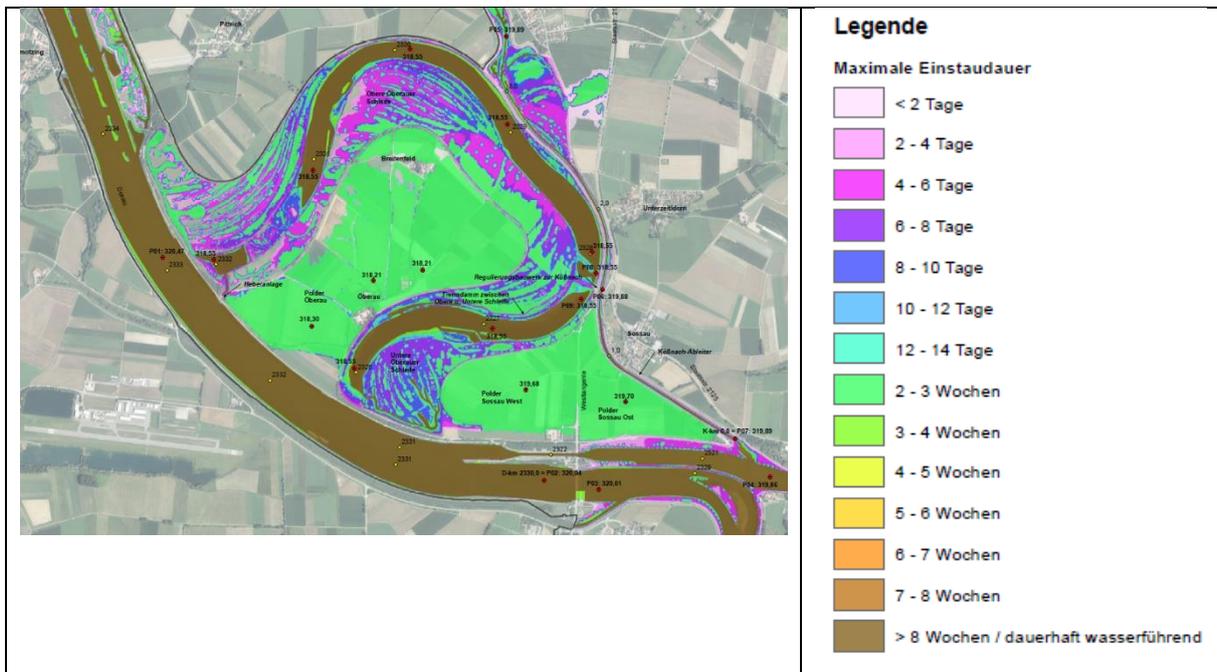


Abbildung 9: Ausschnitt aus Anlage 02.4 zur Unterlage 05-03 - Maximale Einstaudauer HW 2011 - HQ100, Ist – Zustand ohne Deichbruch

Die im OW-Modell ermittelten Auswirkungen (Scheitelreduktion, Wasserspiegelabsenkung, Einstaudauer) durch den Einsatz des Flutpolders sind in Kapitel 5.1 und Unterlage 05-03 beschrieben.

3.6.2 Grundwassermodell

3.6.2.1 Modellaufbau und -kalibrierung

Im Rahmen der Erarbeitung der Grundlagen für das Raumordnungsverfahren (ROV) wurde ein Grundwassermodell erstellt und kalibriert. Dieses Modell basiert auf dem Hydrogeologischen Modell. Der Bericht zum Hydrogeologischen Modell liegt als wesentliche Grundlage als Unterlage 05-04-01 der Gesamtunterlage bei.

Bei dem Grundwassermodell handelt es sich um ein Finite-Differenzen-Grundwassermodell im MODFLOW-Modellsystem. Auf dessen Grundlage erfolgten Berechnungen mit dem Ziel die Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf die Grundwasserstände zu bestimmen. Als Referenzzustand wurden die Wasserstände für HQ30 der Donau in der Stauhaltung Straubing bei Normalwasserstand in der oberen und unteren Oberauer Schleife zugrunde gelegt.

Im Ergebnis der Landesplanerischen Beurteilung (LaB) [33] wurde das Grundwassermodell im Rahmen der laufenden Planung an die Maßgabe 2.1 der LaB angepasst und der Polder Sossau-Ost aus der geplanten Hochwasserrückhaltung herausgenommen.

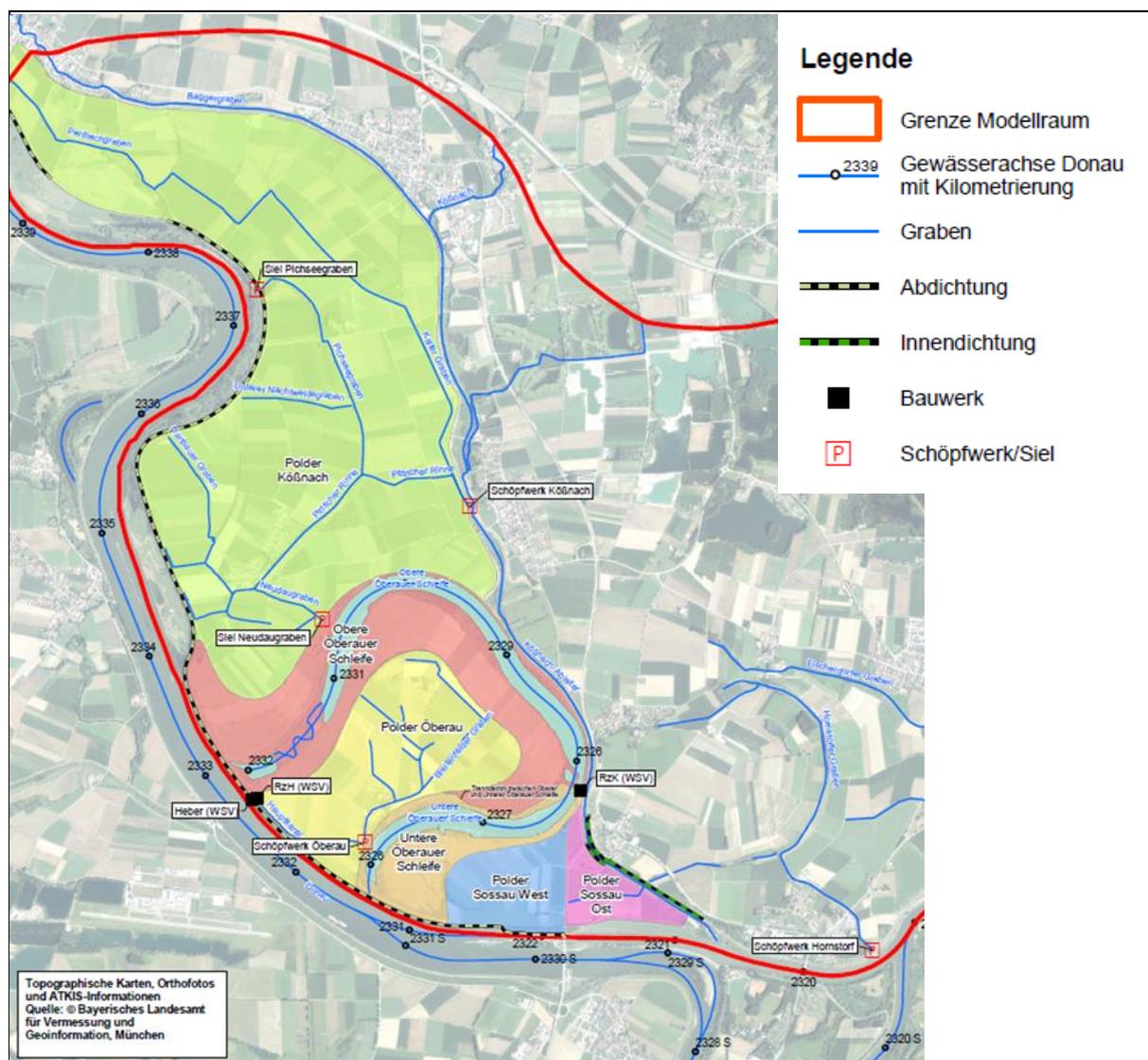


Abbildung 10: Ausschnitt aus Anhang 1 zur Unterlage 05-04-03- Modellrelevante Strukturen und Objekte des Ist-Zustands

Zur abschließenden Kalibrierung des Grundwasser-Berechnungsmodells wurde nach dem Raumordnungsverfahren ein ergänzendes Untersuchungs- und Beweissicherungsprogramm [49] für die weitere Planung aufgestellt. Im Rahmen dieses Programms wurde das bestehende Messnetz regeneriert, ergänzt und z. T. mit Messgeräten ausgestattet, so dass nunmehr insgesamt 30 Grundwassermessstellen, 20 Oberflächenwassermessstellen und 15 Abflussmessstellen für das Vorhaben zur Verfügung stehen. Die Grundwassermessstellen werden im Rahmen eines Monitorings im Sinne der Maßgabe 2.3 der LaB für Beweissicherungszwecke auch weiterhin betrieben.

Anhand des ausgebauten Messnetzes wurde im Zeitraum von ca. Mitte Februar bis Anfang April 2015 eine groß angelegte Messkampagne des WWA Deggendorf durchgeführt.

Auf Basis der neuen Messdaten wurden eine Neukalibrierung sowie eine Modellvalidierung des bestehenden Grundwassermodells (MODFLOW-Modellsystem) durchgeführt.

Im Rahmen des Planungsprozesses wurde in Abstimmung mit dem LfU entschieden auf Grundlage des vorhandenen Modells ein Finite-Elemente-Grundwassermodell (Programmsystem FEFLOW) zu erstellen, um modellrelevante Strukturen wie Gewässer und Deiche präzise abbilden zu können. Weiterhin wurde das Höhensystem auf DHHN2016 aktualisiert.

Detaillierte Angaben zur Erstellung und Anpassung des Grundwassermodells können dem gleichlautenden Bericht der Unterlage 05-04-02 entnommen werden. Er beinhaltet in den zugehörigen Anlagen insbesondere eine umfangreiche Darstellung zu den Ergebnissen der stationären und instationären Kalibrierungen des Modells sowie der Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse.

3.6.2.2 Modellrelevante Veränderungen Planzustand gegenüber Istzustand

Im Rahmen des Entwurfes wurden die Maßnahmen der Objektplanung im Grundwassermodell berücksichtigt, die für die Grundwassermodellierung relevant sind. Es fand so lange eine Anpassung der Maßnahmen statt, bis nachgewiesen werden konnte, dass durch die Anlagen der HWR keine negativen Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse zu erwarten sind. Eine Übersicht der modellrelevanten Informationen für den Ist- und Planzustand zeigen die Lagepläne in den Anhängen 1 und 2 zu Unterlage 05-04-03. Im Lageplan Anhang 2 zu Unterlage 05-04-03 ist die Einteilung der Poldergebiete für den Planzustand dargestellt.

3.6.2.3 Durchgeführte Berechnungen

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurden im GW-Modell stationäre und instationäre Berechnungen für verschiedene Wellen zur Ermittlung der Auswirkungen gegenüber dem Ist-Zustand (ungesteuerte Retention) durchgeführt. Eine Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im GW-Modell zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 11: Übersicht zu den durchgeführten Berechnungen im GW-Modell

Ereignis	Hochwasser- welle	Art der Strömungs- berechnung	Hydrologische / hydrogeologische Verhältnisse	Ist-Zustand ohne Deichbruch	Plan-Zustand ohne Deichbruch
-	-	stationär	mittlere GW-Strömung ohne Frühjahrsflutung	X	X
-	-	instationär	mittlere GW-Strömung mit Frühjahrsflutung	X	X
HW 1988	HQ30	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X
HW 2002	HQ30	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X
HW 2011	HQ30	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X
	HQ100	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X
	HQ200	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X
HW 2013	real (~ HQ30)	instationär	GW-Strömung bei Hochwasser	X	X

Die Ergebnisse der Berechnungen können dem Bericht der Unterlage 05.04.03 entnommen werden. In den zugehörigen Anhängen:

- Anhang A Modellrelevante Strukturen und Objekte des Ist-Zustands
- Anhang B Modellrelevante Strukturen und Objekte des Planzustands
- Anhang C Überflutungsflächen aus Oberflächenwassermodellierung für Simulation HW2011-HQ30 Planzustand
- Anhang D Randbedingungen Grundwassermodell für Simulation HW2011-HQ30 Planzustand
- Anhang E Entwässerungsgräben Polder Kößnach - Leistungsfähigkeit der Gräben und Aussickerungsraten für HW2011-HQ30 Ist- und Planzustand und FF2015 Ist-Zustand

sind Karten zur Ergänzung und Untersetzung des Erläuterungsberichtes zusammengestellt.

Weiterhin wurden auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse für jeden Berechnungsgang jeweils mind. 3 Ergebniskarten erstellt, die folgendes darstellen:

- maximale Grundwasserstände Ist-Zustand
- maximale Grundwasserstände Plan-Zustand
- Grundwasserspiegeldifferenzen Plan-Ist

die in den Anlagen 1 bis 7 zusammengestellt sind. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die entsprechenden Kartendarstellungen.

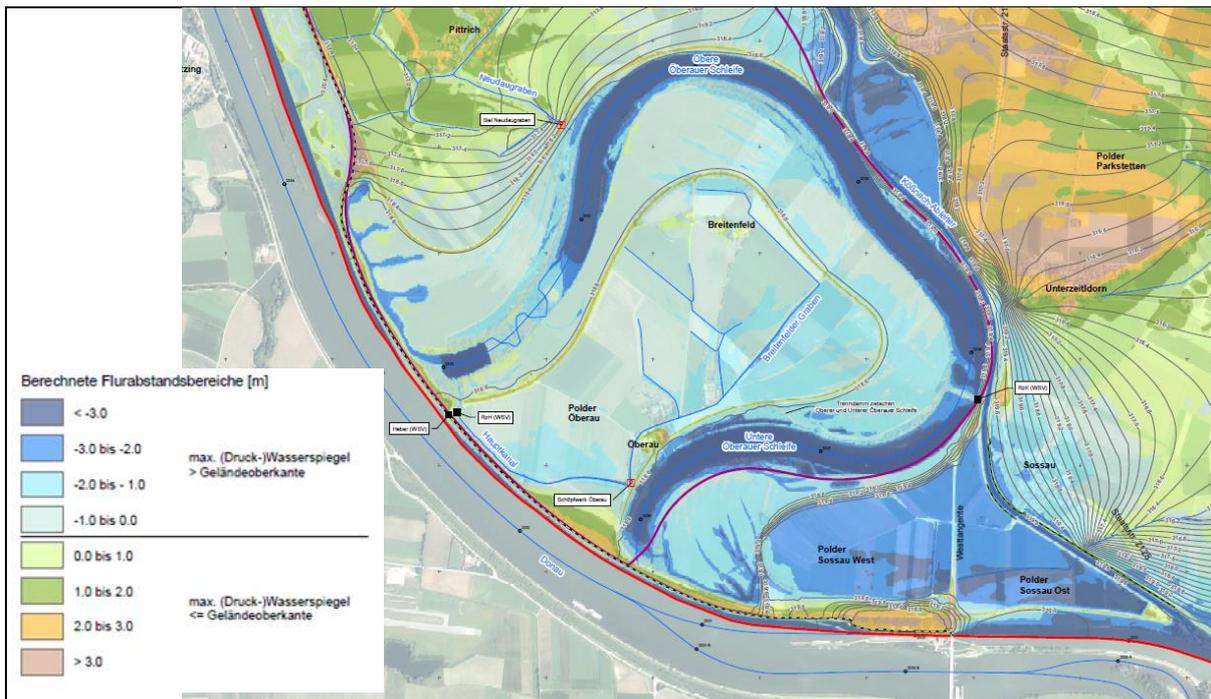


Abbildung 11: Ausschnitt aus Anlage 03.2 zur Unterlage 05-04-03 - HW 2011 - HQ100 max. Grundwasserstände Ist-Zustand (aus HQ100 und Frühjahrsflutung 2015)

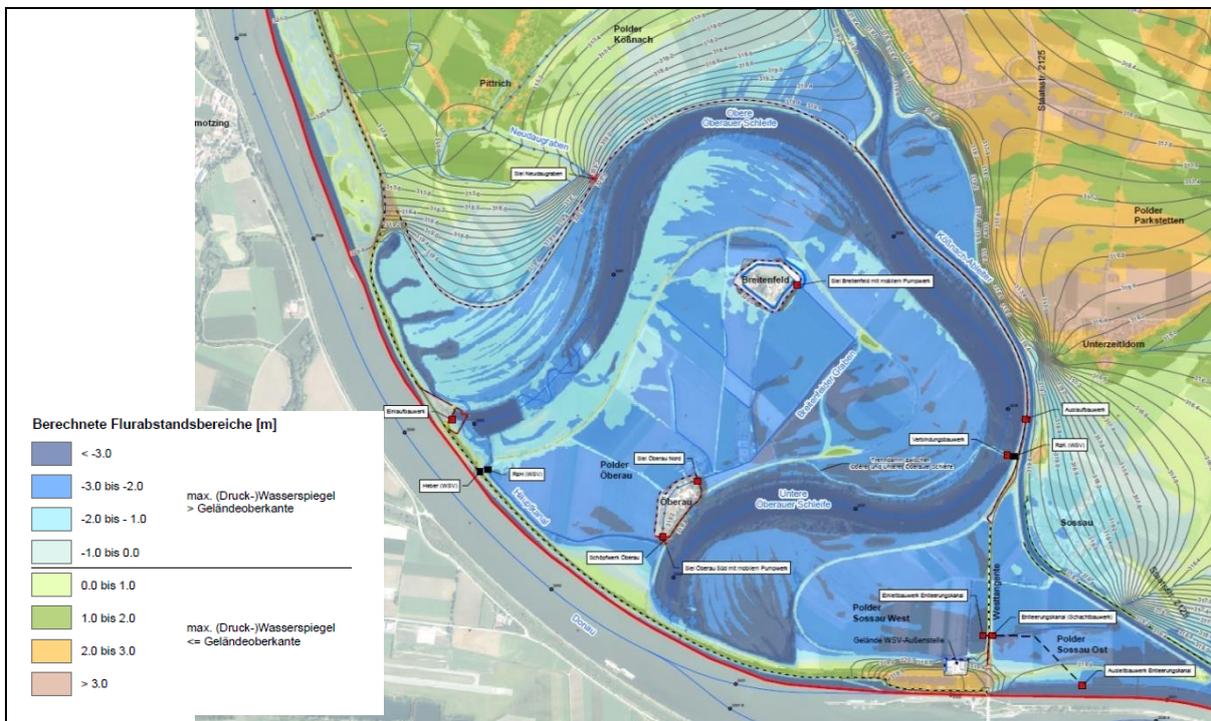
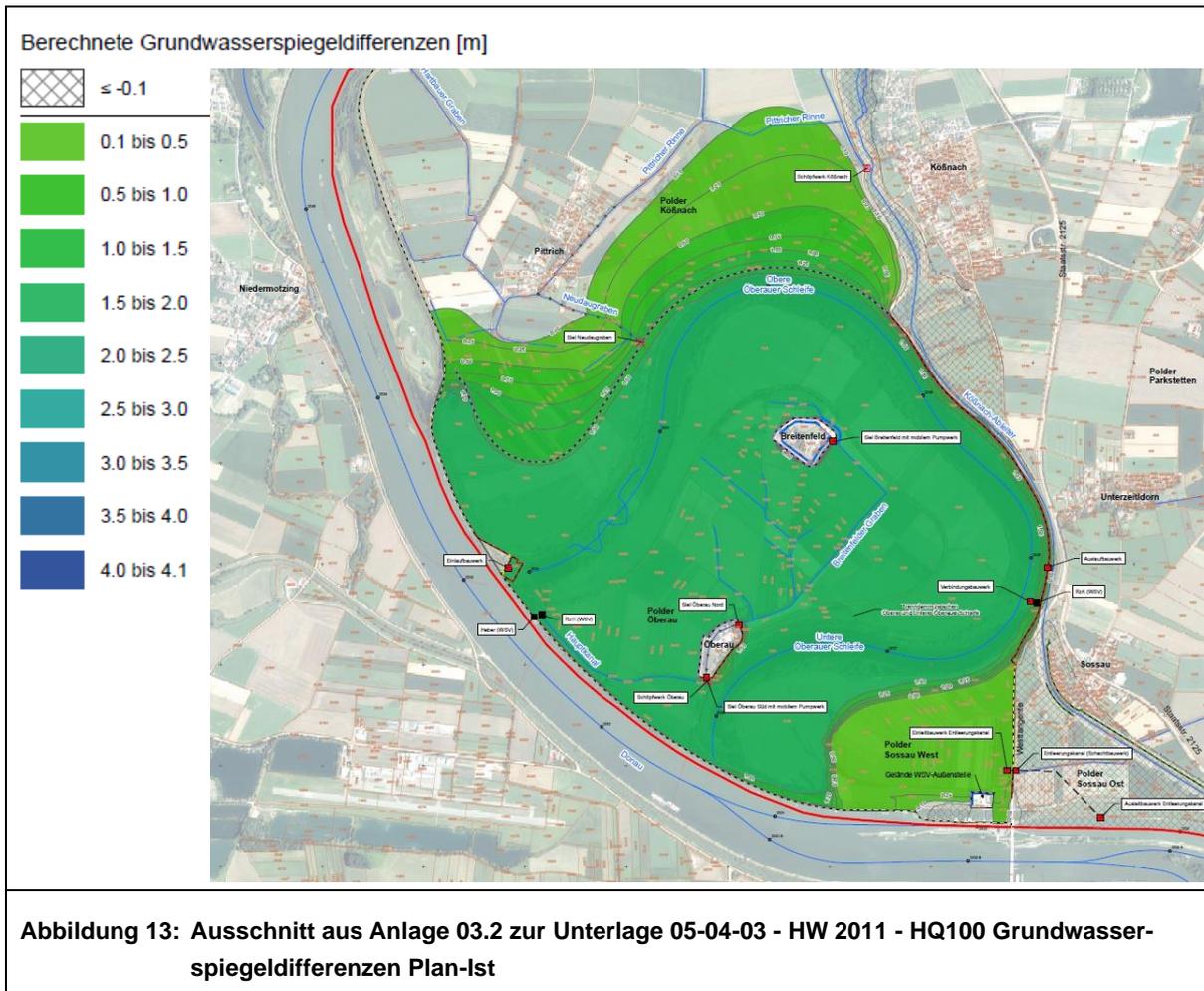


Abbildung 12: Ausschnitt aus Anlage 03.2 zur Unterlage 05-04-03 - HW 2011 - HQ100 max. Grundwasserstände Plan-Zustand



Insbesondere der Plan zu den Grundwasserspiegeldifferenzen Plan-Ist zeigt auf, wie sich der Einsatz der HWR auf den Grundwasserstand auswirkt. Die insgesamt im GW-Modell ermittelten Auswirkungen (Grundwasserstände und -flurabstände, Differenzen zum Ist-Zustand) durch den Einsatz des Flutpolders sind im Kapitel 5.2 beschrieben.

3.6.3 Bemessungsganglinien

Donau

Auf Basis realer Hochwasserereignisse aus den Jahren 1988, 2002, 2011 und 2013 liegen Messwerte zum Abfluss in der Donau vor. Die höchsten Scheitelwerte und die Fülle dieser Hochwasserereignisse zeigen die nachstehende Tabelle.

Tabelle 12: reale sowie skalierte Ganglinien und ihre Füllen für die verwendeten Hochwasserereignisse

Hochwasser-Ereignis	Reale Ganglinie		Fülle eines vergleichbaren HQt der aus den Hochwasserereignissen skalierten Ganglinien		
	Abfluss in m³/s	HQt	HQ30	HQ100	HQ200
1988	2.667	HQ20	HQ80	HQ400 - HQ500	HQ1000
2002	2.400	HQ10 - HQ20	HQ10	HQ20 - HQ30	HQ30
2011	2.460	HQ10 - HQ20	k. A.	HQ100	HQ200
2013	2.880	HQ30	k. A.	k. A.	k. A.

k. A. – keine Angaben

Das Hochwasser vom Januar 2011 (im Bereich Straubing ca. HQ10 bis HQ20) stellt bei einer Skalierung auf HQ100 mit einer annähernd 100-jährlichen Fülle ein repräsentatives donaubetontes Hochwasser dar und ist als primäres Bemessungshochwasser für die geplante Hochwasserrückhaltung (u. a. hinsichtlich der Rückhaltewirkung und Anlagensicherheit) maßgebend. Das Hochwasser 2013 entspricht im Donauabschnitt unterstrom von Straubing etwa einem HQ30 und soll als reales Vergleichsereignis für die Planung verwendet werden.

Die bereits im Raumordnungsverfahren verwendeten Ganglinien aus den Hochwasserereignissen von 1988 und 2002 werden für den Nachweis der Bandbreite der Rückhaltewirkung herangezogen, jedoch aufgrund ihrer zu geringen oder zu großen Fülle nicht als Bemessungsganglinie für einzelne Bauwerke (z. B. Einlaufbauwerk) verwendet.

Das Hochwasserereignis 1988, das real etwa einem HQ20 entspricht, hatte eine lange Zeitdauer und damit eine sehr große Fülle („breite“ Welle). Das Hochwasserereignis 2002, das real zwischen HQ10 und HQ20 lag, war hingegen durch eine kurze Zeitdauer gekennzeichnet und besaß damit eine sehr geringe Fülle („spitze“ Welle). Beide Ganglinien spiegeln daher die Grenzbereiche für den Einsatz der Hochwasserrückhaltung wider.

Die zu untersuchenden Ganglinien der Donau wurden vom LfU zur Verfügung gestellt und sind in Unterlage 05-01-01 enthalten. Es wurden hydraulische Berechnungen mit folgenden Ganglinien der Donau durchgeführt:

- HQ30, HQ100, HQ200, HQ300 Donau auf Basis HW 2011 (Welle mit mittlerem Volumen)
- HQ30, HQ100, HQ200, HQ300 Donau auf Basis HW 1988 (breite Welle)
- HQ30, HQ100, HQ200, HQ300 Donau auf Basis HW 2002 (spitze Welle)
- HW 2013 als reales Vergleichsereignis.

Hochwasserwelle der Donau mit zwei Scheiteln

Zusätzlich wurden Ganglinien der Donau mit zwei Scheiteln (Doppelwelle) auf Basis des HW 1988 erzeugt und vom LfU übergeben. Dabei wurde die Ganglinie des Ereignisses 1988 so modifiziert, dass der zweite Scheitel nur geringfügig größer ist als der erste Scheitel. Zur Doppelwelle wurden hydraulische Berechnungen für HQ200 und HQ300 der Donau durchgeführt.

Hochwasserwelle der Donau für HQ1000

Weiterhin wird für die Sicherheitsbetrachtungen im Überlastfall die Ganglinie eines HQ1000 Donau mit einem Abflussscheitel von ca. 4.500 m³/s (Pegel Schwabelweis – SWWE) verwendet. Dabei ist jedoch zu beachten, dass ein HQ1000 den Standort der geplanten Hochwasserrückhaltung nicht erreicht, da bereits in der oberstrom gelegenen Donaustrecke die HWS-Anlagen an der Donau überströmt werden und das Hinterland geflutet wird, s. Hochwassergefahrenkarten aus dem Entwurf des Hochwasserrisikomanagementplans der Donau [38].

Die Überströmung der oberstrom gelegenen Donaudeiche, die für HQ100 ausgebaut sind, setzt bei Hochwasserereignissen von knapp HQ500 ein. Am Standort der geplanten Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist bei einem HQ1000 daher ein geringerer Scheitelwert von etwa 4.031 m³/s ~ HQ500 = 4.100 m³/s zu erwarten.

Kößnach bzw. Kößnach-Ableiter

Für die Überlagerung von Donau und Kößnach stehen Ganglinien der Kößnach für die Jährlichkeiten HQ1, HQ3, HQ30, HQ100 und HQ200 zur Verfügung, die auf Basis des Hochwassers 2011 erstellt wurden. Zusätzlich wird die Ganglinie der Kößnach vom Hochwasser 2013 verwendet, um ein reales Ereignis abzubilden.

Die Ganglinien der Donau und Kößnach sind in Unterlage 05-01-01 dargestellt.

3.6.4 BemessungswasserständeDonau

Auf der Grundlage des Oberflächenwassermodells wurden aktuelle Wasserspiegellagenberechnungen für den Ist-Zustand bei den Ganglinien auf Basis des Hochwassers 2011 durchgeführt, s. Unterlage 05-01-02. Danach können, für die Gleichzeitigkeitskombinationen aus Kapitel 3.6.5 der Donau im o.g. Vorhabensgebiet folgende Wasserstände zugeordnet werden:

Tabelle 13: Wasserstände der Donau in m ü. NHN

Fluss-km	Lage/Standort	MQ *	HQ30	HQ100	HQ200
2335,0		319,94	320,92	321,31	321,71
2334,0		319,94	320,54	320,67	321,08
2333,0	geplantes Einlaufbauwerk	319,94	320,38	320,45	320,87
2332,0		319,94	320,24	320,31	320,74
2331,0		319,94	320,10	320,24	320,67
2330,0	Staustufe Straubing	319,94	319,96	320,04	320,47
2321,0		k. A.	319,26	319,93	320,18
2320,7	Mündung Kößnach-Ableiter	k. A.	319,20	319,86	320,11
2320,0		313,86	319,10	319,73	319,97

* aus dem Längsschnitt des WSA Regensburg für die Jahresreihe von 1961 bis 1990 aus [68]

Hinweis: Wasserstände in Tabelle ohne Deichbruch an den Kößnachdeichen

Kößnach bzw. Kößnach-Ableiter

Der Rückstau der Donau in den Kößnach-Ableiter und die Kößnach erfolgt von etwa Donau-km 2320,7, wo der Kößnach-Ableiter in die Donau mündet. Auf Grundlage des Oberflächenwassermodells ergeben sich für die Gleichzeitigkeitskombinationen aus Kapitel 3.6.5 bei Rückstau der Donau in den Kößnach-Ableiter folgende Wasserstände für den Ist-Zustand:

Tabelle 14: Wasserstände der Kößnach bei Rückstau der Donau in m ü. NHN

Fluss-km	Lage/Standort	HQ30	HQ100	HQ200
0,00	Mündung in die Donau	319,25	319,89	320,09
1,00	Ortslage Sossau	319,25	319,88	320,09
2,00	Ortslage Unterzeitldorn	319,25	319,88	320,10
3,00		319,26	319,89	320,10
4,00	Ortslage Kößnach	319,26	319,89	320,11
5,00		319,26	319,90	320,11

Hinweis: Wasserstände in Tabelle ohne Deichbruch an den Kößnachdeichen

Die Unterschiede in den Wasserständen zwischen Mündung und Ableiter bzw. Kößnach sind eher gering. Je nach Flutung des Polders Sossau Ost und der Oberauer Schleife variieren diese Differenzen.

Bei HQ30 erfolgt der Rückstau der Donau in die Kößnach ohne Überströmung der Kößnachdeiche, so dass die Wasserstände durch das Auflaufen des HQ3 der Kößnach von der Mündung nach oberstrom geringfügig ansteigen.

Führt die Donau ein HQ100, so wird der rechte Kößnachdeich entlang des Polders Sossau Ost überströmt und die Oberauer Schleife wird geflutet. Dies führt zu geringfügig niedrigeren Wasserständen in der Kößnach als an der Mündung.

Bei HQ200 ist die Oberauer Schleife bereits geflutet und besitzt keine nennenswerte Rückhaltewirkung mehr, so dass die Wasserstände in der Kößnach nach oberstrom durch das Auflaufen eines HQ1 der Kößnach leicht ansteigen.

3.6.5 Gleichzeitigkeit

Ein gleichzeitiges Auftreten von Hochwasserwellen der gleichen Jährlichkeit in Donau und Kößnach ist aufgrund der unterschiedlichen Größe der Einzugsgebiete sehr unwahrscheinlich. Aus diesem Grund wurden in Abstimmung mit dem LfU die folgenden Kombinationen zur Überlagerung der Hochwasserwellen in der Donau und der Kößnach festgelegt:

Tabelle 15: Gleichzeitigkeit von Donau und Kößnach

Hauptfluss (Donau)	Nebenfluss (Kößnach)
HQ30 = 2.800 m ³ /s	HQ3 = 13 m ³ /s
HQ100 = 3.400 m ³ /s	HQ1 = 10 m ³ /s
HQ200 = 3.700 m ³ /s	HQ1 = 10 m ³ /s
HQ300 = 3.900 m ³ /s	HQ1 = 10 m ³ /s

Die Bestimmung der Ganglinien für die Kößnach ist im Bericht zu Unterlage 05-03 Oberflächenwassermodellierung dokumentiert.

3.6.6 Freibord

Die Kronenhöhen der Hochwasserschutz- und Verkehrsanlagen setzen sich zusammen aus dem geplanten Stauziel in der Hochwasserrückhaltung zuzüglich des Freibords. Die detaillierte Ermittlung des Freibordes kann der Unterlage 05-02 entnommen werden.

Anhand der durchgeführten Windstau- und Wellenauflaufbetrachtung in der Unterlage 05-02 wurde nachgewiesen, dass ein Freibord von 1,05 m bis 1,40 m an den HWS-Anlagen der HWR erforderlich wird. Mit dem Stauziel der geplanten HWR von 320,20 m ü. NHN wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten minimalen Kronenhöhen ermittelt.

Tabelle 16: geplante Freibordgrößen, Kronenhöhen und Böschungsneigungen

Anlagen	Stauziel Z _s in m ü. NHN	Freibord in m	Kronen- höhe* bzw. OK Innen- dich- tung/OK Spundwand in m ü. NHN	Böschungs- neigung Wasserseite	Böschungs- neigung Landseite
Hochwasserschutzanlagen					
Deichabschnitt 1 (Polder Kößnach)	320,20	1,40	321,60	1:2,2 (Bestand obere Schleife)	1:2,5 (Plan Polder Kößnach)
Deichabschnitt 2 (Kößnach-Ableiter)	320,20	1,25	321,45	1:2,0 ... 1:2,5 (Plan obere Schleife)	1:2,2 (Bestand Kößnach-Ablei- ter)
Deichabschnitt 3 (Ringdeich Oberau und Breitenfeld)	320,20	1,05	321,25	1:2,5	1:2,5
Deichabschnitt 4 (Objektschutz WSV)	320,20	1,05	321,25	1:2,5	1:2,5
Verkehrsanlagen					
Deichabschnitt 5 Westtangente (SRs 48)	320,20	0,85	321,05	1:3,0 (Polder Sossau West)	1:2,5 (Polder Sossau Ost)
Verbindungsstraße nach Oberau	320,20	1,05	321,25	1:2,5	1:2,5
über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Breitenfeld	320,20	1,05	321,25	1:2,5	1:2,5

* Gemäß Arbeitshilfe zu Bemessung von Innendichtungen in Deichen des LfU [18] muss die Innendichtung mindestens den Freibord abdecken, s. Kapitel 4.2.3.6

Bei einem Freibord von 1,05 m beträgt die minimale Kronenhöhe der Hochwasserschutzanlagen 321,25 m ü. NHN. Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung liegt die Deichkrone in den jeweiligen Deichabschnitten mit Innendichtung/Spundwand ca. 0,10 bis 0,25 m über der in Tabelle 16 angegebenen Kronenhöhe, siehe Kapitel 4.2.6.3 und Unterlage 01-03-04-02.

Einzig die Westtangente wird mit einem niedrigeren Freibord von 0,85 m und einer Kronenhöhe von 321,05 m ü. NHN ausgeführt. Bei einem Freibord von 0,85 m an der Westtangente wird jedoch die wasserseitige Böschung im Polder Sossau West mit einer Neigung von 1:3,0 hergestellt, um den Wellenaufbau zu begrenzen.

Mit der niedrigeren Deichhöhe der Westtangente wird gleichzeitig dem Grundsatz der DIN 19712 [15] gefolgt, wonach stets auch die Möglichkeit zur Anordnung von Überlaufstrecken geprüft werden sollte, da diese wesentlich zur Erhöhung der Anlagensicherheit eines Polders für Hochwasserereignisse oberhalb des gewählten Schutzziel-Niveaus beitragen. Als Entlastungsstrecke ist die Westtangente daher überströmbar auszubilden.

3.6.7 Anfangswasserstände in den Schleifenteilen

Als Anfangswasserspiegel in den Schleifenteilen für die hydraulischen Berechnungen im Oberflächenwassermodell werden die gestützten Wasserstände gemäß dem derzeitigen Betriebsregime des WSA Regensburg verwendet, s. Kapitel 3.1.3.3:

- Obere Oberauer Schleife = 316,16 m ü. NHN (= 316,20 m ü. NN)
- Untere Oberauer Schleife = 315,76 m ü. NHN (= 315,80 m ü. NN)

3.6.8 Geplantes Stauziel und Stauinhalt

Das gewählte Stauziel des Flutpolders bestimmt die Größe des Rückhaltevolumens und die Scheitelreduktion und Wasserspiegelabsenkung in der Donau. Gemäß Kapitel 4.1.2 ist folgendes Stauziel geplant.

Stauziel Z_s : 320,20 m ü. NHN

Volumen: ca. 14 Mio. m³

Die aus dem Stauziel abgeleitete Stauinhaltslinie für den geplanten Flutpolder ist in Unterlage 05-01-04 dokumentiert. Das Stauziel und die Wasserstände in den Schleifenteilen aus Kapitel 3.6.7 sind in einem schematischen Längsschnitt in Unterlage 05-05-01 dargestellt.

3.6.9 Schiffbare Wasserstände in der Bundeswasserstraße Donau

Folgende höchste schiffbare Wasserstände (HSW) der Bundeswasserstraße Donau bestehen an der Staustufe Straubing:

- oberstrom der Staustufe = 319,96 m ü. NHN (= 320,00 m ü. NN)
- unterstrom der Staustufe = 316,16 m ü. NHN (= 316,20 m ü. NN)

3.7 Bestehende Leitungen, Sparten und Kreuzungsbauwerke

3.7.1 Medienverbindungen (Leitungen und Sparten)

Im Rahmen der Grundlagenermittlung wurde der vermutete Leitungs- und Spartenbestand erstmals Mitte des Jahres 2015 hinsichtlich des damaligen Planungsstandes abgefragt und als Grundlagen in die Karten und Pläne eingearbeitet. Der aktuelle Leitungs- und Spartenbestand, letztmals Ende 2021 abgefragt, ist in einer Übersichtskarte dargestellt, s. Unterlage 02 (Plan-Nr. 02, Blatt 4/5). Darüber hinaus kann der aktuelle Leitungs- und Spartenbestand dem Übersichtslageplan der koordinierten Spartenplanung, s. Unterlage 03 (Plan-Nr. 02-02, Blatt 1/4 bis 4/4), entnommen werden. Die angefragten Medienträger sowie die zur Verfügung gestellten Informationen, Daten und/oder übergebenen Unterlagen sind im Anhang der Unterlage 07 tabellarisch zusammengestellt. Die nachfolgende Tabelle zeigt auf, in welchen Bereichen der geplanten HWR welche Medienverbindungen bzw. Ver- und Entsorgungsanlagen betroffen sind.

Tabelle 17: Übersicht über die betroffenen Bestandsleitungen und -sparten sowie den jeweiligen Medienträgern im Vorhabensgebiet

Medienträger	Übertragungs-/ Transportverbindung	Berührungen mit den Planungen zur Hochwasserrückhaltung
Elektrizitätswerk Wörth a. d. Donau Rupert Heider & Co. KG (kurz: Heider Energie)	20 kV–Mittelspannungsleitungen als Freileitungen über die Donau mit abgespannten Masten am Heber und RzH sowie zwischen den Ortslagen Pittrich und Kößnach	Im Einsatzfall z. T. direkte Anströmung der Freileitungsmasten im Bereich des Absetzbeckens; Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
	20 kV–Mittelspannungsleitungen als Freileitungen inkl. Masten mit Trafostationen im Polder Öberau	Flutung des Polders Öberau im Einsatzfall; best. Freileitungsmasten besitzen keine Hochwasserfundamente; Neubau von Ringdeichen um die Ortslagen Öberau und Breitenfeld (DA 3); erhöhter Leistungsbedarf durch die Betriebsanlagen der HWR; Komplexmaßnahme im Hagen
	20 kV–Mittelspannungskabel als Erdkabel in der Oberen Oberauer Schleife und entlang des rechten Kößnachdeiches bis zur Brücke der SRs 48 sowie entlang des linken Stauhaltungsdammes bis zur Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Neubau Verbindungsbauwerk im Trenndamm zwischen Oberer und Unterer Oberauer Schleife, Deichertüchtigung des rechten Kößnachdeiches (DA 2); Neubau Einlaufbauwerk inkl. Grabenumverlegung; Neubau Zentrale Leitwarte, teilweiser Ersatzneubau linker Stauhaltungsdamm und Deichertüchtigung des ehem. linken Donaudeiches (DA 1); Komplexmaßnahme im Hagen; Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*

Medienträger	Übertragungs-/ Transportverbindung	Berührungen mit den Planungen zur Hochwasserrückhaltung
	1 kV / 0,4 kV–Niederspannungskabel in der Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
	Steuer- / Datenkabel in der Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
Stadtwerke Straubing Strom und Gas GmbH (kurz: SWS)	20 kV–Mittelspannungskabel vom Außenbezirk Straubing der WSV entlang der SRs 48 (Westtangente) und Abzweigung entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm
	1 kV–Niederspannungskabel am und im Betriebsgelände des Außenbezirks Straubing der WSV inkl. Trafostation	Neubau Objektschutz für Außenbezirk Straubing der WSV (DA 4)
	1 kV–Niederspannungskabel als Straßenbeleuchtungskabel entlang der SRs 48 (Westtangente)	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5)
	Steuer- / Datenkabel entlang der SRs 48 (Westtangente) und Abzweigung entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm
	0,4 kV–Niederspannungskabel in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld (seit 2020)	Neubau von Ringdeichen um die Ortslagen Öberau und Breitenfeld (DA 3); Netzerweiterung und -umstrukturierung aufgrund von erhöhtem Leistungsbedarf durch die Betriebsanlagen der HWR
Straubinger Stadtentwässerung und Straßenreinigung (kurz:SER)	Abwasserdruckleitung DN 100 vom Außenbezirk Straubing der WSV entlang der SRs 48 (Westtangente) bzw. entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm; Neubau Objektschutz für Außenbezirk Straubing der WSV (DA 4)
Wasserzweckverband Straubing-Land alias Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe (kurz: WZV)	Trinkwasserleitung DN 100 vom Außenbezirk Straubing der WSV entlang der SRs 48 (Westtangente) bzw. entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm
	Trinkwasserleitung DN 40 Hausanschlussleitung am und im	Neubau Objektschutz für Außenbezirk Straubing der WSV (DA 4)

Medienträger	Übertragungs-/ Transportverbindung	Berührungen mit den Planungen zur Hochwasserrückhaltung
	Betriebsgelände des Außenbezirks Straubing der WSV	
	Trinkwasserleitungen in der Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
Deutsche Telekom Technik GmbH (kurz: Telekom)	Telekommunikationsleitungen teilweise entlang der SRs 48 (Westtangente) und Abzweigung entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau, entlang der Zufahrtsstraße nach Breitenfeld und teilweise entlang der Zufahrtsstraße nach Oberau sowie teilweise im Bereich der Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm; Anhebung der Zufahrtsstraße nach Oberau; Neubau der Ringdeiche um die Ortslagen Oberau und Breitenfeld inkl. einer ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld als Betriebsweg bzw. Zuwegung im Einsatzfall (DA 3); Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
	Telekommunikationskabel entlang der SRs 48 (Westtangente) und Abzweigung entlang des Wirtschaftsweges nach Sossau, entlang der Zufahrtsstraße nach Oberau, teilweise in der Ortslage Breitenfeld sowie teilweise im Bereich der Ortslage Pittrich bzw. Neudau	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm; Anhebung der Zufahrtsstraße nach Oberau; Neubau der Ringdeiche um die Ortslagen Oberau und Breitenfeld inkl. einer ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld als Betriebsweg bzw. Zuwegung im Einsatzfall (DA 3); Neuanschluss der Zentralen Leitwarte am Einlaufbauwerk; Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (kurz: WSV)	Wasserstraßen-Funk-Kabel (bzw. WF-Kabel oder Datenkabel WSV) entlang der SRs 48 (bzw. Westtangente)	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm; Neubau Objektschutz für Außenbezirk Straubing der WSV (DA 4)
Bayernwerk Netz GmbH	Nachrichtenleitung (bzw. Datenkabel) entlang der SRs 48 (Westtangente)	Anhebung der SRs 48 (Westtangente) inkl. aller Ab- und Zufahrten (DA 5); Neubau Entleerungskanal mit Abfischbecken im Einlaufbereich und Kreuzungsbauwerk im Straßendamm; Neubau

Medienträger	Übertragungs-/ Transportverbindung	Berührungen mit den Planungen zur Hochwasserrückhaltung
		Objektschutz für Außenbezirk Straubing der WSV (DA 4)
Gemeinde Kirchroth	Abwasserleitungen Kanalsystem und Druckleitung zur zentralen Abwasserentsorgung im Trennsystem	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
	Entwässerungsleitungen Kanalsystem zur örtlichen Niederschlagsentwässerung im Trennsystem	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*
Anlieger im Polder Öberau	private Anlagen zur Trinkwasser- und Abwasserentsorgung in Form von Hausbrunnen und biologischen Kleinkläranlagen inkl. Zu- und Ableitungen innerhalb der Liegenschaften	Neubau von Ringdeichen um die Ortslagen Öberau und Breitenfeld inkl. Binnenentwässerung im Einsatzfall (DA 3)
Anlieger an der Pittricher Rinne bzw. Neudaugraben	Private Anlagen zur Niederschlagsentwässerung in Form von Entwässerungsleitungen bis in die Grabenböschungen	Abhilfemaßnahmen Grundwasser (Sandsäulen) bei Pittrich bzw. Neudau*

*Durch die Abhilfemaßnahmen Grundwasser im Bereich der Ortslage Pittrich bzw. Neudau sind keine Umverlegungen oder sonstige Eingriffe in die Anlagen der Medienträger notwendig. Sie werden lediglich im Nahbereich dieser Sparten bzw. Leitungen umgesetzt, was ggf. besondere Sicherungsmaßnahmen zur Folge hat.

3.7.2 Kreuzungsbauwerke

Kreuzungsbauwerke werden nach DIN 19661-1 unterschieden nach Durchleitungsbauwerken, wie Brücken, Durchlässe, Verrohrungen sowie Dükern und nach Mündungsbauwerken, wie Auslässen, Einlässen und Sielen. Im Vorhabensgebiet sind folgende Kreuzungsbauwerke vorhanden:

- Heberanlage bei Donau-km 2332+6 zur Frischwasserzufuhr für die Obere Öberauer Schleife,
- Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) zum Abschlag von Frischwasser in die Untere Öberauer Schleife,
- Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) zur Einstellung der Wasserstände in der Oberen bzw. Unteren Öberauer Schleife,
- Siel Neudaugraben im ehemaligen linken Donaudeich der Öberauer Schleife (Funktion ausgesetzt),
- zahlreiche Durchlässe und Grabenbrücken im Breitenfelder Graben sowie im verzweigten System kleinerer Gräben, die im Breitenfelder Graben münden und den Polder Öberau entwässern,
- Siel am ehemaligen Schöpfwerk Öberau zur Durchleitung der Abflüsse des Hauptkanals und des Breitenfelder Grabens in die Untere Öberauer Schleife,
- zahlreiche Durchlässe in der Zufahrts- bzw. Verbindungsstraße nach Öberau und Breitenfeld zur Entwässerung der parallel verlaufenden Straßengräben,

- Durchlass DN 600 und DN 1000 in der Westtangente sowie DN 500 in der Zufahrt nach Öberau zur Ableitung von Oberflächenwasser aus dem Polder Sossau.

Die größeren Kreuzungsbauwerke sind in der Übersichtskarte in Unterlage 02, Plan-Nr. 02_2 v 5 dargestellt.

3.8 Schutzgebiete

Das Vorhaben Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife befindet sich innerhalb einer Schutzgebietskulisse aus europäischen und nationalen Schutzgebieten.

Folgende Natura 2000-Gebiete (= europäische Schutzgebiete) sind ausgewiesen:

- FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371),
- FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142-301),
- SPA-Gebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471),
- SPA-Gebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142-471).

Folgende nationale Schutzgebiete und -objekte sind ausgewiesen:

- Naturschutzgebiet „Oberauer Donauschleife“ (ID NSG-00288.01, Nr. 200.055),
- Landschaftsschutzgebiet „Bayerischer Wald“ (ID LSG-00547.01, Nr. NDB-04),
- Landschaftsschutzgebiet „Polder Straubing“ (ID LSG-00538.01, Nr. SR(S)-01),
- Naturpark „Bayerischer Wald“ (ID NP-00012, Nr. BAY-04),
- Geschützte Landschaftsbestandteile „Windschutzhecke westlich von Sossau“ (LB-00456), „Eschenallee am Pilgerweg“ (LB-00371), „2 Eschen in Sossau“ (LB-00401), „2 Rosskastanien in Unterzeitldorn“ (LB-00399),
- Naturdenkmal „Linde in Sossau“ (ND-02088).

Die Schutzgebietskulisse ist in der Übersichtskarte Schutzgebiete in Unterlage 02, Plan-Nr. 04, Blatt 1/6 dargestellt.

Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i. V. m. Art. 23 BayNatSchG sind im Vorhabensgebiet vertreten. Eine dezidierte Aufführung erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan im Zuge der weiteren Bearbeitung. Die im Vorhabensgebiet bestehenden Biotop- und Nutzungstypen können der Übersichtskarte in Unterlage 02, Plan-Nr. 04, Blatt 2/6 entnommen werden.

Im Vorhabensgebiet der Oberauer Schleife befinden sich weder Trinkwasser- noch Heilquellenschutzgebiete.

3.9 Denkmalschutz und Archäologie

In der Ortschaft Oberau befindet sich die zwischen 1738 und 1741 errichtete katholische Kirche „Unserer Lieben Frau“ (Aktennummer D-2-63-000-298). Weitere Baudenkmäler in Nähe des Vorhabensgebietes befinden sich in Sossau (Kirche, verschiedene Gebäude der ehemaligen Propstei des Prämonstratenserklosters Windberg, Friedhofsmauer, Heiligenfigur), Unterzeitldorn (Kirche, ehemaliges Schloss) und Kößnach (Kirche). Die Baudenkmäler werden durch das geplante Vorhaben nicht berührt.

Die Oberauer Schleife gilt mit vor- und frühgeschichtlichen Siedlungsgebieten als archäologisch höchst interessantes Gebiet. In Oberau sind der gotische Vorgängerbau der katholischen Nebenkirche „Unserer Lieben Frau“ (Aktennummer D-2-7041-0169) sowie der umgebende frühmittelalterliche Ringwall (Aktennummer D-2-7041-0170) als Bodendenkmäler verzeichnet. Zudem befinden sich in Sossau (Aktennummer D-2-7041-0257), in Unterzeitldorn (Aktennummer D-2-7041-0165/-0171/-260) und in sowie nördlich von Kößnach (Aktennummer D-2-7041-0038/-0146/-0173/-0195) Bodendenkmäler in Form von untertägigen mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Befunden, Siedlungen und Bestattungsplätzen der Bronzezeit und Siedlungen vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung.

Im Vorhabensgebiet befinden sich zudem mehrere Vermutungsflächen für Bodendenkmäler. Diese sind im Umfeld von Oberau und Breitenfeld, östlich von Unterzeitldorn an der Kößnach sowie nördlich und westlich von Pittrich durch jeweils mehrere Teilflächen mit der Aktennummer V-2-7041-0018 ausgewiesen. In diesen Bereichen sind vor dem Baubeginn mit ausreichendem Vorlauf archäologische (Vor-) Untersuchungen durchzuführen.

Die Bau- und Bodendenkmäler sowie die Vermutungsflächen Bodendenkmäler sind in der Übersichtskarte in Unterlage 02, Plan-Nr. 04, Blatt 6/6 dargestellt.

3.10 Vorhandene Planungen

3.10.1 Planungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Die Donau ist eine Bundeswasserstraße. Die Bundesrepublik Deutschland ist Eigentümerin der Bundeswasserstraßen, die sie durch eigene Behörden verwaltet. Diese sind in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) zusammengefasst. Die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS), Außenstelle Süd in Würzburg ist die zuständige Behörde für die Bundeswasserstraße Donau auf deutschem Territorium.

Im Auftrag des Bundes und des Freistaates Bayern wurde die damalige Rhein-Main-Donau AG (RMD) mit dem Ausbau der Rhein-Main-Donau-Wasserstraße samt Hochwasserschutz betreut. Diese Aufgaben wurden seit 1999 durch die RMD-Wasserstraßen-GmbH, einem eigenständigen Unternehmen unter dem Dach der Rhein-Main-Donau AG, wahrgenommen. Eigentümer der ehemaligen RMD-Wasserstraßen-GmbH ist seit Februar 2020 der Freistaat Bayern. Seit Juni 2020 führt diese den Namen Wasserbauliche Infrastrukturgesellschaft mbH (WIGES GmbH).

3.10.1.1 Niedrigwassersimulation im Unteren Schleifenteil der Oberauer Schleife

Im Planfeststellungsbeschluss zur Donaustauhaltung Straubing, Teilabschnitt V, vom 10.4.1991 [39] wurde ein ergänzendes Planfeststellungsverfahren für eine Niedrigwassersimulation (NW-Simulation) im Altwasserbereich im Unteren Schleifenteil der Oberauer Schleife vorbehalten.

Gemäß der Landesplanerischen Beurteilung (LaB) [33] ist das Vorhaben auf das derzeit anhängige Planfeststellungsverfahren "Niedrigwassersimulation Oberauer Schleife" abzustimmen. Die Vereinbarkeit des Vorhabens mit dieser Planung ist im weiteren Planungsprozess zu konkretisieren (LaB, Punkt II Maßgaben "Naturschutz", Ziffer 1.7).

Festzustellen ist jedoch, dass die Niedrigwassersimulation nicht Inhalt des Planfeststellungsverfahrens zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist.

Im Herbst 2004 wurde versuchsweise eine Simulation von Niedrigwasserverhältnissen durchgeführt (Einsatz von Pumpen). Dieser Versuch wurde durch ein umfangreiches Monitoring begleitet (Endbericht März 2005; Empfehlung als Ziel für die Absenkung 315,00 m ü. NN = 314,96 m ü. NHN).

Mit Schreiben vom 19.3 / 21.3.2012 legte der Träger des Verfahrens (RMD Wasserstraßen GmbH) die Planunterlagen für ein ergänzendes Verfahren bei der verfahrensführenden Behörde (WSD Süd) vor.

Der Erörterungstermin zu den eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen wurde am 25.7.2012 durchgeführt. Da die im Anschluss daran unternommene Suche nach einem Alternativstandort nicht erfolgreich war, steht der Standort der Unteren Oberauer Schleife für eine mögliche Niedrigwassersimulation nach wie vor zur Entscheidung. Das Verfahren ist bis dato noch nicht abgeschlossen.

Das Verfahren für eine Niedrigwassersimulation ist nicht Bestandteil des Flutpolder-Verfahrens. Die Planungen werden jedoch aufeinander abgestimmt. Im Rahmen der Planung zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist daher vorgesehen, den geplanten Entleerungskanal, welcher der Restentleerung des Polders Sossau West dienen soll, so auszubauen, dass eine Niedrigwassersimulation in der unteren Schleife ermöglicht wird, s. Kapitel 4.3.15.

3.10.1.2 Donauausbau Straubing-Vilshofen

Zur Fertigstellung einer leistungsfähigen 3.500 Kilometer langen Wasserstraße von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer soll das letzte große Nadelöhr auf der Donau zwischen Straubing und Vilshofen beseitigt werden, damit die gesamte Wasserstraße ohne Beeinträchtigung ganzjährig zuverläßig befahren werden kann. Zusätzlich ist für die gesamte Strecke ein umfassendes Hochwasserschutzkonzept, s. nachfolgendes Kapitel, erstellt worden.

Der geplante Donauausbau ist 69 km lang und beginnt unmittelbar unterhalb der Stauhaltung Straubing und damit unmittelbar angrenzend an das Vorhabensgebiet der geplanten Hochwasserrückhaltung. Der Donauabschnitt Straubing-Vilshofen wurde im Zuge der Planungen in zwei Teilabschnitte eingeteilt. Für den 1. Teilabschnitt Straubing–Deggendorf wurde 2014 eine Planfeststellungsunterlage (PFU) [42] erarbeitet und zur Planfeststellung eingereicht. Dieser Teilabschnitt wurde zwischenzeitlich mit dem Planfeststellungsbeschluss vom 20.12.2019 [45] planfestgestellt. Das Projekt befindet sich in der Umsetzung.

Für den 2. Teilabschnitt Deggendorf – Vilshofen, Donau-km 2282,5 bis 2249,9, wurde im Herbst 2018 die Planfeststellungsunterlage (PFU) [43] zur Planfeststellung eingereicht. Das Anhörungsverfahren hat zwischenzeitlich stattgefunden, beginnend im Juli 2020 wurden die Erörterungstermine durchgeführt.

Die geplanten Maßnahmen des Teilabschnittes 1 Straubing – Deggendorf werden in der Planfeststellungsunterlage zum Donauausbau [42] in Abschnitt II, Kapitel 1 wie folgt beschrieben:

„Der Ausbau der Bundeswasserstraße Donau im Teilabschnitt 1 zwischen Straubing und Deggendorf erfolgt mit flussregelnden Maßnahmen. Die Erhöhung der Fahrrinntiefe um 20 cm bei RNW erfolgt durch Regelungsbauwerke wie z.B. Bühnen, Parallelwerke und Ufervorschüttungen zur Reduzierung der Fließbreiten bei Niedrigwasser (Wasserspiegelstützung) in Verbindung mit Flussbaggerungen. Es werden dabei im Wesentlichen die bestehenden Regelungsbauwerke angepasst oder ersetzt/ergänzt. Bereichsweise sind auch neue Regelungsbauwerke vorgesehen. Zusätzlich sind zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse, zur Wasserspiegelstützung sowie zur Sohlsicherung Teilverbauten von Kolken erforderlich.“

Die vorhandene Fahrrinnenbreite von ca. 70 m bleibt weitgehend unverändert. Nautisch schwierige Stellen werden durch Aufweitung oder leichte seitliche Verlegung der Fahrrinne möglichst entschärft. Weitere kleinere Lageverschiebungen der Fahrrinne ergeben sich aufgrund der Anpassungen im Regelungskonzept.“

Die Maßnahmenziele werden in der Planfeststellungsunterlage zum Donauausbau [42] in Abschnitt I, Kapitel 5.1 wie folgt zusammengefasst:

„Allgemeines Ziel der Ausbaumaßnahmen des Gesamtabschnittes Straubing–Vilshofen ist die Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse und des Hochwasserschutzes.

Konkretes Ziel der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse ist die Erhöhung der Abladetiefe durch Vergrößerung der Fahrrinntiefe um mindestens 20 cm bei RNW (Wasserstand bei Abfluss von 211 m³/s im Abschnitt Straubing–Deggendorf). Gleichzeitig sollen die bestehenden Verhältnisse in Bezug auf die fortschreitende Sohlerosion, auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs und auf die Fahrrinnenunterhaltung optimiert werden.

Konkretes Ziel der Verbesserung des Hochwasserschutzes ist die Erhöhung des Schutzgrades im bestehenden Hochwasserschutzsystem von etwa HQ30 auf einen Abfluss von 3.400 m³/s (das entspricht derzeit einem HQ100 im Abschnitt Straubing–Deggendorf). Die zugehörigen Wasserspiegellagen sollen so weit abgesenkt werden, dass unter Berücksichtigung aller bisherigen Hochwasserschutzmaßnahmen im Verfahrensgebiet ein einheitlicher Schutzgrad entsteht. Die Erhöhung des Schutzgrades soll hergestellt werden für bestehende Siedlungen, Gewerbegebiete und bedeutende Infrastruktureinrichtungen. Gleichzeitig sollen wesentliche nachteilige Auswirkungen sowohl auf die Unterlieger als auch innerhalb des Teilabschnittes 1: Straubing–Deggendorf vermieden werden.

Eine getrennte Behandlung der beiden Vorhaben ist technisch nicht möglich, da sich Maßnahmen bei der Vorhaben gegenseitig beeinflussen (s. o. 3.3).

Für den Ausbau sollen die Ziele für die Schifffahrtsverhältnisse wie für den Hochwasserschutz gleichermaßen in einer aufeinander abgestimmten technischen Planung und einer integralen, flächenschoonenden landschaftspflegerischen Begleitplanung erreicht werden.

Alle Ziele gelten in derselben Weise für den planfestzustellenden Teilabschnitt 1: Straubing–Deggendorf, der den ersten Schritt in Bezug auf den Gesamtausbau Straubing–Vilshofen darstellt.“

3.10.1.3 Hochwasserschutzmaßnahmen im Zuge des Donauausbaus

Ursprünglich ging man davon aus, dass sich der Donauausbau und der Hochwasserschutz gleichzeitig realisieren lassen würden. Nachdem sich der Donauausbau verzögert hatte und man die Menschen der Gefahren weiterer Hochwasser nicht länger aussetzen wollte, hat man einzelne Maßnahmen zum Hochwasserschutz vorgezogen.

In den letzten Jahren wurde mit verschiedenen Maßnahmen der bestehende Hochwasserschutz bereits verbessert. Es handelt sich dabei um das Deichbauprogramm 1988 und die vorgezogenen Hochwasserschutzmaßnahmen ab 1998 im Rahmen des Donauausbaus. Unabhängig vom Donauausbau wurde außerdem zur Verbesserung der Abflussverhältnisse in den Vorländern das Vorlandmanagement von 2005 bis 2011 mit Bewuchsreduzierungen und Maisanbauverbot durchgeführt.

Im Abschnitt Straubing bis Deggendorf sind die Polderbereiche Straubing, Öbling, Bogen, Pfelling, Irlbach und der Stadtpolder Deggendorf bereits auf den Schutzgrad HQ100 ausgebaut.

Gegenwärtig erfolgen im Streckenabschnitt Straubing bis Deggendorf die Arbeiten zur Umsetzung des planfestgestellten Teilabschnittes 1.

4 Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Gewählte Lösung

4.1.1 Untersuchte Varianten

Im Rahmen der Vorplanung wurden auf der Grundlage der ursprünglich raumgeordneten Variante 4 mod unter Berücksichtigung der Maßgaben gemäß LaB (Variante 4 mod LaB) weiterführende hydraulische Berechnungen durchgeführt. Wie bereits in Kapitel 2.4.2 dargestellt, konnten die im Raumordnungsverfahren prognostizierten Wirkungen für die raumgeordnete „Variante 4 mod LaB“ anhand weiterführender hydraulischer Berechnungen, die auf der Grundlage des fortgeschriebenen Oberflächenwassermodells und für verschiedene Hochwasserwellen durchgeführt wurden, aufgrund geänderter Randbedingungen, s. Kapitel 3.6.1, und der Vorgaben aus dem Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020plus aus dem Jahr 2013 nicht bestätigt werden.

Aus diesem Grunde sah sich der Vorhabensträger veranlasst durch die beauftragte Planungsgesellschaft weitere Varianten am Standort mit dem Ziel entwickeln und prüfen zu lassen, die im Raumordnungsverfahren (ROV) prognostizierten Wirkungen zu erreichen. Es wurden 3 alternative Varianten entwickelt, wovon zwei alternative Varianten und die raumgeordnete Variante (Variante 4 mod unter Maßgaben = Basisvariante) im Rahmen einer vertieften Variantenuntersuchung untersucht wurden:

- Basisvariante - Fortführung der Planungen auf der Grundlage des Raumordnungsverfahren (Variante 4 mod unter Maßgaben)
aktivierbarer Rückhalteraum: rd. 9,8 Mio. m³
- Alternative 1 - Zusätzliche Inanspruchnahme des Polders Öberau ohne Anpassung des Stauzieles an den 200-jährlichen Wasserstand in der Donau unterstrom der Staustufe Straubing
aktivierbarer Rückhalteraum: rd. 12,2 Mio. m³
- Alternative 3 - Zusätzliche Inanspruchnahme des Polders Öberau mit Anpassung des Stauzieles an den 200-jährlichen Wasserstand in der Donau unterstrom der Staustufe Straubing
aktivierbarer Rückhalteraum: rd. 14,0 Mio. m³

Die Bewertung der Varianten erfolgte in Hinblick auf die Erreichbarkeit der vorgegebenen wasserwirtschaftlichen Ziele unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und genehmigungsrelevanter Sachverhalte. Als Bewertungsmethode wurde eine Bewertungsmatrix herangezogen, die den Vergleich mehrerer Lösungsalternativen hinsichtlich verschiedener (gewichteter) Messgrößen ermöglicht. Es wurde herausgearbeitet, dass nur mit der Alternative 3 bei allen untersuchten Wellenformen und Lastfällen (HQ30, HQ100 und HQ200) eine effektive Scheitelreduzierung der Donau und damit eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand erreicht werden kann.

Die Entscheidung für die Fortführung der Planungen auf der Grundlage der Alternative 3, die im weiteren Planungsverlauf „Favorisierte Planung“ genannt wird, erfolgte in Abstimmung mit der Regierung von Niederbayern. Für diese favorisierte Planung zum Vorhaben Hochwasserrückhaltung „Oberauer Schleife“ wurde im Jahre 2017 ein Scopingverfahren durchgeführt, s. Kapitel 2.4.3.

4.1.2 Vorzugslösung/Favorisierte Planung

Mit der Errichtung einer Hochwasserrückhaltung im Bereich der Oberauer Donauschleife bei Straubing soll der bestehende ungesteuerte Retentionsraum an der Donau in einen gesteuerten Flutpolder umgewandelt und gleichzeitig zusätzliches Retentionsvolumen geschaffen werden. Insgesamt sollen ca. 14 Mio. Kubikmeter Retentionsraum an der Donau aktiviert werden, um bei drohendem Überlastfall Spitzenabflüsse in der Donau möglichst wirksam zu kappen (derzeit i. d. R. ab einem etwa 30-jährlichen Hochwasserereignis und nach Fertigstellung des Donauausbaus zwischen Straubing und Vilshofen i. d. R. ab einem etwa 100-jährlichen Hochwasserereignis).

Die Bereiche der Oberauer Schleife innerhalb der ehemaligen Donaudeiche (Altwasser und Vorländer), der Polder Oberau ohne die Ortslagen Oberau und Breitenfeld sowie der Polder Sossau West (westlich der Westtangente) sollen als Flutungsbereiche in die geplante Hochwasserrückhaltung einbezogen werden.

Maßgebende Parameter der geplanten Hochwasserrückhaltung gemäß „Favorisierter Planung“ sind:

Flutungsbereiche:	Polder Oberauer Schleife,
	Polder Oberau (außer Ortslagen Oberau und Breitenfeld)
	Polder Sossau West
Stauziel Zs:	320,20 m ü. NHN
Geflutete Fläche:	rd. 500 ha
Rückhalteraum:	Polder Oberauer Schleife: rd. 9,91 Mio. m ³
	Polder Oberau: rd. 2,89 Mio. m ³
	<u>Polder Sossau West: rd. 1,26 Mio. m³</u>
Gesamtvolumen	rd. 14,06 Mio. m³

Die Flutung der Polderbereiche wird über ein regulierbares Einlaufbauwerk (EBW) etwa bei Donau-km 2333,000 im Bereich der Stauhaltung Straubing erfolgen. Für den Abstau bzw. die Entleerung mit fallender Hochwasserwelle ist ein Auslaufbauwerk (ABW) am Kößnach-Ableiter, der in die Donau mündet, vorgesehen. Innerhalb der gesamten Einstaubereiche sind weitere Bauwerke, wie Deichschlitzungen, Durchlassbauwerke, Entleerungskanal usw. zur Befüllung und Entleerung sämtlicher Bereiche erforderlich, die einen geordneten Befüllungs- und Entleerungsvorgang ermöglichen.

Die einzelnen Bauwerke werden im Abschnitt 4.3 beschrieben. Erläuterungen zum beabsichtigten Betriebsregime sind in Kapitel 4.4 enthalten.

4.2 Konstruktive Gestaltung

4.2.1 Einordnung in Funktionsbereiche / Deichabschnitte

Der Übersichtslageplan zum gesamten Vorhabensgebiet, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 1/7, zeigt die einzelnen Polder im Vorhabensgebiet, die beiden Schleifenteile der Öberauer Schleife, die Lage der angrenzenden Gewässer Donau und Kößnach-Ableiter und die wichtigsten geplanten Deiche und Bauwerke. Die wichtigsten Funktionsbereiche und geplanten Anlagen des Flutpolders sind in der nachfolgenden Abbildung 14 schematisch dargestellt.

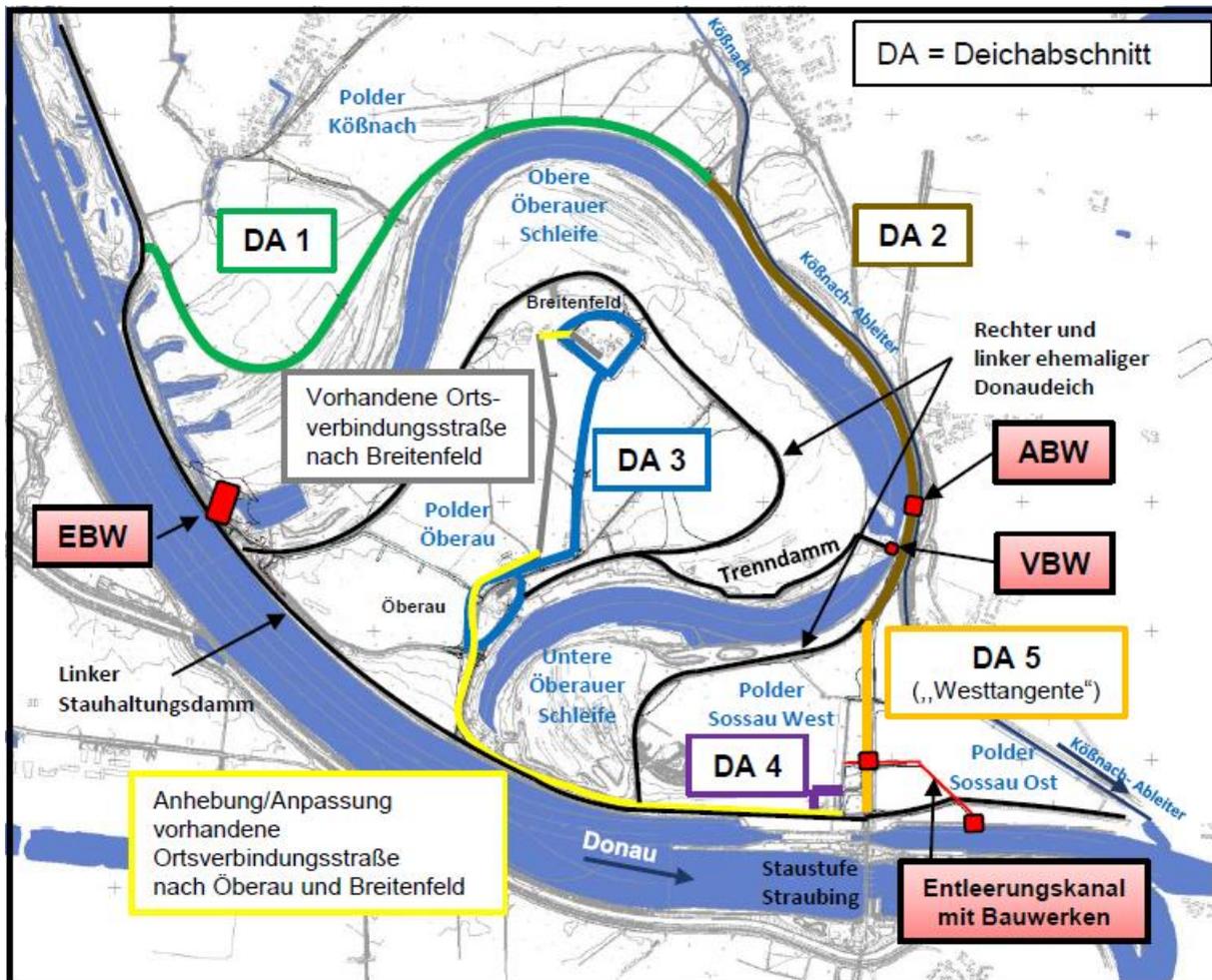


Abbildung 14: Deichabschnitte und wichtigste Bauwerke der geplanten Hochwasserrückhaltung Öberauer Schleife

Der geplante Flutpolder wird die Flächen der Oberen und Unteren Öberauer Schleife, des Polders Öberau und des Polders Sossau West umfassen. Die Untere Schleife erweitert die Obere Schleife, ist jedoch funktional von dieser durch den Trenndamm entkoppelt. Die Polder Öberau und Sossau West stellen durch die vorhandene Nutzung als Landwirtschaftsflächen eigene Funktionsbereiche dar.

Bei der gewählten Lösung ist der Ausbau der vorhandenen ehemaligen linken Donaudeiche zum Polder Kößnach und zum Kößnach-Ableiter zu Flutpolderdeichen erforderlich. Weiterhin wird der Neubau eines Flutpolderdeiches im Zuge der Westtangente erforderlich.

Diese Deichabschnitte (DA) werden im weiteren Text wie folgt bezeichnet:

- Flutpolderdeich Polder Kößnach – DA 1
- Flutpolderdeich Kößnach-Ableiter – DA 2
- Flutpolderdeich Westtangente – DA 5

Diese Deiche sollen den Flutpolder zusammen mit dem bereits vorhandenen Stauhaltungsdamm der Stauhaltung Straubing nach außen hin begrenzen. Anpassungen am linken Stauhaltungsdamm sind aufgrund seiner Höhe nicht erforderlich, da dieser für ein HQ1000 der Donau ausgebaut ist.

Zum Schutz der im Polder Öberau verbleibenden Ortslagen Öberau und Breitenfeld werden diese mit Ringdeichen umschlossen. Ebenso wird ein Objektschutz für den Außenbezirk Straubing der WSV notwendig. Diese Deichabschnitte (DA) werden im weiteren Text wie folgt bezeichnet:

- Hochwasserschutz Polder Öberau – DA 3
- Objektschutz WSV – DA 4

Zur Gewährleistung der Erreichbarkeit der Ortslagen sowie des Außenbezirkes Straubing der WSV und zur Deichverteidigung der Ringdeiche im Ereignisfall wird die Zufahrtsstraße nach Öberau teilweise angehoben und auf einem Teilstück zwischen Öberau und Breitenfeld neu angeordnet, da sich die Zufahrtsstraße im zukünftigen Aufstandsbereich des Deiches befindet. Weiterhin wird zwischen Öberau und Breitenfeld eine über dem Stauziel liegende Zufahrt geschaffen über die eine ständige Erreichbarkeit des Ringdeiches Breitenfeld sowie der Ortslage Breitenfeld möglich sein wird. Im Zuge der öffentlichen Zufahrtsstraße nach Öberau und Breitenfeld werden zwei Deichscharten erforderlich, die Deichscharte Öberau Nord und Breitenfeld West. Eine weitere Deichscharte wird im Zuge einer Feuerwehrezufahrt im Ringdeich Öberau, die Deichscharte Öberau Süd, benötigt.

Im Bereich der Oberen Öberauer Schleife sind die wichtigsten und größten geplanten Massivbauwerke angeordnet:

- Einlaufbauwerk (EBW) im linken Stauhaltungsdamm bei ca. Donau-km 2333,000
- Auslaufbauwerk (ABW) im ehemaligen linken Donaudeich (= rechter Kößnachdeich) bei ca. Donau-km 2327,850 (Alt-Stationierung) bzw. ca. Kößnach-km 1+700
- Neubau Verbindungsbauwerk in Trenndamm zwischen Oberer und Unterer Öberauer Schleife

Über das regulierbare Einlaufbauwerk an der Donau im Bereich der Stauhaltung Straubing erfolgt zunächst die Flutung der Oberen Schleife und über das geplante Verbindungsbauwerk im Trenndamm, die Flutung der Unteren Schleife. Die Polder Öberau und Sossau West werden mit steigenden Wasserständen in den bereits gefluteten Polderbereichen über Deichlücken, zusätzliche Schlitzungen und Durchlässe in den vorhandenen Altdeichen geflutet.

Für die Hauptentleerung, die mit fallender Hochwasserwelle der Donau erfolgen soll, ist das Auslaufbauwerk vorgesehen, das in den Kößnach-Ableiter mündet. Für die Restentleerung des Polders Sossau-West ist zusätzlich ein Entleerungskanal erforderlich, der in die Donau unterstrom der Schleuse Straubing mündet.

Zur Sicherung des Polders Öberau vor dem künstlichen Hochwasser der Frühjahrsflutung in der Oberen Schleife ist eine Geländeverwaltung im Bereich Hagen vorgesehen, die im Ereignisfall im Zuge der Flutung aller Polderräume überströmt wird.

Zur Binnenentwässerung und zur Restentleerung sind folgende Bauwerke vorgesehen:

- Entleerungskanal zur Restentleerung des Polders Sossau West
- Ersatzneubau Durchlass DN 1000 in Westtangente (in Verbindung mit dem Entleerungskanal)
- Ersatzneubau des Sielbauwerks am Hauptkanal durch ein ökologisches Durchlassbauwerk
- Sielbauwerke in den Ringdeichen im Polder Öberau
- weitere Durchlässe und Durchlassbauwerke (z. T. als Ersatzneubau) im Polder Öberau und im Polder Sossau West

Die Entwässerung der eingedeichten Ortschaften Öberau und Breitenfeld im Einsatzfall der Hochwasserrückhaltung soll durch folgende Betriebseinrichtungen gewährleistet werden:

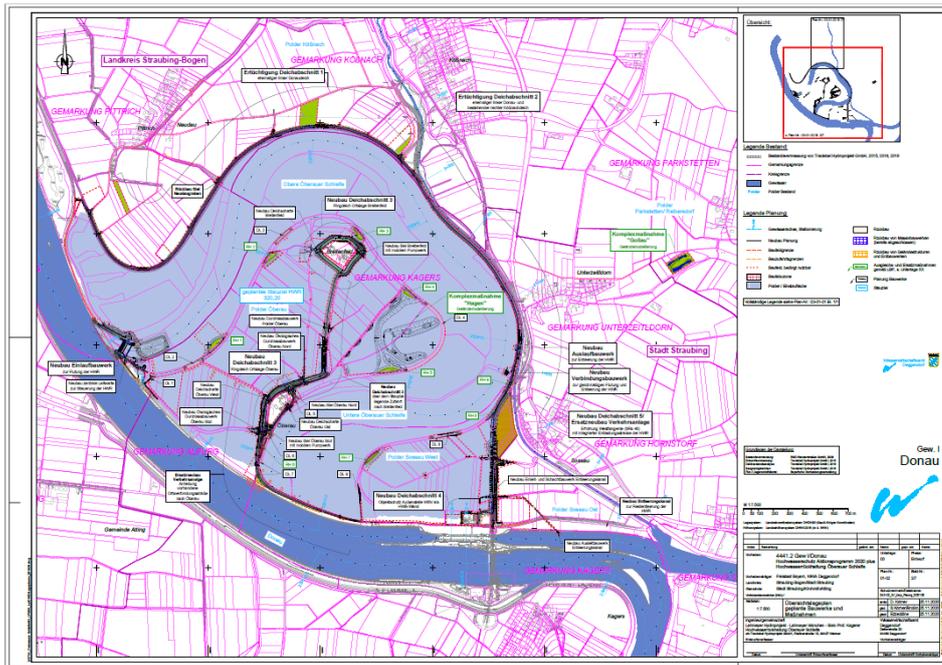
- Neubau Schöpfwerk Öberau (mobile Pumpe)
- Neubau Schöpfwerk Breitenfeld (mobile Pumpe)

Weiterhin sind folgende Bauwerke bzw. Maßnahmen geplant:

- Neubau von Deichscharten in den Ringdeichen Öberau und Breitenfeld
- Herstellung und Sicherung von insgesamt 8 Deichschlitzungen und Deichlücken
- Herstellung einer Auflastfläche im Polder Sossau Ost
- Einbau von Sandsäulen am Neudaugraben und an der Pittricher Rinne
- Erweiterungen und Anpassungsmaßnahmen der Versorgungsnetze und Spartenplanung (Neu- und Umverlegung)

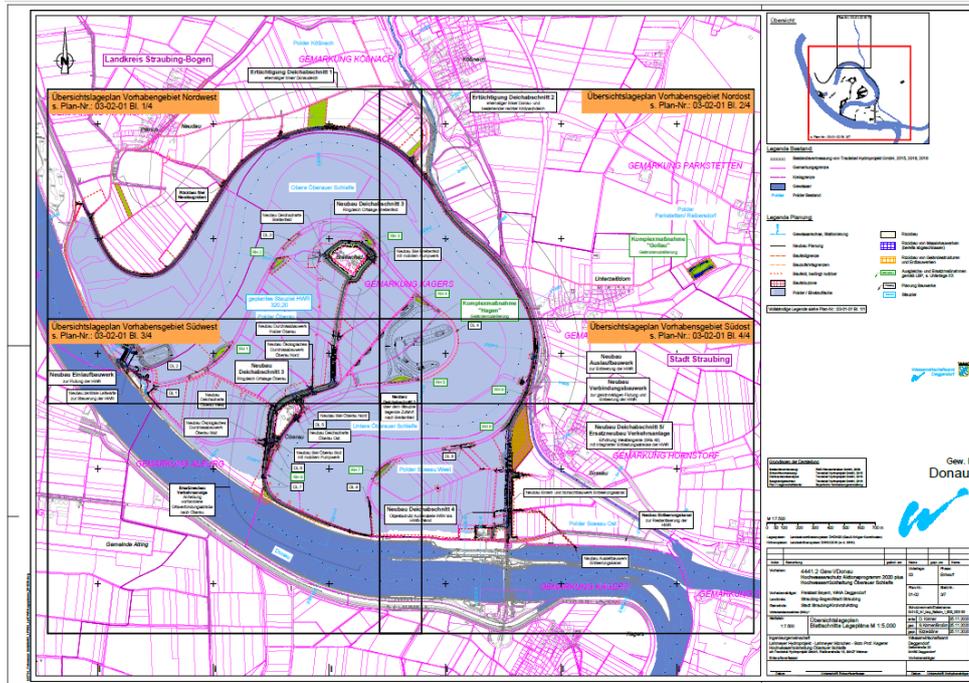
Die geplanten Anlagen der Hochwasserrückhaltung, wie Einlauf- und Auslaufbauwerk sowie Entleerungskanal werden zukünftig nur im Hochwasserfall betrieben und fungieren getrennt von den bestehenden Anlagen, wie Heber, Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) oder Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH), die in Kapitel 3.1.3.3 beschrieben sind. Die bestehenden Anlagen dienen weiterhin der Frischwasserzufuhr und der Wasserstandsregulierung der Oberauer Schleife. Einzig bei der Restentleerung der Hochwasserrückhaltung wird das Regulierungsbauwerk zur Kößnach als Entleerungsbauwerk mit herangezogen.

Übersichtslagepläne im Maßstab 1:7.500, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 2/7:



- Dieser Übersichtslageplan zeigt alle geplanten Deiche und Bauwerke im Vorhabensgebiet.
- Es sind die Flächen blau eingefärbt, die bei der Polderflutung eingestaut werden.
- Der Übersichtsplan oben rechts zeigt an, wo sich der Planausschnitt im gesamten Vorhabensgebiet befindet.

Übersichtslagepläne im Maßstab 1:7.500, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 3/7 bis 5/7:



- Diese Übersichtslagepläne zeigen den gleichen Planinhalt wie der Plan 2/7.
- Zusätzlich sind die Planausschnitte weiterführender Pläne dargestellt.

- Im Plan 3/7 sind die Blattsnitte der weiterführenden 4 Übersichtslagepläne im Maßstab 1:5.000 dargestellt.
- Im Plan 4/7 sind die Blattsnitte der weiterführenden Lagepläne im Maßstab 1:1.000 abgebildet. In den Lageplänen im Maßstab 1:1.000 sind die maßgebenden Linienbauwerke (Deiche, Straßen), die Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen sowie die detaillierte Lage der Einzelbauwerke dargestellt.
- Im Plan 5/7 sind die Blattsnitte der weiterführenden Lagepläne im Maßstab 1:500 dargestellt. Auf den Plänen im Maßstab 1:500 sind die Deichlücken und die Rettungshügel dargestellt.

Übersichtslagepläne im Maßstab 1:7.500, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 6/7 und 7/7:

- Diese Übersichtslagepläne zeigen die geplanten Baufeldgrenzen im Vorhabensgebiet.
- Der Plan gemäß Blatt 6/7 hat den gleichen Planausschnitt wie die Blätter zuvor und bezieht sich damit auf das eigentliche Vorhabensgebiet.
- Der Plan gemäß Blatt 7/7 stellt die Baufeldgrenzen der nördlichen Zufahrt im Polder Kößnach dar. In diesem Teil des Vorhabensgebietes befinden sich keine geplanten Anlagen.

Übersichtslagepläne im Maßstab 1:5.000, s. Unterlage 03,

Plan-Nr. 02-01, Blatt 1/4 bis 4/4 und Plan-Nr. 02-02, Blatt 1/4 bis 4/4

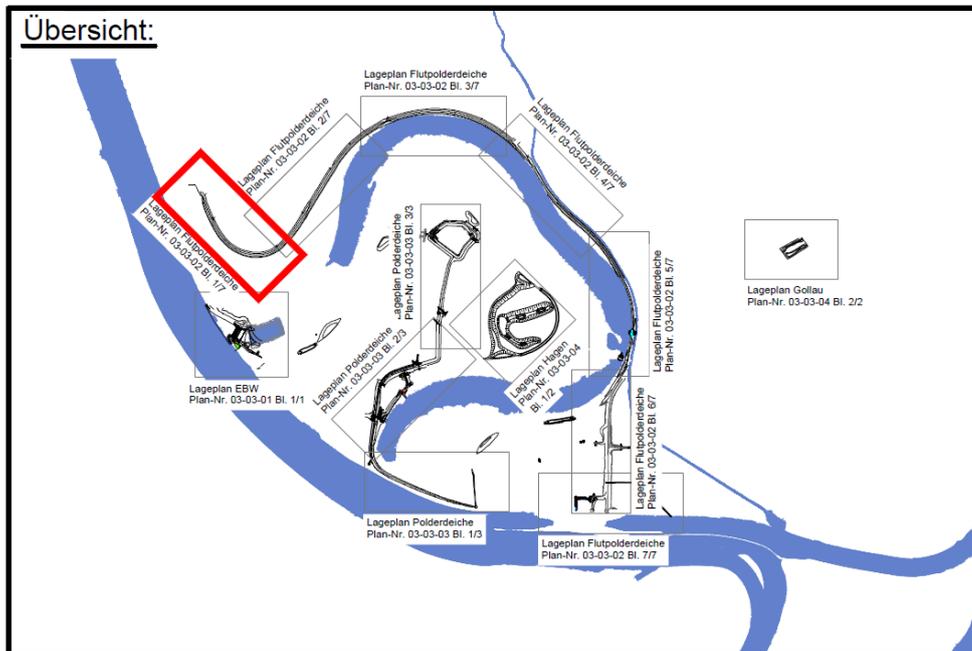


- Es gibt insgesamt 8 Pläne in diesem Maßstab:
- Die ersten vier Pläne mit der Plan-Nr. 02-01 stellen das Vorhabensgebiet mit dem Flutpolder auf insgesamt vier Plänen dar, den Quadranten „Nordwest“, „Nordost“, „Südost“ und „Südwest“.
- Dem Übersichtsplan jeweils oben rechts auf den Plänen kann jeweils entnommen werden, auf welchem der 4 „Quadranten“ der Lagepläne des Flutpolders man sich gerade befindet.
- Die vier Pläne mit der Plan-Nr. 02-02 stellen ebenfalls die vier Quadranten dar, zeigen jedoch als Koordinierte Leitungspläne den vorhandenen und geplanten Leistungsbestand im Vorhabensgebiet.

- Diese Pläne zeigen alle Bauwerke und Maßnahmen in einem höheren Detaillierungsgrad als die Pläne im Maßstab 1:7.500.

Lagepläne im Maßstab 1:1.000

Es gibt insgesamt 13 Lagepläne in diesem Maßstab, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-01 bis 03-04:



- 1 Lageplan im Bereich des Einlaufbauwerks, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-01, Blatt 1/1
- 7 Lagepläne Flutpolderdeiche, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-02, Blatt 1/7 bis 7/7
- 3 Lagepläne Polderdeiche im Polder Öberau, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-03, Blatt 1/3 bis 3/3
- 1 Lageplan Komplexmaßnahme Hagen, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-04, Blatt 1/2
- 1 Lageplan Komplexmaßnahme Gollau, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-04, Blatt 2/2
- Diese Pläne zeigen alle Bauwerke und Maßnahmen in einem höheren Detaillierungsgrad als die Pläne im Maßstab 1:5000.
- Dem Übersichtsplan jeweils oben rechts auf den Plänen kann jeweils entnommen werden, wo der Lageplan im Vorhabensgebiet einzuordnen ist.

Lagepläne im Maßstab 1:500

Es gibt insgesamt 6 Lagepläne in diesem Maßstab, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-05 bis 03-06

- 3 Lagepläne Deichlücken, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-05, Blatt 1/3 bis 3/3, wobei jeweils mehrere Deichlücken auf einem Plan dargestellt sind.
- 3 Lagepläne Rettungshügel, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 03-06, Blatt 1/3 bis 3/3, wobei jeweils mehrere Rettungshügel auf einem Plan dargestellt sind.
- Auch hier zeigen die Übersichtspläne jeweils oben rechts auf dem Plan, wo sich die Pläne im Vorhabensgebiet einordnen lassen.

4.2.2.2 Bauwerkspläne

Die Unterlage 04 beinhaltet die Bauwerkspläne, die für jedes Bauwerk erstellt wurden.

Die Bauwerkspläne für die Massivbauwerke, wie das Ein- und Auslaufbauwerk, umfassen i.d.R. Detaillagepläne bzw. Draufsichten und maßgebliche Schnittdarstellungen / Ansichten für den Plan- und Bauzustand in unterschiedlichen Maßstäben.

In nachfolgender Tabelle ist eine Übersicht über alle Linien- und Massivbauwerke zusammengestellt, welche im Projekt vorgesehen sind.

Zur Erläuterung der Plannummern in nachfolgendem Text dient die „04-01-01“ als Beispiel:

- der erste Ziffernblock steht für die Unterlagennummer (04 = Bauzeichnungen),
 - der zweite Ziffernblock steht für die Ordnungszahl des jeweiligen Bauwerkes (01 = EBW),
 - der dritte Ziffernblock steht für die Art der Plandarstellung des jeweiligen Bauwerks
- | | |
|---------------------|---|
| 01 – Detaillageplan | 04 – Querschnitte |
| 02 – Bauzustände | 05 – Bauwerkspläne (beim EBW auch die 06) |
| 03 – Längsschnitte | 06/07/08 – EMSR/techn. Ausrüstung & Versorgung. |

Die Bauwerkspläne für die Linienbauwerke, wie die Polderdeiche und Verkehrsanlagen, beinhalten Regel- und Sonderprofile sowie Längsschnitte.

4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des Sicherheitskonzeptes

4.2.3.1 Zielstellung

Im Rahmen des Sicherheitskonzeptes wurde auf der Grundlage der geltenden Vorschriften herausgearbeitet, welcher Betriebsform und ggf. welcher Talsperrenklasse die geplante Hochwasserrückhaltung zuzuordnen ist und welchen Zwecken diese dient. Auf dieser Grundlage wird abgeleitet, welche Betriebseinrichtungen erforderlich werden, welche Gefahren im Störungs- und Versagensfall eintreten und mit welchen Maßnahmen diesen begegnet werden kann.

Weiterhin werden alle Maßnahmen und Anlagen beschrieben, die zur Umsetzung eines ganzheitlichen Sicherheitskonzeptes erforderlich sind. Das Sicherheitskonzept beinhaltet damit auch die Ausstattung der Betriebseinrichtungen und deren elektrische, mess- und steuertechnische Ausrüstung. Zusätzlich sind ein Wegekonzept und Ausführungen zum Betrieb sowie zur Evakuierung des Flutpolders im Einsatzfall enthalten.

Das Sicherheitskonzept liegt als Unterlage 01-02 der Gesamtunterlage bei. In den folgenden Kapiteln werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

4.2.3.2 Einordnung der Hochwasserrückhaltung in die aktuelle Normung

Aufgrund des geplanten Stauziels, das während der langfristig absehbaren Einsatzfälle HQ100 und HQ200 nicht wesentlich höher als der Wasserstand in der Donau ist, entspricht die geplante Hochwasserrückhaltung in ihrer Gesamtheit einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15].

Da die geplante Hochwasserrückhaltung jedoch unmittelbar an die Stauhaltung Straubing angrenzt und der zukünftige Rückhalteraum bewirtschaftet wird, wurde im Rahmen des Sicherheitskonzeptes (Kap. 4.4) geprüft, ob für einzelne Bauwerke der geplanten Hochwasserrückhaltung die DIN 19700-13 [11] angewendet werden muss.

Im Ergebnis können die einzelnen Bauwerke gemäß ihrer Lage und ihrer Funktion wie folgt in die aktuelle Normung eingeordnet werden:

Tabelle 18: Einordnung der Bauwerke in die aktuelle Normung gemäß Tabelle 4 des Sicherheitskonzepts

Gesamtsystem/Bauwerke	Normung	Bezeichnung/Bauwerksart
Gesamtsystem Hochwasserrückhaltung (HWR)	DIN 19712	Flutpolder
Polderdeich (ehemaliger linker Donaudeich)	DIN 19712	Polderdeich/Trenndeich
Polderdeich (SRs 48, Westtangente)	DIN 19712	Polderdeich/Trenndeich
Ringdeiche Öberau und Breitenfeld (Planung)	DIN 19712	Deiche
ü. d. Sz. I. Zufahrt zwischen Öberau und Breitenfeld (Planung)	DIN 19712 DWA-A 904-1	Deich/Deichverteidigungsweg/ländlicher Weg
Objektschutz Außenbezirk Straubing, WSV	DIN 19712	HWS-Anlage
linker Stauhaltungsdamm (Bestand) - außerhalb des Einsatzfalles - im Einsatzfall der HWR	DIN 19700-13 DIN 19712	Stauhaltungsdamm Polderdeich/Trenndeich
Einlaufbauwerk (Planung) - außerhalb des Einsatzfalles - im Einsatzfall der HWR	DIN 19700-13 DIN 19712	Stauwehr Einlaufbauwerk
Auslaufbauwerk (Planung) - im Einsatzfall der HWR	DIN 19712	Auslaufbauwerk
Verbindungsbauwerk im Trenndamm (Planung)	DIN 19712	Durchlass- und Entleerungsbauwerk
Entleerungskanal mit Ein- und Auslaufbauwerk (Planung)	DIN 19712	Entleerungsbauwerk
Durchlass in Westtangente (Bestand) Ersatzneubau Durchlass in Verbindung mit dem Entleerungskanal in Westtangente (Planung) - außerhalb des Einsatzfalles - im Einsatzfall der HWR	DIN 19661-1 DIN 19712	Durchlassbauwerk Sielbauwerk
Regulierungsbauwerk zur Kößnach (Bestand)	DIN 19712	Durchlass- und Entleerungsbauwerk
Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (Bestand)	DIN 19661-1	Durchlassbauwerk
Siel am Hauptkanal bei Öberau (Bestand, am früheren Schöpfwerksstandort) Ersatzneubau als ökolog. Durchlass (Planung)	DIN 19661-1	Durchlassbauwerk
zwei Siele im Ringdeich Öberau (Planung)	DIN 19712	Sielbauwerk
zwei Deichscharten im Ringdeich Öberau (Planung)	DIN 19712	Öffnung/Scharte

Gesamtsystem/Bauwerke	Normung	Bezeichnung/Bauwerksart
ein ökolog. Durchlass (Ersatzneubau) und ein nicht ökolog. Durchlass (Neubau) in der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld (Planung)	DIN 19661-1	Durchlassbauwerk
Siel im Ringdeich Breitenfeld (Planung)	DIN 19712	Sielbauwerk
Deichscharte im Ringdeich Breitenfeld (Planung)	DIN 19712	Öffnung/Scharte
mobile Schöpfwerke Öberau / Breitenfeld (Planung)	DIN 19712 und DIN 1184	Schöpfwerk
Verschlussbauwerk am Objektschutz WSV (Planung)	DIN 19712	Sielbauwerk

4.2.3.3 Nachweis der Anlagensicherheit des Gesamtsystems

Das Versagen der geplanten Hochwasserrückhaltung infolge hydrologischer Ereignisse und betriebsbedingter Abläufe muss mit hoher Zuverlässigkeit ausgeschlossen werden. Für unkontrollierte Zuflüsse in die Hochwasserrückhaltung, die zum Überschreiten des Stauziels und damit zur Inanspruchnahme des Freibordes führen, muss der Nachweis erbracht werden, dass daraus keine erhöhte Hochwassergefahr für die unmittelbaren Anlieger und die Unterlieger resultiert.

Für die Erbringung der Nachweise der Anlagensicherheit im Versagens- bzw. Überlastfall wurde im Kapitel 5 des Sicherheitskonzeptes geprüft, welche der folgenden Randbedingungen herangezogen und welche Regelungen gemäß aktueller Normung angewendet werden müssen:

- Festlegungen zum Freibord,
- Theoretisch mögliche Wasserstände im Versagensfall
- Wahl des Bemessungshochwassers,
- Anwendung der (n - 1) - Bedingung in Anlehnung an DVWK-Merkblatt 216/1990 [3],
- Berücksichtigung von Entlastungsmöglichkeiten.

Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Entwurf berücksichtigt. Ein wesentliches Ergebnis war, dass ein Abschnitt des Flutpolderdeiches DA 5 – Westtangente als mögliche Entlastungsstrecke überströmbar auszubilden ist. Damit wurde dem Grundsatz der DIN 19712 [15] gefolgt, wonach stets auch die Möglichkeit zur Anordnung von Überlaufstrecken geprüft werden sollte, da diese wesentlich zur Erhöhung der Anlagensicherheit eines Flutpolders für Hochwasserereignisse oberhalb des gewählten Schutzziel-Niveaus beitragen.

4.2.3.4 Versagensfälle und Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit an den geplanten Bauwerken

Neben der Anlagensicherheit des Gesamtsystems wurde im Kapitel 6 des Sicherheitskonzeptes geprüft, welche Ereignisse zu einem möglichen Versagen der Verschlusseinrichtungen an den einzelnen Betriebseinrichtungen führen können. Es wurden folgende Ereignisse untersucht:

- Stromausfall (Ausfall der Hauptenergiequelle),
- Einfrieren der Antriebe und der Verschlusseinrichtungen,
- Störungen, Defekte an den Antrieben bzw. der Antriebsmechanik (Gestänge, Kupplungen),
- Blockade der Öffnungen oder Nischen durch sperriges Treibgut/Schwemmgut.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurden folgende grundsätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit an den geplanten Betriebseinrichtungen der einzelnen Bauwerke herausgearbeitet:

- Anordnung von Grobrechen, Dalben o. Treibgutabweisern im Zulaufbereich,
- Einrichtung einer Notstromversorgung (zweite Energiequelle),
- Vorhaltung einer Beheizung und einer Eisfreihaltungsanlage,
- Doppelte bzw. redundante Verschlüsse.

Zur Gewährleistung der Funktions- bzw. Einsatzfähigkeit der einzelnen Bauwerke und damit der Gesamtanlage sind weiterhin vor allem folgende weitere Maßnahmen vorgesehen:

- Durchführung regelmäßiger Kontrollprüfungen, Wartungen und Reparaturen,
- regelmäßige Funktionsprüfungen.

Im Kapitel 6.3 des Sicherheitskonzeptes wird für jedes einzelne Bauwerk beschrieben, welche Maßnahmen zur Sicherstellung der Betriebssicherheit getroffen werden. Eine Zusammenfassung kann dem Anhang C des Sicherheitskonzeptes - Übersicht zu den erforderlichen sicherheitsrelevanten Anlagen und Ausrüstungen an den geplanten Einzelbauwerken - entnommen werden.

4.2.3.5 Probestau

Dieses Kapitel wurde vollumfänglich aus dem Kapitel 7.1 des Sicherheitskonzeptes entnommen. Die Quellenverweise wurden dabei auf die vorliegende Unterlage angepasst, die Verweise auf Kapitel beziehen sich auf das Sicherheitskonzept:

„Gemäß Kapitel 4.4 wird die geplante Hochwasserrückhaltung der DIN 19712 [15] sowie den DWA-Themen Flutpolder [1] zugeordnet, sodass ein Probestau, wie ihn die DIN 19700-12 [10] vorgibt, nicht zwingend erforderlich ist.

Die Durchführung eines Probestaus dient i. d. R. dem Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und Tragfähigkeit der einzelnen Bauwerke vor Inbetriebnahme. Grundlage ist ein geeignetes Messprogramm, das entsprechende Rückschlüsse für das Vollstauziel ermöglicht. Der Probestau beinhaltet insbesondere die Funktionsprüfungen der Verschlüsse, sowie der Betriebs- und Messeinrichtungen. Auf der Basis der Auswertungsergebnisse des Probestaus sind etwaige Mess- und Überwachungsprogramme sowie Betriebsvorschriften auszuarbeiten und festzuschreiben.

Ein Probestau wird i. d. R. während eines Hochwassers im Hauptgewässer durchgeführt. Als Probestauziel ist ein Wasserstand festzulegen, der alle Anlagenteile beansprucht. In der DIN 19700-12 wird

empfohlen, den Probestau möglichst bis zur Höhe von mindestens 3/4 des Vollstauziels durchzuführen. Zudem kann erst nach erfolgreichem Probestau die Anlage für den Betrieb freigegeben werden.

An der Oberauer Schleife würde die Durchführung eines Probestaus eine entsprechende Entschädigung der Landwirtschaftsbetriebe nach sich ziehen, da intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen in den Poldern Oberau und Sossau West überflutet werden. Zusätzlich sind bei einem Probestau die Auswirkungen auf den Naturhaushalt zu bewerten. Erfolgt der Probestau bei Hochwasser der Donau besteht zudem die Möglichkeit, dass die Hochwasserrückhaltung bei größeren Hochwasserereignissen nicht zur Abflussreduzierung verwendet werden kann.

Aufgrund der Einordnung in die DIN 19712 und aus den oben genannten Gründen wird auf einen Probestau an der geplanten Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife verzichtet. Es werden stattdessen die vorgesehenen Funktions- und Dichtheitsprüfungen an den Bauwerken auch während der jährlich stattfindenden ökologischen Frühjahrsflutung durchgeführt.“

4.2.3.6 Tragsicherheitsnachweise

Dieses Kapitel wurde vollumfänglich aus dem Kapitel 8 des Sicherheitskonzeptes entnommen. Die Quellenverweise wurden dabei auf die vorliegende Unterlage angepasst, die Verweise auf Kapitel beziehen sich auf das Sicherheitskonzept:

Die geplante Hochwasserrückhaltung ist eine Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15], s. Kapitel 4.4. Demnach sind die Nachweise zur Standsicherheit der geplanten Flutpolderdeiche nach DIN 19712 für die in Abbildung 15 dargestellten Lastfälle zu führen.

Einwirkungen		Bemessungssituation					
		BS-P ständig		BS-T vorübergehend	BS-A außergewöhnlich		
		(Hochwasser- zustand)		(Bau- und Revisions- zustand)	(Besondere Belastungen und Situationen)		
		P.1	P.2	T.1	A.1	A.2	A.3
Ständige	Eigenlasten und Auflasten	X	X	X	X	X	X
Veränderliche	Verkehrslasten	X	X	X	X	X	X
	Beanspruchungen durch BHW	X				X	
	Beanspruchungen durch aus BHW fallenden Wasserspiegel		X				
Außergewöhnliche	Beanspruchungen durch BauHW			X			X
	Beanspruchungen durch Wasserstand „bordvoll“ ^a				X		
	Beanspruchungen infolge Versagen von Dichtungen bzw. Dräns ^b					X	X

^a Dies entspricht bei Deichen einem wasserseitigen Einstau bis zur wasserseitigen Böschungsschulter ohne Berücksichtigung von lokalen Über- oder Unterhöhen (z. B. aus Überfahrten oder Überlaufstrecken) und konstruktiv erforderlichen Überhöhungen.

^b Systemsicherheit von Dichtungs- und Dränelementen ist zu berücksichtigen. Bei nachweislich erosionsstabilen Systemen darf gegebenenfalls ein Teilversagen angesetzt werden. Das Maß des Versagens ist jeweils systemabhängig festzulegen.

Abbildung 15: Einwirkungen und Bemessungssituationen gemäß DIN 19712 [15], Tabelle 5

Der „bordvolle“ Wasserstand (Bemessungssituation BS-A.1) wird für die Flutpolderdeiche mit Innendichtung (Deichabschnitte 1, 2 und 3) in Anlehnung an die Stellungnahme des LfU [18] in Höhe des Stauziels + Freibord definiert. Dieser Ansatz ist begründet, da die in den Flutpolderdeichen vorgesehen Innendichtungen den Freibord vollständig abdecken. Bei den Deichabschnitten 4 und 5 (Objektschutz WSV und der Westtangente) ist der „bordvolle“ Wasserstand hingegen an der Oberkante der HWS-Anlagen anzusetzen (= Kronenstau).

Am bestehenden linken Stauhaltungsdamm der Stauhaltung Straubing sind infolge der geänderten Einstauverhältnisse die Standsicherheitsnachweise nach DIN 19700-13 [11] zu aktualisieren. Folgende Bemessungssituationen gemäß DIN 19700-13 sind zu untersuchen:

Wasserspiegellage		Bemessungssituation	Bemerkung
Bemessungshochwasserzufluss	verfügbare Wehrfelder		
BHQ ₁	n	BS-P	
BHQ ₁	$n - a$	BS-T	zeitlich befristeter Zustand
BHQ ₂	n	BS-A	außergewöhnliche Einwirkung: Hochwasser
BHQ ₁	n	BS-A	andere außergewöhnliche Einwirkungen: z. B. Ausfall von Dichtungen oder Dräns

Abbildung 16: Bemessungssituationen gemäß DIN 19700-13 [11], Tabelle 7

Die Auswirkungen schneller Wasserspiegelabsenkungen bei ablaufendem Hochwasser sind in der ständigen Bemessungssituation (BS-P) zu berücksichtigen.

Grundsätzlich werden für die Stauhaltungsdämme damit mindestens die gleichen Nachweise erbracht, die gemäß DIN 19712 für Flussdeiche zu erbringen sind.

Für die Stauhaltungsdämme gilt zudem das BAW-Merkblatt MSD - Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen [16]. Das Vorgehen zur Nachweisführung an den Stauhaltungsdämmen wird mit der WSV abgestimmt.

Die Stauhaltungsdämme befinden sich zwar in keiner ausgewiesenen Erdbebenzone, jedoch ist gemäß DIN 19700-13 der Nachweis des Bemessungserdbebens für Stauhaltungsdämme der Klasse I zu führen. Gemäß DIN 19700-12 [10] kann auf die Lastfälle bzw. Bemessungssituationen mit der Einwirkung „Betriebs- und Bemessungserdbeben“ bei den Stauhaltungsdämmen verzichtet werden, wenn für das Bemessungserdbeben der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung (PGA) 4 % der Erdbeschleunigung unterschreitet. Um sicher zu gehen, dass diesbezüglich keine Grenzwertüberschreitungen eintreten, wurden die Nachweise dennoch geführt. Bei den Flutpolderdeichen entfällt dieser Nachweis dahingegen grundsätzlich.

Die Nachweise zur Standsicherheit werden nach dem Konzept der Teilsicherheitsfaktoren für idealisierte Regelprofile mit den ungünstigsten Eigenschaften, die im nachzuweisenden Bereich möglich sind, durchgeführt.

Die Nachweise der Tragsicherheit von Massivbauwerken (Einlaufbauwerk, Auslaufbauwerk, u. w.) sind u. a. in der DIN 19702 [12] geregelt. Die Norm 19702 legt die grundlegenden Anforderungen an die Zuverlässigkeit (Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit) für Massivbauwerke im Wasserbau fest.

Die Tragsicherheitsnachweise erfolgen nach DIN EN 1990 (Eurocode (EC) 0: Grundlagen der Tragwerksplanung), DIN EN 1991 (Eurocode 1: Einwirkungen), DIN EN 1992 (Eurocode 2: Betonbau), DIN EN 1993 (Eurocode 3: Stahlbau) und DIN EN 1997 (Eurocode 7: Grundbau) sowie nationalen Anhängen und ergänzenden Regelwerken.

Zur Führung der Sicherheitsnachweise werden als Berechnungsgrundlagen Lastenhefte getrennt nach Erdbau- und Massivbauwerken erstellt. Die Lastenhefte ermöglichen vor Ausführung der eigentlichen Standsicherheitsberechnungen und -nachweise eine Abstimmung mit dem Prüfenieur und der Aufsichtsbehörde und dienen als Leitfaden für die Durchführung der Tragsicherheitsberechnungen und Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.

Die überschläglichen statischen Berechnungen für die Erarbeitung der Tragwerkslösung für die einzelnen Massivbauwerke sowie die statischen bzw. geohydraulischen Nachweise für die Deich- bzw. Dammanlagen wurden im Rahmen des Entwurfes [65] erarbeitet. Die zugehörigen Lastenhefte, in denen die maßgebenden Lastfälle für jedes einzelne Bauwerk zusammengestellt sind, liegen als Unterlage 06-01-01 für die Massivbauwerke und als Unterlage 06-02-01 für die Erdbauwerke der Genehmigungsunterlage bei.

4.2.3.7 Messeinrichtungen

Vorgaben zu Messeinrichtungen an Flutpoldern und ihren Steuerungsbauwerken sind in der DIN 19712 [15] nicht enthalten, deshalb wurde auf die Vorgaben der DIN 19700-12 [10] Bezug genommen.

Demnach sind Messeinrichtungen an Hochwasserrückhaltebecken (im Nebenschluss) im Staubereich und im Bereich des Unterlaufes vorzusehen. Im Zulaufbereich können aus betrieblichen Gründen zudem Zulaufpegel erforderlich sein. Da die HWR gesteuert betrieben werden soll und nach DIN 19700-12 [10] grundsätzlich als großes Becken einzustufen ist, kann auf Messeinrichtungen nicht verzichtet werden.

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes sind grundsätzlich Pegel, vorzugsweise als automatisch registrierende Pegel- bzw. Messsonden zur Aufnahme der Wasserspiegelhöhen (WSP) an den Bauwerken vorgesehen. Weiterhin werden an allen relevanten Bauwerken Messanzeigen (Latten- oder Treppenpegel) angebracht.

Eine besondere Bedeutung hat dabei die Zuflussermittlung am Einlaufbauwerk der HWR. Dafür ist donauseitig ein Zulaufpegel am Zulaufgerinne des EBW und flutpolderseitig ein Beckenpegel im Ablaufgerinne des EBW (Oberen Oberauer Schleife) vorgesehen. Diese Pegel sind entscheidend für die Durchflussbestimmungen am wichtigsten Regulierbauwerk und somit auch für die Steuerung der angestrebten Scheitelkappungen von Hochwasserwellen.

Die Ergebnisse der Planung werden im Kapitel 4.5.1 beschrieben. Zusätzlich wird bei der Beschreibung der einzelnen Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen in Kapitel 4.3 berücksichtigt, ob Messeinrichtungen vorgesehen sind oder nicht.

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes wurde eine Übertragung der Messwerte von den geplanten Bauwerken an eine zentrale Leitwarte empfohlen, die im Rahmen des Entwurfes als Zentrale Leitwarte am Einlaufbauwerk in Form eines zweigeschossigen Betriebsgebäudes umgesetzt wurde, s. nachfolgendes Kapitel. Einzelheiten dazu sind abhängig von der Steuerstrategie der HWR, s. Kapitel 4.4.1.

4.2.3.8 Anlagen zur Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR)

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes sind alle sicherheitsrelevanten Bauwerke der geplanten Hochwasserrückhaltung, die über steuerbare Betriebseinrichtungen verfügen, wie Einlaufbauwerk, Auslaufbauwerk und Entleerungskanal, mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) auszustatten. Hierzu sind vor Ort an den jeweiligen Bauwerken Steuerhäuser oder „Outdoor“-Schränke zur Aufnahme der EMSR-Technik vorzusehen.

Bei allen anderen geplanten Bauwerken der HWR, wie z. B. Siele und Schöpfwerke, ist die Erfordernis von EMSR-Technik und sonstigen Messeinrichtungen zu prüfen. Eine Videoüberwachung von kritischen oder sensiblen Bereichen der HWR wird vorgesehen.

Die an den vernetzten Bauwerken gewonnenen Betriebsdaten (Wasserstände, Verschlussstellungen) sind an geeigneten Schnittstellen zusammenzuführen und für eine Weiterverarbeitung (z. B. via Fernübertragung oder Datenkabel) zur Verfügung zu stellen. Hierzu ist eine Zentrale Leitwarte am Einlaufbauwerk geplant, in der alle Betriebsdaten der HWR zusammengeführt und von der aus alle relevanten Zustände der jeweiligen Betriebsanlagen überwacht werden.

Um die Betriebsdaten von den Einzelbauwerken in der Zentralen Leitwarte am Einlaufbauwerk zusammenzuführen, wird der Aufbau eines redundanten Leitungsnetzes (LWL- bzw. Datenkabel) innerhalb der HWR geplant und im Rahmen des Entwurfes umgesetzt, s. Kapitel 4.5.2. Für eine mögliche Fernübertragung der Daten zum Wasserwirtschaftsamt in Deggendorf bzw. zur Flussmeisterstelle des WWA ist zusätzlich ein Telekommunikationskabel bis zur Zentralen Leitwarte am Einlaufbauwerk vorgesehen.

Die Übersichtskarte zum Konzept der geplanten Datenübertragung liegt dem Sicherheitskonzept als Anlage 04 bei. Die Ergebnisse der EMSR-Planung werden im Kapitel 4.5.2 beschrieben. Zusätzlich werden bei der Beschreibung der einzelnen Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen in Kapitel 4.3 berücksichtigt, ob Anlagen zur (elektrischen) Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik vorgesehen sind oder nicht.

4.2.3.9 Anlagen zur Stromversorgung

Für die Bauwerke der geplanten HWR ist eine Stromversorgung erforderlich. Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes wurde darüber hinaus herausgearbeitet, dass zur Gewährleistung der Betriebssicherheit bei Netzausfall eine Ersatzstromversorgung zur Verfügung stehen sollte.

An allen größeren Bauwerken, wie Einlauf- und Auslaufbauwerk, dem Entleerungskanal sowie den Siele mit den mobilen Schöpfwerken ist deshalb sowohl ein Anschluss an das öffentliche Stromnetz als auch eine Ersatzstromversorgung in Form eines zusätzlichen mobilen Notstromaggregats oder einer vor Ort installierten Netzersatzanlage (NEA) vorgesehen.

Beim Einsatz von mobilen Notstromaggregaten wurde geprüft, ob beim WWA vorhandene Aggregate genutzt werden können oder die Anschaffung zusätzlicher Aggregate erforderlich wird. Weiterhin wurde geprüft, welche Anlagen zur Stromversorgung im Vorhabensgebiet zur Verfügung stehen. Die vorhandenen Anlagen zur Stromversorgung sind in Kapitel 3.7.1 beschrieben. Im Ergebnis ist ein Ersatzneubau sowie eine Leistungserweiterung der Anlagen zur Stromversorgung erforderlich, da das vorhandene Mittelspannungsnetz im Vorhabensgebiet hauptsächlich aus Freileitungen und den dafür notwendigen Masten besteht, die aufgrund der nicht für einen Einstau ausgelegten Fundamente in der Form nicht bestehen bleiben können. Hier ist der Rückbau der allermeisten Freileitungen samt Masten sowie der Neuverlegung als Erdkabel vorgesehen. Auch das vorhandene Niederspannungsnetz, einschließlich der zugehörigen Trafostationen zur Versorgung der Ortslagen Oberau und Breitenfeld, muss einer-

seits aus dem gleichen Grund, andererseits aufgrund des Neubaus der Ringbedeichungen um die Ortslagen und aufgrund der zukünftig höheren Leistungsabnahme durch die Betriebseinrichtungen der HWR angepasst werden.

Die Übersichtskarte zum Konzept der geplanten Stromversorgung liegt dem Sicherheitskonzept als Anlage 02 bei. Die Ergebnisse der Planung zur Stromversorgung werden im Kapitel 4.5.3. beschrieben. Zusätzlich werden bei der Beschreibung der einzelnen Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen in Kapitel 4.3 berücksichtigt, ob eine Stromversorgung vorgesehen ist oder nicht.

4.2.3.10 Wegekonzept

Im Rahmen des Sicherheitskonzeptes erfolgte eine Analyse des derzeitigen Wegenetzes innerhalb des Vorhabensgebietes, die in das Kapitel 3.1.8 eingeflossen ist. In der Anlage 3 zum Sicherheitskonzept ist das zukünftige Wegenetz konzeptionell dargestellt. Darauf aufbauend wurde im Kapitel 10.3 der Unterlage das zukünftige Wegekonzept zur Deichverteidigung und zur Erreichbarkeit aller sicherheitsrelevanten Bauwerke entwickelt, das im Rahmen des Entwurfes umgesetzt wurde.

Das zukünftige Wegenetz ist konzeptionell so ausgelegt, dass:

- a) die Flutpolderdeiche für nahezu alle Hochwasserereignisse der Donau sowie für nahezu alle Hochwasserereignisse der Kößnach verteidigt werden können,
- b) die steuerbaren und sicherheitsrelevanten Bauwerke auch im Einsatzfall der HWR erreicht werden können,
- c) die Erreichbarkeit der Ortslagen Öberau und Breitenfeld auch im Einsatzfall der HWR gegeben ist und
- d) die im Polder Öberau bestehenden Wirtschaftswege in ihrer Funktion erhalten und zugänglich bleiben.

Das Konzept berücksichtigt ebenfalls die Bedingung, dass alle Flutpolderdeiche mit Deichverteidigungswegen (DVW) ausgestattet werden, die auch im Einsatzfall der HWR durchgängig befahrbar sind. Dazu werden sie entweder auf eine entsprechend hohe Berme auf der nicht eingestauten Seite als Deichhinterweg bzw. Fahrberme oder auf der Deichkrone als Kronenweg angeordnet. Eine Ausnahme bildet ein Teilabschnitt des Deichabschnittes 2, der im Einstaufall von Seiten des Kößnach-Ableiters und von Seiten der HWR eingestaut ist. Zur Gewährleistung der Standsicherheit wurde festgelegt, dass die Deichkrone im Einstaufall nur auf dem 316 m langen Teilstück von Station 4+525 (ca. Höhe Auslaufbauwerk) bis Station 4+841 zur Erreichbarkeit der dortigen Anlagen befahren werden darf und auf dem sonstigen Abschnitt des DA 2 nicht. Der Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing ist bereits mit einem Dammkronenweg ausgestattet.

Bei den sicherheitsrelevanten und steuerbaren Bauwerken handelt es sich hauptsächlich um das Ein- und das Auslaufbauwerk, die Deichscharten und Siele der Ringdeiche Öberau und Breitenfeld sowie den Entleerungskanal, wobei hier speziell das Schachtbauwerk im DA 5 (Westtangente) gemeint ist. Weiterhin müssen die mobilen Schöpfwerke für die Ortslagen Öberau und Breitenfeld sowie die Anlagen zur Energieversorgung (Trafostationen und Netzersatzanlagen) während des Einsatzes der Hochwasserrückhaltung uneingeschränkt erreichbar sein.

Die Zuwegung zum geplanten Einlaufbauwerk sowie der nahegelegenen Zentralen Leitwarte, dem wichtigsten Bauwerk der HWR, erfolgt über den Betriebsweg (Dammkronenweg) der Wasser- und Schiffsverkehrsverwaltung (WSV) auf dem linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing.

Die Erreichbarkeit des Auslaufbauwerkes und des Regulierungsbauwerkes zur Kößnach (RzK - Anlage der WSV) wird zukünftig über den bereits beschriebenen DVW auf der Deichkrone des DA 2 gewährleistet, der im Norden an den DVW des DA 1 und im Süden an die befestigte Deichkrone des DA 5 (Westtangente) anschließt.

Das Verbindungsbauwerk kann im Betriebszustand bzw. nach Beginn der Flutung der HWR nicht mehr erreicht werden, da es im Einsatzfall der HWR komplett überstaut wird. Im Normalfall (ohne Hochwasser) ist das Verbindungsbauwerk sicher über zwei Rampen des DA 2 sowie, ausgehend vom Polder Öberau, über einen Wirtschaftsweg auf dem Trenndamm zugänglich.

Auch das Einleitbauwerk und das Ausleitbauwerk des Entleerungskanals können im Betriebszustand der HWR nicht mehr erreicht werden, da sie im Einsatzfall der HWR bzw. bei größeren Hochwasserereignissen ebenfalls komplett überstaut werden. Jedoch muss lediglich die Erreichbarkeit des Kombinationsschachtes, der im DA 5 (Westtangente) integriert ist, sichergestellt werden, da sich die Verschlussarmaturen des gesamten Regulierbauwerks in diesem Hauptelement des Kreuzungsbauwerks befinden und von dort aus geöffnet und verschlossen werden. Im Normalfall (ohne Hochwasser) kann das Einleitbauwerk des Entleerungskanals über einen Wirtschafts- bzw. Betriebsweg im Polder Sossau West oder direkt vom DA 5 (Westtangente) über eine Revisionstreppe erreicht werden. Das Ausleitbauwerk des Entleerungskanals kann, ausgehend von der Westtangente, bis zum höchsten schiffbaren WSP der Alten Donau ($\approx 316,20$ m ü. NHN) über einen Unterhaltungsweg der WSV entlang des linken Donauufers erreicht und bis zum mittleren WSP der Alten Donau ($\approx 313,80$ m ü. NHN) nahezu komplett eingesehen werden.

Zur Gewährleistung der ungehinderten Erreichbarkeit der Ortslagen Öberau und Breitenfeld sowie der DVW der Ringdeiche im Polder Öberau wird die bestehende Zufahrtsstraße nach Öberau, beginnend an der Westtangente, ab Straßen-km 0+940 so weit angehoben, dass diese mit einem gewissen Freibord durchgängig über dem geplanten Stauziel (ü. d. Sz.) der HWR liegt, s. Kapitel 4.2.3.7. Im weiteren Verlauf der über dem Stauziel liegenden (ü. d. Sz. I.) Zufahrt nach Öberau wird zur Erreichbarkeit des Ringdeiches Breitenfeld, der die Ortslage Breitenfeld im Einsatzfall vor dem Einstau schützt, ein ü. d. Sz. I. Betriebsweg als durchgängige Zufahrt angeordnet, s. Kapitel 4.3.9.6. Diese wird jedoch nur im Betriebszustand der HWR für die Anlieger und Einsatzkräfte frei gegeben, da die bestehende öffentliche Zufahrtsstraße nach Breitenfeld für den Normalfall (ohne Hochwasser) erhalten bleibt.

Das Wegekonzept berücksichtigt weiterhin, dass die Funktion und Anbindungen der vorhandenen Wirtschafts- und Unterhaltungswege in den jeweiligen Poldern in und an der HWR erhalten bleiben, um die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen und sonstigen zu unterhaltenen Flächen in den Poldern auch zukünftig gewährleisten zu können.

In Abschnitt 4.3 wird in den einzelnen Unterkapiteln zur Beschreibung der einzelnen Bauwerke bzw. Anlagen auf die Umsetzung des Wegekonzeptes eingegangen. Eine Beschreibung der Auswirkungen auf das Wegenetz kann dem Kapitel 5.9 entnommen werden.

4.2.3.11 Betriebsvorschrift

Vorgaben zu einer Betriebsvorschrift für Hochwasserschutzanlagen sind in der DIN 19712 [15] nicht enthalten, weshalb auch hier, wie bei der Frage zur Notwendigkeit von Messeinrichtungen (s. Kap. 4.2.3.7), auf die Vorgaben der DIN 19700-12 [10] für große gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken zurückgegriffen wird.

Gemäß DIN 19700-12 [10] setzt die Inbetriebnahme von großen gesteuerten Hochwasserrückhaltebecken voraus, dass alle Anlagen und Einrichtungen der HWR funktionsfähig sind und eine Betriebsvorschrift vorliegt. Dafür ist ein Betriebsplan aufzustellen, der die hochwasserbezogene Betriebsweise regelt. Der Betriebsplan bzw. Hochwassersteuerplan ist Bestandteil der Betriebsvorschrift.

Weitere Ausführungen können dem gleichlautenden Kapitel 4.5.4 entnommen werden.

4.2.4 Varianten zu den geplanten Bauwerken

Im Rahmen des Vorentwurfs wurden für die wesentlichen Bauwerke bzw. Anlagen und Einrichtungen Variantenuntersuchungen durchgeführt und in Abstimmung mit dem Auftraggeber Entscheidungsvorlagen (EV) als Abstimmungsgrundlage für die Vorhabensträger erarbeitet. Die entsprechenden Unterlagen sind als Teilberichte der Hauptunterlage 01 beigelegt. Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Dokumente:

Tabelle 19: Übersicht zu den Teilberichten der Unterlage 01-03

# Hauptunterlage	# Teilbericht	Bauwerk und entsprechendes Dokument	verwendetes Höhensystem
01	03.01	Einlaufbauwerk	
	03.01.01	Variantenuntersuchung zum Einlaufbauwerk	DHHN12
	03.01.02	Entscheidungsvorlage zur Ausführung doppelter Verschlusseinrichtungen am Einlaufbauwerk	DHHN12
01	03.02	Auslaufbauwerk	
	03.02.01	Variantenuntersuchung zum Auslaufbauwerk	DHHN12
01	03.03	Verbindungsbauwerk	
	03.03.01	Variantenuntersuchung zum Verbindungsbauwerk	DHHN12 (Bericht, Anlagen und Anhänge) DHHN2016 (Planunterlagen)
01	03.04	Flutpolderdeiche und sonstige HWS-Anlagen	
	03.04.01	Planungsgrundsätze (EV Planungsgrundsätze)	DHHN12
	03.04.02	Lage, Geometrie und Aufbau (EV Deiche)	DHHN12
	03.04.03	Bemessungskonzept der Spundwände (EV Spundwände)	DHHN12
01	03.05	Entwässerungsanlagen - Polder Oberau	
	03.05.01	Entwässerungskonzept Polder Oberau	DHHN2016
	03.05.02	Variantenuntersuchung zur Binnenentwässerung der Ringdeiche	DHHN2016
	03.05.03	Variantenuntersuchung zu den Schöpfwerken der Ringdeiche	DHHN2016
01	03.06	Entwässerungsanlagen - Polder Sossau	

# Haupt- unterlage	# Teil- bericht	Bauwerk und entsprechendes Dokument	verwendetes Höhensystem
	03.06.01	Entwässerungskonzept Polder Sossau	DHHN2016
	03.06.02	Entleerungskanal	DHHN2016
01	03.07	Objektschutz WSV	
	03.07.01	Variantenuntersuchung zum Objektschutz WSV	DHHN2016

Hinweis zum verwendeten Höhensystem:

Im Zuge der Planungen wurde auf das neue amtliche Höhensystem DHHN2016, s. Kapitel 3.2, umgestellt. Die Variantenuntersuchungen, Berichte und Pläne, wurden für einen Großteil der Unterlagen deshalb noch auf der Grundlage des bis Mitte 2017 geltenden amtlichen Höhensystems DHHN12 erstellt. In der Tabelle 19 ist in einer entsprechenden Spalte vermerkt, in welchem Höhensystem die Unterlage erstellt wurde.

Die Pläne der Vorzugsvariante, die in den Unterlagen 02 bis 04 - Übersichtslagepläne, Lagepläne und Bauwerkspläne der Vorzugsvariante - zusammengestellt sind, wurden bereits auf das neue amtliche Höhensystem umgestellt.

Für die Massivbauwerke, wie Ein- und Auslaufbauwerk, beinhalten die Unterlagen gemäß Tabelle 19 jeweils:

- Bericht mit der Darstellung der Planungsrandbedingungen, die Variantenbetrachtungen zum Standort und zu den Bauwerksvarianten
- Anhänge mit Bewertungsmatrix zu den Standort- und Bauwerksvarianten
- Anlagen mit Plandarstellungen zu den Standortvarianten und zu den baulichen Varianten, hydraulische Vorberechnungen u.a. weitere Anlagen

Für die Linienbauwerke - Flutpolderdeiche und Hochwasserschutzanlagen im Polderinnenraum – wurden drei grundlegende Entscheidungsvorlagen erarbeitet, die der vorliegenden Unterlage als abgestimmte Teilberichte beiliegen. Die Inhalte dieser Teilberichte werden in den nachfolgenden Kapiteln zusammenfassend erläutert.

4.2.5 Planungsgrundsätze

In diesem Teilbericht sind die Planungsgrundsätze zusammengestellt, die für die Flutpolderdeiche und Hochwasserschutzanlagen innerhalb der HWR zur Anwendung kommen. Dieser wurde im Rahmen der Vorplanung als Entscheidungsvorlage (EV) erstellt und im Ergebnis des Entwurfes fortgeschrieben und fertiggestellt. Er stellt in der beiliegenden Fassung als Teilbericht 03.04.01 der Unterlage 01 die Grundlage für die Erstellung des Entwurfes dar.

In den einzelnen Kapiteln der Unterlage werden folgende Planungsgrundsätze erläutert:

- 2 Bestehende und geplante Deichanlagen
- 3 Formulierung der Planungsgrundsätze
 - 3.1 Allgemeines zum Gesamtvorhaben
 - 3.2 Umgang mit Gehölzbeständen am Deich
 - 3.3 Deichkronen

- 3.4 Deichböschungen
- 3.5 Deichdichtungen
- 3.6 Bermen
- 3.7 Deichverteidigungswege/Deichhinterwege
 - 3.7.1 Breite der Verteidigungswege
 - 3.7.2 Befestigung und Aufbau der Verteidigungswege
 - 3.7.3 Anzusetzende Verkehrs- bzw. Nutzlasten
 - 3.7.4 Anrampungen und Überfahrten
 - 3.7.5 Ausweichstellen und Wendepunkte
- 3.8 Andeckungen und Begrünungen
- 3.9 Deichschutzstreifen
- 3.10 Hochwasserschutzwände
- 3.11 Wühltierschutz
- 3.12 Sonstige Anlagen

4.2.6 Lage, Geometrie und Aufbau der Deiche

In der Vorplanungsphase wurde im Rahmen einer Entscheidungsvorlage (EV) eine umfangreiche Variantenuntersuchung zur Lage, zur Geometrie und zum Aufbau der geplanten Polder- und Flutpolderdeiche (EV Deiche) in den 5 geplanten Deichabschnitten (DA 1 bis DA 5) erarbeitet und die abgeleiteten Vorzugsvarianten auf dieser Grundlage abgestimmt. Die überarbeitete Endversion liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 03.04.02 - Lage, Geometrie und Aufbau der Deiche bei.

4.2.6.1 Analyse der vorhandenen Anlagen

Grundlage der Erarbeitung der EV war eine umfassende Analyse der gegenwärtig vorhandenen Deich- und Dammbauwerke und ehemaligen Deichbauwerke, s. Abschnitt 4 der EV Deiche, wobei sowohl eine geometrische als auch eine geotechnische Analyse erfolgte.

Es konnte festgestellt werden, dass die ehemaligen und vorhandenen Deiche aus einem Stützkörper aus Flusskies und einer Dichtungsschicht aus Auelehm bestehen, wobei die Auelehmschicht in den ehemaligen Donaudeichen oft nur noch in Resten vorhanden ist. Bei Deichertüchtigungen, wie am Kößnachdeich, wurde ebenfalls Flusskiesmaterial verwendet.

Im Ergebnis der geometrischen Analyse der ehemaligen Donaudeiche sowie des Bestandsdeiche wurde festgestellt, dass die bestehenden Querschnittselemente in vielen Deichabschnitten nicht den Vorgaben der DIN 19712 [15] entsprechen. Die Deichkronen besitzen eine zu geringe Breite und die Böschungsneigungen sind an vielen Deichverläufen zu steil, was zu Standsicherheitsproblemen im Einstaufall führen kann. Zudem sind die Deichhöhen für die geplante HWR insgesamt zu gering, um bei einem Stauziel in der Oberauer Schleife von 320,20 m ü. NHN den Mindestfreibord gemäß der Freibordbemessung, s. Kapitel 3.6.6, gewährleisten zu können.

Wie in Kapitel 3.1.3.2 beschrieben, wurde die Oberauer Schleife einschließlich der ehemaligen Donaudeiche gemäß Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahre 1991 [39] im Zuge des Baus der Staustufe Straubing mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen überplant. Bestandteil der Maßnahmen waren auch

Gehölzbepflanzungen an und auf den ehemaligen Donaudeichen, was im Zuge der Variantenuntersuchung zu berücksichtigen war.

Auch im Bereich des vorhandenen rechten Kößnachdeiches (DA 2) und früheren ehemaligen linken Donaudeiches (DA 1 und DA 2) befinden sich im Näherungsbereich zum Deich auf beiden Seiten - vermehrt jedoch auf Polderseite - zahlreiche Bäume im Näherungsbereich zum Deich. Aus diesem Grunde kann davon ausgegangen werden, dass die gemäß DIN 19712 geforderten regulären Deichschutzstreifen bei einer Ertüchtigung zu Polderdeichen nicht als solche eingehalten werden können, wenn diese nicht entfernt werden, weil in diesem 5 m Streifen keine Bäume zugelassen sind.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung fanden in 3 Teilschritten entsprechende Untersuchungen zur Lage, zur Deichgeometrie und zum Deichaufbau für die vorhanden und ehemaligen Deiche sowie für die neu zu errichtenden Deiche statt. Dabei waren die örtlichen Gegebenheiten und derzeitigen Nutzungen der ehemaligen Donaudeiche zu berücksichtigen, wie:

- vorhandene Deichtrassen,
- vorhandene Deichhinterwege,
- Baumbestand,
- vorhandene Nutzung der Deiche als Ausgleichsmaßnahmen,
- Schutzgebiete und Biotop und
- angrenzende Flächennutzung

sowie die zukünftigen Anforderungen an die geplanten Polder- und Flutpolderdeiche.

4.2.6.2 Variantenuntersuchung zur Lage

Die bestehenden ehemaligen linken Donaudeiche an der Oberauer Schleife (DA 1 und 2) sollen zu Flutpolderdeichen ausgebaut werden. Die Lage und Linienführung dieser Deiche waren damit grundsätzlich festgelegt und Änderungen nur in einem sehr begrenzten Umfang möglich. Für den DA 1 und DA 2 wurden folgende Varianten untersucht:

Variante WS: Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) ausgehend vom landseitigen Deichfuß

Variante LS: Deichverbreiterung in Richtung Landseite (Hinterland, Kößnach-Ableiter) ausgehend vom wasserseitigen Deichfuß

Variante AC: Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) und in Richtung Landseite (Hinterland, Kößnach-Ableiter) ausgehend von der Deichachse

Variante WEG: Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) und in Richtung Landseite (Hinterland, Kößnach-Ableiter) ausgehend von der Achse des Deichhinterweges

Diese grundsätzliche Herangehensweise wurde auch für die neu zu errichtenden Deichabschnitte 3, 4 und 5 angewendet.

Die Begründung zur Wahl der jeweiligen Vorzugsvariante kann der EV Deiche, Kap. 7.3, s. Unterlage 01.03.04.02, entnommen werden. Danach wurde der Variante LS im Deichabschnitt 1 und auf einem Teilstück des DA 3 (im Bereich des ehemaligen rechten Donaudeiches) aus wasserwirtschaftlicher und insbesondere aus naturschutzfachlicher Sicht der Vorzug gegeben. Bei der Umsetzung im Bereich des DA 3 waren die Interessen der Anwohner auf den betroffenen Höfen in der Ortslage Öberau zu berücksichtigen.

Für den Deichabschnitt 2 am Kößnach-Ableiter konnte im Rahmen der Variantenuntersuchung keine abschließende Vorzugslösung abgeleitet werden. Im Rahmen des Entwurfes wurden geometrisch modifizierte Varianten umgesetzt, die keine oder nur eine geringe Deichverbreiterung vorsehen. Dabei wurden Lagevarianten miteinander kombiniert und Lösungen mit Hilfe von tragenden Elementen (Spundwänden) mit dem Ziel umgesetzt, die Flächeninanspruchnahme sowie den Eingriff in das angrenzende FFH-Gebiet möglichst zu minimieren und den Abflussquerschnitt des Kößnach-Ableiters nicht oder nur in geringem Maße zu reduzieren.

Der Deichabschnitt 4 sowie die neu zu errichtenden Bauwerke der Ringbedeichungen für die Ortslagen Öberau und Breitenfeld (Deichabschnitt 3) sind nicht Bestandteil der Variantenuntersuchung, da die zukünftigen Deichtrassen auf Flächen verlaufen, auf denen keine Bestandsdeiche existieren. Es sind also Neubaudeiche.

Der Deichabschnitt 5 beinhaltet die Westtangente. Diese verläuft gegenwärtig in der Ebene im Deichhinterland jedoch im Überschwemmungsgebiet der Donau. Bei der Lagediskussion war grundsätzlich der vorhandene Verlauf der Straße mit den Zwangspunkten Brücke über den Kößnach-Ableiter und Brücke im Zuge der Stauhaltung über die Donau entscheidend, die im Rahmen der Variantenuntersuchung für die Westtangente geführt worden war, s. Unterlage 01-04-02-01. Aus diesem Grunde wurde festgelegt, dass sich die Achse des zukünftigen Polderdeiches mit der darauf befindlichen Westtangente an der Achse des bisherigen Straßenverlaufes orientieren muss. Damit entspricht diese Variante weitgehend der Variante AC.

Zur Veranschaulichung der Vorzugsvarianten kann in der EV Deiche folgende Abbildung entnommen werden:

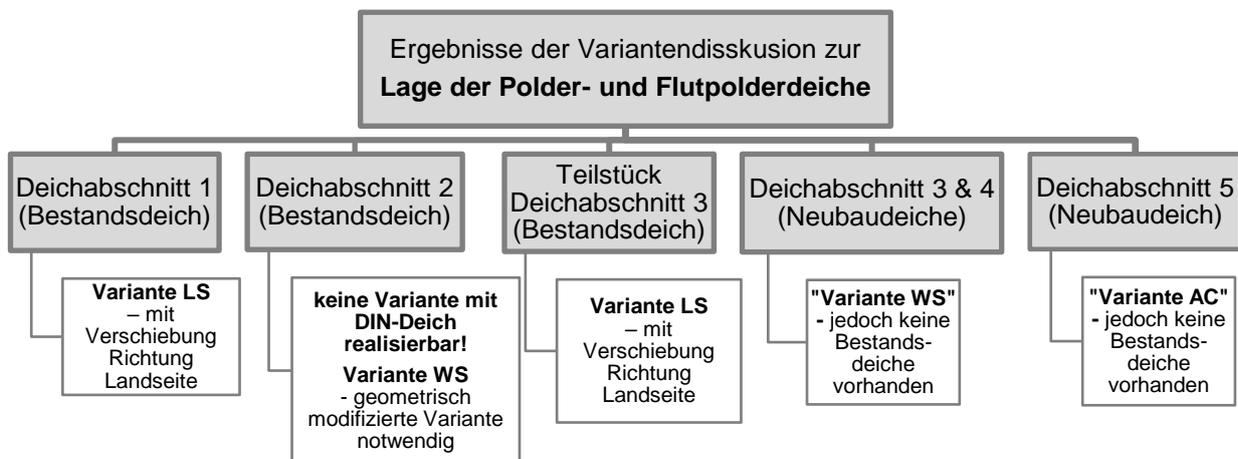


Abbildung 17: Darstellung der Vorzugsvarianten zur Lage der Polder- und Flutpolderdeiche (Abb. 20 in EV Deiche)

4.2.6.3 Variantenuntersuchung zur Geometrie

In diesem Teil der Variantenuntersuchung wurde untersucht, welchen Einfluss die Vorgaben sowie eine Abweichung von der DIN 19712 [15] auf die Querschnittselemente und Flächeninanspruchnahme haben.

Im Ergebnis der Auseinandersetzung mit den Vorgaben der DIN 19712 zu den Querschnittselementen wurden folgende Elemente als unveränderlich identifiziert:

- Deichkronenhöhe einschl. Freibord: Stauziel 320,20 m ü. NHN + Freibord gemäß Freibordbe-
 rechnung
- Deichkronenbreite, mind. 3,0 m
- Breite Deichverteidigungsweg, mind. 4,0 m, auf Deichkrone, mind. 4,5 m
- Höhe landseitige Berme, mind. 0,8 m
- Breite Deichschutzstreifen (DSS): mind. 5,0 m

Dagegen kann das Querschnittselement Böschungsneigung grundsätzlich variiert werden. Im Ergebnis der Betrachtungen sind durchaus steilere Böschungsneigungen als die in der DIN 19712 empfohlene Neigung von 1:3 (Normdeich) möglich, sofern die Nachweise zur Standsicherheit erbracht werden. Die Deichunterhaltung ist auch bei steileren Böschungsneigungen möglich, wobei Neigungen > 1:2,5 bereits höhere Aufwendungen in der Unterhaltung und ggf. eine andere Maschinenteknik zur Folge haben können.

Deshalb wurden für die geometrische Betrachtung in Anlehnung an die Entscheidungsvorlage zur Fest-
 legung des Freibordes, s. Unterlage 05-02, Böschungsneigungen von

- 1:2,2 (Bestandsneigung von 1:2 bis 1:2,5),
- 1:3 (Empfehlung nach DIN 19712 [15] und DWA-M 507-1 [4]) und
- 1:2,5 (Grenzwert der Gebrauchstauglichkeit bei einfacher Deichunterhaltung)

untersucht.

Zur Ermittlung der Varianten können die benannten Böschungsneigungen grundsätzlich

- beidseitig,
- landseitig oder
- wasserseitig

angeordnet und miteinander kombiniert werden. Die drei unterschiedlich gewählten Böschungsneigun-
 gen lassen sich mit allen drei Anordnungsvarianten verknüpfen. In nachfolgender Tabelle 20 sind alle
 sich daraus ergebenden Kombinationsmöglichkeiten aufgezeigt, die im Rahmen der EV Deiche unter-
 sucht wurden:

Tabelle 20: Geometrische Kombinationsmöglichkeiten (Tab. 7 in EV Deiche)

Varianten	Landseite		
	<i>Geometrie gemäß DIN 19712 Böschungsneigung 1:3</i>	<i>Optimierte Böschungsneigung 1:2,5</i>	<i>bestehende Böschungsneigung von ca. 1:2,2 ... 1:2,5</i>
<i>Geometrie gemäß DIN 19712 Böschungsneigung 1:3</i>	G 1 (Normvariante)	G 2	G 5
<i>Optimierte Böschungsneigung 1:2,5</i>	G 8	G 3	G 6
<i>bestehende Böschungsneigung von ca. 1:2,2 ... 1:2,5</i>	G 7	G 9	G 4

Die Varianten G 5, G 6 und G 7 sind nur in Kombination mit einer Spundwand als Innendichtung mög-
 lich. Darauf wird im nachfolgenden Kapitel 4.2.6.4 eingegangen.

Der Unterlage können folgende Vorschläge für die Vorzugsvarianten zur Deichgeometrie entnommen werden.

Auszug aus Kap. 8.3 der EV Deiche, s. Unterlage 01.03.04.02:

Deichabschnitte 1, 3 und 4:

„Der Variantenvergleich mit Hilfe der Bewertungsmatrix in Anhang C für die Deichabschnitte 1, 3 und 4 kommt zu dem Ergebnis, dass für den Deichabschnitt 1 der Variante G 9 für die Deichertüchtigung der Vorzug zu geben ist.

Die Variante G 9 verursacht einerseits eine minimale anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme (Gründerwerb, Landwirtschaft) und andererseits wird mit dieser Variante dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht am ehesten entsprochen.

Die Variante G 9 ist aus naturschutzfachlicher Sicht die Vorzugsvariante. Der wesentliche Nachteil der Variante G 9 ist die Position Herstellungskosten. Der Einsatz einer Spundwand als Dichtung verursacht erhebliche Baukosten. Dem gegenüber steht allerdings eine erhebliche Kosteneinsparung für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Die Bestandsböschungen mit dem bestehenden Baumbestand zu belassen, wirkt sich positiv auf die naturschutzfachliche Betrachtung aus. Gleichzeitig hat dies jedoch einen negativen Einfluss auf die Unterhaltung bei einer eher steilen Böschungsneigung.

Die Vorteile aus der geringeren Betroffenheit auf die naturschutzfachlichen Schutzgüter sowie der Flächeninanspruchnahme überwiegen jedoch die o.g. Nachteile.

Für den Neubau der Ringdeiche im Deichabschnitt 3 wird die Variante G 3 empfohlen. Die Variante beschreibt eine optimierte Geometrie, wodurch die Flächeninanspruchnahme und die Deichkubatur auf das Nötigste beschränkt werden. Durch eine Erdbaulösung mit massiver Innendichtung steht der Bauaufwand zu den Kosten in einem guten Verhältnis“ (s. Kap. 14 EV Deiche).

„Der Ringdeich an der Ortslage Oberau schließt südöstlich an die Trasse des ehemaligen rechten Donaudeiches an. Aufgrund der beengten Verhältnisse wird für diesen Teilabschnitt, der Bestandsdeich im Deichabschnitt 3, die Variante G 9 gewählt. Mit Hilfe einer statisch wirksamen Dichtung (HWS-Wand / Spundwand) kann die Böschungsneigung auf der Wasserseite beibehalten werden.

Für den Objektschutz am Außenbezirk Straubing der WSV (Deichabschnitt 4) ist der Variante G 10 der Vorzug zu geben. Das höherliegende Gelände und die geringe erforderliche Bauhöhe entlang des Gebäudeobjektes sind besonders geeignet für eine HWS-Wand. Das Gehölz entlang der wasserseitigen Böschung kann dadurch erhalten bleiben, dies wirkt sich positiv auf die Genehmigungsfähigkeit aus. Eine Wandlösung entlang der bestehenden Einfriedung fügt sich zudem in das vorhandene Gesamtbild gut ein. Der erhöhte Bauaufwand sowie die höheren Bauwerkskosten sind in dem relativ kurzen Deichabschnitt 4 hinnehmbar und stehen im guten Verhältnis zur beschriebenen Zielwirkung. Die anderen drei Varianten G 1, G 2 und G 3 verursachen eine teils erhebliche naturschutzfachliche Betroffenheit sowie Betroffenheit bei der Landwirtschaft durch Flächeninanspruchnahme.

Deichabschnitt 5

„Da es sich im Deichabschnitt 5 um einen Neubaudeich handelt, bei dem die Neigung der wasserseitigen Deichböschung durch den reduzierten Mindestfreibord von $f = 0,85$ m vorgegeben wird, die Neigung der landseitigen Deichböschung jedoch optimiert werden kann, empfiehlt sich für den Deichabschnitt 5 die Variante G 2. Durch die Variante G 2 kann die wasserseitige Böschung bei einer Neigung von 1:3 belassen, die landseitige Böschung jedoch mit einer optimierten Neigung von 1:2,5 ausgebildet werden. Der wasserseitige Wellenauflauf kann dadurch trotz eines reduzierten Mindestfrei-

bordes begrenzt bzw. abgeschwächt werden. Außerdem wird durch die Variante G 2 die Flächeninanspruchnahme und die entstehenden Kosten unter den gegebenen Randbedingungen für diesen Deichabschnitt auf das Nötigste beschränkt.

Deichabschnitt 2

„Der Variantenvergleich mit Hilfe der Bewertungsmatrix in Anhang D kommt zu dem Ergebnis, dass für den Deichabschnitt 2 die drei untersuchten Varianten nahezu gleichauf liegen. Der Vorzug ist je nach Dichte des Gehölzbestandes den Varianten G 3 und G 6 zu geben.

Variante G 5 wird nicht der Vorzug gegeben, da diese gegenüber Variante G 6 größere Eingriffe verursacht. So ist bei Variante G6 trotz der etwas größeren Deichhöhe (Freibord $f = 1,25$ m) die Flächeninanspruchnahme geringer, da die Böschungsneigung auf Seiten der Oberauer Schleife 1:2,5 beträgt.

Die Variante G 5 mit einer Böschungsneigung auf Seiten der Oberauer Schleife von 1:3 benötigt eine geringere Deichhöhe (Freibord $f = 1,05$ m), aber verursacht durch die flache Böschung eine größere Flächeninanspruchnahme als Variante G 6.

Die Variante G 6 verursacht keine Vergrößerung der Flächeninanspruchnahme über den Bestand hinaus. Mit dieser Variante wird dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht am ehesten entsprochen, wodurch diese Variante als genehmigungsfähig eingeschätzt wird.

Die Variante G 6 wird als Vorzugsvariante für den Abschnitt am Kößnach-Ableiter (Deichabschnitt 2) gewählt. Die Ertüchtigung des Bestandsdeiches kann durch den Einsatz einer Spundwand als Innendichtung ausgeführt werden. Gleichzeitig wird die Seite zum Kößnach-Ableiter im Bestand belassen und führt zu keiner Veränderung der hydraulischen Situation am Kößnach-Ableiter. Die Massenbewegungen sind gering, welche sich ebenfalls positiv auf die Bauzeit auswirken.

Variante G 3 beschreibt hingegen eine reine Erdbaulösung, die eine geringfügige Vergrößerung der Flächeninanspruchnahme in Richtung der Oberauer Schleife bewirkt.

Diese Variante kann bei geringen nicht angrenzenden naturschutzfachlichen Schutzgütern (z.B. Gehölzbestand) als Alternative zur Vorzugsvariante G 6 gewählt werden. Durch zusätzliche konstruktive Schutzmaßnahmen, z.B. Wurzelschutz am Deichfuß, kann der Erhalt der vorhandenen Gehölze auf Seiten der Oberauer Schleife ermöglicht werden.“

Zur Veranschaulichung der Vorzugsvarianten kann in der EV Deiche folgende Abbildung entnommen werden:

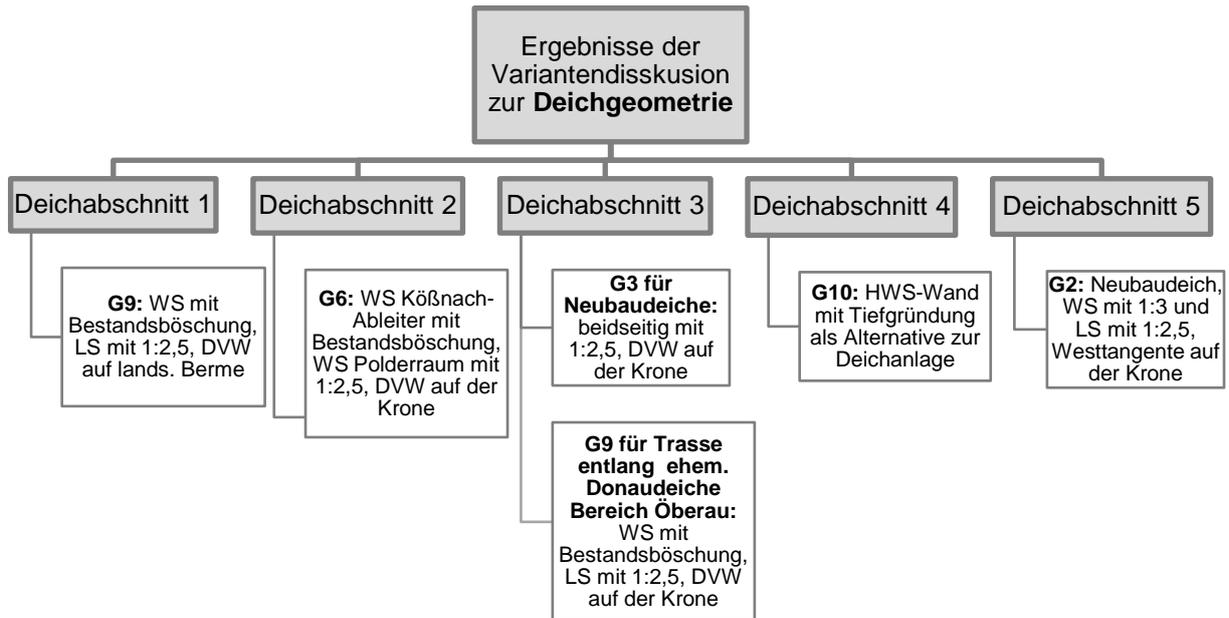


Abbildung 18: Darstellung der Vorzugsvarianten zur Geometrie der Polder- und Flutpolderdeiche (Abb. 36 in EV Deiche)

4.2.6.4 Variantenuntersuchung zum Aufbau

Im Anschluss der Variantenuntersuchung zur Lage und Deichgeometrie erfolgte die Variantenuntersuchung zum Deichaufbau.

Beim Deichaufbau wird gemäß DIN 19712 [15] und DWA-M 507-1 [4] zwischen homogenen oder zonierten (gegliederten) Deichen unterschieden, bei zonierten Bauweisen wiederum zwischen innenliegenden Dichtungen und Oberflächendichtungen.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Bestandssituation wurden folgende Varianten zum Deichaufbau untersucht:

- Deich mit einer Spundwand als Innendichtung,
- Deich mit statisch wirksamer Innendichtung,
- Deich mit wasserseitiger Oberflächendichtung,
- Deich mit Kerndichtung und
- homogener Deich.

Bei der Variantenauswahl sind in Bayern neben den Vorgaben der DIN 19712 auch die Anforderungen des Hochwasserschutzaktionsprogramms 2020plus [79] zu berücksichtigen, s. auch Kapitel 2.3.1. Demnach sollen als wichtig eingestufte Deichabschnitte – sogenannte systemrelevante Deiche - grundsätzlich mit Dichtwänden nachgerüstet werden. Wo möglich und sinnvoll, sollten sie auch auf Überströmung ausgelegt und dafür statisch ausreichend bemessen werden. Dies gilt grundsätzlich auch für Deichneubauten. Hintergrund dieser normergänzenden Anforderung sind die im Vergleich zur rein erdbaulichen Lösung höhere Resilienz und die größere Sicherheit bei Wühltierbefall (unter anderem Biber, der an der bayerischen Donau flächendeckend verbreitet ist). Die Umfassungsdeiche eines gesteuerten Flutpol-

ders sind grundsätzlich als systemrelevant anzusehen. Das betrifft die Deichabschnitte 1, 2 und 5. Gemäß den Ergebnissen aus dem Sicherheitskonzept, s. Unterlage 01.01, wird der Deichabschnitt 5 – Westtangente als Entlastungsstrecke überströmbar ausgebildet, um einen Anstieg des Wasserspiegels in der Hochwasserrückhaltung bis zum Überströmen der niedrigsten Hochwasserschutzanlagen weitgehend auszuschließen.

In der folgenden Tabelle 21 sind die untersuchten Varianten zum Deichaufbau aufgeführt.

Tabelle 21: Übersicht untersuchte Varianten zum Deichaufbau

Deichabschnitt	Variante	Kurzbeschreibung Variante
Deichabschnitt 1	A 1	2-Zonen-Deich mit Spundwand als Innendichtung und DVW auf landseitiger Berme
	A 2.1	3-Zonen-Deich mit wasserseitiger Oberflächendichtung und DVW auf landseitiger Berme
	A 2.2	2-Zonen-Deich mit Kerndichtung und DVW auf landseitiger Berme
Deichabschnitt 2	A 3	2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone
	A 4.1	2-Zonen-Deich mit Kerndichtung und DVW auf der Deichkrone
	A 4.2	homogener Deich mit DVW auf der Deichkrone
Deichabschnitt 3	A 5	2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone
	A 6.1	3-Zonen-Deich mit wasserseitiger Oberflächendichtung und DVW auf der Deichkrone
	A 6.2	2-Zonen-Deich mit Kerndichtung und DVW auf der Deichkrone
Deichabschnitt 4	A 7	homogener Deich mit DVW auf der landseitigen Berme
	A 8	HWS-Wand mit statisch wirksamer Dichtung und landseitigem Kontrollweg
Deichabschnitt 5	A 9.1	2-Zonen-Deich mit statisch nicht wirksamer Dichtwand
	A 9.2	2-Zonen-Deich mit landseitigem Reibungsfuß

Der Unterlage können folgende Vorzugsvarianten zum Deichaufbau entnommen werden, Auszug aus Kap. 9.8 der EV Deiche, s. Unterlage 01.03.04.02:

„Der Variantenvergleich mit Hilfe der Bewertungsmatrix in Anhang E kommt zu dem Ergebnis, dass für die Deichabschnitte 1, 2 und den Teilabschnitt im Deichabschnitt 3, die Varianten A 1, A 3 und A 5 mit einer Spundwand als Innendichtung für die Deichertüchtigung der Vorzug zu geben ist. Dabei liegt der DVW im Deichabschnitt 1 auf einer landseitigen Berme sowie im Deichabschnitt 2 und 3 auf der Deichkrone. Diese Varianten sind für den Ausbau bzw. für die Ertüchtigung der ehemaligen Donaudeiche (Altdeiche) besonders geeignet.

Die Varianten mit einer Spundwand als Innendichtung erfordern einerseits die geringste Flächeninanspruchnahme und andererseits wird mit einer statisch wirksamen Ausbauvariante dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht am ehesten entsprochen.

Die Varianten A 1, A 3 und A 5 sind auch aus naturschutzfachlicher Sicht die Vorzugsvarianten, da der Bestand auf der Wasserseite weitgehend erhalten werden kann. Ebenfalls ist mit der Technik des Spezialtiefbaus die Ausführung schnell und relativ unabhängig von der Witterung herstellbar. Ein weiterer Vorteil der statisch wirksamen Innendichtung ist, dass auf den Bestandsaufbau der ehemaligen Donau- deiche während der Herstellung relativ flexibel reagiert werden kann.

Zudem bestehen durch Einbauverfahren ausgehend von den Deichhinterwegen oder aufgelagert auf den einzubringenden Innendichtungen (z.B. Spundwand als Freireiter oder mit Anbaurammen) Möglichkeiten, Eingriffe in den Gehölzbestand sowie die Biotopstrukturen weitgehend zu vermeiden bzw. auf ein geringes Maß zu begrenzen.

Für den Deichabschnitt 1 wird die Variante A 2.2 in den Lageplänen und in der Kostenbetrachtung nicht vertieft als Alternative zur Variante A 1 betrachtet, da die Variante A 2.1 aus der Betrachtung in der Bewertungsmatrix in Anhang E als die bessere Alternative zur Variante A 1 bewertet wird.

Der wesentliche Nachteil der Varianten A 1, A 3 und A 5 ist die Kostenbetrachtung. Der Einsatz einer Spundwand als Innendichtung wirkt sich negativ auf die Kosten aus, siehe Kapitel 10. Dem gegenüber steht allerdings eine erhebliche Kosteneinsparung für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie aus dem Grunderwerb. Die wasserseitige Bestandsböschung mit Baumbestand zu belassen, wirkt sich positiv auf die naturschutzfachliche Betrachtung aus. Gleichzeitig hat dies negativen Einfluss auf die Unterhaltung, bei der eine eher steilere Bestandsböschung den Aufwand erschwert.

Die Vorteile der geringeren Betroffenheit hinsichtlich der naturschutzfachlichen Schutzgüter sowie der Flächeninanspruchnahme überwiegen jedoch die o.g. Nachteile. Unabhängig von dieser spezifischen Betrachtung werden die Vorteile dieser Bauweise im Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus vom Bayerischen Staatsministerium [79] aufgeführt und werden als Planungsgrundsatz empfohlen.

Alle anderen Varianten die eine Oberflächendichtung, Kerndichtung oder eine homogene Deichbauweise beinhalten, liegen gemäß Bewertungsmatrix in Anhang E sehr nah beieinander und können als weitgehend gleichwertig betrachtet werden. Ein wesentlicher sicherheitsrelevanter Unterschied ergibt sich allerdings hinsichtlich Wühltierschutz zugunsten der massiven Innendichtung.

Für die Abschnitte der Neubaudeiche im Deichabschnitt 3 wird die Variante A 6.1 mit einer Oberflächendichtung und dem DVW auf der Deichkrone gewählt. Diese Variante ist eine ökonomische Bauweise. Die naturschutzfachlichen Vorteile der Variante A 5 kommen im Bereich der Trasse der Neubaudeiche ohne vorhandenen Altdeich nicht zum Tragen, wodurch hier die Bauweise und der Kostenvorteil überwiegen. Außerdem können die Neubaudeiche des Deichabschnittes 3 nicht überströmt werden, was eine Spundwand als Innendichtung überflüssig macht, siehe dazu die Unterlage zum Sicherheitskonzept, s. Unterlage 01.02.“

Anmerkung: Im Ergebnis des Vorentwurfes wurde entschieden, die Ringdeiche des DA 3 ebenfalls mit einer erosionsstabilen Innendichtung in Form einer Spundwand auszustatten, s. Kap. 14 EV Deiche.

„Die Variante A 6.1, die eine Bauweise mit Oberflächendichtung beschreibt, wird aufgrund der in der Vergangenheit festgestellten Deichschäden infolge von Wühltierbefall vom WWA Deggendorf nur in Verbindung mit einer Oberflächenabdeckung als Wühltierschutz in Betracht gezogen.

Für den Deichabschnitt 4 am Außenbezirk Straubing der WSV beschreibt die Variante A 8 die Vorzugslösung, die in der Umsetzung eine HWS-Wand im Verlauf der Grundstückseinfassung vorsieht. Im Vergleich zur Variante A 7 zeichnet sich diese Variante durch die geringste Flächeninanspruchnahme aus und entspricht dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für das Naturschutzrecht am ehesten.“

„Bezüglich der Festlegung eines Freibordes für die HWS-Wand wäre gemäß Freibordberechnung, s. Unterlage 05-02, ein Freibord von $f = 0,6$ m für den Deichabschnitt 4 rechnerisch ausreichend. Wird

jedoch die Gesamthöhe der HWS-Wand im Spektrum der Gesamtmaßnahme betrachtet, so ist ein Freibord von $f = 1,05$ m zu wählen, s. Kapitel 3.6.6, denn bei einer Freibordhöhe von 0,6 m läge die Mauerkrone auf einer Höhe von 320,80 m ü. NN und damit ca. 25 cm niedriger als die Westtangente mit 321,05 m ü. NN. Da die Westtangente gleichzeitig eine Entlastungsstrecke als zusätzliche Sicherheit des Systems darstellt, damit die HWS-Anlagen der Hochwasserrückhaltung nicht überströmt werden, muss die HWS-Wand als Objektschutz für den Außenbezirk Straubing der WSV höher liegen als die Westtangente.

Für den Deichabschnitt 5 stellt die Variante A 9.2 in Form eines tragfähigen, durchlässigen Straßenerbaues mit landseitigem Reibungsfuß aus Schroppen die Vorzugslösung dar. Hierdurch werden einerseits die erforderliche Belastbarkeit aus dem Straßenverkehr und andererseits die Standsicherheit im Hochwasserfall sichergestellt. Gegenüber der Variante A 9.1 zeichnet sich die Variante A 9.2 durch deutlich geringere Kosten und ihre einfache Herstellung aus. Die höheren anfallenden Sickerwassermengen im Hochwasserfall wie auch möglicher Wühltierangriff werden dabei als unkritisch gesehen.

Anmerkung: Im Rahmen der Fortführung des Entwurfes, insbesondere im Ergebnis der Berechnungen zur Standsicherheit unter Berücksichtigung der Ergebnisse mittels Grundwassermodell, wurde zur Gewährleistung der Standsicherheit der Variante 9.1 der Vorzug gegeben und deshalb dem Entwurf zugrunde gelegt, s. Kap. 14 EV Deiche.

4.2.6.5 Änderungen im Ergebnis der Prüfung des Vorentwurfes

Im Ergebnis der Prüfung der Vorplanung sowie im Zuge der weiteren Planungen zum Entwurf wurden folgende wesentlichen Änderungen festgelegt bzw. im Zuge der weiteren Planungen erforderlich:

- Bei der Konstruktion der Deiche mit Spundwänden als Innendichtung sind die Vorgaben der Stellungnahme des LfU zu Deichsanierungen mit Innendichtungen [18] zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Vorgaben muss die Dichtwand, hier die Spundwand, den Mindestfreibord für Deiche abdecken. Ein planmäßiges Überströmen der Dichtwandkrone und damit des Deiches kann somit ausgeschlossen werden, da die Binnenböschung in den Bemessungssituationen BS-P1 und BSA1 geotechnisch wirksam bleibt. Die Umsetzung dieser Vorgabe machte eine Anpassung der Spundwandhöhen bzw. Innendichtungen der DA 1, 2 und 3 auf

$$\text{OK Spundwand} = Z_s \text{ (320,20 m ü. NHN) + Freibord (f)}$$

erforderlich. Die entsprechende Anpassung der Spundwandhöhen kann der Tabelle 16 in Kapitel 3.6.6 - Freibord entnommen werden.

Aufgrund dieser Anpassung mussten auch die zugehörigen Deichhöhen geändert werden, da eine konstruktive Überdeckung der Spundwand erforderlich ist.

- DA 3: Im Ergebnis des Vorentwurfes wurde für die Erarbeitung des Entwurfes festgelegt, die Neubaudeiche des DA 3 statt mit einer wasserseitigen mineralischen Oberflächendichtung gemäß Variante A 6.1 ebenfalls mit einer erosionsstabilen Innendichtung in Form einer Spundwand gemäß Variante A 5 auszustatten.
- DA 4: Im Rahmen der Fortführung des Entwurfes wurde aus Platzgründen auf den landseitigen Kontrollweg verzichtet. Die Zugänglichkeit ist über die vorhandenen Anlagen des Außenbezirkes Straubing der WSV (Wege, Parkplätze) gewährleistet.
- DA 5: Im Rahmen der Fortführung des Entwurfes, insbesondere im Ergebnis der Berechnungen zur Standsicherheit unter Berücksichtigung der Ergebnisse mittels Grundwassermodell, wurde

zur Gewährleistung der Standsicherheit anstatt der Variante 9.2, 2-Zonen-Deich mit landseitigem Reibungsfuß, der Variante 9.1, 2-Zonen-Deich mit statisch nicht wirksamer Dichtwand, der Vorzug gegeben und deshalb dem Entwurf zugrunde gelegt.

Die Änderungen sind in Tabelle 24 in nachfolgendem Kapitel zusammengestellt.

4.2.6.6 Zusammenfassung

Das Gesamtergebnis der Variantenuntersuchungen ist unter Berücksichtigung der Änderungen im Ergebnis der Prüfung des Vorentwurfes und im Rahmen der Fortführung des Entwurfes (in grüner Schrift hervorgehoben), wie im Kapitel 4.2.6.5 dargestellt, in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 22: Vorzugslösung zum Deichaufbau mit Bezug zur Lage und Geometrie

Deichabschnitt	Einstauverhältnis	Kombinierte Varianten		Vorzugsvarianten zum Deichaufbau
		Lage	Geometrie	
DA 1	einseitig	Variante LS mit Verschiebung Richtung Landseite	Variante G 9 WS mit Bestandsböschung, LS mit 1:2,5, DVW auf landseitiger Berme	Variante A1 2-Zonen-Deich mit Spundwand als Innendichtung und DVW auf landseitiger Berme
DA 2	beidseitig	keine Variante mit DIN-Deich realisierbar! Variante WS- geometrisch modifizierte Variante notwendig	Variante G 6 WS Kößnach-Ableiter mit Bestandsböschung, WS Polderraum mit 1:2,5, DVW auf der Krone	Variante A3 2-Zonen-Deich mit Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone
DA 3 <i>Teilstück ehem. Donau- deiche</i>	einseitig	Variante LS mit Verschiebung in Richtung Landseite	Variante G9 WS mit Bestandsböschung, LS mit 1:2,5, DVW auf der Krone	Variante A5 2-Zonen-Deich mit statisch wirksamer Innendichtung (HWS-Wand mit Spundwand als Tiefgründung/Dichtwand) und DVW auf der Deichkrone
DA 3 <i>Neubau- deiche</i>	einseitig	Variante WS jedoch keine Bestandsdeiche vorhanden	Variante G3 beidseitig mit 1:2,5, DVW auf der Krone	Variante A6.1 3-Zonen-Deich mit wasserseitiger Oberflächendichtung und DVW auf der Deichkrone Entwurf: Variante A5 2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone
DA 4	einseitig	Variante WS jedoch keine Bestandsdeiche vorhanden	Variante G 10 HWS-Wand mit Tiefgründung als Alternative zur Deichanlage	Variante A8 HWS-Wand mit einer Spundwand als Dichtung mit landseitigem Kontrollweg

Deich- ab- schnitt	Einstau- verhältnis	Kombinierte Varianten		Vorzugsvarianten zum Deichaufbau
		Lage	Geometrie	
				Entwurf: ohne landseitigen Kontrollweg, Kontrolle über bestehende Zuwegungen
DA 5	beidseitig	Variante AC Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Öberauer Schleife) und in Richtung Landseite ausgehend von der Deichachse	Variante G 2 Neubaudeich, WS mit 1:3 und LS mit 1:2,5, Westtangente auf der Krone	Variante A9.2 2-Zonen-Deich mit landseitigem Reibungsfuß Entwurf: Variante A 9.1 2-Zonen-Deich mit statisch nicht wirksamer Dichtwand

4.2.7 Bemessungskonzept der Spundwände

Im Ergebnis des Teilberichtes zu Lage, Geometrie und Aufbau der Deiche, der zusammenfassend im vorangegangenen Kapitel 4.2.6 beschrieben wurde, erfolgte die Entscheidung, dass der Sanierung (Ertüchtigung zum Polderdeich) der vorhandenen ehemaligen Donaudeiche mittels Spundwand als Innendichtung aus ökologischen Gesichtspunkten der Vorzug zu geben ist. Der Vorteil einer Spundwand als Innendichtung besteht darin, dass notwendige ökologische Eingriffe in den natürlichen Bestand und in die Schutzgebiete minimiert werden und dadurch der Baumbestand größtenteils erhalten bleiben kann.

Durch eine Spundwand als Innendichtung kann konstruktiv von der DIN 19712 [15] abgewichen werden, indem steilere Böschungsneigungen ausgebildet werden und der Baumbestand dadurch zum größten Teil erhalten bleibt.

Aufbauend auf der EV Deiche der Vorplanung erfolgte in der EV zur Abstimmung des Bemessungskonzeptes für die Spundwände in den Polderdeichen an der Öberauer Schleife (EV Bemessungskonzept Spundwände) eine Vordimensionierung der Spundwände als Innendichtungen.

Unter Berücksichtigung der geltenden Normen wurden die geplanten Polderdeiche im Bemessungskonzept hinsichtlich der folgenden grundsätzlichen Lastfälle untersucht:

- Überströmung,
- Bordvoller Wasserstand,
- Vollständiger oder teilweiser Verlust der Deichböschungen infolge Erosion und Baumwurf und
- Verlust von dichtenden Untergrundschichten infolge Erosion und Baumwurf.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der EV Bemessungskonzept Spundwände erfolgte die Abstimmung mit dem LfU Bayern. Die ergänzte Endversion ist als Unterlage 01.03.04.03 Bestandteil des Entwurfes [65]. Die Ergebnisse wurden bei der Erstellung des Lastenheftes Deiche, s. Unterlage 06-02-01, berücksichtigt. Sie bilden die Grundlage der Standsicherheitsnachweise für die Polder- und Flutpolderdeiche.

4.3 Betriebseinrichtungen, Hochwasserschutz- und Verkehrsanlagen

4.3.1 Einlaufbauwerk

4.3.1.1 Funktion

Für die gezielte Ausleitung des Hochwassers der Donau in den Flutpolder im maßgebenden Ereignisfall ist ein Einlaufbauwerk (EBW) erforderlich, über das der Füllvorgang gesteuert werden kann.

Im Einsatzfall der HWR besitzt das Bauwerk die Funktion eines Einlaufbauwerkes gemäß DIN 19712 [15].

Der geplante Standort des EBW befindet sich im Bereich des linken Stauhaltungsdammes der Stauhaltung Straubing der Bundeswasserstraße Donau. Damit muss das geplante EBW außerhalb des Einsatzfalles im Normalfall die Aufrechterhaltung der Donauwasserstände in der Stauhaltung Straubing gewährleisten. Außerhalb des Einsatzfalles des Flutpolders besitzt das Bauwerk damit die Funktion eines Stauwehres. Aus diesem Grunde muss es den Vorschriften der DIN 19700-13 [10] entsprechen und muss dementsprechend bemessen und ausgestattet werden.

Beide Funktionen, s. auch Tabelle 18 in Kapitel 4.2.3.2, sind bei der Ausbildung des Bauwerks zu berücksichtigen.

Maßgebend für den Betrieb der HWR ist die Funktion als Einlaufbauwerk und damit eine entsprechende Auslegung der Leistungsfähigkeit, die durch die Form und Höhe der Hochwasserwelle bestimmt werden. Weiterhin sind mögliche Versagensfälle zu berücksichtigen, die im Sicherheitskonzept betrachtet wurden, s. Unterlage 01.02. Im Ergebnis ist die $(n - 1)$ - Bedingung zu berücksichtigen, die ein zusätzliches Wehrfeld erforderlich macht.

4.3.1.2 Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Vorplanung fanden sowohl Variantenuntersuchungen zum Standort, zum Funktionsprinzip, zur Steuerung, zur Anzahl und Breite der Wehrfelder, zur Art der Verschlusseinrichtungen und Antriebe sowie anderer wichtiger baulicher und funktioneller Bestandteile des EBW statt. Die vollständige Variantenuntersuchung liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 03.01.01 bei.

Die Variantenuntersuchung wurde durch eine Entscheidungsvorlage zur Ausführung doppelter Verschlusseinrichtungen am Einlaufbauwerk ergänzt, die der Unterlage 01 als Teilbericht 03.01.02 beiliegt.

Im Bericht der Variantenuntersuchung werden zunächst die Planungsrandbedingungen erläutert, sowie die Variantenbetrachtungen. Diese sind unterteilt in Standortvarianten und Varianten zum Funktionsprinzip, zur Bauweise, zu den Verschlusseinrichtungen, zu den Antrieben und zur Energieumwandlungsanlage. Weiterhin sind die Hydraulischen Vorberechnungen aufgeführt, die im Rahmen des Entwurfes auf der Grundlage des hydraulischen 2D-Modells überprüft wurden.

In den Anhängen:

Anhang A Variantenvergleich zum Standort,

Anhang B Variantenvergleich zu den Verschlusseinrichtungen,

sind die Ergebnisse der Variantenvergleiche in einer tabellarischen Übersicht zusammengefasst.

In den Anlagen sind folgende Plandarstellungen und Berechnungen zusammengestellt:

- Anlage 1 Plandarstellungen zu den Standortvarianten,
- Anlage 2 Plandarstellungen zu den Varianten der Verschlusseinrichtungen,
- Anlage 3 Steuerungsvarianten für HQ100 und HQ200 auf Basis Hochwasser 1988, 2002 und 2011,
- Anlage 4 Anzahl und Breite der Wehrfelder bei HQ30, HQ100 und HQ200 auf Basis Hochwasser 1988, 2002 und 2011 (Breite 6 m, Höhe 318,50 m ü. NN),
- Anlage 5 Anzahl und Breite der Wehrfelder bei HQ30, HQ100 und HQ200 auf Basis Hochwasser 2011 (Breite 12 m, Höhe 318,50 m ü. NN),
- Anlage 6 Höhe der Wehrfelder bei HQ30, HQ100 und HQ200 auf Basis Hochwasser 2011 (Breite 6 m, Höhe 318,00; 318,50 und 319,00 m ü. NN),
- Anlage 7 Bestandspläne zu den Stauhaltungsdämmen aus dem Jahr 1993 (WSV),
- Anlage 8 Einsatz von Einlauf- und Auslaufbauwerk bei HQ100 auf Basis Hochwasser 2002,
- Anlage 9 Schreiben des LfU vom 26.02.2016 zur Bemessung des Einlaufbauwerks und vom 02.08.2017 zu den doppelten Verschlüssen,
- Anlage 10 Überschlägige Tosbeckenbemessung,
- Anlage 11 Darstellung der Fließgeschwindigkeiten am Einlaufbauwerk bei HQ200 auf Basis Hochwasser 2011,
- Anlage 12 Ergebnisdarstellungen zur Sedimentvermessung im Absetzbecken,
- Anlage 13 Fließgeschwindigkeiten und Sohlschubspannung während des Flutungsvorganges in der Fließstrecke.

Die Plandarstellungen zeigen den Planungsstand der Vorplanung auf. Der endgültige Bauwerksentwurf ist Bestandteil der Unterlage 04-01.

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung wurden die folgende Vorzugsvarianten für das Einlaufbauwerk festgelegt und im Rahmen des Entwurfes umgesetzt:

Tabelle 23: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Einlaufbauwerk

Anlagenbestandteile	Vorzugsvarianten / Entwurfparameter
Standort	Variante EBW S2 bei Donau-km 2332,950 in Höhe des Absetzbeckens der Oberen Oberauer Schleife
Funktionsprinzip und Bauweise	offene Bauweise mit Freispiegelabfluss
Steuerung	Variante St1 (vollständige Steuerung) und Variante St3 (gestaffelter „Auf-Zu-Modus“)
Anzahl der Wehrfelder	8 Felder + (n - 1)-Feld = 9 Felder
Breite der Wehrfelder	6,0 m
Höhe der Überlaufkante	318,46 m ü. NHN

Anlagenbestandteile	Vorzugsvarianten / Entwurfsparameter
Art der Verschlusseinrichtung und Antriebe	Variante EBW V1 – Gleitschütz Variante EBA A2 - Elektrospindeltrieb
Energieumwandlungsanlage	vertieftes räumliches Tosbecken mit gezahnter Endschwelle und Störkörpern; Länge 15,0 m; Eintiefung 1,0 m, Kolkschutzlänge 22,5 m
Revisionsverschlüsse	wasserseitig (Donau): Kranbahn mit mind. zwei Dammtafeln aus Stahl landseitig (HWR): Big-Bags unterstrom des Tosbeckens
Grobrechen / Einfahrtschutz	Treibgutabweiser (Kette aus Schwimmbalken) im Zulaufbereich in Achse des Stauhaltungsdammes

4.3.1.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des Einlaufbauwerkes, der Leitwarte und der Anpassungsmaßnahmen am Stauhaltungsdamm kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
Einlaufbauwerk				
03	03-01	1/1	Lageplan EBW	1:1.000
04	01-01	1/1	Detallageplan Plan-Zustand	1:500
	01-02	1/2 und 2/2	Detallageplan und Querschnitte bauzeitlicher Zustand (Baugrube)	1/250
	01-03	1/2 und 2/2	Draufsicht, <ul style="list-style-type: none"> ➤ Längsschnitt A-A ➤ Längsschnitt B-B 	1/200
	01-04	1/4 bis 4/4	Querschnitte: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Querschnitt mit Ansicht 0-100 ➤ Querschnitt 0+000 ➤ Querschnitt 0+040 ➤ Querschnitt 0+070 	1/100

4.3.1.4 Standort

Der geplante Standort des EBW befindet sich in Höhe des Donau-km 2332,950 oberstrom des Absetzbeckens in der Oberen Oberauer Schleife. Aufgrund der Lage entlang der Stauhaltung Straubing ist in diesem Bereich stets eine Füllung der Hochwasserrückhaltung bis zum geplanten Stauziel von 320,20 m ü. NHN sichergestellt. Für die Errichtung des EBW muss der linke Stauhaltungsdamm (SHD) der Bundeswasserstraße Donau zwischen Donau-km 2332,900 und 2333,100 auf einer Länge von ca. 200 m geöffnet werden, s. Kapitel 4.3.4.

Der gewählte Standort des EBW liegt in der Oberen Oberauer Schleife im Bereich eines bestehenden Grabenzuges, der an das Absetzbecken angebunden ist. Die Anströmung zum EBW verläuft geneigt

zur Donau in einem Winkel von ca. 30 Grad. Durch diese schräge Lage ist eine weitgehend optimale Anströmung des EBW möglich. Im Vergleich zu den anderen untersuchten Varianten ist die Leistungsfähigkeit höher, die Steuerung einfacher und die Reserven bei zu raschem oder zu langsamem Fluten sind höher.

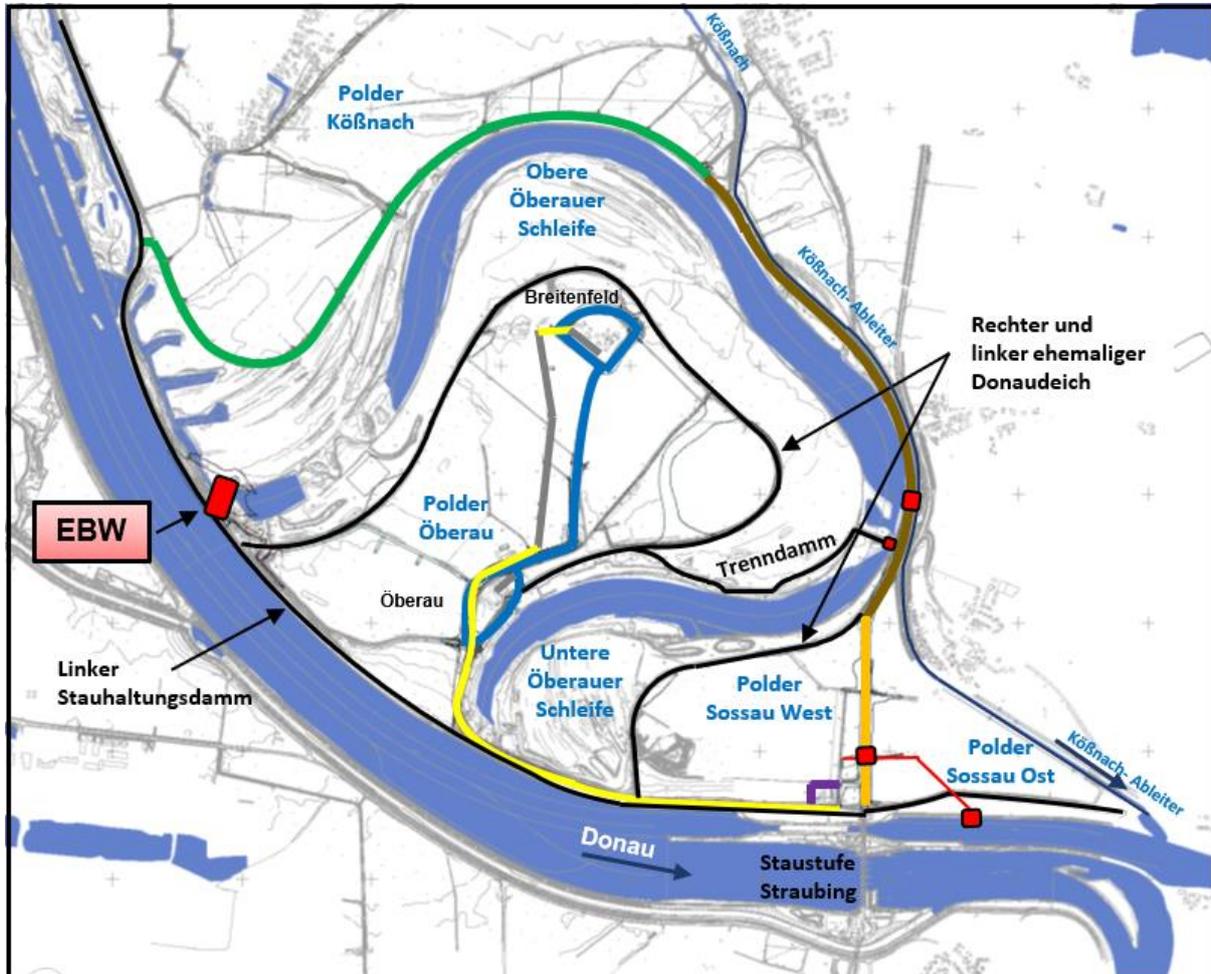


Abbildung 19: Lage EBW im Vorhabensgebiet

Infolge der schrägen Lage zur Donau wird donauseitig ein Zulaufgerinne zum Bauwerk erforderlich, das sich etwa in Höhe des ehemaligen Flussbettes der alten Donau befindet. Neben der Öffnung und Wiederherstellung des SHD, s. Kapitel 4.3.4, muss ein Teilabschnitt des vorhandenen Grabenzuges auf einer Länge von ca. 300 m in die nördlichen Wiesenflächen verlegt werden, s. Kapitel 4.3.3.

Polderseitig erleichtert der Grabenzug zum Absatzbecken hingegen die Ableitung des einströmenden Wassers. Das vorhandene Absatzbecken im Anschluss an das EBW begünstigt die rasche Ausbildung eines Wasserpolsters und die Wasserverteilung im Flutpolder. Zusätzlich wird dadurch die Erosionsgefahr auf den Vorlandflächen verringert.

In Höhe des Absatzbeckens befinden sich Betriebsanlagen der WSV, das Heberbauwerk zur Versorgung der Schleifenteile mit Frischwasser, der Zulaufgraben zum Absatzbecken sowie das Verteilerbauwerk in den Hauptgäben, s. Kapitel 3.1.3.3. Diese sind auch zukünftig erforderlich, um das derzeitige

Betriebsregime aufrechterhalten zu können. Im Zuge des linken SHD verläuft weiterhin ein Unterhaltungsweg der WSV, der infolge des Baus des Zulaufgerinnes zum EBW unterbrochen und wiederhergestellt werden muss.

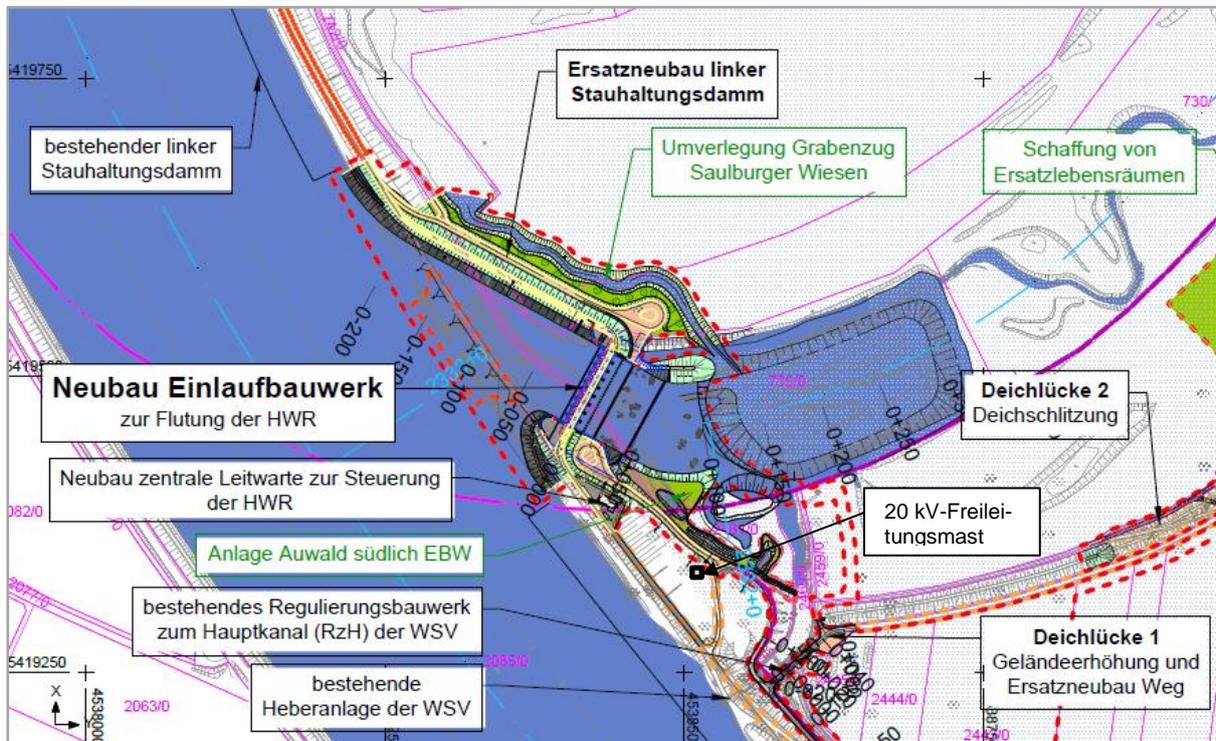


Abbildung 20: Lage EBW und zugehörige Anlagen im Standortbereich, Auszug aus Plan-Nr. 03-02-01, Blatt 1 von 4

Südlich an den Bereich des EBW mit der Leitwarte verläuft eine 20kV-Freileitungstrasse mit einem zugehörigen Maststandort, der ebenfalls berücksichtigt werden muss.

4.3.1.5 Funktionsweise

Dem EBW wird das Funktionsprinzip des Freispiegelabflusses zugrunde gelegt. Daher wird es in offener Bauweise errichtet und betrieben. Der Füllvorgang zur Flutung der HWR wird über die Verschlüsse in den acht Wehrfeldern gesteuert. Ein weiteres Feld bleibt geschlossen und kommt nur bei Ausfall eines Wehrfeldes zum Einsatz.

Die Steuerung am Bauwerk kann sowohl durch Einsatz aller acht Felder über die gesamte Zeit des Scheiteldurchgangs (vollständigen Steuerung) oder durch Einsatz einzelner Felder (gestaffelter „Auf-Zu-Modus“) erfolgen. Der Vorgang zur Bestimmung des Flutungsbeginns und zur Steuerung wird in Kapitel 4.4.1 beschrieben.

Aus Gründen der Betriebssicherheit (Trennung von Donau, Aufrechterhaltung Stauhaltung) außerhalb des Einsatzfalles der HWR und zur Durchführung regelmäßiger Funktionsprüfungen der Hauptverschlussebene ist eine doppelte Ausführung der Verschlusseinrichtungen notwendig, s. Teilbericht 03.01.02. Für die Verschlusseinrichtungen der Hauptverschlussebene sind elektrisch betriebene Gleitschütze vorgesehen, für die zweite Verschlussebene eine temporäre Nutzung von mindestens einem Revisionsverschluss, der bei Störungen oder Ausfällen auch als Notverschluss eingesetzt werden kann. Entsprechende Anlagen, die dieses ermöglichen, werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Als Energieumwandlungsanlage ist ein räumliches Tosbecken auf Seiten der oberen Schleife unmittelbar im Anschluss an das EBW vorgesehen. Um der geringeren Energieumwandlung bei rückgestautem Wechselsprung während des Flutvorganges entgegenzuwirken, sind Einbauten (Störkörper und Zahnschwelle) im Tosbecken vorgesehen. Diese gewährleisten für den gesamten Prozess der Flutung eine ausreichende Energieumwandlung und eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten im Übergang zum Absetzbecken. Zudem ist im Übergangsbereich zwischen Tosbecken und Absetzbecken eine Nachbettsicherung (Kolkschutz) vorgesehen. Unterstützt wird die Energieumwandlung durch ein Wasserpolster, das sich durch das vorhandene ständig mit Wasser gefüllte Absetzbecken unmittelbar im Anschluss einstellt.

Über die Dauer der Öffnung des EBW und bei gleichzeitiger Öffnung des VBW im Trenndamm werden alle Teile der HWR gefüllt. Dieser Prozess wird in Kapitel 4.4.3 beschrieben.

Nach Durchlauf der Scheitelwelle und dem Erreichen des Stauziels werden die Gleitschütze der automatischen Verschlusssebene geschlossen.

Aufgrund des Standortes und der wasserwirtschaftlichen und hydraulischen Gegebenheiten ist die Lage des Bauwerks sowie die Energieumwandlungsanlage „individuell“ zu erfassen und zu gestalten. Oft bedingen nur geringfügig anmutende Verschiedenheiten der äußeren Gegebenheiten überraschend deutliche Änderungen in der Gestaltung eines Bauwerks sowie der Energieumwandlungsanlage. Daher wird für das Einlaufbauwerk die Durchführung eines mit dem LfU abgestimmten physikalischen Modellversuches (inkl. hybrider 3D-Modellierung des Bauwerks) vor der Vergabe der Bauleistungen vorgesehen. Ein Modellversuch dient in erster Linie der Untersuchung der Anströmung und Schrägstellung des Bauwerks sowie der Energieumwandlungsanlage, der mit der Flutung verbundenen Durchströmungseffekte im nachgeschalteten Absetzbecken und der Optimierung der Anschlussbereiche an den Stauhaltungsdämmen. Zusätzlich kann anhand des physikalischen Modellversuchs die Bauwerkshydraulik für das Einlaufbauwerk als Grundlage für die Wehrsteuerung im Einsatzfall bestimmt werden, siehe Kapitel 4.4.2.4.

4.3.1.6 Bauart und konstruktive Gestaltung

Das EBW, bestehend aus einer massiven Stahlbetonkonstruktion mit 9 Wehrfeldern zur Aufnahme der Verschlüsse aus Stahl, muss mit einer Gesamtbreite von 72 m und einer Gesamtlänge von 32,5 m in den bestehenden Stauhaltungsdamm (SHD), der mit einer Vibrosolwand gedichtet ist, integriert werden.

Da die Stauhaltung ständig mit Wasser gefüllt ist, wird das EBW mit der zugehörigen Baugrube sowie den Anschlussdämmen im Schutz des bestehenden SHD errichtet. Erst wenn die Dichtungen der Anschlussdämme an die Dichtungen des linken SHD angeschlossen und die Verschlüsse des EBW funktionstüchtig sind, wird der SHD im Zulaufbereich zum EBW geöffnet und der Zulauf hergestellt. Der Rückbaubereich des SHD umfasst eine Länge von ca. 250 m im Bereich von Donau-km 2+440 bis 2+685. Darüber hinaus werden Anpassungsmaßnahmen am Parallelwerk im Anströmungsbereich der Donau im Zulaufbereich erforderlich.

Für die Errichtung des EBW einschließlich Tosbecken wird eine Baugrubenumschließung aus Spundwänden und auf einem kleinen Teilstück aus einer überschnittenen Bohrpfahlwand erforderlich. Diese Spundwände/Bohrpfähle müssen aus statischen Gründen und zur weitgehenden Unterbindung des Grundwasserzuströms in die dichtende Schicht des Tertiärtones im Untergrund eingebunden werden. Die erforderlichen Spundwände/Bohrpfähle sind aus diesem Grund 12 bis 16 m lang. Zudem müssen die Spundwandschlösser gedichtet werden. Die Baugrube hat eine Tiefe von 6,0 m bis 10,50 m. Damit die Spundwände die großen einwirkenden Kräfte aufnehmen können, erhalten sie eine bauzeitliche Stützböschung und teilweise eine Rückverankerung, wozu eine zweite Spundwandreihe erforderlich wird. Die Baugrube erhält eine für Baustellenfahrzeuge ausreichend dimensionierte Zufahrt.

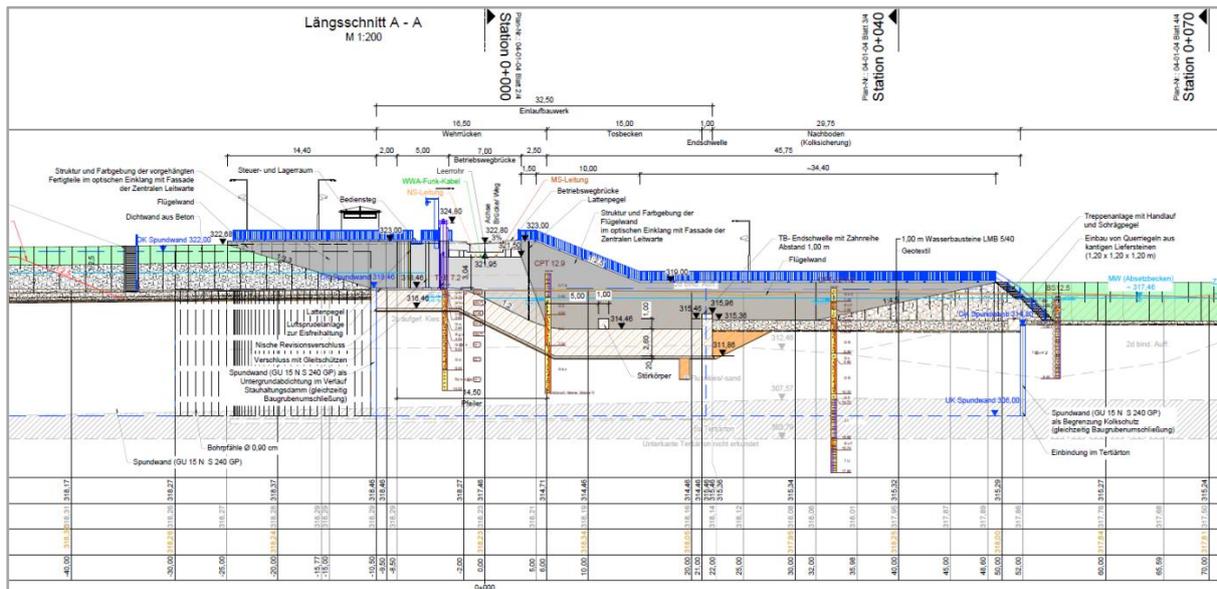


Abbildung 21: Längsschnitt A-A EBW, Auszug aus Plan-Nr. 04-01-03, Blatt 1/4

Innerhalb des Spundwandkastens werden der massive Stahlbetonboden des Wehres, des Wehrrückens und des Tosbeckens sowie die Nachbettsicherung aus Wasserbausteinen eingebaut. Auf dem Stahlbetonboden werden die 8 Pfeiler und die beidseitigen Flügelwände des Wehres aufgebaut. Die Pfeiler nehmen die 1. und 2. Verschlussenebene auf. Auf den Pfeilern und den angrenzenden Widerlagern mit den Flügelwänden wird die Bauwerksbrücke angeordnet.

Die Überlaufschwelle des Wehrbauwerks im Bereich der Verschlussenebene liegt auf einer Höhe von 318,46 m ü. NHN und damit ca. 5,0 m über Sohle der Donau in diesem Bereich. Der Geschiebetransport spielt damit für den zukünftigen Flutpolder keine Rolle, da sich dieser vorzugsweise im Sohlbereich der Donau bewegt und im Flutungsfall nicht in den Polder gelangt, s. Kapitel 5.6.2.

Die 9 Wehrfelder mit einer lichten Weite von je 6,0 m nehmen die Gleitschütze auf, die jeweils über automatisierte zweiseitige Elektroschütze durch einen zentralen und gesteuerten E-Motor bewegt werden. Das Bewegen der Wehrverschlüsse wird dadurch auch bei Stromausfällen einfach über Netzersatzaggregate und auch manuell im Handbetrieb mit Einsatz eines mobilen Hilfsmotors möglich sein. Die EMSR-Technik wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Weiterhin sind Nischen für die Aufnahme eines Revisionsverschlusses vorgesehen, der bei Störungen oder Ausfällen auch als Notverschluss eingesetzt werden kann und damit als zweite Verschlussenebene fungiert. Außerdem ist für das Einlaufbauwerk eine fest installierte Kranbahn mit elektrisch betriebenen Laufkatzen samt Seilhubwerken als Hebetechnik vorgesehen, mit der die zweite Verschlussenebene zu jeder Zeit und mit relativ wenig Aufwand bewegt werden kann. Als Verschlussystem für die Revisions-/Notverschlüsse sind Dammtafeln aus Stahl geplant. Pro Wehrfeld sind zwei Dammtafeln aus Stahl, Maße: 150 x 620 cm erforderlich. Es werden insgesamt zwei Verschlüsse vorgehalten. Ein Verschluss wird aufgrund der (n - 1)-Vorgabe in einem Wehrfeld, der zweite Verschluss auf der angrenzenden Lagerfläche am EBW gelagert.

Auf Seiten der HWR sind aufgrund der i.d.R. niedrigen Wasserstände keine Revisionsverschlüsse vorgesehen. Um ggf. geringfügige Wasserstände auf Seiten der HWR vom EBW fernzuhalten, ist der Einsatz von Big-Bags unterstrom des Tosbeckens geplant.

Die im Kapitel zuvor beschriebene Energieumwandlungsanlage, bestehend aus einem räumlichen Tosbecken mit der Nachbettsicherung, ist 15 m lang mit einer Eintiefung von 1,0 m. Die Nachbettsicherung (Kolkschutz) ist im Anschluss auf einer Länge von ca. 30,0 m erforderlich. Die entsprechenden Nachweise können der Unterlage 01, Teilbericht 03.01.01 entnommen werden.

Zum Anschluss des EBW an die Donau ist die Herstellung eines Zulaufgerinnes erforderlich. Es wird trapezförmig mit gleichbleibender Sohlbreite auf der vollen Breite des EBW hergestellt und mit geklammerten Wasserbausteinen gesichert. Im Zulaufbereich ist eine Schwimmbalkenkette als Treibgutabweiser vorgesehen. Aufgrund der Gewässergröße und des regen Schifffverkehrs ist damit auch ein Einfahrtsschutz für das Einlaufbauwerk sichergestellt.

Wenn das EBW fertiggestellt und funktionstüchtig und das Zulaufgerinne vollständig hergestellt ist, können die Spundwände des Spundwandkastens, der das EBW vom Zulaufgerinne trennt, auf die Höhe der angrenzenden Bauwerke gekürzt werden. Da zu diesem Zeitpunkt bereits Wasser im Zulaufgerinne ansteht, ist das nur mittels Taucher unter Wasser möglich.

Die anderen Spundwände können schon vorher entsprechend eingekürzt werden. Die Spundwand im Verlauf der Wehrschwelle hat insgesamt eine bleibende Funktion, da sie im Zuge des SHD verläuft und damit Teil der gesamten Dichtung darstellt, s. auch Kapitel 4.3.4.

Zur Aufrechterhaltung der durchgängigen Befahrbarkeit des Betriebsweges der WSV auf dem linken Stauhaltungsdamm und für eine gute Erreichbarkeit des EBW und der zugehörigen Anlagen wird das EBW mit einer Betriebswegebrücke ausgestattet, die für Schwerverkehr ausgelegt ist. Der Betriebsweg der WSV dient damit zukünftig generell auch der Erreichbarkeit des EBW im Einstaufall. Alle wichtigen Anlagen, wie das EBW und die Leitwarte können über diesen Betriebsweg erreicht werden.

Zwischen den Pfeilern des Wehres und der Bauwerksbrücke werden Lehrrohre zur Aufnahme von Leitungen der EMSR angeordnet. Die Betriebswegbrücke muss deshalb mittels Geländer gesichert werden. Die Zugänglichkeit der Antriebe der Gleitschütze wird über mobile und verschließbare Geländerelemente gewährleistet. Vom DVW bzw. von der Betriebsfläche aus werden Treppenanlagen in die Deichböschungen zur Erreichbarkeit der einzelnen Anlagenteile angeordnet.

Zum Zwecke der Unterhaltung werden sowohl auf der nördlichen als auch der südlichen Seite des EBW auf Niveau des Tosbeckens Zufahrtsmöglichkeiten, Wendestellen und Kranaufstellflächen hergestellt, die den Lageplänen entnommen werden können. Der nördliche Unterhaltungsweg wird an den Betriebsweg der WSV angeschlossen und ist über diesen erreichbar. Der südliche Betriebsweg ist über die Wege im Polder Öberau erreichbar. Vom Betriebsweg der WSV bzw. von den Unterhaltungswegen des WWA aus sind alle wichtigen Anlagenbereiche darüber hinaus über Treppen erreichbar.

Im Zulaufbereich und im Ablaufbereich des EBW wird jeweils ein Pegelschacht angeordnet, der Zulaufpegel Donau und der Beckenpegel Obere Schleife, welche den Wasserstand am EBW auf der Seite der Donau und Seiten der HWR messen, s. auch Kapitel 4.5.1. Beide Pegel werden jeweils über einen Pegelschacht als Fertigteilschacht DN 1000 realisiert, der mit einem Kommunikationsrohr DN 250 mit dem Wasserstand im Zulaufbereich bzw. der HWR verbunden ist. Die Schächte werden im Bereich der Betriebswege auf Niveau des Stauhaltungsdammes angeordnet, so dass sie auch im Einstaufall erreichbar sind. In den Schächten befinden sich die Messsonden. Die gemessenen Wasserstände werden sowohl an das Steuerhaus am EBW als auch in die Zentrale Leitwarte übermittelt. Zusätzlich werden in den beidseitigen Treppenanlagen schräge Messpegel integriert über die auch eine manuelle Ablesung (Redundanz) möglich ist.

Das Steuerhaus des EBW wird im Bereich des nördlichen Widerlagers am Betriebsweg angeordnet. Neben den Daten der Messpegel wird auch die Stellung der Gleitschütze in den Wehröffnungen mittels Datenkabel an die Steuer- und Überwachungstechnik des Steuerhauses und der Zentralen Leitwarte

übermittelt. Die Gleitschütze können sowohl vom Steuerhaus aus als auch über die Zentrale Leitwarte gesteuert werden, s. auch nachfolgendes Kapitel.

Die Zuwegung zum EBW ist im Einsatzfall über den Betriebsweg der WSV, der an die Westtangente angeschlossen ist, jederzeit gewährleistet.

Die maßgebenden Bauwerksparameter des geplanten Einlaufbauwerks sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 24: Zusammenstellung der Bauwerksparameter für das EBW

Anlagenbestandteile	Beschreibung
Bauwerkes	Einlaufbauwerk zur Flutung der HWR
Standort	bei Donau-km 2332,950 (ca. 2333,000) in Höhe Absetzbecken der Oberen Oberauer Donauschleife
Funktionsprinzip und Bauweise	offene Bauweise mit Freispiegelabfluss
Steuerung	Variante St1 (vollständige Steuerung) und Variante St3 (gestaffelter „Auf-Zu-Modus“)
Art des Bauwerkes	Massivbauwerk aus Stahlbeton mit beweglichen Verschlusselementen aus Stahl
Gesamtbreite davon - Wehrfelder - Pfeiler - Widerlager/Flügelwände	72,00 m 9 x 6,00 m = 54,00 m 8 x 2,00 m = 16,00 m 2 x 1,00 m = 2,00 m
Gesamtlänge davon: - Wehrrücken - Tosbecken - Endschwelle	ca. 32,5 m 16,50 m 15,00 m 1,00 m
Baugrube/ Untergrundabdichtung Spundwand überschnittene Bohrpfeilwand	Kasten aus Spundwänden und Bohrpfeilen ca. 93 x 106 m mit bauzeitlicher Stützböschung Profil: GU 15 N S 240 GP und GU 15 N S 240 GP abschnittsweise mit Rückverankerung Länge: 12 bis 16 m Ø90 cm/a = 75 cm L = 16,00 m-
Bodenplatte	2 m dick im Bereich Wehr bis 2,6 m im Bereich des Tosbeckens, im Übergangsbereich zum Nachboden mit einer Endschwelle mit einer Zahnreihe
Höhe der Überlaufkante der Bodenplatte im Bereich der Hauptverschlüsse	318,46 m ü. NHN

Anlagenbestandteile	Beschreibung
Pfeiler zur Aufnahme der Hauptverschlüsse und der 2. Verschlussebene sowie der Brücke	Anzahl: 8 Stück Länge: 14,5 m, Breite: 2,0 m, Höhe 5,54 m Nischen zur Aufnahme der Revisionsverschlüsse Die Pfeiler werden im Anströmbereich hydraulisch günstig und aus dem Grund ausgerundet gestaltet.
Betriebswegebrücke - Gesamtlänge - Breite - Fahrbahnbreite - Querneigung Fahrbahn - Breite beidseitige Kappen - Material Brücke und Brückenbelag - Entwässerung - Verkehrslast	72,00 m 7,00 m 3,5 m 3 % je 1,75 m Stahlbeton feldweise Punktentwässerung 33 kN/m ² (SLW60)
Absturzsicherungen	Füllstabgeländer (da öffentlich zugänglich)
Wehrfelder - Anzahl - Breite - Höhe	9 Felder (8 Felder + (n - 1)-Feld) 6,0 m 3,04 m (UK 318,46, OK = 321,50)
Art der Verschlusseinrichtung und Antriebe	Gleitschütz mit zweiseitigem Elektrospindeltrieb, zentralem Motor und nichtsteigenden Gewindespindeln
Kranbahn	auf den Pfeilern aufgelagerte Stahlkonstruktion mit Kranträger für Laufkatzen und Seilhubwerk; Lastaufnahme (Stahltafel): ca. 6 t
Revisionsverschlüsse - donauseitig - polderseitig	pro Wehrfeld zwei Dammtafeln aus Stahl, Maße: 150 x 620 cm; Einbau mittels Kranbahn keine festen Verschlüsse vorgesehen, wenn erforderlich Einsatz von Big-Bags unterstrom des Tosbeckens
Tosbecken zur Energieumwandlung - Länge - Breite - Eintiefung - Endschwelle	15,0 m 70,0 m 1,0 m (OK 314,46 m ü. NHN) mit Zahnreihe, Abstand 1,0 m
Nachbettsicherung - Länge - Aufbau	30,00 m (in Bauwerksachse) 1,00 m Wasserbaupflaster aus Wasserbausteinen LMB 5/40 auf Geotextil
Grobrechen / Einfahrtschutz	Treibgutabweiser (Kette aus Schwimmbalken) im Zulaufbereich in Achse des Stauhaltungsdammes

Anlagenbestandteile	Beschreibung
Zuwegung	von Osten über die Westtangente (SRs 48),
Bedien- und Überwachungsanlage	Steuerraum nördlich an das EBW angrenzend und Zentrale Leitwarte am Standort des EBW mit zentraler Steueranlage und Anzeige der Betriebsdaten (Wasserstände, Verschlussstellungen) für alle maßgebenden Bauwerke, Beschreibung s. Kapitel 4.3.2
Messeinrichtungen	
Zulaufpegel Donau	in linken SHD im Bereich des Zulaufgerinnes zum EBW ein Pegelschacht mit Lattenpegel für Messung Wasserspiegel im Zulaufbereich (Wasserstand Donau) zum EBW mit Kommunikationsrohr DN 250, zusätzlich Schrägpegel auf Treppenanlage
Beckenpegel Obere Schleife	Pegelschacht an der Leitwarte mit Lattenpegel für Messung Wasserspiegel im Bereich der HWR am EBW mit Kommunikationsrohr DN 250

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für das Einlaufbauwerk als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des EBW ca. vier Jahre reine Bauzeit erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.1.7 Stromversorgung und technische Ausrüstung

Das EBW muss an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, um vor allem die Antriebe der Verschlüsse, die Schützheizungen und die Luftsprudelanlage zur Eisfreihaltung mit Strom zu versorgen. Darüber hinaus muss das EBW im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes als sicherheitsrelevantes Bauwerk der geplanten HWR mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden. Zudem werden Anlagen zur technischen Ausrüstung erforderlich, welche die Unterhaltung und den Betrieb des Bauwerkes gewährleisten und unterstützen wie z.B. Anlagen zur Beleuchtung. Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen des EBW beträgt ca. 94 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5). Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Für den Anschluss an die Energieversorgung steht das Mittelspannungsnetz der Heider Energie, einem regionalen Stromversorger, zur Verfügung. Von einem im Nahbereich gelegenen Mast der 20kV-Leitung der Heider-Energie kann der Anschluss erfolgen. Unmittelbar am Standort der Zentralen Leitwarte wird die 250 kVA Trafostation angeordnet. Zur Ersatzstromversorgung ist darüber hinaus eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) vorgesehen, die in einem entsprechenden Betriebsraum im Gebäude der Zentralen Leitwarte vorgehalten wird. Diese kann bei Stromausfall o.ä. innerhalb weniger Minuten die Stromversorgung sicherstellen. Die Beschreibung der Gesamtstromversorgung der geplanten HWR kann dem im Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Am Standort des EBW wird ein Steuerhaus errichtet, das die Anlagen zur Steuerung und Überwachung des EBW aufnimmt. Es wird unmittelbar nördlich angrenzend an das EBW am Betriebsweg der WSV angeordnet. Darüber hinaus werden die Daten an die Zentrale Leitwarte der HWR übermittelt, die ebenfalls am Standort der HWR angeordnet wird, unmittelbar südlich angrenzend an das EBW am Betriebsweg der WSV. Die Zentrale Leitwarte wird im Kapitel 4.3.2 beschrieben. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR kann dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

Es sind folgende Anlagen zur Technischen Ausrüstung des EBW vorgesehen (nur EBW, ohne Leitwarte):

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen (Eisfreihaltung)
- Beheizungen Steuer- & Lagerraum
- Beheizungen Außenschränke
- Beheizungen (Messsonden) Pegelschächte

Luftechnische Anlagen

- Luftsprudelanlage zur Eisfreihaltung
- Belüftungen/Kühlungen Steuer- & Lagerraum
- Belüftungen/Kühlungen Außenschränke

Starkstromanlagen

- Außenbeleuchtungen
- Innenbeleuchtungen
- Verteilerschränke
- Schaltschränke
- Zählerschränke
- Steckdosenkombinationen Steuer- & Lagerraum
- Steckdosenkombinationen Außenschränke
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Fernmelde- und informationstechnische Anlagen

- Datenübertragungen Steuerungstechnik
- Datenübertragungen Überwachungstechnik
- Videoüberwachungsanlagen inkl. Beleuchtungen
- Zutrittskontrolle Betriebsflächen/Steuer- & Lagerraum
- Automatische Alarm- & Störmeldegeräte
- Brand- & Einbruchmeldeanlagen Steuer- & Lagerraum

Förderanlagen

- Krahnbahngehänge (4x Laufkatzen)

- Gleitschützantriebe
- Schieberdrehgeräte

Gebäudeautomation

- EMSR-Technik
- Schalt- und Steuerschränke

Allgemeine Leistungen

- elektrotechnische Schutz- und Sicherungsmaßnahmen

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.2 Zentrale Leitwarte am Einlaufbauwerk

4.3.2.1 Funktion

Die steuerbaren Betriebseinrichtungen am Einlaufbauwerk sowie an zahlreichen anderen Bauwerken der geplanten HWR, wie dem Auslaufbauwerk und dem Entleerungskanal, sind mit Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (MSR-Technik) auszustatten. Neben den vor Ort vorgesehenen Steuerhäusern oder Outdoorschränken ist eine zentrale Leitwarte vorgesehen, zu der alle Messwerte übertragen und zentral zusammengeführt werden. Die Zentrale Leitwarte wird am Einlaufbauwerk angeordnet und im Betriebsfall durchgängig besetzt sein. Über die Zentrale Leitwarte wird die Steuerung Bauwerke sowie deren Überwachung erfolgen. Darüber hinaus nimmt die Zentrale Leitwarte in einem separaten Raum die stationäre Netzersatzanlage für das EBW auf.

Einzelheiten dazu sind abhängig von der Steuerstrategie der HWR, s. Kapitel 4.4.1.

4.3.2.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Leitwarte am Standort des EBW kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
Leitwarte am EBW				
03	03-01	1/1	Lageplan EBW	1:1.000
04	01-05	1/1 bis 4/4	Zentrale Leitwarte am EBW <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erdgeschoss (techn. Ausrüstung) ➤ Obergeschoss (Kontrollraum) ➤ Gebäudeschnitte ➤ Gebäudeansichten 	1:100

4.3.2.3 Standort

Die Zentrale Leitwarte wird am wichtigsten Bauwerk der HWR, dem EBW, angeordnet. Von der Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit des EBW ist die Wirkung der HWR im Einsatzfall abhängig. Sie wird südlich angrenzend so am EBW angeordnet, dass vom Betriebsraum aus das EBW einsehbar ist.

Der Standort ist weiterhin so gewählt, dass es über den Betriebsweg des WSV auf dem Stauhaltungsdamm jederzeit erreichbar ist.

4.3.2.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Das Gebäude der Zentralen Leitwarte ist als ein zweistöckiges Gebäude vorgesehen, das den geltenden baurechtlichen Vorgaben insbesondere der DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung an Gebäuden entspricht. Sie wird im Bereich der landseitigen Böschung des Stauhaltungsdammes unmittelbar am Betriebsweg der WSV angeordnet. Der Böschungsbereich muss zu diesem Zweck zu einer ebenen Fläche angeschüttet werden, um das etwa 15,50 m lange und bis zu 9,40 m breite Gebäude aufzunehmen.

Die vorliegende Planung entspricht noch nicht den Anforderungen an einen Bauantrag für ein Gebäude. Sie beinhaltet die Festlegung der Funktionsbereiche und auf dieser Grundlage die Ableitung der Raum-

und Gebäudegröße sowie notwendige Ausstattungselemente. Weiterhin beinhaltet die Planung die Ansichten zur Einordnung des Bauwerkes in die Gesamtansicht des EBW mit zugehörigen Anlagen. Nach Erteilung der Planfeststellung für die HWR müssen für das Gebäude der Zentralen Leitwarte die Planunterlagen für den Bauantrag erstellt werden.

Das zweistöckige Gebäude der Zentralen Leitwarte ist in zwei Funktionsbereiche gegliedert.

Die erste Etage besteht aus drei Technikräumen:

- Raum für die Schaltschränke (EMSR-Raum) mit Kabelkeller,
- Raum für die Aufnahme der Netzersatzanlage,
- Lager- und Geräteraum,

und nimmt zudem das Treppenhaus mit Zugang zum 1. OG auf. Die Technikräume sind von außen her jeweils separat zugänglich. Der Raum für die NEA nimmt neben der stationären NEA auch einen doppelwandigen Vorratstank für den benötigten Kraftstoff auf. Dieser muss im Falle der Herstellung der Einsatzbereitschaft gefüllt werden. Das Abluftrohr der NEA wird über das Dach nach oben geführt. Der Raum für die NEA wird zudem so gestaltet, dass über eine Zuluft- und Abluftkammer eine gute Be- und Entlüftung gewährleistet wird und eine Überhitzung des Gerätes verhindert wird.

Vom Treppenhaus aus ist der Zugang zum Geräteraum und von dort in den EMS-Raum möglich. Der Raum für die NEA ist nur von außen her zugänglich, da eine Verbindung mit anderen Räumen aus Gründen der Sicherheit nicht gestattet ist.

Die zweite Etage bzw. das 1.OG nimmt die eigentliche Betriebswarte mit den folgenden Räumen auf:

- Betriebswarte
- Aufenthaltsraum
- Sanitärbereich

Darüber hinaus gelangt man über den Bedienraum auf eine Freisichtplattform, über die ein großräumiger Blick auf das EBW möglich ist.

Die Räumlichkeiten werden mit einer Klimatisierung ausgestattet, so dass sowohl die Funktionsfähigkeit der Geräte sichergestellt werden kann als auch der das Bedienpersonal gute Arbeitsbedingungen vorfindet.

Die Zentrale Leitwarte wird mit einer Zaunanlage gesichert. Die Zugänglichkeit ist über den Betriebsweg der WSV sowie über die zugehörigen Außenbefestigungen möglich, die eine Anfahrt auch mit LKW gestatten.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung der Zentralen Leitwarte ca. 1,5 Jahre reine Bauzeit erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.2.5 Stromversorgung und technische Ausrüstung

Zur Gewährleistung der Funktion der zentralen Leitwarte muss dieses als zentrales sicherheitsrelevantes Bauwerk der HWR mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden. Zudem werden Anlagen zur technischen Ausrüstung erforderlich, welche die Unterhaltung und den Betrieb des Bauwerkes gewährleisten und unterstützen, wie z.B. Anlagen zur Beleuch-

tung. Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen der Zentralen Leitwarte beträgt ca. 42 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5). Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Unmittelbar am Standort der Zentralen Leitwarte wird, wie bereits in Kapitel 4.3.1.7 beschrieben, eine neue 250 kVA Trafostation angeordnet, über die auch die Zentrale Leitwarte an das Energieversorgungsnetz angeschlossen wird. Über den Kabelkeller erfolgt die Zuleitung in den EMSR-Raum im Erdgeschoss, der die Anlagen zur NS-Verteilung des EBW und der Zentralen Leitwarte und die Schaltschränke für die Steuerung und Überwachung der HWR aufnimmt. Zur Ersatzstromversorgung ist darüber hinaus eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) vorgesehen, die in einem entsprechenden Betriebsraum im Gebäude der Zentralen Leitwarte vorgehalten wird. Diese kann bei Stromausfall o.ä. innerhalb weniger Minuten die Stromversorgung sicherstellen. Die Beschreibung der Gesamtstromversorgung der geplanten HWR kann dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Von der Zentralen Leitwarte aus wird das Kommunikationskabel zum Anschluss aller relevanten Bauwerke der HWR verlegt. In der Zentralen Leitwarte befinden sich alle wichtigen Anlagen zur Steuerung und Überwachung der HWR. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

In der Zentralen Leitwarte befinden sich folgende Anlagen der EMSR und zur Technischen Ausrüstung der Zentralen Leitwarte selbst:

Anlagen zur Wasserver- und Abwasserentsorgung:

- Wasserversorgung Sanitäranlage
- Abwasserentsorgung (Sammelgrube/Versickerung)
- Einschl. Ver- & Entsorgungsleitungen der Haustechnik

Zur Gewährleistung der Wasserversorgung ist ein Wassertank vorgesehen, der unter dem Treppenhaus platziert wird und von außen befüllt werden kann. Zur Aufnahme des Abwassers wird eine Sammelgrube im Außenbereich angeordnet, deren Inhalt abgesaugt und zur nächstgelegenen Kläranlage zur Entsorgung gefahren werden muss.

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen Erdgeschoss (exkl. NEA-Raum)
- Beheizungen 1. OG
- Beheizungen Außenschränke

Lufttechnische Anlagen:

- Belüftungen/Kühlungen Erdgeschoss (exkl. NEA-Raum)
- Belüftungen/Kühlungen 1. OG
- Belüftungen/Kühlungen Außenschränke

Starkstromanlagen:

- Außenbeleuchtungen
- Innenbeleuchtungen Erdgeschoss (exkl. NEA-Raum)
- Innenbeleuchtungen 1. OG
- Verteiler-, Zähler- und Schaltschränke
- Steckdosenkombinationen Außenbereich (inkl. Schränke)

- Steckdosenkombinationen Erdgeschoss (außer NEA)
- Steckdosenkombinationen 1. OG
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Fernmelde- und informationstechnische Anlagen:

- Datenübertragungen Steuerungstechnik
- Datenübertragungen Überwachungstechnik
- Telekommunikationsanschluss
- Videoüberwachungsanlagen (inkl. Beleuchtungen)
- Zutrittskontrolle Betriebsflächen/Steuer- & Lagerraum
- Automatische Alarm- & Störmeldegeräte
- Brand- & Einbruchmeldeanlagen
- Verbindungen Server/Netzwerktechnik

Gebäudeautomation:

- Steuerungselemente Überwachungstechnik
- Bedienungs- und Überwachungseinheit (Arbeitsplatz)
- Steuerungselemente Leittechnik
- Server- & Netzwerkelemente

Allgemeine Leistungen:

- elektrotechnische Schutz- und Sicherungsmaßnahmen

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.3 A 3 - Komplexmaßnahme Umverlegung Grabenzug

4.3.3.1 Funktion

Aufgrund der ermittelten Lage des EBW wird die Verlegung eines Teilabschnittes des Grabenzuges erforderlich, der das Absetzbecken mit den Seigen in den Saulburger Wiesen verbindet. Er wird mit Grabenzug Saulburger Wiesen bezeichnet. Die Wiederherstellung ist notwendig, um durch die Verbindung des Grabenzuges an das Absetzbecken die Gesamtfunktion des Systems gewährleisten zu können.

Weitere Angaben zur Maßnahme sind u. a. dem LBP (Unterlage 15) zu entnehmen.

4.3.3.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Umverlegung des Grabenzuges im Bereich des EBW kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
A 3 - Komplexmaßnahme Umverlegung Grabenzug				
04	01-01	1/1	Einlaufbauwerk Detaillageplan Plan-Zustand	1:500
	01-04	1/4 bis 4/4	Einlaufbauwerk Querschnitte: ➤ Querschnitt mit Ansicht 0-100 ➤ Querschnitt 0+000 ➤ Querschnitt 0+040 ➤ Querschnitt 0+070	1/100

4.3.3.3 Beschreibung der Maßnahme

Folgende Teilleistungen/-maßnahmen sind umzusetzen:

Umverlegung Grabenzug

Der neue Grabenverlauf wird ca. 60 m nördlich des bestehenden Grabens über eine Länge von etwa 300 m angelegt und mündet dann am nördlichen Ufer in das Absetzbecken. Dieser ist als bedingt naturnahes (Still-)Gewässer mit Unterwasser- und Schwimmblattvegetation durch spontane Wiederbesiedlung aus umgebenden Gewässerbereichen zu entwickeln.

Dafür ist ein Geländeabtrag mit folgendem Querprofil vorgesehen:

- Tiefe i. M. ca. 2,1 m (je nach vorhandener Geländehöhe) auf Niveau 316,50 m NHN
- Sohlbreite ca. 6 bis 10 m
- Böschungsneigungen ca. von 1:2,5 bis 1:15

Der Grabenzug weist im Bestand einen stehenden Charakter auf. Die Sohle ist daher weitgehend ohne Neigung geplant. Eine Abdichtung der Sohle nach Abtrag ist nicht erforderlich, da der Grundwasserstand in diesem Bereich bei ca. Niveau 317,46 m ü. NHN ansteht. Auf den neuen Grabenböschungen ist eine gering mächtige, magere VTS von 5 bis 10 cm Stärke von der Böschungsschulter bis zur Mittelwasserlinie aufzutragen, um unerwünschten Gehölzaufwuchs durch Anflug zu vermeiden.

Hierzu kann der zuvor abgetragene Oberboden, ggf. unter weiterer Ausmagerung mit Sand, wiederverwendet werden.

Da der Grabenzug in Richtung Saulburger Wiesen verlegt wird, kommt es zur Überbauung von hochwertigen Wiesen (GE 6510, LR 6510). Flächen, die nur bauzeitlich beansprucht werden und nach Abschluss wieder als Wiese hergestellt werden sollen, sind in geeigneter Weise vor nachhaltigen Beeinträchtigungen zu schützen (bspw. Oberbodenabtrag oder lastverteilende Maßnahmen). Im geplanten Mündungsbereich bestehen beidseitig am Absetzbecken hochwertige Biotopstrukturen (Röhrichtgürtel, Weidengebüsch). Diese sind weitgehend zu erhalten und während der Bauzeit ebenfalls vor Schäden zu schützen.

Der bestehende Grabenzug kann nach einer Vegetationsperiode überbaut werden. Bzgl. des neuen Grabenzuges wird von einem Entwicklungszeitraum für Unterwasser-/Schwimblattvegetation von 3 bis 5 Jahren ausgegangen.

Anlage Uferstaudenflur / Großröhricht

Uferbegleitend soll beidseitig entlang der Grabenböschung ein Großröhrichtgürtel durch Initialpflanzung auf 0,2 ha entwickelt werden. Hierzu ist zu prüfen, ob eine Vor-Ort-Gewinnung durch Sodenverpflanzung, bspw. aus Material vom Mündungsbereich oder dem bestehenden Graben, erfolgen kann.

Im Zuge der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege ist die Uferstaudenflur alle 1-2 Jahre abschnittsweise, je nach Entwicklung, im September zu mähen (Teilvegetation muss bestehen bleiben).

- Entwicklungszeitraum: Uferstaudenflur / Großröhricht: 5 Jahre.

Anlage von Auwald/Weidengebüsch

Südlichen des Grabenzuges sind Weidengebüsche auf ca. 1.300 m² anzulegen. Die Gehölze sollen als Sichtschutz während der Bauarbeiten zum EBW fungieren. Hierfür sind bestehende hochwertige Mandelweidengebüsche aus dem Mündungsbereich des derzeitigen Grabenzuges bestenfalls umzusetzen (ca. 500 m²) und damit zu erhalten. Diese müssen im Zuge der Errichtung des EBW beseitigt werden. Weiterhin können aus diesen und darüber hinaus aus geeigneten Weiden der Umgebung auch Steckhölzer (oder Setzstangen) gewonnen werden. Zur weiteren Strukturierung sind ergänzend Heister und/oder Sträucher standortgerechter gebietsheimischer Arten (Silberweiden, Mandelweiden) zu pflanzen.

Es gelten folgende weitere Vorgaben:

- Pflanzqualität für Baumschulware mit Höhen ab 100-150 cm
- Pflanzabstand ca. 1,5 m bei versetzter Anordnung
- 3 Jahre Fertigstellungs- und Entwicklungspflege
- Schutz der Pflanzungen durch Verbisschutzzaun, regelmäßige Kontrolle/Reparatur der Zäune, Abbau der Zäune an 50 % der Gehölze nach 5 Jahren, der übrige Bereich nach 10 Jahren
- Entwicklungszeitraum: Gehölze > 30 Jahre

Wiederbegrünung bauzeitlich genutzter Wiesen

Bauzeitlich genutzte Wiesenbereiche sind nach Fertigstellung der Maßnahme als artenreichen Auwiesen (G212-LR6510) wieder zu begrünen. Es ist eine geeignete Ansaat aus autochthoner, kräuterreicher Wiesenmischung zu verwenden. Ggf. ist eine Sodenverpflanzung und/oder Mahdgutübertragung aus geeigneten Spenderflächen aus den Saulburger Wiesen (unterstützend) möglich. Auch ist zu prüfen, inwieweit Soden im Vorfeld im Bereich des neuen Grabenzuges gewonnen werden können.

Es erfolgt eine einjährige Fertigstellungs- und zweijährige Entwicklungspflege mit ein- bis zweimaliger Mahd der Grünlandflächen pro Jahr und Abtransport des Mahdgutes (1. Mahd erst ab 20.06., 2. Mahd ab Ende August / Mitte September).

- Entwicklungszeitraum: Wiesen 5 bis 10 Jahre.

4.3.3.4 Einordnung in Gesamtablauf

Um die angestrebte Flächenvernässung durch die Frühjahrsflutung in der Oberen Oberauer Schleife während der Baumaßnahmen insbesondere auch für die Seigen in den Saulburger Wiesen gewährleisten zu können, ist die Umverlegung des verbindenden Gerinnes vor dem Bau des EBW erforderlich. In diesem Bereich befinden sich mehrere Reviere von Brutvögeln, u. a. Wiesen-, Röhricht- und Gebüschbrüter, weshalb die Baumaßnahme zudem auch außerhalb der Brutzeit (ab September) umzusetzen ist.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für den Bau des Grabenzuges ca. zwei Monate reine Bauzeit in Anspruch genommen werden müssen. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.4 Ersatzneubau Stauhaltungsdamm

4.3.4.1 Funktion

Für die Errichtung des EBW muss der linke Stauhaltungsdamm (SDH) der Bundeswasserstraße Donau in Höhe des Donau-km 2333+0 im Bereich des Zulaufkanals zum EBW auf einer Länge von ca. 250 m zurückgebaut und der bestehende Damm sowohl an das linke als auch an das rechte Widerlager (Flügelwand) des EBW angeschlossen werden. Für die Anbindung des bestehenden linken SHD an das nördliche Widerlager (Flügelwand) des EBW ist ein ca. 175 m langer Ersatzneubau des SHD erforderlich, für die Anbindung an das rechte Widerlager (Flügelwand) ist kein Ersatzneubau erforderlich, da der Anschluss unmittelbar erfolgt.

Darüber hinaus ändern sich die Einstaubedingungen für den Teil des linken Stauhaltungsdammes, der Bestandteil der HWR Oberauer Schleife wird und der im Einsatzfall zusätzlich von Seiten der HWR eingestaut wird. Der SHD wird damit neben seiner Funktion als SHD gemäß DIN 19700-13 [11] außerhalb des Einsatzfalles zukünftig zusätzlich die Funktion eines Flutpolderdeiches gemäß DIN 19712 [15] im Einsatzfall der HWR besitzen.

4.3.4.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Abschnitte des Stauhaltungsdammes, die aufgrund des Baus des EBW wiederhergestellt werden müssen, können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
Stauhaltungsdamm Ersatzneubau				
03	03-01	1/1	Lageplan EBW	1:1.000
04	01-01	1/1	Detallageplan Plan-Zustand	1:500
		2/4	Längsschnitt bei Einlaufbauwerk und Heber	1:1000/1:100
		3/4	Regelprofil Ersatzneubau am Einlaufbauwerk bei Station 0-200	1:100
Stauhaltungsdamm Anpassungsmaßnahmen				
04	01-06	1/4	Detallageplan bei Einlaufbauwerk und Heber	1:500
		4/4	Regelprofile Anpassungsmaßnahme von Station 2+030 bis 2+200	1:100

Die Blätter 1/ 4 bis 3/ 4 stellen den Ersatzneubau des SHD infolge des Neubaus des EBW dar.

Das Blatt 4/ 4 stellt darüber hinaus die Anpassungsmaßnahmen dar, die aufgrund der veränderten Einstaubedingungen im Ergebnis der statischen Berechnungen erforderlich werden.

4.3.4.3 Bauart und konstruktive Gestaltung des Ersatzneubaus

Der ca. 250 m lange Ersatzneubau als nördliche Begrenzung des Zulaufgerinnes macht einen 4 bis 5 m hohen Dammkörper erforderlich, so dass die OK des Dammes in Bauwerksachse bei 322,39 m ü. NHN mind. der OK des vorhandenen Stauhaltungsdammes entspricht. Der Damm wird mit einer Dammkronbreite von 5 m und beidseitigen Böschungsneigungen von 1:2,5 m hergestellt. Er nimmt den Betriebsweg der WSV mit einer Breite von 4,0 m auf.

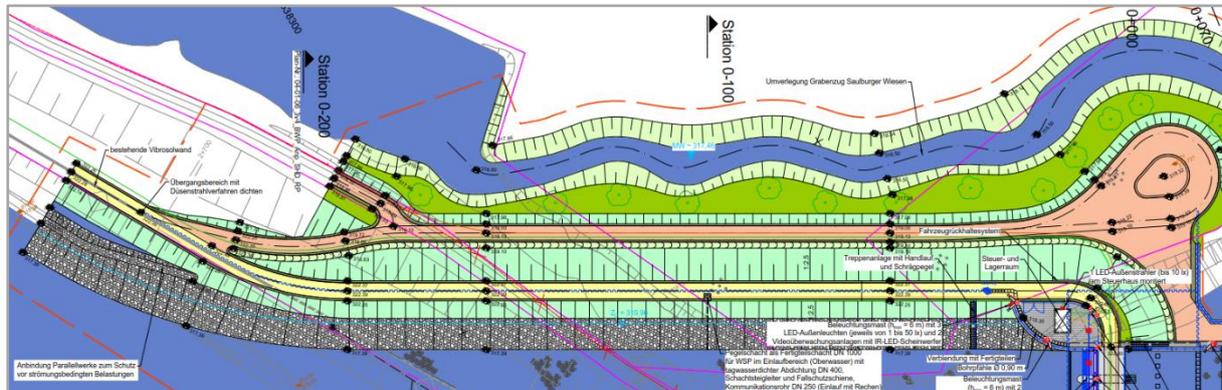


Abbildung 22: Ersatzneubau Stauhaltungsdamm, Ausschnitt Detaillageplan (aus Plan 04-01-01)

Der Damm wird aus Stützkörpermaterial aufgebaut und mit einer Spundwand gedichtet. Für die neuen Anschlussdämme wird ein vergleichbarer Kiessand 0/32 verwendet wie für die Bestandsdämme. Die Anschlussdämme erhalten eine 16,5 m lange Spundwand als Innendichtung, die wie die Nachbarabschnitte in den Tertiärstauer einbinden. Der vorhandene SHD ist mit einer Vibrosolwand gedichtet, die keine statische Funktion besitzt. Die Spundwand des neuen Abschnittes des SHD muss an die bestehende Vibrosolwand angeschlossen werden. Dazu wird die Spundwand auf einer Länge von ca. 30 m überlappend unmittelbar hinter der Vibrosolwand eingebracht und ergänzend der entstehende Zwischenraum mittels Düsenstrahlverfahren abgedichtet.

Analog wird auf der Seite des rechten südlichen Widerlagers des EBW im Anschluss an den vorhandenen SHD vorgegangen, wo die Bohrpfehlwand/Spundwand der Baugrubensicherung parallel zur Vibrosolwand des SHD angeordnet wird und dauerhaft verbleibt.

Die donauseitige Böschung wird auf zwei Drittel der Böschungslänge mittels Wasserbausteinen gesichert.

Am polderseitigen Dammfuß wird ein Betriebsweg angeordnet, welche der Erreichbarkeit des Einlaufbauwerks im Bereich des Tosbeckens dient. Am Betriebsweg wird darüber hinaus eine Wendeschleife angeordnet, die gleichzeitig als Kranaufstellfläche für Instandhaltungsmaßnahmen fungiert.

Parallel zum Betriebsweg wird der Teil des Grabenzuges Saulburger Wiese ersatzverlegt, der durch das EBW überbaut wird, s. Beschreibung in Kapitel 4.3.3. Aus naturschutzfachlichen Gründen wird der Grabenzug auf der südlichen Seite, d.h. auf der Fläche zwischen dem Grabenzug und dem Betriebsweg mit hochstämmigen Bäumen (Auwaldanpflanzung als ökologische Sichtbarriere) bepflanzt. Aufgrund dieser Bepflanzung ist es erforderlich, die Spundwand im Stauhaltungsdamm nicht nur als Innendichtung, sondern auch als tragendes Bauteil nachzuweisen, da durch einen möglichen Baumwurf ein Böschungsverlust eintreten kann.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Spundwand und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Erdbauwerke als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für den Ersatzneubau des Stauhaltungsdammes ca. vier Monate reine Bauzeit erforderlich werden. Diese Arbeiten finden parallel zum Bau des EBW statt. Für Anpassungsmaßnahmen am SHD werden ca. zwei Monate reine Bauzeit erforderlich, die unabhängig vom EBW ausgeführt werden können. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.4.4 Bauart und konstruktive Gestaltung der Anpassungsmaßnahmen

Der linke Stauhaltungsdamm im Bereich der geplanten HWR wird auf der Länge der gesamten HWR zukünftig nicht nur von Seiten der Stauhaltung, sondern auch von Seiten der HWR eingestaut. Dieser zusätzliche Lastfall muss auch für die Bereiche nachgewiesen werden, in denen der SHD nicht durch Ersatzneubau oder andere Maßnahmen ohnehin baulich verändert wird.

Der linke SHD beginnt mit der Station 0+000 am Beginn der Schleuse bei Donau-km 2330+220 (ca. Station SDH 0+000). Von Station 0+000 bis zum Wehr der Staustufe Straubing sind es etwa 500 m, die nicht mehr zum linken SHD zählen. Das an die Schleuse angeschüttete Gelände ist hier ca. 50 m breit und mindestens 321,7 m ü. NHN hoch. Aufgrund der Höhenlage, der Breite der Geländeanschüttung sowie der sehr flach auslaufenden Böschungen sind entsprechende Nachweise auf diesem Teilstück entbehrlich. Darüber hinaus erreicht das Stauziel der HWR mit 320,20 m ü. NHN aufgrund der Geländevorschüttungen den SHD nicht.

Teilabschnitt von Station SHD 0+000 bis ca. Station SHD 2+020

Der Teilabschnitt des SHD von der Schleuse Straubing bei Station SHD 0+000 bis ca. Station SHD 2+020 besteht im Kern aus Lehm und hat eine mindestens 1 m dicke Hülle aus Kiessand. Bis zur UK des Wegaufbaues, der ca. 1,0 m mächtig ist, reicht die 0,1 m dicke Schmalwand der Innen- und Untergrundabdichtung. Die Dammkrone hat eine Höhenkote von mindestens 321,70 m ü. NHN. Die Dammhöhe beträgt ca. 4...6 m. Die Dammneigungen betragen mindestens $N = 1 : 3,0$ und flacher. Im Ergebnis der statischen Berechnungen, die Bestandteil der Unterlage 06-02 - Statische Nachweise für Erdbauwerke sind, werden in diesem Abschnitt keine zusätzlichen Maßnahmen am SHD erforderlich.

Auf einem Teilabschnitt von Station SHD 0+375 bis 1+150 wird die parallel zum SHD verlaufende Ortsverbindungsstraße nach Oberau als Ersatzneubau höher gelegt. Die Nachweise für diesen Ersatzneubau wurden separat betrachtet und erbracht, s. Kapitel 4.3.17.

Teilabschnitt von Station SHD 2+020 bis ca. Station SHD 2+200

Dieser Teilabschnitt befindet sich im Bereich des Hebers. Der Damm besteht aus Kiessand. Bis 1 m unter Dammkrone reicht eine 0,1 m dicke Schmalwand. Die Dammkrone hat eine Höhenkote von 323,90 m ü. NHN. Die Dammhöhe beträgt ca. 7,5 m. Die Dammneigungen betragen $N = 1 : 2,5$. Auf der Polderseite ist eine 6 m breite und 2 m hohe Berme vorgelagert, die im unteren Teil aus Schluff besteht. Hier werden im Ergebnis der statischen Berechnungen gemäß Unterlage 06-02 Anpassungsmaßnahmen erforderlich, um eine gute Entwässerung der Böschung des SHD insbesondere bei schneller Stauspiegelabsenkung gewährleisten und so Schäden vermeiden zu können. In diesem Teilabschnitt wird fast auf der gesamten Länge von Station SHD 2+030 bis ca. 2+020 eine 1,0 m mächtige gut entwässerbare Vorschüttberme aus gebrochenem Material angeordnet. Sie ist ca. 4,0 m breit, um gleichzeitig den dort verlaufenden Weg aufzunehmen.

Teilabschnitt von Station SHD 2+200 bis ca. Station SHD 2+500

Im Bereich dieses dritten Teilabschnittes muss der bestehende SHD auf einer Länge von ca. 250 m zurückgebaut und das EBW mit dem Zulaufgerinne und dem zugehörigen Ersatzneubau des SHD integriert werden. Die Beschreibung dieses Abschnittes ist Bestandteil des vorangegangenen Kapitels 4.3.4.3.

Teilabschnitt von Station SHD 2+500 bis ca. Station SHD 3+500

Der vorhandene SHD des vierten Teilabschnittes besteht aus Kiessand. Auf der Polderseite verlängert sich die Dammböschung noch bis in den anstehenden Auelehm. Bis 1 m unter Dammkrone reicht auch hier die 0,1 m dicke Schmalwand. Die Dammkrone hat eine Höhenkote von 322,60 m ü. NHN. Die Dammhöhe beträgt ca. 5 m. Die Dammneigungen betragen polderseitig $N = 1 : 2,6$ und sind auf der Seite der Stauhaltung der Donau flacher. Im Ergebnis der statischen Berechnungen gemäß Unterlage 06-02 werden in diesem Abschnitt keine zusätzlichen Maßnahmen am SHD erforderlich.

Für Anpassungsmaßnahmen am SHD werden ca. zwei Monate reine Bauzeit erforderlich, die unabhängig vom EBW ausgeführt werden können, s. vorheriges Kapitel.

4.3.5 Auslaufbauwerk

4.3.5.1 Funktion

Für die gezielte Entleerung des Flutpolders im maßgebenden Ereignisfall ist ein Auslaufbauwerk (ABW) erforderlich, über das der Entleerungsvorgang erfolgen kann. Die Entleerung des Polders erfolgt mit dem fallenden Wasserstand der Donau in den Kößnach-Ableiter und über diesen in die Donau.

Einzig bei sehr kurzen Hochwasserereignissen, die in kurzer Zeit eine rasche Flutung der Hochwasserrückhaltung erfordern, ist der Einsatz des Auslaufbauwerks bei der Flutung der HWR vorgesehen. Dies betrifft beispielsweise die Ganglinien HQ30 und HQ100 auf Basis des Hochwassers 2002 bei denen das Einlaufbauwerk allein nicht ausreichend leistungsfähig ist, um die Hochwasserrückhaltung rasch zu füllen.

Neben der Funktionsfähigkeit des ABW im Einsatzfall sind mögliche Versagensfälle zu berücksichtigen, die im Sicherheitskonzept betrachtet wurden, s. Unterlage 01.02, und bei der Auslegung und Konstruktion des Bauwerkes berücksichtigt wurden.

Das Auslaufbauwerk wird in den Deichabschnitt 2 integriert, der in Kapitel 4.3.8 beschrieben wird.

Obwohl das Auslaufbauwerk auf beiden Seiten ständig geringfügig eingestaut wird, ist es gemäß den Ergebnissen des Sicherheitskonzeptes (Unterlage 01-02) als Entleerungsbauwerk der DIN 19712 [15] zuzuordnen.

4.3.5.2 Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Vorplanung fanden sowohl Variantenuntersuchungen zum Standort als auch zum Funktionsprinzip und der Bauweise des ABW statt. Die vollständige Variantenuntersuchung liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 01-03-02-01 bei.

Im Bericht der Variantenuntersuchung werden zunächst die Planungsrandbedingungen erläutert sowie die Variantenbetrachtungen. Diese sind unterteilt in Standortvarianten und Varianten zum Funktionsprinzip, zur Bauweise, zu den Verschlusseinrichtungen, zu den Antrieben und zur Energieumwandlungsanlage. Weiterhin sind die Hydraulischen Vorberechnungen aufgeführt, die im Rahmen des Entwurfes auf der Grundlage des hydraulischen 2D-Modells überprüft wurden.

In den Anhängen:

Anhang A Variantenvergleich zum Standort

Anhang B Variantenvergleich zu den Konstruktionsvarianten

sind die Ergebnisse der Variantenvergleiche in einer tabellarischen Übersicht zusammengefasst.

In den Anlagen sind folgende Plandarstellungen und Berechnungen zusammengestellt:

Anlage 1 Plandarstellung zu den Standortvarianten

Anlage 2 Plandarstellungen zu den baulichen Varianten

Anlage 3 Hydraulische Vorberechnungen zur Variante ABW 1

Anlage 4 Hydraulische Vorberechnungen zur Variante ABW 3a

Anlage 5 Untersuchungen zur Minimierung der Einstaudauer für die Biotopstrukturen innerhalb der Hochwasserrückhaltung

Die Plandarstellungen zeigen den Planungsstand der Vorplanung auf. Der endgültige Entwurf ist Bestandteil der Unterlage 04-02, s. nachfolgendes Kapitel zur Plandarstellung.

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung wurden folgende Vorzugsvarianten für das Einlaufbauwerk festgelegt und im Rahmen des Entwurfes umgesetzt:

Tabelle 25: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Auslaufbauwerk

Anlagenbestandteile	Vorzugsvarianten / Entwurfsparameter
Standort	Variante ABW S1 bei Kößnach-km 1+650
Funktionsprinzip und Bauweise	ABW 3a - geschlossene Bauweise mit Druckabfluss (Druckrohrströmung)
Steuerung	Entleerung mit absinkenden Wasserständen in Donau und Kößnach, Vermeidung von Abflussspitzen bei der Entleerung
Anzahl der Öffnungen	ABW 3a - 4 Rechteckdurchlässe mit Breite / Höhe = 2,0 m
Einlaufhöhe	315,30 m ü. NHN
Art der Verschlusseinrichtung und Antriebe	Gleitschütz mit zweiseitigem Elektroschraubenantrieb, zentralem Motor und nichtsteigenden Gewindespindeln
Energieumwandlungsanlage	vertieftes räumliches Tosbecken Störkörpern; Länge ca. 7,0 m; Eintiefung 0,5 m, Kolkschutzlänge ca. 7,0 m
Revisionsverschlüsse	beidseitige Aluminium-Dammbalken; Länge ca. 2,1 m; Breite 0,15 m; Höhe 0,225 m; Anzahl 12 Stück; Lagerung vor Ort
Grobrechen / Einfahrtschutz	Treibgutabweiser (Kette aus Schwimmbalken) auf Seiten der oberen Schleife sowie auf Seiten des Kößnach-Ableiters

4.3.5.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des Auslaufbauwerkes kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	5/7	Lageplan Flutpolderdeiche ABW und VBW im Trenndamm Station 3+600 bis 4+600	1:1.000
04	05-03	3/3	Flutpolderdeich DA 2 Längsschnitt Deich-km 4+200 bis 4+845	1:1.000/1:100
04	02		<u>Bauwerkspläne Auslaufbauwerk:</u>	
04	02-02	1/1 bis 1/5	Baugrube Draufsicht und Querschnitte	1:100
04	05-02	1/3	Planzustand Lageplan und Draufsicht	1:100

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
		2/3	Planzustand Querschnitte	1:100
		3/2	Ansichten	1:100

4.3.5.4 Standort

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde herausgearbeitet, dass sich als Standort für das Auslaufbauwerk aus hydraulischen und naturschutzfachlichen Gründen einzig der Bereich an der oberen Schleife nördlich des bestehenden Regulierungsbauwerks zur Kößnach (RzK) bei Kößnach-km 1+650 sowie bei Deich-km 4+325 des DA 2 eignet.

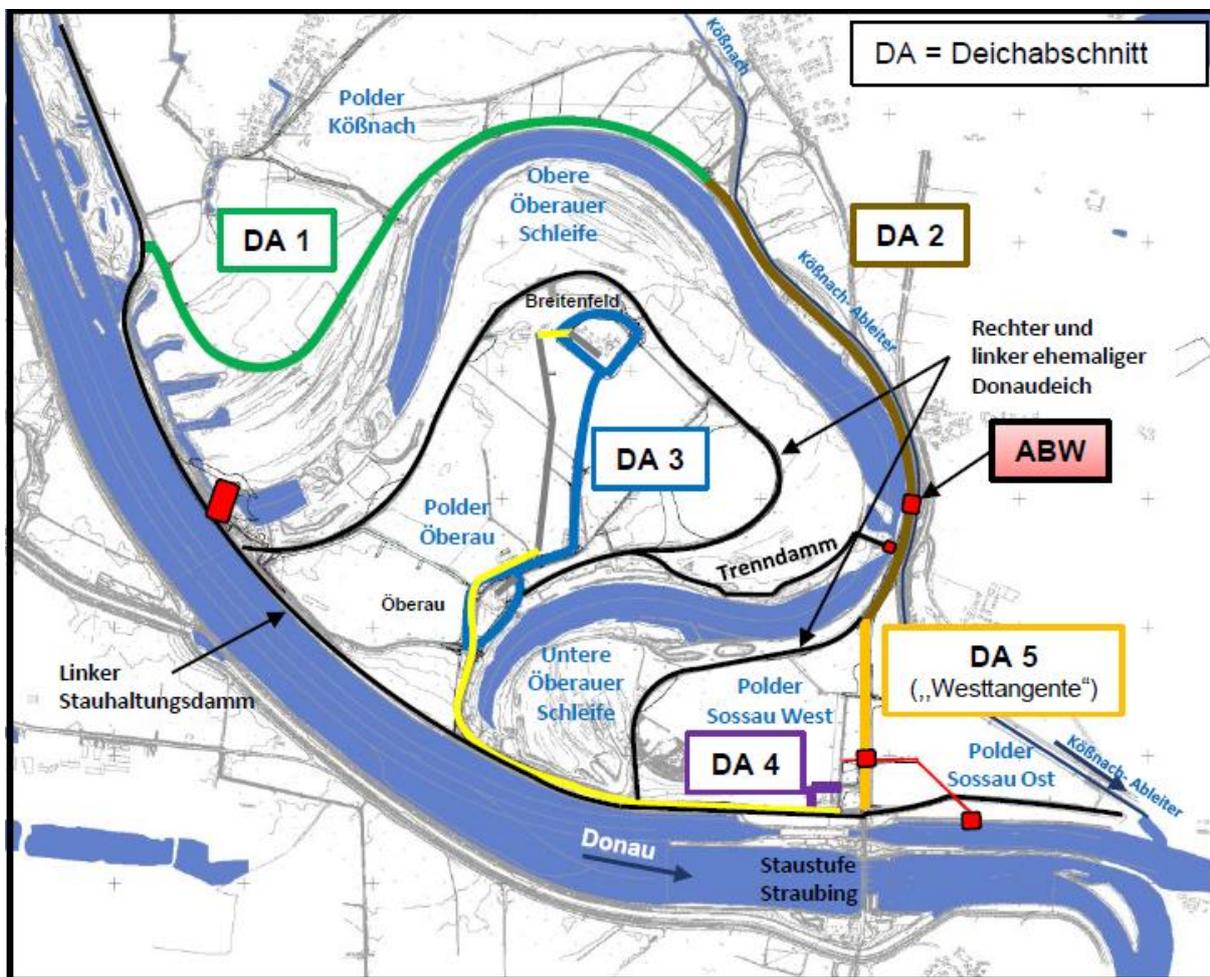


Abbildung 23: Lage ABW im Vorhabensgebiet

4.3.5.5 Funktionsweise

Dem ABW wird das Funktionsprinzip einer geschlossenen Bauweise mit Druckabfluss (Druckrohrströmung) zugrunde gelegt. Für die Entleerung bzw. zur Wasserstandsabsenkung der HWR nach dem Einsatzfall stehen vier Rechteckdurchlässe zur Verfügung. Alle Verschlüsse der Rechteckdurchlässe werden beim Entleerungsvorgang gleichzeitig und vollständig geöffnet. Die Entleerung verläuft dabei gleich-

zeitig zu den absinkenden Wasserständen in der Donau bzw. im Kößnach-Ableiter. So können Abflussspitzen bei der Entleerung vermieden werden. Der Vorgang zur Bestimmung des Entleerungsbeginns wird in Kapitel 4.4.3 beschrieben.

Um den hydrostatischen Druck der Einstauhöhe in der HWR von $Z_S = 320,20$ m ü. NHN effektiv für den Druckabfluss nutzen zu können, werden die Sohlen der Rechteckdurchlässe mit $S_{RD} = 315,15 \dots 315,30$ m ü. NHN nur geringfügig über der Sohle des Kößnach-Ableiters mit $S_K = 314,87$ m ü. NHN angeordnet. So erzeugt die Einstauhöhe in der HWR so lange einen Druckabfluss in den Durchlässen bis der Wasserspiegel in der HWR die Oberkante der Rechteckdurchlässe erreicht. Bis das der Fall ist, ist der Wasserstand in der HWR bereits um 3 m gefallen und der größte Teil des zwischengespeicherten Wassers konnte wieder in die Donau abgelassen werden.

Der Einlaufbereich des ABW wird so gestaltet, dass die Rechteckdurchlässe weitgehend hydraulisch optimal angeströmt werden können. Dazu dienen die abgerundeten Flügelwände sowie die 2,0 m breiten Pfeiler zwischen den Öffnungen der Rechteckstollen. Die Anschlussbereiche zu den beidseitigen Deichböschungen und zum Vorboden werden mittels Wasserbaupflaster gesichert.

Der Auslaufbereich des ABW schließt unmittelbar an das Gewässerbett des Kößnach-Ableiters an und muss aus diesem Grunde so gestaltet werden, dass das Gewässerbett keinen Schaden nimmt. Als Energieumwandlungsanlage wird deshalb ein vertieftes räumliches Tosbecken auf Seiten des Kößnach-Ableiters in den Auslaufbereich integriert. Um die Wirkung der Energieumwandlung beim Entleerungsvorgang zu erhöhen, werden im Tosbecken Störkörper angeordnet. Diese gewährleisten für den gesamten Prozess der Entleerung eine ausreichende Energieumwandlung und eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten im Übergang zum Flussbett des Ableiters. Durch das räumliche Tosbecken mit Störkörpern kann die Länge des Tosbeckens auf 7,0 m begrenzt werden. Die Eintiefung beträgt 0,5 m. Im Anschluss an das Tosbecken erfolgt eine Nachbettsicherung auf einer Länge von ebenfalls ca. 7,0 m, die sich bereits auf der Sohle des Kößnach-Ableiters befindet.

Das ABW ist im Regelfall geschlossen und wird nur geöffnet zur Entleerung der HWR im Einsatzfall.

4.3.5.6 Bauart und konstruktive Gestaltung

Das ABW besteht aus einem Einlaufbereich auf Seiten des Polders, aus den vier Rechteckdurchlässen mit den Verschlüssen und dem Auslaufbereich in den Kößnach-Ableiter. Es ist 22 m breit und 36,35 m lang. Es wird vollständig in den Flutpolderdeich des DA 2 integriert, der in Kapitel 4.3.8 beschrieben wird.

Da auf beiden Seiten des DA 2 ständig Wasser ansteht und die Baugrubensohle unterhalb der Wasserlinien liegt, ist für die Baugrube im Polderdeich eine vollständige wasserdichte Baugrubenumschließung mit Wasserhaltung erforderlich. Diese Spundwände müssen aus statischen Gründen und zur weitgehenden Unterbindung des Grundwasserzustroms in die dichtende Schicht des Tertiärtones im Untergrund eingebunden werden. Die erforderlichen Spundwände sind aus diesem Grund bis zu 14 m lang. Die Spundwandschlösser sind dicht auszuführen. Die Baugrube hat eine Tiefe von ca. 6,0 m. Damit die Spundwände die großen einwirkenden Kräfte aufnehmen können, ist eine Gurtung der Spundwände sowie eine Eckaussteifung erforderlich. Die Zufahrt zur Baugrube erfolgt über eine Anrampung von Süden her über den Deich, die ebenfalls mittels Spundwände gesichert werden muss. Nördlich angrenzend an den Deich ist eine Kranaufstellfläche auf dem Deich vorgesehen.

Der Spundwandkasten der Baugrube ist so groß gewählt, dass er die Größe der erforderlichen Bodenplatte aufnimmt, auf der sowohl die Stirn- als auch die Flügelwände des Ein- und Auslaufbereiches als auch die vier Durchlässe angeordnet werden.

Der Einlaufbereich besteht aus der Bodenplatte, den abgerundeten Flügelwänden und der Stirnwand mit den Öffnungen der Rechteckdurchlässe. Die Anschlussbereiche zu den beidseitigen Deichböschungen und zum Vorboden werden über mehrere Meter mittels Wasserbaupflaster gesichert.

Die vier Rechteckdurchlässe, die kompakt miteinander verbunden sind, verbinden den Ein- und Auslaufbereich. Sie haben folgende Abmessungen: L x B x H - 16,6 m x 2,0 m x 2,0 m.

Vor den Öffnungen der Rechteckdurchlässe werden die Verschlüsse angeordnet. Als Verschlusseinrichtungen werden Gleitschütze (H = B = 2,0 m) zum Einsatz kommen, die jeweils über zweiseitige Elektrospindelantriebe und einen zentralen E-Motor bewegt werden können. Das Bewegen der Wehrverschlüsse wird dadurch auch bei Stromausfällen einfach über Netzersatzaggregate und auch manuell im Handbetrieb mit Einsatz eines mobilen Hilfsmotors möglich sein. Die EMSR-Technik wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Für die Revision bzw. für den Austausch der Gleitschütze sind Revisionsverschlüsse sowohl auf der Einlauf- als auch auf der Auslaufseite erforderlich. Dazu werden in die Pfeiler auf beiden Seiten Nischen zur Aufnahme der Revisionsverschlüsse integriert. In diese Nischen können Aluminium-Dambalken eingeführt werden. Damit diese schnell zur Verfügung stehen, werden diese am Standort des Steuerhauses des ABW in einer speziell dafür vorgesehenen Lagerbox gelagert.

Die Energieumwandlungsanlage, die im Kapitel zuvor beschrieben wurde, besteht aus einem räumlichen 7,0 m langen und 0,5 m tiefen Tosbecken mit Störsteinen und einer ca. 7,0 m langen Nachbettsicherung. Die entsprechenden Nachweise können der Unterlage 01, Teilbericht 03.01.01 entnommen werden.

Da der DA 2 vollständig mit einer Spundwand abgedichtet wird, die bei einer Länge von ca. 14 bis 16 m in dem dort anstehenden Tertiär einbindet, muss auch das ABW vollständig in den Verlauf der Spundwand des DA 2 eingebunden werden. Das erfolgt im Bereich der Bodenplatte des ABW über einen entsprechenden Sporn im Übergangsbereich vom Stahlbeton auf das Profil der Spundwand, die im Bereich der Baugrube auf das Niveau der Baugrube eingekürzt wird.

Nach dem Bau der Durchlässe und dem Einbau der Verschlüsselemente wird die Spundwand auf die Höhe des Niveaus des Bauwerks bzw. auf Höhe der angrenzenden Deichoberkante abgebrannt und entweder mit Wasserbausteinen oder mit Oberboden an- bzw. abgedeckt. Im Bereich der Zufahrtsrampe, die aus Richtung Süden von der Deichkrone auf das Niveau der Baugrubensohle führt, werden die Spundwände teilweise wieder entfernt. Der verbleibende Teil wird Bestandteil der Innendichtung des DA 2.

Um Treibgut im Normalbetrieb (ohne Hochwasser) sowie im Einsatzfall (Polderflutung) vom Bauwerk fernzuhalten, sind Treibgutabweiser in Form von Schwimmbalken oder Schwimmkörpern sowohl auf Seiten der oberen Schleife als auch auf Seiten des Kößnach-Ableiters vorgesehen.

Erst wenn das ABW vollständig hergestellt ist, können die Spundwände des Spundwandkastens, auf die Höhe der angrenzenden Teilbauwerke des ABW gekürzt werden. In Abhängigkeit vom Wasserstand im Kößnach-Ableiter und in der Oberen Oberauer ist das voraussichtlich nur unter Wasser jedoch ohne den Einsatz von Tauchern möglich.

Da das ABW in den DA 2 integriert wird, verläuft der zugehörige DVW damit auf der gesamten Breite über das Bauwerk. Der DVW wird im Bereich des ABW auf eine Breite von 7,25 m verbreitert, so dass eine ausreichend große Fläche für die Bedienung und Unterhaltung zur Verfügung steht. Diese Fläche schließt auf der Seite des Einlaufbereiches an die senkrechte Stirnwand an und muss deshalb mittels Geländer gesichert werden. Die Zugänglichkeit der Antriebe der Gleitschütze wird über mobile und verschließbare Geländerelemente gewährleistet. Vom DVW bzw. von der Betriebsfläche aus werden Treppenanlagen in die Deichböschungen zur Erreichbarkeit der einzelnen Anlagenteile angeordnet.

Unmittelbar an den DVW angrenzend werden zwei Pegelschächte angeordnet, der Beckenpegel Obere Schleife, der den Wasserstand am ABW auf der Seite der HWR misst, und der Ablaufpegel Kößnach-Ableiter, der den Wasserstand am ABW auf der Seite des Kößnach-Ableiters misst, s. auch Kapitel 4.5.1. Beide Pegel werden jeweils über einen Pegelschacht als Fertigteilschacht DN1000 realisiert, der mit einem Kommunikationsrohr DN250 mit dem jeweiligen Wasserstand verbunden ist. Die Schächte werden im Bereich der Deichkrone angeordnet, so dass sie auch im Einstaufall erreichbar sind. In den Schächten ist die Messsonde angeordnet. Die Daten werden sowohl an das Steuerhaus als auch in die Zentrale Leitwarte übermittelt. Zusätzlich werden in den beidseitigen Treppenanlagen schräge Messpegel integriert über die auch eine manuelle Ablesung (Redundanz) möglich ist.

Das Steuerhaus des ABW wird unmittelbar am Bauwerk am DVW angeordnet. Neben den Daten der Messpegel wird auch die Stellung der Gleitschütze in den Rechteckstollen mittels Datenkabel an die Steuer- und Überwachungstechnik des Steuerhauses und der Zentralen Leitwarte übermittelt. Die Gleitschütze können sowohl vom Steuerhaus aus als auch über die Zentrale Leitwarte gesteuert werden, s. auch nachfolgendes Kapitel.

Die Zuwegung zum ABW erfolgt über den DVW des DA 2 der auf der Deichkrone angeordnet ist und zu Unterhaltungszwecken durchgängig in beide Richtungen befahren werden kann. Im Einstaufall ist dieser jedoch vom ABW in Richtung Norden gesperrt, so dass das ABW dann ausschließlich von Süden über den DA 5 / Westtangente (SRs 48) erreicht werden kann. Für Wendemanöver steht die ca. 7 m breite Betriebsfläche zur Verfügung.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für das Auslaufbauwerk als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des ABW ca. achtzehn Monate reine Bauzeit erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.5.7 Stromversorgung und technische Ausrüstung

Das ABW muss an das Energieversorgungsnetz angeschlossen, um vor allem die Antriebe der Verschlüsse, die Schützeheizungen und die Luftsprudelanlage zur Eisfreihaltung mit Strom zu versorgen. Darüber hinaus muss das ABW im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes als sicherheitsrelevantes Bauwerk der geplanten HWR mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden. Zudem werden Anlagen zur technischen Ausrüstung erforderlich, welche die Unterhaltung und den Betrieb des Bauwerkes gewährleisten und unterstützen wie z.B. Anlagen zur Beleuchtung. Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen des ABW beträgt ca. 55 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5). Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Für den Anschluss an die Energieversorgung steht das Mittelspannungsnetz der Heider Energie, einem regionalen Stromversorger, zur Verfügung. Die 20 kV-Mittelspannungsstrasse verläuft im nah gelegenen Trendamm und anschließend weiter in der nah gelegenen Westtangente. An der Westtangente wird bei Deich-km 4+600 des DA 2 die 160 kVA Trafostation angeordnet. Von der Trafostation aus wird im DA 2 ein NS-Kabel bis zum ca. 275 m entfernten Steuerhaus des ABW verlegt. Von dort erfolgt die NS-Verteilung im Bereich des ABW. Über die NS-Verteilung des ABW ist auch die Stromversorgung des VBW vorgesehen, s. Kapitel 4.3.6.7. Angaben zur Gesamtstromversorgung der geplanten HWR können dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Am Standort des ABW wird ein Steuerhaus errichtet, das die Anlagen zur Steuerung und Überwachung des ABW aufnimmt. Für die Datenübertragung an die Zentrale Leitwarte wird ein redundantes Datenetz aufgebaut, das im DVW des DA 2 verläuft und dort beidseitig (Ringnetz) an die Übertragungseinheiten im Steuerhaus angeschlossen werden. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der geplanten HWR kann dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

Es sind folgende Anlagen zur Technischen Ausrüstung des ABW vorgesehen:

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen (Eisfreihaltung)
- Beheizungen Steuerhaus
- Beheizungen (Messsonden) Pegelschächte

Lufttechnische Anlagen:

- Luftsprudelanlage zur Eisfreihaltung
- Belüftungen/Kühlungen Stellraum

Starkstromanlagen:

- Außenbeleuchtungen
- Innenbeleuchtungen
- Verteilerschränke – und Schaltschränke
- Zählerschrank
- Steckdosenkombinationen Steuerhaus
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Fernmelde- und informationstechnische Anlagen:

- Datenübertragungen Steuerungstechnik
- Datenübertragungen Überwachungstechnik
- Videoüberwachungsanlagen inkl. Beleuchtungen
- Zutrittskontrolle Stellraum
- Automatische Alarm- & Störmeldegeräte
- Brand- & Einbruchmeldeanlagen Steuer- & Lagerraum
- Datenschränke

Förderanlagen:

- Gleitschützantriebe
- Schieberdrehgeräte (s. EBW)

Gebäudeautomation:

- EMSR-Technik
- Leittechnik
- Schalt- und Steuerschränke

Allgemeine Leistungen:

- elektrotechnische Schutz- und Sicherungsmaßnahmen

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.6 Verbindungsbauwerk

4.3.6.1 Funktion

Das VBW dient der gezielten Flutung und Entleerung der Unteren Oberauer Schleife und des Polders Sossau West und wirkt einer unkontrollierten Überströmung des Trenndammes (Deichbruchgefahr) entgegen.

Da das Verbindungsbauwerk auf beiden Seiten an die Altwasser der unteren und oberen Schleife angrenzt, wird es als Durchlass- und Entleerungsbauwerk der DIN 19712 [15] zugeordnet.

4.3.6.2 Variantenuntersuchung

Für die Befüllung und Entleerung der unteren Oberauer Schleife sowie der nachfolgenden Polder Sossau-West und Polder Öberau wurden im Bereich des Trenndammes verschiedene Bauwerke und Möglichkeiten zur Überleitung des ein- und ausströmenden Wassers zwischen den Schleifenteilen bei Einsatz der Hochwasserrückhaltung untersucht und gegenübergestellt. Durch spezifische Berechnungen, die Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile der zur Wahl stehenden Varianten und der Einbeziehung der geforderten Prämissen, Festlegungen und sonstigen Anforderungen wurde als Vorzugsvariante der Neubau eines Verbindungsbauwerks (VBW) im Trenndamm ermittelt.

Im Rahmen der Vorplanung fanden sowohl Variantenuntersuchungen zum Standort als auch zum Funktionsprinzip sowie der Bauweise des VBW statt. Die vollständige Variantenuntersuchung liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 01-03-03-01 bei.

Im Bericht der Variantenuntersuchung werden zunächst die Planungsrandbedingungen erläutert sowie die Variantenbetrachtungen. Diese sind unterteilt in Standortvarianten und Varianten zum Funktionsprinzip, zur Bauweise, zu den Verschlusseinrichtungen und zu den Antrieben. Weiterhin sind die hydraulischen Vorberechnungen aufgeführt, die im Rahmen des Entwurfes auf der Grundlage der hydraulischen 2D-Modells überprüft wurden.

Der Unterlage liegt folgender Anhang bei:

- Anhang A Geometrische Analyse zum bestehenden Trenndamm zwischen der oberen und unteren Oberauer Schleife

Bestandteil der Anlagen sind folgende Plandarstellungen und Berechnungen:

- Anlage 1 Bestandsunterlagen zum Trenndamm und zum Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK)
- Anlage 2 Breite der Überlaufstrecke bei unterschiedlichen Höhen der Überlaufkante
- Anlage 3 Breite und Anzahl der Rechteckdurchlässe des Verbindungsbauwerks
- Anlage 4 Leistungsfähigkeit des bestehenden Regulierungsbauwerks zur Kößnach
- Anlage 5 überschlägige Berechnung der Flutung und Entleerung bei Variante TD1
- Anlage 6 überschlägige Berechnung der Flutung und Entleerung bei Variante TD2
- Anlage 7 überschlägige Berechnung der Flutung und Entleerung bei Variante TD3
- Anlage 8 Plandarstellungen zur Überlaufstrecke im Trenndamm
- Anlage 9 Plandarstellungen zum Verbindungsbauwerk im Trenndamm

Die Plandarstellungen zeigen den Planungsstand der Vorplanung auf. Der endgültige Entwurf ist Bestandteil der Unterlage 04-02, s. nachfolgendes Kapitel zur Plandarstellung.

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung wurden folgende Vorzugsvarianten für das Verbindungsbauwerk festgelegt und im Rahmen des Entwurfes umgesetzt.

Tabelle 26: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für das Verbindungsbauwerk

Anlagenbestandteile	Vorzugsvarianten / Entwurfsparameter
Standort	im Trenndamm von Station 0+000 und 0+020
Funktionsprinzip und Bauweise	geschlossene Bauweise mit Druckabfluss (Druckrohrströmung)
Steuerung	keine, nur Auf und Zu-Stellung
Anzahl der Öffnungen	4 Rechteckdurchlässe mit Breite = 2,0 m und einer Höhe = 1,5 m
Einlaufhöhe	316,16 m ü. NHN
Art der Verschlusseinrichtung und Antriebe	Gleitschütz mit Handrädern, jeweils mit Anschluss für ein Drehgerät
Energieumwandlungsanlage	Beidseitige Befestigungen mit Wasserbausteinen
Revisionsverschlüsse	beidseitige Aluminium-Dammbalken; Länge ca. 2,1 m; Breite 0,15 m; Höhe 0,225 m; Anzahl 12 Stück; Lagerung in der Nähe (ABW)
Grobrechen / Einfahrtsschutz	Treibgutabweiser (Kette aus Schwimmbalken) auf Seiten der oberen und unteren Schleife
Messeinrichtungen	keine Messpegel, Lattenpegel auf Seiten der oberen und unteren Schleife

4.3.6.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des Verbindungsbauwerkes kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	5/7	Lageplan Flutpolderdeiche ABW und VBW im Trenndamm Station 3+600 bis 4+600	1:1.000
04			<u>Bauwerkspläne Verbindungsbauwerk:</u>	
	03-02	1/1	Baugrube Draufsicht und Querschnitt	1:100
	03-05	1/2	Detaillageplan, Draufsicht	1:100
		2/2	Querschnitte	1:100

4.3.6.4 Standort

Als Standort für das VBW kommt nur der Bereich des Trenndammes westlich des bestehenden Regulierungsbauwerks von Station 0+000 bis 0+150 in Betracht, s. nachfolgende Abbildung. Nur hier befinden sich beidseitig des Trenndammes die Altwasser der unteren und oberen Schleife.

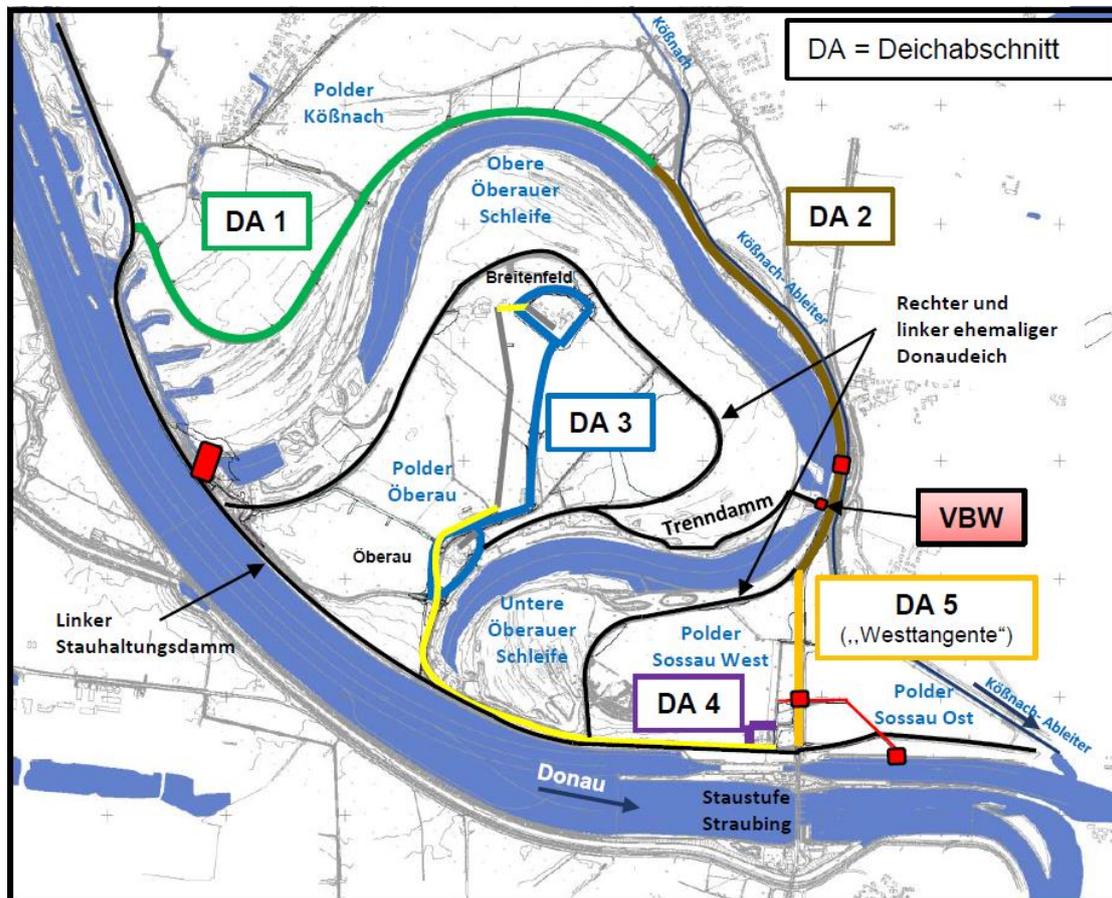


Abbildung 24: Lage VBW im Vorhabensgebiet

Weiter westlich liegt der Trenndamm auf den ehemaligen rechten Vorlandbereichen der Donau mit Geländehöhen von 1,0 ... 1,5 m über den Wasserständen der Altwasser, die eine Entleerung der unteren Schleife in die obere Schleife damit nicht zulassen.

Aufgrund der hochwertigen Auwaldstrukturen und Röhrichtbeständen im Bereich der Altwasser wird das Bauwerk unmittelbar am bestehenden Regulierungsbauwerk zur Kößnach zwischen Station 0+000 und 0+020 angeordnet. Hier sind weniger hochwertige Strukturen und nicht so ausgedehnte Vorlandbereiche vorhanden wie zwischen Station 0+020 und 0+150.

4.3.6.5 Funktionsweise

Dem VBW wird analog zum ABW das Funktionsprinzip einer geschlossenen Bauweise mit Druckabfluss (Druckrohrströmung) zugrunde gelegt. Für die Befüllung und Entleerung der Unteren Oberauer Schleife und des Polders Sossau West stehen vier Rechteckdurchlässe zur Verfügung. Alle Verschlüsse der Rechteckdurchlässe sind beim Flutungs- und Entleerungsvorgang vollständig geöffnet. Der Vorgang zur Flutung und Entleerung wird in Kapitel 4.4.3 beschrieben.

Um den hydrostatischen Druck der Einstauhöhe in der HWR von $Z_S = 320,20$ m ü. NHN effektiv für den Druckabfluss nutzen zu können, werden die Sohlen der Rechteckdurchlässe mit $S_{RD} = 316,16$ NHN so tief wie möglich angeordnet, d.h. auf Niveau des Dauerstauziels der Oberen Oberauer Schleife.

Im Normalfall (außerhalb des Einsatzfalls) ist das VBW ständig geschlossen und trennt die beiden Schleifenteile. Erst bei einem möglichen Einsatz der HWR wird vor Beginn der Flutung über EBW das VBW geöffnet. Nach Ende der Entleerung wird das Bauwerk wieder geschlossen.

Über das VBW erfolgt sowohl die Flutung der Unteren Schleife als auch die Entleerung. Nach Überströmung des Trenndammes ist das Bauwerk nicht mehr erreichbar, da es unter Wasser liegt. Erst nach Entleerung der HWR bis auf ca. 318,50 m ü. NHN können das Verbindungsbauwerk wieder angefahren und die Verschlusselemente bewegt werden.

Da die Entleerung der unteren Schleife durch das Bauwerk jedoch nur bis auf 316,16 m ü. NHN ermöglicht wird, ist für die Restentleerung bis auf den regulären Wasserstand von 315,80 m ü. NHN der Einsatz des bestehenden Regulierungsbauwerks zur Kößnach (RzK) erforderlich.

4.3.6.6 Bauart und konstruktive Gestaltung

Das VBW besteht aus einem Einlaufbereich auf Seiten der Oberen Oberauer Schleife, aus den vier Rechteckdurchlässen mit den Verschlüssen und dem Auslaufbereich in die Untere Oberauer Schleife. Es ist 14,5 m breit und 26,60 m lang. Es wird vollständig in den Trenndamm integriert.

Da auf beiden Seiten des Trenndammes ständig Wasser ansteht und die Baugrubensohle unterhalb der Wasserlinien liegt, ist für die Baugrube im Trenndamm eine vollständige wasserdichte Baugrubenumschließung mit Wasserhaltung erforderlich. Diese Spundwände müssen aus statischen Gründen und zur weitgehenden Unterbindung des Grundwasserzustroms in die dichtende Schicht des Tertiärtones im Untergrund eingebunden werden. Die erforderlichen Spundwände sind aus diesem Grund 11,3 m lang. Die Spundwandschlösser sind dicht auszuführen. Auf der Baugrubensohle wird zur Auftriebssicherung auf dem Niveau von 314,0 m ü. NHN eine 1,6 m dicke Unterwasserbetonsohle erforderlich. Darauf wird die 0,5 m dicke Bodenplatte angeordnet.

Der Spundwandkasten der Baugrube ist so groß gewählt, dass sie der Größe der erforderlichen Bodenplatte aufnimmt, auf der sowohl die Stirn- als auch die Flügelwände des Ein- und Auslaufbereiches als auch die vier Durchlässe angeordnet werden.

Die vier Rechteckdurchlässe, die kompakt miteinander verbunden sind, verbinden den Ein- und Auslaufbereich. Sie haben folgende Abmessungen: $L \times B \times H = 12,85 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$.

Vor den Öffnungen der Rechteckdurchlässe werden die Verschlüsse angeordnet. Als Verschlusseinrichtungen werden Gleitschütze ($H \times B = 1,5 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$) zum Einsatz kommen, die jeweils über Handräder mit Anschluss für ein Drehgerät bewegt werden können.

Auf beiden Seiten werden in den Pfeilern Nischen zur Aufnahme der Revisionsverschlüsse erforderlich in denen im Falle einer Revision Aluminium-Dammbalken (Länge ca. 2,1 m; Breite 0,15 m; Höhe 0,225 m) angeordnet werden können. Es handelt sich damit um dieselben Abmessungen wie für die Dammbalken des ABW, die aus diesem Grunde auch für die Revision des VBW genutzt werden können.

Die An- und Abströmbereiche des VBW werden mit Wasserbausteinen gesichert. Zudem steht in diesen Bereichen i.d.R. Wasser an, so dass sich das Wasserpolster zusätzlich günstig für die Energieumwandlungsprozesse auswirkt.

Nach dem Bau der Durchlässe und dem Einbau der Verschlusselemente wird die Spundwand auf die Höhe des Niveaus der Bauwerks- bzw. angrenzenden Deichoberkante abgebrannt und mit Wasserbausteinen oder mit Oberboden an- bzw. abgedeckt.

Um Treibgut im Normalbetrieb (ohne Hochwasser) sowie im Einsatzfall (Polderflutung) vom Bauwerk fernzuhalten, sind Treibgutabweiser in Form von Schwimmbalken sowohl auf Seiten der Unteren Schleife als auch auf Seiten der Oberen Schleife vorgesehen.

Da das VBW in den Trenndamm integriert wird, verläuft der zugehörige Betriebsweg damit auf der gesamten Breite über das Bauwerk. Der Betriebsweg wird im Bereich des VBW auf eine Breite von 7,30 m verbreitert, so dass eine ausreichend große Fläche für die Bedienung und Unterhaltung zur Verfügung steht. Diese Fläche schließt auf beiden Seiten an die senkrechten Stirnwände der Ein- und Auslaufbereiche an und muss deshalb jeweils mittels Geländer gesichert werden. Die Zugänglichkeit der Antriebe der Gleitschütze wird über mobile und verschleißbare Geländerelemente gewährleistet. Vom Betriebsweg bzw. von der Betriebsfläche aus werden Treppenanlagen in die Dammböschungen zur Erreichbarkeit der einzelnen Anlagenteile angeordnet.

Die Anordnung von Pegeln ist im Bereich des VBW gemäß Sicherheitskonzept, s. Unterlage 01.02, nicht vorgesehen.

Die Zuwegung zum VBW erfolgt über den DVW des DA 2, der auf der Deichkrone angeordnet ist und an den DA 5 / Westtangente (SRs 48) anschließt, die im Einstaufall befahrbar sind. Für Wendemanöver steht die ca. 7 m breite Betriebsfläche zur Verfügung.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für das Verbindungsbauwerk als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des VBW ca. 16 Monate erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.6.7 Stromversorgung und technische Ausrüstung

Das VBW muss an das Energieversorgungsnetz angeschlossen werden, um die Anlagen zur Eisfreiheit sowie die Anlagen zur technischen Ausrüstung mit Strom zu versorgen.

Der Stromanschluss für die Anlagen der technischen Ausrüstung erfolgt über die NS-Verteilung des ABW, die weniger als 100 m entfernt ist. Der Leistungsbedarf ist deshalb beim Leistungsbedarf des ABW berücksichtigt, s. Kapitel 4.3.5.7. Zusätzlich werden ca. 2 kVA für die Beleuchtung erforderlich. Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Die Beschreibung der Gesamtstromversorgung der geplanten HWR kann dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Das VBW wurde im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Unterlage 01-02, nicht als sicherheitsrelevantes Bauwerk der geplanten HWR eingeordnet und muss deshalb nicht mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

Es sind folgende Anlagen zur Technischen Ausrüstung des VBW vorgesehen:

Lufotechnische Anlagen

- Luftsprudelanlage zur Eisfreihaltung

Starkstromanlagen

- Außenbeleuchtungen
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Förderanlagen

- Schieberdrehgerät

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.7 Flutpolderdeich Polder Kößnach – DA 1

4.3.7.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Der bestehende ehemalige rechte Donaudeich mit seiner landseitigen Berme mit Unterhaltungsweg hat gegenwärtig keine Funktion mehr als Hochwasserschutzanlage. Er begrenzt aktuell das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371) und ist abschnittsweise mit Bäumen bewachsen.

Der ehemalige Deich soll im Bereich des DA 1 zum Flutpolderdeich ausgebaut werden und zusammen mit den geplanten Flutpolderdeichen im DA 2 und DA 5 sowie dem bestehenden Stauhaltungsdamm die äußere Umgrenzung der HWR Oberauer Schleife bilden. Er wird nur bei der Flutung der HWR eingestaut und aktiviert werden.

Der geplante Flutpolderdeich des DA 1 wird zukünftig die Funktion einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15] besitzen.

4.3.7.2 Variantenuntersuchung

Im Ergebnis der EV Deiche und der EV Bemessungskonzept Spundwände, die der Unterlage 01 als Teilberichte 03.04.02 und 03.04.03 beiliegen, wurden folgende Vorzugsvarianten für den DA 1 festgelegt und im Entwurf umgesetzt:

Tabelle 27: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 1

Variante	Beschreibung
Ergebnis der EV Deichgeometrie	
Lagevarianten	
LS	Deichverbreiterung in Richtung Landseite (Hinterland, Polder Kößnach) ausgehend vom wasserseitigen Deichfuß
Geometrische Varianten	
G9	optimierte Deichgeometrie bei Erhalt der bestehenden wasserseitigen Böschungsneigung (ca. 1:2,0 ... 1:2,5) sowie einer landseitigen Böschungsneigung von 1:2,5 und mit einer Spundwand als Innendichtung
Varianten zum Deichaufbau	
A1	2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf landseitiger Berme

Mit diesen Varianten ist die geringste Flächeninanspruchnahme bei gleichzeitig effektiver Nutzung des vorhandenen ehemaligen Deichkörpers verbunden. Durch den Einsatz einer Spundwand kann dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht am ehesten entsprochen werden, weil die polderseitige Böschung weitgehend erhalten und der bauzeitliche Eingriff dadurch - außer im Bereich der Deichüberfahrten - auf die Deichkrone und die Landseite beschränkt werden kann.

4.3.7.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des DA 1 kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	1/7 bis 4/7	Lagepläne Flutpolderdeiche	1:1.000
04	04-03	1/3 bis 3/3	Flutpolderdeich DA 1 Längsschnitte	1:1.000/1:100
04	04-04	1/8 bis 8/8	Flutpolderdeich DA1 Regelprofile und Sonderprofile	1:100

Im DA 1 befindet sich das vorhandene Siel Neudaugraben. Die Darstellung zum Teilrückbau bzw. zur Verdämmung des Bauwerks ist Bestandteil des Sonderprofils 2, Plan-Nr. 04-04, Blatt 5/8.

4.3.7.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Der DA 1 ist insgesamt 2.800 m lang und beinhaltet den Ausbau dieses Abschnittes des ehemaligen linken Donaudeiches zum Flutpolderdeich. Er schließt im Westen an den Stauhaltungsdamm einschl. Kontrollweg und im Osten an den DA 2 an, der im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird. Weiterhin ist er über vorhandene ländliche Wege von Norden her erreichbar.

Die Ertüchtigung zum Flutpolderdeich im DA 1 erfolgt mittels Aufweitung und Erhöhung der Deichgeometrie sowie Einbringen einer Innendichtung in Form einer Stahl-Spundwand. Der Polder Kößnach entspricht der „Landseite“, die Obere Oberauer Schleife beschreibt die „Wasserseite“. Gemäß den Ergebnissen aus dem GW-Modell, s. Unterlage 05-04-03, 3.6.2.2 wird die Innendichtung „unvollkommen“ ausgebildet, um den Grundwasserleiter nicht abzusperren.

Der Flutpolderdeich DA 1 wird für einen einseitigen Einstau für das geplante Stauziel $z_s = 320,20$ m. ü. NHN einschließlich Freibord ausgelegt und nur bei Füllung des Polders beaufschlagt. Der Freibord wurde für diesen DA mit $f = 1,40$ m, s. Kapitel 3.6.6, berechnet. Gemäß LfU-Stellungnahme (2012) [18] muss die Innendichtung – hier die Spundwand, den Mindestfreibord für Deiche abdecken. Die OK Spundwand berechnet sich deshalb aus:

$$= \text{OK Spundwand} = Z_s + f = 321,60 \text{ m. ü. NHN}$$

Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung über der Spundwand beträgt die Höhe der Deichkrone mind. 321,75 m ü. NHN. Die geplante Deichhöhe wird damit eine Höhe von 3 bis 5 m erreichen.

Die Erhöhung und Verbreiterung des vorhandenen Erdkörpers erfolgt unter Beibehaltung der vorhandenen wasserseitigen Böschung auf der zukünftigen Polderseite. Lediglich im Bereich der Deichüberfahrten wird auch ein wasserseitiger Eingriff in die Deichböschung erforderlich. Die neue Deichkubatur wird ausgehend von der vorhandenen bisherigen wasserseitigen Böschungsschulter aufgebaut, so dass ein baulicher Eingriff in das FFH-Gebiet weitgehend vermieden werden kann. Die Aufhöhung setzt an der bisherigen wasserseitigen Böschungsschulter an. Die zukünftige Deichkrone wird für eine Breite von 3 m, die neue landseitige Böschungsneigung 1 : 2,5 ausgelegt. Die belassene wasserseitige Böschung weist eine Neigung von 1 : 2,0 ... 4,0 (im Mittel 2,5) auf.

Die vorhandenen Bäume auf der Landseite werden vollständig gerodet, damit eine ordnungsgemäße Deichverbreiterung sowie die Ausweisung des 5 m breiten Deichschutzstreifens erfolgen kann. Die vor-

handenen Bäume auf der wasserseitigen Böschung sowie auch im zukünftigen Deichschuttreifen werden nicht gefällt. Trotz des Vorhandenseins von Bäumen auf der Wasser- bzw. Polderseite wird auch hier ein Deichschuttreifen angeordnet. Der Aufwuchs von zusätzlichen Bäumen und Büschen soll durch eine regelmäßige Unterhaltung verhindert und der vorhandene Baumbestand kontrolliert werden.

Die Gewährleistung der Standsicherheit der zukünftigen wasserseitigen Böschung unter Berücksichtigung des Lastfalles Baumwurf (Restböschung Wasserseite $H_R = 0$) wurde bei der statischen Berechnung der Spundwand berücksichtigt. Bei den statischen Berechnungen wurde für die Deichkrone, die aufgrund des möglichen wasserseitigen Böschungsverlustes als nicht mehr befahrbar zu berücksichtigen ist, gemäß der Stellungnahme des LfU [18] eine Verkehrslast von 5 kN/m^2 angesetzt.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Spundwand und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für den Deichkörper des DA 1 als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

Für den Deichabschnitt 1 sind im Ergebnis der statischen Berechnungen - außer im Bereich eines Sonderprofils - die statischen Anforderungen für die Auslegung der Spundwand maßgebend. Die notwendige Gesamtlänge ergibt sich dadurch, dass der Deichabschnitt trotz Totalversagen der wasserseitigen Böschung seine Funktionalität behält. Im Ergebnis werden 8 m lange Spundwände erforderlich. Diese durchstoßen die fast durchgängig vorhandene Deckschicht aus Auelehm und Auesand im Deichuntergrund und enden im darunterliegenden Flusskies/-sand. Nur auf einem ca. 240 m langen Abschnitt wurde eine Fehlstelle der Deckschicht im Untergrund nachgewiesen. Für dieses Sonderprofil, s. Sonderprofil 3, sind die geohydraulischen Anforderungen maßgebend, die eine 10 m lange Spundwand erforderlich machen.

Den o.g. Längsschnitten kann entnommen werden, dass bis zum weitgehend undurchlässigen Tertiäerton bei ca. 310 m ü. NHN noch ca. 2 bis 4 m verbleiben, so dass der Untergrund in diesem Deichabschnitt nicht abgesperrt und der Grundwasseraustausch nicht behindert wird.

Im Ergebnis der geohydraulischen Berechnungen wird auf der Landseite des Flutpolderdeiches eine gut entwässerbare Auflastberme erforderlich, in dem die Sickerlinie schadlos aufgenommen wird. Auf dieser Berme wird der Deichverteidigungsweg angeordnet, der mit einer wassergebundenen Decke befestigt wird.

Im Zuge des DA 1 befinden sich im Bestand mehrere Überfahrten, die der Erreichbarkeit der Wiesen an der Oberen Oberauer Schleife dienen. Diese werden beibehalten und gemäß den Vorgaben der DIN 19712 [15] ausgebaut. Die Zufahrten werden mit Schranken versehen, um die Zufahrt in das FFH-Gebiet für Unbefugte zu verhindern.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des DA1 ca. 15 Monate erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.7.5 Teilrückbau Siel Neudaugraben

Das bestehende Siel befindet sich am südöstlichen Ende des Neudaugrabens nahe der Ortsteile Pittrich bzw. Neudau. Es ist im ehemaligen linken Donaudeich integriert und ermöglichte früher die Entwässerung der umliegenden landwirtschaftlichen Flächen und Pittricher Wiesen sowie des südlichen Grabenabschnittes der Pittricher Rinne in die Obere Oberauer Schleife. Das außer Betrieb befindliche Siel besteht aus einer ca. 38 m langen Stahlbetonrohrleitung DN1200 mit Rückstauklappe auf Seiten der Oberen Oberauer Schleife sowie einem Schacht mit Absperrschieber im Deichkörper.

Nach dem Bau der Staustufe Straubing verlor das Siel seine Funktion. Es sollte ursprünglich im Zuge des Baus entfernt werden, um Abwasserbelastungen aus den Ortsteilen sowie eutrophierende Einträge aus den z. T. intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen im Polder Kößnach in die Obere Oberauer Schleife zu verhindern. Infolge einer Planrevidierung [39] wurde der Bestand jedoch festgesetzt. Stattdessen ist das Siel ständig geschlossen gehalten und die Fließrichtung des Neudaugrabens daraufhin zur Pittricher Rinne hin umgedreht worden. Das Betriebspersonal der WSV (WSA Regensburg) kontrolliert zur alljährlichen Frühjahrsflutung einzig, ob weiterhin die Dichtigkeit des geschlossenen Sielbauwerks sichergestellt ist.

Im Ergebnis ist das Sielbauwerk aus wasserwirtschaftlicher und auch naturschutzfachlicher Sicht nicht mehr erforderlich. Da durch den geschlossenen Zustand des Siels also keine Verbindung mehr zwischen der Oberen Oberauer Schleife und dem Grabensystem im Polder Kößnach besteht und dies gemäß Planfeststellung zum Bau der Staustufe Straubing auch nicht mehr vorgesehen ist, erfolgt in Absprache mit dem WSA Regensburg der teilweise Rückbau des bestehenden Sielbauwerks. Ein kompletter Rückbau des Sielbauwerks hätte direkte bauliche Eingriffe innerhalb der Oberen Oberauer Schleife und somit im FFH-Gebiet zur Folge, was durch das Minimierungsgebot eine alternative Lösung erfordert. Eine großflächige Baugrube mit entsprechendem wasserdichten Verbau im wasserseitigen Vorland, die notwendigen bauzeitlichen Zuwegungen und die durch den Rückbau zusätzlich entstehenden Emissionen über mehrere Wochen hinweg können durch einen alternativen Teilrückbau und eine Integration der verbleibenden Bauwerksteile vermieden werden.

Dieser Teilrückbau sieht lediglich den Abbruch eines Teilstückes der westlichen Stahlbetonrohrleitung und des Schachtoberhauptes sowie die Verfüllung der restlichen und zuvor verdämmten Hohlräume in der verbleibenden Rohrleitung und des verbleibenden Schieberschachtes (ebenfalls aus Stahlbeton bestehend) mit einer dichtenden und aussteifenden Füllmasse vor. Das östliche Ende des Neudaugrabens im ehemaligen Einlaufbereich des Siels und die verbleibenden Bauwerksteile im z. T. abgetragenen bzw. rückgebauten ehemaligen linken Donaudeich werden anschließend für die geplante Deichkubatur mit Stützkörpermaterial überschüttet. Außerhalb des zukünftigen DSS wird ein adäquater Grabenabschluss modelliert. Für das spätere Einbringen der Innendichtung des DA 1 in Form einer Spundwand wird die verfüllte Stahlbetonrohrleitung entlang der leicht versetzt geplanten Linienführung bzw. Position der Spundwandbohlen aufgebohrt.

Ein weiterer Vorteil dieser Alternativlösung ist die Reduzierung der resultierenden Setzungen des DA 1 in diesem Bereich aufgrund der Beibehaltung des bestehenden Bodenregimes, das sich seit dem ersten Eingriff im Zuge der Errichtung des Sielbauwerks bereits konsolidiert hat. Eine erneute Störung dieses Regimes durch den Bodenaustausch bzw. die Verfüllung der Baugrube würde zusätzliche Setzungerscheinungen hervorrufen.

4.3.7.1 Technische Ausrüstung

Im Deichkörper sind keine Anlagen enthalten, die eine technische Ausrüstung erforderlich machen. Jedoch wird im Deichkörper des DA 1 das Kommunikationskabel (LWL) des WWA in einem Schutzrohr DN 110 verlegt. Dieses wird in der landseitigen Böschung des Deiches angeordnet. Da der Deich eine Spundwand als Dichtung hat und das Kabel weit oberhalb der Sickerlinie verlegt wird, kann es entgegen den Grundsätzen der DIN 19712 [15] im Deichkörper verlegt werden.

Die Beschreibung der Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR kann dem Kapitel 4.5.2, die Beschreibung der Stromversorgung dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

4.3.8 Flutpolderdeich am Kößnach-Ableiter – DA 2

4.3.8.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Bis zum Ausbau der Stauhaltung Straubing besaßen der DA 2 wie der DA 1 die Funktion des linken Donaudeiches. Im Zuge des Baus der Stauhaltung wurde die Einmündung der Kößnach durch den Bau des Kößnach-Ableiters so umgelegt, dass die Einmündung nunmehr unterhalb der Stauhaltung erfolgt. Der ehemalige linke Donaudeich wurde zum rechten Kößnachdeich umgebaut und erhielt zu diesem Zwecke eine wasserseitige (kößnachseitige) Oberflächendichtung, während auf der Polderseite eine gut wasserdurchlässige Berme mit Deichverteidigungsweg angeordnet wurde.

Der vorhandene Deich soll im Bereich des DA 2 zum Flutpolderdeich ausgebaut werden und zusammen mit den geplanten Flutpolderdeichen im DA 1 und DA 5 sowie dem bestehenden Stauhaltungsdamm die äußere Umgrenzung der HWR Oberauer Schleife bilden. Er wird zukünftig sowohl einseitig von Seiten des Kößnach-Ableiters – wie derzeitig – und bei Flutung der HWR beidseitig eingestaut werden.

Der vorhandene Kößnachdeich besitzt derzeitig und auch zukünftig mit der zusätzlichen Funktion als Flutpolderdeich die Funktion einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15].

4.3.8.2 Variantenuntersuchung

Im Ergebnis der Entscheidungsvorlage (EV) zur Lage, zur Deichgeometrie und zum Deichaufbau der geplanten Polderdeiche, die der Unterlage 01 als Teilbericht 01-03-04-02 beiliegt, wurden folgende Vorzugsvarianten für den DA 2 festgelegt und im Entwurf umgesetzt:

Tabelle 28: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 2

Variante	Beschreibung
Lagevarianten	
WS	Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) ausgehend vom landseitigen Deichfuß
Geometrische Varianten	
G6	optimierte Deichgeometrie mit einer Böschungsneigung von 1:2,5 seitens der Oberauer Schleife, bei Erhalt der bestehenden Böschungsneigung (ca. 1:2,0 ... 1:2,9) am Kößnach-Ableiter
Varianten zum Deichaufbau	
A5	2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone

Die zusammenfassenden Ergebnisse zur Variantenuntersuchung Deiche sind in den Kapiteln 4.2.6 und 4.2.7 dargestellt.

Mit diesen Varianten ist die geringste Flächeninanspruchnahme verbunden bei gleichzeitig effektiver Nutzung des vorhandenen ehemaligen Deichkörpers. Durch den Einsatz einer Spundwand, die statisch wirksam ist, kann dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot für die Schutzgebiete nach Naturschutzrecht auch an diesem Abschnitt, wie beim DA 1, am ehesten entsprochen werden.

4.3.8.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des DA 2 kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	4/7 bis 6/7	Lagepläne Flutpolderdeiche	1:1.000
04	05-03	1/3 bis 3/3	Flutpolderdeich DA 2 Längsschnitte	1:1.000/1:100
04	05-05	1/1 bis 10/10	Flutpolderdeich DA2 Regelprofile und Sonderprofile	1:100

4.3.8.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Der DA 2 ist insgesamt 2.000 m lang und beinhaltet den Ausbau dieses Abschnittes des ehemaligen linken Donaudeiches zum Flutpolderdeich. Er verbindet die DA 1 und 5 miteinander. Innerhalb des DA 2 befindet sich das Auslaufbauwerk, das in Kapitel 4.3.5 beschrieben wird. Über den Deichverteidigungsweg des DA 2 ist auch das Verbindungsbauwerk zu erreichen, das im angrenzenden Trenndamm angeordnet wird. Das Verbindungsbauwerk wird in Kapitel 4.3.6 beschrieben. Der Deichverteidigungsweg des DA 2 wird im Süden an den DA 5 mit der Westtangente, s. Kapitel 4.3.11, und im Norden ebenfalls an die Westtangente angeschlossen.

Die Ertüchtigung zum Flutpolderdeich im DA 2 erfolgt mittels Aufweitung und Erhöhung der Deichgeometrie sowie Einbringen einer Innendichtung in Form einer Stahl-Spundwand. Auf beiden Seiten des DA 2 kann zukünftig Wasser anstehen. Es wird in die Wasserseite Kößnach-Ableiter und die Wasserseite Obere Oberauer Seite (Polderseite) unterschieden.

Der Flutpolderdeich DA 2 muss sowohl für einen einseitigen als auch einen beidseitigen Einstau ausgelegt werden. Bei Hochwasserereignissen der Donau und der Kößnach wird der Deich durch den Rückstau der Donau in den Kößnach-Ableiter einseitig beaufschlagt. Bei einem Einsatz der HWR erfolgt zusätzlich die Beaufschlagung von der Polderseite für das geplante Stauziel $z_s = 320,20$ m. ü. NHN einschließlich Freibord. Der Freibord wurde für diesen DA mit $f = 1,25$ m, s. Kapitel 3.6.6, berechnet. Gemäß LfU-Stellungnahme (2012) [15] muss die Innendichtung – hier die Spundwand, den Mindestfreibord für Deiche abdecken. Die OK Spundwand berechnet sich deshalb aus:

$$= \text{OK Spundwand} = z_s + f = 321,45 \text{ m. ü. NHN}$$

Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung über der Spundwand beträgt die Höhe der Deichkrone mind. 321,60 m ü. NHN. Die geplante Deichhöhe wird damit eine Höhe von 3 bis 5 m erreichen.

Die Erhöhung und Verbreiterung des vorhandenen Deichkörpers erfolgt, um den Abflussquerschnitt des Kößnach-Ableiters nicht zu reduzieren, unter Beibehaltung der vorhandenen Böschung auf der Seite des Kößnachableiters auf der zukünftigen Polderseite. Eine Ausnahme stellen die ersten 150 m dar, die einen Übergangsbereich von den Regelprofilen des DA 1 auf den DA 2 bilden. Hier erfolgt die Erhöhung und Verbreiterung analog den Regelprofilen für den DA 1 auf der Landseite, weil hier der Kößnachableiter noch nicht unmittelbar an den Deich angrenzt, wobei die Deichkrone im angrenzenden DA 2 befahrbar gestaltet wird.

Auf dem verbleibenden 1.850 m langen Abschnitt wird die neue Deichkubatur ausgehend von der vorhandenen bisherigen wasserseitigen Böschungsschulter (Seite Kößnach-Ableiter) unter Beibehaltung der wasserseitigen Böschung aufgebaut. Die Böschungsneigung auf Seiten des Kößnach-Ableiters beträgt 1 : 1,9...2,4 (im Mittel 2,2). Die Aufhöhung setzt an der bisherigen wasserseitigen Böschungs-

schulter an. Die zukünftige Deichkrone wird für eine Breite von 4 m ausgelegt, wobei die befahrbare Breite 3,0 m beträgt. Auf der zukünftigen Polderseite wird der zu ergänzende Stützkörper aufgebaut und nimmt dabei die Fläche des bisherigen DVW ein. Die neue Böschungsneigung auf der Polderseite schwankt, je nach den vorhandenen Platzverhältnissen, zwischen 1:2 und 1 : 2,5.

Die vorhandenen Bäume auf der Seite des Kößnachableiters werden vollständig gerodet, damit eine Ausweisung des 5 m breiten Deichschutzstreifens erfolgen kann. Die vorhandenen Bäume auf der zukünftigen Polderseite sowie auch im zukünftigen Deichschutzstreifen werden nicht gefällt, um den Eingriff in das angrenzende FFH-Gebiet zu vermeiden. Trotz des Vorhandenseins von Bäumen auf der Polderseite wird auch hier ein Deichschutzstreifen angeordnet. Der Aufwuchs von zusätzlichen Bäumen und Büschen soll durch eine regelmäßige Unterhaltung verhindert und der vorhandene Baumbestand kontrolliert werden.

Die Gewährleistung der Standsicherheit der wasserseitigen Böschungen unter Berücksichtigung des Lastfalles Baumwurf auf der Polderseite (Restböschung Wasserseite $H_R = 0$) wurde bei der statischen Berechnung der Spundwand berücksichtigt. Weiterhin wurde als Grundlage für die statischen Berechnungen festgelegt, dass die Deichkrone im Einstaufall nur auf dem 316 m langen Teilstück von Station 4+525 (ca. Höhe Auslaufbauwerk) bis Station 4+841 befahren werden darf und auf dem sonstigen Abschnitt des DA 2 nicht. Zur Gewährleistung der Befahrbarkeit der Deichkrone ist es erforderlich, die Spundwand in dem 316 m langen Teilabschnitt in der polderseitigen Böschungsschulter anzuordnen, so dass bei Versagen der wasserseitigen Böschung der DVW auf der Krone durch die Spundwand abgefangen wird. Auf dem 1725 m langen Teilstück von Station 2+800 bis Station 4+525 (ca. Höhe Auslaufbauwerk) kann die Spundwand aus den o.g. Gründen dagegen mittig im DVW angeordnet werden.

Von Station 4+560 bis 4+841 verläuft die Staatsstraße SRs 48 (Westtangente) parallel zum DA 2, bevor diese in den DA 5 – Polderdeich Westtangente übergeht, der zukünftig auch die Westtangente aufnimmt. In diesem Abschnitt wird der zukünftige Deichkörper des DA 2 gegen den vorhandenen Dammaufbau der Straße geschüttet, so dass ein gemeinsamer Damm- bzw. Deichkörper mit zwei Kronenbereichen – der Krone für die Straße und der Krone für den Deichverteidigungsweg entsteht. Zwischen beiden Kronenwegen entsteht abschnittsweise ein Geländesprung, der durch eine Spundwand mit einem Stahlbetonkopfbalken abgefangen wird, s. Regelprofil 9 zum DA 2.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Spundwand sowie für die Spundwand zur Geländeabfangung und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für den Deichkörper des DA 2 als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

Im Ergebnis der überschläglichen statischen Berechnungen für die Spundwand im Rahmen des Entwurfes [65] werden 13 bis 17 m lange Spundwände erforderlich.

Gemäß den Ergebnissen aus dem GW-Modell, s. Unterlage 05-04-03, wird die Innendichtung im Gegensatz zum DA 1 im gesamten DA 2 „vollkommen“ ausgebildet, um den Untergrund weitgehend vollständig abzudichten. Da der Tertiärton nach ca. 10 bis 13 m im Untergrund ansteht, wird die Tertiärtonschicht i.d.R. durch die statisch erforderlichen Spundwandlängen erreicht. Die Bautechnologie muss hier darauf abgestellt werden, dass sowohl das Einbringen als auch das Einbinden der Spundwandbohlen in den Tertiärton ordnungsgemäß erfolgt. Gemäß Aussagen des Baugrundgutachtens, s. Kapitel 3.3.4.2, ist das Einbringen von Spundwänden in den Tertiär mittels Rammen noch begrenzt möglich.

Aufgrund der vorhandenen Oberflächendichtung werden im Ergebnis der geohydraulischen Berechnungen in der kößnachseitigen Böschung alle 50 m Sickerschlitze erforderlich, um die alte Dichtung zu durchstoßen und bei sinkendem Wasserstand eine gute Entwässerung des Deichkörpers zu gewährleisten und so Böschungsabbrüche zu vermeiden.

Im Zuge des DA 2 befinden sich im Bestand mehrere Überfahrten bzw. Zufahrten, die der Erreichbarkeit des Kößnachvorlandes bzw. der Vorländer an der Oberen Oberau Schleife dienen. Diese werden beibehalten und gemäß den Vorgaben der DIN 19712 [15] ausgebaut. Die Zufahrten werden mit Schranken versehen, um die Zufahrt in das FFH-Gebiet für Unbefugte zu verhindern. Die Lage der Zufahrten können den Lageplänen zum DA 2 entnommen werden.

In Höhe der Station 4+510 schließt die Achse des vorhandenen Trenndammes zwischen Oberer und Unterer Oberauer Schleife an den DA 2 an. In dessen Achsverlauf befindet sich das bestehende Regulierungsbauwerk (RzK) zur Kößnach. Dieses soll grundsätzlich unverändert bleiben, jedoch muss die Spundwand des DA 2 auch im Bereich dieses Bauwerkes eingebracht werden, damit die Durchgängigkeit des Systems gegeben ist. Dazu wird die Spundwand von beiden Seiten nah an den Ableitungskanal des RzK herangeführt und der verbleibende Zwischenraum mittels Abdichtungsinjektion abgedichtet, s. Sonderprofil 1 zum DA 2.

Darüber hinaus wird das geplante Auslaufbauwerk auf einer Länge von insgesamt 32 m bei Station 4+425 (Achse BW) in den DA 2 integriert. Die Beschreibung dieses Bauwerkes kann dem Kapitel 4.3.5 entnommen werden.

Im DA 2 werden im Bereich des Regelprofils 8 der Rettungshügel 9 auf einer Länge von ca. 115 m und im Bereich des Regelprofils 9 die Rettungshügel 8 auf einer Länge von ca. 110 m angeordnet. Die Rettungshügel werden gegen den Deichkörper geschüttet. Diese sind Bestandteil der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und werden im Kapitel 4.3.19 beschrieben.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des DA 2 ca. 12 Monate erforderlich werden. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.8.5 Stromversorgung und technische Ausrüstung

Im DA 2 befindet sich das Auslaufbauwerk, das mit Anlagen zur EMSR ausgestattet wird und zu diesem Zweck an die Stromversorgung und an das Kommunikationskabel (LWL) des WWA angeschlossen wird, s. Kapitel 4.3.5.7. Das Kommunikationskabel (LWL) des WWA wird im Deichkörper des DA 2 in einem Schutzrohr DN 110 verlegt. Dieses wird in der landseitigen Böschung des Deiches angeordnet. Da der Deich eine Spundwand als Dichtung hat und das Kabel weit oberhalb der Sickerlinie verlegt wird, kann dieses es - entgegen der Grundsätze der DIN 19712 [15] - im Deichkörper verlegt werden.

Bei Station 4+600 des DA2 wird eine Trafostation angeordnet, die das ABW, das VBW und die Bauwerke des Entleerungskanals mit Strom versorgt. Das Niederspannungskabel wird in einem Schutzrohr DN 110 von Station 4+600 bis Station 4+325 im Bereich der Deichkrone unter dem Weg parallel zum Kommunikationskabel (LWL) verlegt. Weiterhin wird ein Leerrohr DN 110 auf der gleichen Ebene verlegt, so dass zu einem späteren Zeitpunkt ggf. ein zusätzliches Kabel ohne Aufbrechen der Deichkrone verlegt werden kann. Da der Deich eine Spundwand als Dichtung hat und das Kabel weit oberhalb der Sickerlinie verlegt wird, kann es - entgegen der Grundsätze der DIN 19712 [15] - im Deichkörper verlegt werden.

Die Beschreibung der Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR kann dem Kapitel 4.5.2, die Beschreibung der Stromversorgung dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

4.3.9 Polderdeiche Polder Öberau – HWS Breitenfeld und Öberau DA 3

4.3.9.1 Funktion

Bis zum Bau der Stauhaltung Straubing wurden die Ortslagen im Polder Öberau durch die rechten Donaudeiche vor dem Hochwasser der Donau geschützt, die derzeit keine Funktion als Hochwasserschutzanlage mehr haben. Diese Funktion hat nunmehr für die Ortslagen innerhalb des Polders Öberau der linke Stauhaltungsdamm sowie der rechte Kößnachdeich übernommen.

Der Polder Öberau soll Bestandteil der geplanten HWR werden. Aus diesem Grunde müssen die verbliebenen Anwesen der Ortslagen Breitenfeld und Öberau vor dem Einstau mittels Hochwasserschutzanlagen in Form von Deichen geschützt werden. Sowohl Breitenfeld als auch Öberau werden durch einen Ringdeich geschützt. Da sich diese Ringdeiche im Polder befinden, werden sie als Polderdeiche bezeichnet. Beide Ring- bzw. Polderdeiche sind durch einen Damm miteinander verbunden, der als über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Breitenfeld bezeichnet wird. Über diese Zufahrt wird sowohl die Deichverteidigung des Ringdeiches Breitenfeld als auch die Erreichbarkeit der Ortslage im Einstaufall gewährleistet, da sich die eigentliche Ortsverbindungsstraße im zukünftigen Stauraum befindet.

Die Ring- bzw. Polderdeiche und die über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Breitenfeld (in den Plänen teilweise wie folgt abgekürzt: „ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld“) werden zusammen als DA 3 bezeichnet. Sie besitzen zukünftig die Funktion einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15].

In den Ringdeichen und der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld befinden sich zahlreiche Bauwerke. Die Deichscharten zur Durchführung der Ortsverbindungsstraße von Öberau nach Breitenfeld sowie die Deichscharte zur Anbindung der Zufahrt von Öberau in das Vorland der Unteren Öberauer Schleife werden im Rahmen dieses Kapitels zum DA 3 beschrieben. Die Anlagen zur Entwässerung, Siele und Durchlässe, sind Bestandteil des Kapitels 4.3.14.

4.3.9.2 Variantenuntersuchung

Im Ergebnis der Entscheidungsvorlage (EV) zur Lage, zur Deichgeometrie und zum Deichaufbau der geplanten Polderdeiche, die der Unterlage 01 als Teilbericht 01-03-04-02 beiliegt, wurden folgende Vorzugsvarianten für den DA 3 festgelegt und im Entwurf umgesetzt:

Tabelle 29: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 3

Variante	Beschreibung
Lagevarianten	
LS	Teilstück auf Trasse des Bestandsdeiches im Bereich Öberau: Deichverbreiterung in Richtung Wasserseite (Öberauer Schleife) ausgehend vom landseitigen Deichfuß
	Neubaudeiche: Nicht Bestandteil der EV, stattdessen wurde die Lage in Abstimmung mit den betroffenen Anwohnern erarbeitet
Geometrische Varianten	
G9	Teilstück auf Trasse des Bestandsdeiches im Bereich Öberau: optimierte Deichgeometrie bei Erhalt der bestehenden wasserseitigen Böschungsneigung (ca. 1:2,0 ... 1:2,5) sowie einer landseitigen Böschungsneigung von 1:2,5 und mit statisch wirksamer Innendichtung

Variante	Beschreibung
G3	Neubaudeiche: optimierte Deichgeometrie mit Böschungsneigungen land- und wasserseitig von 1:2,5
Varianten zum Deichaufbau	
A5	Teilstück auf Trasse des Bestandsdeiches im Bereich Öberau: 2-Zonen-Deich mit statisch wirksamer Innendichtung und DVW auf der Deichkrone
A6.1	Neubaudeiche (Ringdeiche): 2-Zonen-Deich mit einer Spundwand als Innendichtung und DVW auf der Deichkrone

4.3.9.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des DA 3 einschließlich seiner zugehörigen Bauwerke können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-03	1/3 bis 3/3	Lagepläne Polderdeiche	1:1.000
04	06-01	1/4 bis 4/4	Längsschnitte Polderdeiche	1:1.000/100
04	06-02	1/10 bis 10/10	Regelprofile DA 3 > Regelprofile 1 bis 5 – Ringdeich Öberau > Regelprofile 6 bis 8 – ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld > Regelprofile 9 und 10 – Ringdeich Breitenfeld	1:100
04	06-05	1/4 bis 2/4	Deichscharte Öberau West Detaillageplan und Bauwerksschnitte	1:100
04	06-05	3/4	Deichscharte Öberau Ost Detaillageplan und Bauwerksschnitte	1:100, 1:5
		4/4	Deichscharte Breitenfeld Detaillageplan und Bauwerksschnitte	1:100

4.3.9.4 Ringdeich Öberau

Der neu zu errichtende Ringdeich Öberau ist Bestandteil der HWS-Anlagen im Polder Öberau. Er wird für das geplante Stauziel $z_s = 320,20$ m. ü. NHN einschließlich Freibord ausgelegt. Der Freibord wurde für diesen DA mit $f = 1,05$ m, s. Kapitel 3.6.6, berechnet. Gemäß LfU-Stellungnahme (2012) [15] muss die Innendichtung – hier die Spundwand, den Mindestfreibord für Deiche abdecken. Die OK Spundwand berechnet sich deshalb aus:

$$= \text{OK Spundwand} = Z_s + f = 321,25 \text{ m. ü. NHN}$$

Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung über der Spundwand beträgt die Höhe der Deichkrone mind. 321,40 m ü. NHN. Der Ringdeich Öberau wird ca. 3 bis 5 m hoch und erhält eine Spundwand als Innendichtung. Der ca. 770 m lange Ringdeich besteht dabei aus zwei Teilen.

Der nordwestliche Teilabschnitt verläuft parallel zur Ortsverbindungsstraße Öberau-Breitenfeld und wird aus diesem Grunde auf die Stationierung der Straße in diesem Bereich - Station 2+044 bis 2+412 - bezogen. Er ist insgesamt 368 m lang und wird vollständig aus Stützkörpermaterial 0/32 aufgebaut. Der Deich erhält zusätzlich eine Spundwand als Innendichtung, die an die oberflächennahe Deckschicht im Untergrund angeschlossen wird, aber statisch nicht wirksam ist. Von Station 2+044 bis 2+238 (RP1) wird landseitig auf einer Berme bis zur Deichscharte Öberau West der Ersatzneubau der Zufahrt nach Öberau angeordnet. Von Station 2+241 bis 2+412 wird landseitig zwischen der vorhandenen Straße in Öberau und dem Deich eine gehölzfreie Fläche angeordnet, in der die geplante Erdkabeltrasse angeordnet wird. Im gesamten Teilabschnitt ist zusätzlich kein DVW vorgesehen.

Entlang des nordwestlichen Teilabschnitts verläuft binnenseitig der bestehende Breitenfelder Graben, der Bestandteil des Entwässerungssystems für den gesamten Polder Öberau ist und im Regelfall die im Polderbereich anfallenden Niederschlags- und Sickerwässer zum Hauptgraben ableitet, der wiederum an die Untere Oberauer Schleife angebunden ist. Der Breitenfelder Graben muss im Einstaufall im Bereich der Ringdeiche mittels zwei neu zu errichtender Siele abgesperrt werden. Er wird so ausgebaut, dass er den Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf einen für die vorhandene Bebauung unkritischem Niveau hält. Zur Verbesserung der Wirksamkeit des Grabens wird die dichte Deckschicht des Untergrundes mittels Kiessäulen, die in der Böschung des Grabens angeordnet werden, perforiert. Im Bereich des Zuflusses des Breitenfelder Grabens in den Ringdeich wird das Siel Öberau Nord integriert, in den Abfluss aus dem Ringdeich Öberau das Siel Öberau Süd. Das im Breitenfelder Graben anfallende Dränge- und ggf. auch Niederschlagswasser wird über mobile Pumpen, die am Siel Öberau Süd aufgestellt werden können, auf die Wasserseite gefördert, so dass der Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf ein für die vorhandene Bebauung unkritisches Niveau gehalten wird. Die ausführliche Beschreibung der Entwässerungsanlagen im Polder Öberau kann dem Kapitel 4.3.14 entnommen werden.

Der südöstliche Teilabschnitt – Station 0+000 bis 0+400 - ist 400 m lang. Er wird zum Teil ebenfalls vollständig neu errichtet, wobei ein ca. 250 m langer Abschnitt des ehemaligen rechten Donaudeiches sowie eine ca. 50 m lange natürliche Geländeerhöhung in den Polderdeich integriert werden. Der ehemalige rechte Donaudeich besteht zum Teil aus Flusskies mit wasserseitiger geneigter Dichtung südlich bis östlich der Kirche, zum Teil aber auch aus bindigem Boden - nordöstlich der Kirche. Der neue Deichkörper sowie der zu ergänzende Deichkörper wird auch in diesem Teilabschnitt aus Stützkörpermaterial 0/32 aufgebaut und erhält zusätzlich eine Spundwand als Innendichtung. Dabei ist die Spundwand von Station 0+050 bis 0+270 gleichzeitig eine Hochwasserschutzwand und ragt bis zu 1,0 m landseitig aus dem Deich. Von der Wasserseite her ist sie angeschüttet. In diesem Teilabschnitt übernimmt die Spundwand gleichzeitig eine tragende Funktion. Im verbliebenden Teilabschnitt von Station 0+270 bis 0+400 ist die Spundwand statisch nicht wirksam. Auf der Deichkrone bzw. entlang der HWS-Wand wird durchgängig ein DVW angeordnet.

Im Bereich der geplanten Bauwerke wird die Spundwand durchgängig geführt. Das betrifft die Leitungen des Sieles Öberau Süd und Süd sowie die Deichscharten Öberau West und Ost.

Die erforderliche Deichhöhe in diesem Teilabschnitt bewegt sich zwischen 3 und 4 m. Der Freibord beträgt 1,05 m und wird durch die Spundwand bis zu einer Höhe von 321,25 m ü. NHN abgedeckt. Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung über der Spundwand, außer in dem Bereich der HWS-Wand, beträgt die Höhe der Deichkrone mind. 321,45 m ü. NHN. Die Böschungsneigungen auf der Wasser- und Landseite sind jeweils mit 1:2,5 vorgesehen.

Im Einsatzfall der HWR wird der Polderdeich bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des Ringdeiches Öberau ca. 3 Monate reine Bauzeit erforderlich werden, die an zwei Bauabschnitten gleichzeitig erfolgt, s. auch Abschnitt 7.

4.3.9.5 Ringdeich Breitenfeld

Der neu zu errichtende Ringdeich Breitenfeld ist Bestandteil der HWS-Anlagen im Polder Öberau.

Der ca. 825 m lange neu zu errichtende Ringdeich wird aus Stützkörpermaterial 0/32 aufgebaut. Er wird so angeordnet, dass die Wohngrundstücke beibehalten und zugehörigen Nutzungen berücksichtigt werden. Der Deich erhält zusätzlich eine Spundwand als Innendichtung, die an die oberflächennahe Deckschicht im Untergrund angeschlossen wird.

Parallel zum Ringdeich wird auf der Landseite fast auf der gesamten Länge ein Entlastungsgraben erforderlich, welcher den Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf einem für die vorhandene Bebauung unkritischen Niveau hält. Zur Verbesserung der Wirksamkeit des Entlastungsgrabens wird die dichte Deckschicht des Untergrundes mittels Kiessäulen, die in der Sohle des Grabens angeordnet werden, perforiert. Der Entlastungsgraben wird an das neu zu errichtende Siel Breitenfeld angeschlossen, das während des Poldereinstaus geschlossen wird. Das anfallende Dränge- und ggf. auch Niederschlagswasser wird über eine mobile Pumpe über den Deich auf die Wasserseite gepumpt. Im Normalfall (Regelfall – kein Poldereinstau) ist das Siel geöffnet und das anfallende Niederschlagswasser sowie die Abläufe der Kleinkläranlagen, die ebenfalls an den binnenseitigen Graben angeschlossen sind, kann ungehindert in den Breitenfelder Graben abfließen.

Auf der Deichkrone wird ein Deichverteidigungsweg angeordnet, der über die „über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld“ erreichbar ist, die nachfolgend beschrieben wird. Die eigentliche Zufahrtsstraße ist die Ortsverbindungsstraße von Öberau nach Breitenfeld, die von Westen her in den Ort führt. Diese muss zukünftig mittels einer Deichscharte durch den Deich geführt werden. Im Bereich dieser Deichscharte wird der DVW mittels zweier Ab- bzw. Auffahrten um diese herumgeführt.

Im Einsatzfall der HWR wird der Polderdeich bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau.

Die erforderliche Deichhöhe bewegt sich zwischen 3 und 4 m. Der Freibord beträgt 1,05 m und wird durch die Spundwand bis zu einer Höhe von 321,25 m ü. NHN abgedeckt. Aufgrund einer konstruktiv notwendigen Überdeckung über der Spundwand beträgt die Höhe der Deichkrone mind. 321,45 m ü. NHN. Die Böschungsneigungen auf der Wasser- und Landseite sind jeweils mit 1:2,5 vorgesehen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des Ringdeiches Breitenfeld ca. 6 Monate reine Bauzeit erforderlich werden, s. auch Abschnitt 7.

4.3.9.6 Über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Breitenfeld

Die neu zu errichtende ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld ist Bestandteil der HWS-Anlagen im Polder Öberau.

Die vorhandene Ortsverbindungsstraße von Öberau nach Breitenfeld wird im Einstaufall überflutet, so dass eine hochwasserfreie Zuwegung erforderlich wird, um einerseits die HWS-Anlagen in Breitenfeld (Polderdeich, Siel mit mobiler Pumpe) erreichen und verteidigen zu können und um andererseits als hochwasserfreie Zufahrt für die Anwohner, Rettungsfahrzeuge u.ä. zu dienen.

Der Dammkörper selbst stellt dabei keinen Deich im Sinne der DIN 19712 [15] dar, da er keine Bebauung oder ähnliches schützt. Da der Weg auf dem Damm jedoch die DVW in Öberau und Breitenfeld verbindet, wird der Weg selbst nach den Grundsätzen der DIN 19712 auch als Deichverteidigungsweg konzipiert. Danach wären folgende Ausbaubreiten erforderlich: 3,0 m Fahrbahnbreite und 2 x 0,75 m Bankett aufgrund der Lage auf einer Dammkrone.

Aufgrund der gleichzeitigen Funktion als Zufahrt - wenn auch nur zeitweise - müssen gleichzeitig die Vorgaben für einen Hauptwirtschaftsweg gemäß der Richtlinie für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege [7] berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde wird eine Fahrbahnbreite von 3,50 m umgesetzt. Die geforderte Bankettbreite von 0,5 m ist mit der o.g. Bankettbreite von 0,75 m erfüllt.

Der Damm ist insgesamt ca. 950 m lang und wird - wie die Deiche in Breitenfeld und Öberau - aus Stützkörpermaterial 0/32 aufgebaut und mit einer 20 cm Vegetationstragschicht abgedeckt. Die Begrünung erfolgt mit gebietseigenem Saatgut. Die erforderliche Dammhöhe bewegt sich zwischen 3 und 4 m. Der Freibord beträgt 1,05 m. Die Böschungsneigungen auf der Wasser- und Landseite sind jeweils mit 1:2,5 vorgesehen. In regelmäßigen Abständen, mind. aber aller 400 m, werden Ausweichstellen angeordnet.

Im Einsatzfall der HWR wird der Damm bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau.

Für den Wegeaufbau des Kronenweges ist folgender Aufbau vorgesehen:

- 5 cm Deckschicht (wassergebundene Decke)
- 75 cm Tragschicht 0/45

Da im Einsatzfall beidseitig des Dammes Wasser anstehen wird, ist eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h vorgesehen. Die hochwasserfreie Zuwegung ist ein Betriebsweg und wird aus diesem Grunde im Normalfall durch die Anordnung von Schranken für den öffentlichen Verkehr gesperrt.

Im Dammkörper ist bei Station 0+104 der Ökologische Durchlass Öberau Nord und bei Station 0+560 ein Durchlass DN 1200 integriert. Diese werden in Kapitel 4.3.14.5 die in Kapitel 4.3.14.6 beschrieben werden.

4.3.9.7 Deichscharte Öberau West

Die Zufahrtsstraße von Öberau nach Breitenfeld muss im Zuge des Baus der Ringdeiche Öberau und Breitenfeld im Bereich Öberau im Verlauf angepasst werden. Die Straße wird sowohl in Öberau als auch in Breitenfeld jeweils mittels einer Deichscharte durch den Deich geführt.

In Öberau müssen im Bereich der erforderlichen Deichscharte verschiedene Anforderungen aus verkehrsplanerischer Sicht erfüllt werden, da in diesem Bereich nicht nur die Ortsverbindungsstraße durch den Deich geführt werden muss, sondern auch die eigentliche Ortstraße mit der Zufahrt zu einem dort befindlichen Anwesen angebunden werden muss. Zur Ermittlung der optimalen Durchfahrtsbreite der

Deichscharte in Verbindung mit den erforderlichen Haltesichtweiten, wurde eine umfangreiche Variantenuntersuchung durchgeführt, die der Unterlage 01, Teilbericht 04, Kapitel 4.2.6.2 - Deichscharte Oberau entnommen werden kann. Diese ist Bestandteil der Unterlage zur Planung der Verkehrsanlage – über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Oberau, s. Kapitel 4.3.17.

Im Ergebnis wurde die Variante 2.3 als Vorzugsvariante mit folgenden Planungsrandbedingungen herausgearbeitet:

- Haltesichtweite von 65 m,
- Anfahrsicht vom Gehöft Oberau 1/2 von 65 m,
- Geschwindigkeit 40 km/h,
- Öffnungsbreite 9,0 m.

Im Bereich der Deichscharte waren aus verkehrsplanerischer Sicht weiterhin folgende Parameter zu berücksichtigen:

- Begegnungsfall Landwirtschaftsfahrzeug / Landwirtschaftsfahrzeug,
- Straßenbreite 6,25 m (Fahrbahn = 4,75 m, Bankette jeweils 0,75 m),
- Die Querneigung der Straße wird in der Deichscharte mit dem Mindestwert 3 % durchgeführt.
- Die Längsneigung soll ein Gefälle von der Deichscharte weg aufweisen, damit eine Verschlammlung vermieden wird.

Die Ergebnisse aus der Verkehrsplanung wurden so umgesetzt, dass der Deich im Bereich der Scharte versetzt angeordnet wird, um so die Straße geradlinig durch den Deich führen zu können. Die Verschlussebene steht in diesem Falle senkrecht zum Deich, die Flügelwände deichparallel zu den jeweiligen Deichabschnitten. Die Spundwand, die im Deich das dichtende Element darstellt, wird im Bereich der Scharte durchgängig fortgeführt und in die Flügelwände und Bodenplatte der Deichscharte eingebunden, so dass auch im Untergrund eine durchgängige Dichtungsebene gewährleistet wird.

Innerhalb dieser Dichtungsebene müssen verschiedene Leitungen durch die Deichscharte geführt werden. Die entsprechenden Schutzrohre DN110 bzw. DN160 für die Aufnahme dieser Leitungen werden unterhalb der Bodenplatte druckdicht durch die Spundwand geführt.

Die lichte Breite der Deichscharte von 9,0 m nimmt die Straße mit einer Durchfahrtsbreite von insgesamt 6,25 m als auch ein seitlich (östlich) integrierten Fußwegbereich von 2,75 m Breite auf. Die Straße wird mit einem Längsgefälle von 1 % und einem Quergefälle von 3 % durch die Scharte geführt. Die beidseitigen Wände der Deichscharte, welche die Nischen für die Dammbalkenverschlüsse aufnehmen, sind jeweils 3,0 m breit und aufgrund der Querneigung der Straße 2,71 bzw. 2,97 m hoch. Die 3,0 m breite und 0,8 m dicke Bodenplatte, welche ebenso wie die seitlichen Wände und Flügelwände aus Stahlbeton hergestellt wird, nimmt die insgesamt 4 Ankerplatten für die Köcherunterteile der mobilen Mittelstützen der Verschlüsse auf.

Im Einsatzfall der HWR wird die Deichscharte bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau. Die Spundwand im Ringdeich Oberau deckt mit ihrer OK = 321,25 m ü. NHN den Freibord von 1,05 m ab, s. Kapitel 3.6.6. Die OK der Verschlüsse der Deichscharte entspricht der Höhe der Spundwand. Der Verschluss selbst erfolgt über zwei baugleiche Verschlussebenen mittels Aluminiumdammbalken. Dammbalken und zugehörige Stützen werden für eine Wasserstandshöhe von mind. 2,75 m ausgelegt.

Tabelle 30: Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Öberau West

Konstruktive Angaben	Deichscharte Öberau West
Bauwerksabmessung gesamt	Länge 32,6 m Breite unten/ oben: 3,31 / 3,00 m Höhe (UK Bodenplatte bis OK Wände): 3,51 m bis 3,77 m
Breite (Lichtraumprofil) Scharte	9,00 m
Quer- und Längsneigung	3 % / 1 %
Höhe Flügelwände	2,71 m / 2,97 m
UK / OK Scharte in Bauwerksachse	318,91 / 321,39 m NHN
Anzahl Verschlussebenen	2 Ebene
Anzahl Felder pro Verschlussebene	3 Felder/Ebene
Anzahl Mittelstützen	2 Stück/Ebene
Anzahl Dammbalken	15 bzw. 16 Stück/Feld = 47 Stück/Ebene insgesamt: 94 Stück
Lagerraum für Verschlusselemente L/B/H	9,5 m x 1,9 m x 2,58 m in Bauwerk als Lagerraum integriert

Angrenzend an die östliche Flügelwand der Deichscharte schließt ein Lagerraum an, in dem zukünftig die Dammbalken auf entsprechenden Paletten direkt an der Deichscharte gelagert werden können. Die Fläche vor dem Lagerraum wird, wie die Straße auch, mit einer Asphaltdecke befestigt. Die Abgrenzung der Ortstraße wird über eine Pflasterung umgesetzt.

Die Wände des Lagerraumes fangen gleichzeitig den östlichen Deichabschnitt ab. Auf die Decke des Lagerraumes führt eine Treppe. Von dort aus besteht ein Anschluss direkt auf die Deichkrone. Der Lagerraum mit den lichten Maßen 9,5 m x 1,9 m bei einer Höhe von 2,58 m erhält zwei Öffnungen (H = 2,3 m, Breite = 3,5 m), so dass die Paletten in voller Breite eingestellt werden können.

Angrenzend an die westliche Flügelwand der Deichscharte schließen ebenfalls zwei Wände an, die ein Plateau aufnehmen, auf das ebenfalls eine Treppe in der landseitigen Böschung des Deiches führt.

Die Absturzbereiche der Treppen und der Plateaus werden mit einem Rohrgeländer gesichert.

Um die Deichscharte mit der Zufahrtsstraße und den Ringdeichanschlüssen ortsnah anordnen zu können, muss eine private Lagerhalle (ca. 15 x 25 m) abgerissen werden. Weiterhin muss eine Grundwassermessstelle (GWM 11) entfernt werden, da sich diese zukünftig im Straßenbereich befinden wird. Sie wird im Bereich der Deichscharte als oberflurige GW-Messstelle an der Treppe, die auf das Schartenplateau über Lagerraum führt, neu angeordnet.

Die Anlagen zur Stromversorgung und Technischen Ausrüstung werden in Kapitel 4.3.9.10 beschrieben.

4.3.9.8 Deichscharte Öberau Ost

Die Deichscharte Öberau Ost, die eigentlich eine Öffnung in der HWS-Wand ist, wird in der geplanten HWS-Wand des Deichabschnittes DA 3 in Höhe der bestehenden Feuerwehzufahrt bei Station 0+245,50 erforderlich. Darüber hinaus ermöglicht diese Zufahrt die Zuwegung der Anwohner in das Vorland der Unteren Öberauer Schleife.

Die Deichscharte aus Stahlbeton erhält eine lichte Breite von 6,0 m und wird in der vorhandenen Wegezufahrt in das Vorland der Unteren Öberauer Schleife angeordnet. Der Weg wird in einem Längsgefälle von 1 % und einem Quergefälle von 0 % durch die Scharte geführt. In das Bauwerk wird eine Lagerbox integriert, so dass das Gesamtbauwerk 13,5 m lang und 3,0 m breit ist. Die lichte Höhe der Deichscharte beträgt 1,75 m.

Die Lagerbox, die gleichzeitig die westliche Flügelwand darstellt, und die östliche Flügelwand werden auf einer Bodenplatte angeordnet. Die Spundwand, welche die Gründung und das dichtende Element im Untergrund darstellt, wird im Bereich der Öffnung durchgängig fortgeführt und in die Wände und Bodenplatte der Scharte eingebunden. Die Lagerbox mit einer Öffnungsbreite von 4 m ist vom Unterhaltungsweg aus zugänglich und nimmt die Verschlusselemente für die Scharte auf.

Im Einsatzfall der HWR wird die Deichscharte bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau. Die Verschlusshöhe beträgt 321,15 m ü. NHN beträgt. Der Verschluss selbst erfolgt über zwei baugleiche Verschlussebenen mittels Aluminiumdammbalken. Dammbalken und zugehörige Stützen werden für eine Wasserstandshöhe von mind. 1,75 m ausgelegt.

Tabelle 31: Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Öberau Ost

Konstruktive Angaben	Deichscharte Öberau Ost
Bauwerksabmessung gesamt	Länge 13,5 m Breite 3,0 m Höhe (UK Bodenplatte bis OK Wand): 2,75 m
Breite (Lichtraumprofil) Scharte	6,00 m
Quer- und Längsneigung	0 % / 1 %
Höhe Flügelwände	1,75 m
UK / OK Scharte in Bauwerksachse	319,50 / 321,25 m NHN
Anzahl Verschlussebenen	2 Ebene
Anzahl Felder pro Verschlussebene	2 Felder/Ebene
Anzahl Mittelstützen	1 Stück/Ebene
Anzahl Dammbalken	11 Stück / Feld = 22 Stück/Ebene insgesamt: 44 Stück
Lagerraum für Verschlusselemente L/B/H lichte L\BH	5,4 m x 3,0 m x 2,75 4,0 m x 2,5 m x 1,45 m

Die Anlagen zur Stromversorgung und Technischen Ausrüstung werden in Kapitel 4.3.9.10 beschrieben.

4.3.9.9 Deichscharte Breitenfeld

Die Zufahrtsstraße von Oberau nach Breitenfeld muss im Zuge des Baus der Ringdeiche Oberau und Breitenfeld im Bereich Oberau im Verlauf angepasst werden. Die Straße wird sowohl in Oberau als auch in Breitenfeld jeweils mittels einer Deichscharte durch den Deich geführt.

Die Lage und das Höhenniveau der bisherigen Straße werden weitgehend beibehalten, so dass die Verschlusshöhe mit 2,75 m die gesamte Deichhöhe abdecken wird. Die Breite der Deichscharte beträgt 9 m, da die Deichscharte im Zuge einer Kurve angeordnet werden muss und nur mit dieser Gesamtbreite die Haltesichtweiten und der Begegnungsfall Landwirtschaftsfahrzeug / Landwirtschaftsfahrzeug gewährleistet werden kann.

Insgesamt wurden analog zur Deichscharte Oberau West folgende Planungsrandbedingungen berücksichtigt und umgesetzt:

- Haltesichtweite von 65 m,
- Geschwindigkeit 40 km/h,
- Öffnungsbreite 9,0 m,
- Begegnungsfall Landwirtschaftsfahrzeug / Landwirtschaftsfahrzeug,
- Straßenbreite 6,25 m (Fahrbahn = 4,75 m, Bankette jeweils 0,75 m),
- Die Querneigung der Straße wird in der Deichscharte mit dem Mindestwert 3 % durchgeführt.
- Die Längsneigung wird mit einem Gefälle von der Deichscharte ausgeführt, um eine Verschlammlung im Bereich der Deichscharte zu vermeiden.

Die Deichscharte wird im Bereich der Deichkrone auf einer Breite von 3,0 m angeordnet und besteht aus der Bodenplatte auf dem Niveau der Straße und den beidseitigen Wangen aus Stahlbeton, welche die gesamte Deichhöhe abfangen. Um den gesamten Deich abzufangen, werden darüber hinaus ebenfalls beidseitig aufgehende Flügelwände erforderlich, die auf dem Niveau der Böschungen bis zur Geländeoberkante verlaufen. Zur Absturzsicherung werden die Wangen und die Flügelwände mit einem Geländer versehen.

Die Spundwand, die im Deich das dichtende Element darstellt, wird im Bereich der Scharte durchgängig fortgeführt und in die Wände und Bodenplatte der Deichscharte eingebunden, so dass auch im Untergrund eine durchgängige Dichtungsebene gewährleistet wird.

Die beidseitigen Wangen der Deichscharte nehmen die Nischen für die doppelten Dammbalkenverschlussebene, die Bodenplatte die Ankerplatte für die Köcherunterteile der mobilen Mittelstützen auf.

Im Einsatzfall der HWR wird die Deichscharte bis zum Stauziel $S_z = 320,20$ m ü. NHN eingestaut. Im Normalfall erfolgt kein Einstau. Die Spundwand im Ringdeich Breitenfeld deckt mit ihrer OK = 321,25 m ü. NHN den Freibord von 1,05 m ab, s. Kapitel 3.6.6. Die OK der Verschlüsse der Deichscharte entspricht der Höhe der Spundwand. Der Verschluss selbst erfolgt über zwei baugleiche Verschlussebenen mittels Aluminiumdammbalken. Dammbalken und zugehörige Stützen werden für eine Wasserstandshöhe von mind. 2,75 m ausgelegt.

Die Dammbalken und zugehörigen Stützen der Verschlüsse werden deshalb insgesamt für eine Wasserstandshöhe von mind. 2,75 m ausgelegt. Für die Lagerung der Verschlüsse wird ein Lagerraum im Nahbereich der Deichscharte angeordnet. Über die Zufahrtsstraße können die Rungenpaletten mit den Verschlusselementen zur ca. 20 m entfernten Deichscharte gerollt und eingebaut werden.

Tabelle 32: Zusammenstellung der konstruktiven Daten Deichscharte Breitenfeld

Konstruktive Angaben	Deichscharte Breitenfeld
Bauwerksabmessung gesamt (mit Flügelwänden)	Länge 18,0 m Breite 17,4 m Höhe (UK Bodenplatte bis OK Wand): 2,75 m
Breite (Lichttraumprofil) Scharte	9,00 m
Quer- und Längsneigung	3 % / 1 %
Höhe Flügelwände	2,75 m
UK / OK Scharte in Bauwerksachse	318,90 / 321,65 m NHN
Anzahl Verschlussebenen	2 Ebene
Anzahl Felder pro Verschlussebene	3 Felder/Ebene
Anzahl Mittelstützen	2 Stück/Ebene
Anzahl Dammbalken	15 Stück / Feld = 45 Stück/Ebene insgesamt: 90 Stück
Lagerraum für Verschlusselemente L/B/H lichte L\B\H	5,2 m x 4,0 m x 2,6 4,4 m x 3,2 m x 3,2 m

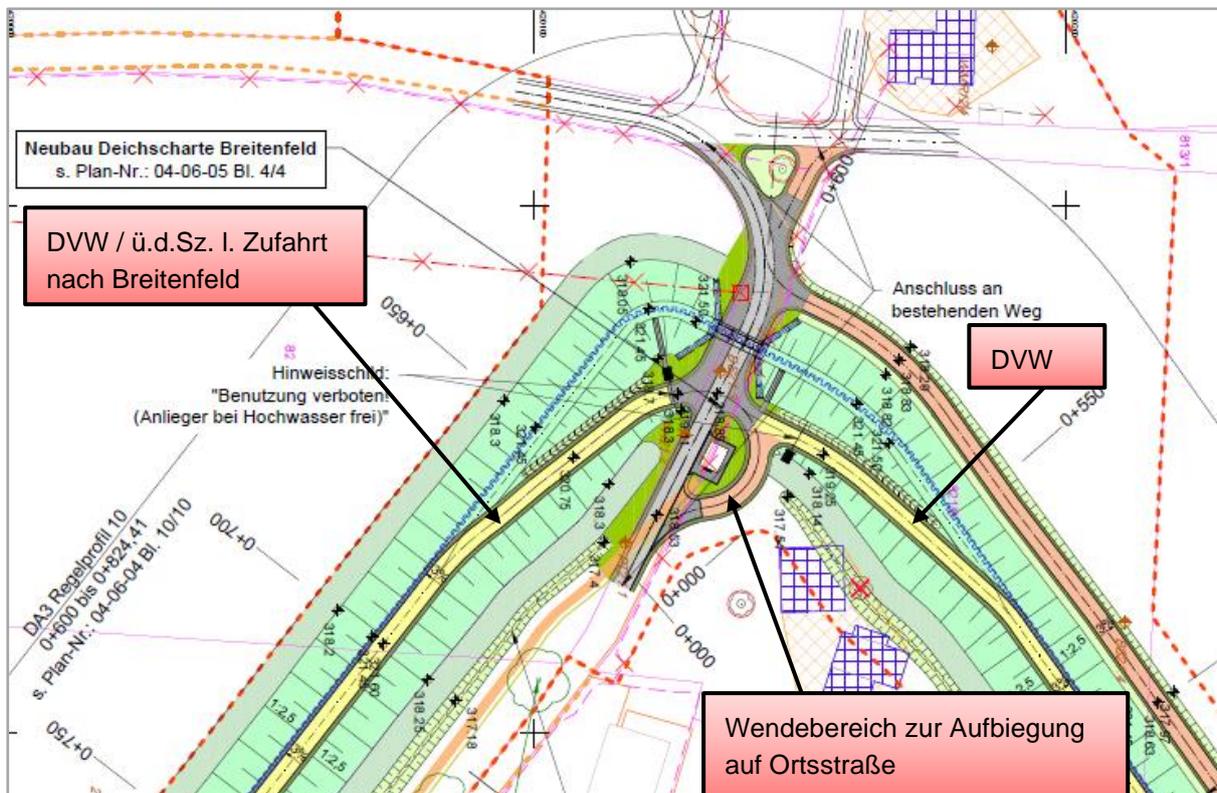


Abbildung 25: Ausschnitt aus Lageplan Ringdeich Breitenfeld und ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld, Plan-Nr. 03-03-03, Blatt 3/3

Da der DVW für den Ringdeich Breitenfeld auf der Deichkrone angeordnet wird, wird dieser im Bereich der Deichscharte unterbrochen. Der DVW wird deshalb auf beiden Seiten der Deichscharte über entsprechende Rampen auf das Straßenniveau abgesenkt und so an der landseitigen Scharte vorbeigeführt, s. Abbildung 25. Der DVW stellt im Einsatzfall der HWR gleichzeitig die ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld dar. Damit die Fahrzeuge im Bereich der Deichscharte vom DVW in Richtung Ort abbiegen können, wird eine entsprechende Kurvenausbildung notwendig, die um den Bereich des Lagerraumes herumgeführt wird. Der Radius ist so ausgebildet, dass auch mehrachsige Fahrzeuge in den Ort gelangen können, s. Abbildung 25.

4.3.9.10 Stromversorgung und Technische Ausrüstung

Die Deichscharten werden jeweils an das Energieversorgungsnetz angeschlossen, um die Anlagen zur Technischen Ausrüstung mit Strom zu versorgen. Für die Verschlüsse selbst ist keine Stromversorgung erforderlich, da diese manuell eingesetzt werden. Die Stromversorgung erfolgt über die Anlagen der Heider Energie (MS-Netz) und der Stadtwerke Straubing (NS-Netz), die zu diesem Zweck innerhalb des Polders Öberau neu hergestellt werden müssen, um den Anforderungen der HWR zu genügen. Die Trafostation, die dafür erforderlich ist, wird im unmittelbaren Nahbereich der Deichscharte Öberau West abgeordnet. Die Angaben zur Stromversorgung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Der geschätzte Leistungsbedarf der Schartenbauwerke beträgt ca. 8 bis 12 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5), je nachdem ob auch die Deichscharte Öberau Süd ebenfalls mit Anlagen zur Technischen Ausrüstung (z.B. Beleuchtung) ausgestattet werden soll. Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Die Deichscharten wurden im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Unterlage 01-02, nicht als sicherheitsrelevantes Bauwerk der geplanten HWR eingeordnet und müssen deshalb nicht mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden.

Es sind folgende Anlagen zur Technischen Ausrüstung der Deichscharten Breitenfeld und Öberau West, optional der Deichscharte Öberau Süd, vorgesehen:

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen Außenschränke

Lufttechnische Anlagen:

- Belüftungen/Kühlungen Außenschränke

Starkstromanlagen:

- Außenbeleuchtungen
- Innenbeleuchtungen
- Verteilerschränke – und Schaltschränke
- Zählerschrank
- Steckdosenkombinationen
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.10 Objektschutz Polder Sossau - HWS Außenbezirk Straubing WSV - DA 4

4.3.10.1 Funktion

Die Gebäude und Anlagen des Außenbezirks Straubing der WSV besitzen gegenwärtig keine Hochwasserschutzanlagen, da sie aufgrund der Anordnung des Objektes auf einer Aufschüttung bis zu einem HQ100 der Donau ausreichend hoch liegen.

Da das geplante Stauziel der HWR mit $Z_s = 320,20$ m ü. NHN deutlich über dem HQ100 der Donau (ca. 318,98 m ü. NHN) liegen wird, weist das Objekt zukünftig keine ausreichende Höhenlage auf. Für den Objektschutz des Außenbezirkes Straubing der WSV bei Einstau der HWR werden deshalb zukünftig Hochwasserschutzanlagen gemäß DIN 19712 [12] erforderlich. Diese Anlagen werden als DA 4 bezeichnet.

4.3.10.2 Variantenuntersuchung

Das Ergebnis der Variantenuntersuchung ist in die Entscheidungsvorlage (EV) zur Lage, zur Deichgeometrie und zum Deichaufbau der geplanten Polderdeiche eingeflossen, die der Unterlage 01 als Teilbericht 03.04.02 beiliegt. Demgemäß wurden folgende Vorzugsvarianten für den DA 4 festgelegt und im Entwurf umgesetzt:

Tabelle 33: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 4

Variante	Beschreibung
Lagevarianten	
WS	jedoch keine Bestandsdeiche vorhanden
Geometrische Varianten	
G10	HWS-Wand mit Tiefgründung als Alternative zur Deichanlage
Varianten zum Deichaufbau	
A8	HWS-Wand mit einer Spundwand als Dichtung ohne landseitigen Kontrollweg, Kontrolle über bestehende Zuwegungen

In die EV Deiche sind die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Konstruktion der geplanten HWS-Wand anhand von statischen Untersuchungen und Durchströmungsberechnungen sowie der erforderlichen Entwässerungsanlagen zum Objektschutz WSV eingeflossen, die der Unterlage 01 als Teilbericht 03.07.01 beiliegt.

4.3.10.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des DA 4 einschließlich seiner zugehörigen Bauwerke können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	6/7 und 7/7	Lagepläne Flutpolderdeiche (Anhebung Westtangente)	1:1.000
04	07-01	1/1	Objektschutz DA4 Detaillageplan Außenbezirk WSV	1:200
04	07-03	1/1	Objektschutz DA4 Längsschnitt Außenbezirk WSV	1:1.000/1:100
04	07-04	1/1	Objektschutz DA4 Regelprofile Außenbezirk WSV	1:100

4.3.10.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Der DA 4 ist insgesamt ca. 200 m lang und schützt das Betriebsgelände des Außenbezirkes der WSV, für das bisher keine HWS-Anlagen erforderlich waren.

Die HWS-Wand des DA 4 wird für das geplante Stauziel $Z_s = 320,20$ m ü. NHN zuzüglich Freibord ausgelegt. Der Freibord wurde für diesen DA mit $f = 1,05$ m, s. Kapitel 3.6.6, berechnet. Die notwendige Bauwerkshöhe berechnet sich aus:

$$Z_s + f = 321,25 \text{ m ü. NHN}$$

Die geplante HWS-Wand wird auf einer Länge von 173 m erforderlich und wird beidseitig an höher gelegenes Gelände angebunden. Die 0,7 m breite und ca. 1,9 m hohe HWS-Wand wird mittels einer Spundwand als Tiefgründung ausgeführt. Die Spundwand sperrt den oberflächennahen, aufgeschütteten Untergrund ab. Sie wird bis zu einer Tiefe von 312,50 m ü. NHN in den Untergrund eingebracht. Die HWS-Wand ragt polderseitig ca. 0,4 bis 2,2 m und landseitig 0,35 bis 1,25 m über die Geländeoberkante hinaus. Auf der westlichen Seite des WSV-Geländes kann die HWS-Wand geradlinig angeordnet werden, auf der nördlichen Seite müssen Knickpunkte angeordnet werden, um die Standorte des bestehenden Abwasserpumpschachtes, des Flüssiggastankes und des Containerstellplatzes zu umgehen.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Spundwand im DA 4 und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Durchströmung als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

Auf der Landseite schließt unmittelbar das weitgehend ebene Gelände des Außenbezirkes der WSV an. Alle Oberflächenwässer von Dach- und Betriebsflächen werden bisher versickert. Nur das Wasser vom Waschplatz wird gefasst und über einen Ölabscheider in die Abwasserleitung eingeleitet. Die Dachentwässerung wird über Rinnen und Gräben vom Gebäude abgeleitet und spätestens im nordseitigen Böschungsbereich versickert. Die Betriebsfläche ist mit einem offenen Öko-Pflaster befestigt. Die Versickerung erfolgt unmittelbar. Für den Fall, dass die Versickerungsrate nicht ausreicht, sind an einigen Stellen in der Randeinfassung um die Betriebsfläche die Bordsteine abgesenkt, sodass das Wasser abfließen und im Rasenstreifen und in der Böschung versickern kann. Der im Unterstellplatz abgesenkte Bereich wird über einen Bodeneinlauf mit Gitterabdeckung entwässert. Das Ableitungsrohr ca. DN 250 verläuft direkt Richtung nordseitiger Böschung und endet dort im freien Auslauf.

Durch die geplante HWS-Wand wird die Entwässerung des Geländes selbst wie auch des östlich davon am Dammfuß der Zufahrtsstraße liegenden Grabens behindert. Daher wird landseitig parallel zur HWS-Wand eine Entwässerungsmulde angeordnet. Zur Fassung des Wassers im tieferen östlichen Graben sowie der im Hochwasserfall auftretenden Sickerwassermengen werden weiterhin (Entspannungs-)

Drainagen landseitig der HWS-Wand, unterhalb der Entwässerungsmulde hergestellt. Die Entwässerungsmulde und die Drainageleitungen werden zu einem neu zu errichtenden Entwässerungsschacht am Tiefpunkt im Nordwesten des Areals abgeleitet. Auch die vorhandenen Entwässerungs- und Drainageleitungen werden in diesen Schacht geführt. Der Ablauf des Schachtes, der die Funktion eines Auslaufsiels erfüllt, erhält landseitig einen Spindelschieber DN 400, sodass die Leitung im Einstaufall der HWR verschlossen werden kann, wobei das anfallende Niederschlags- sowie Sickerwasser währenddessen mittels mobiler Pumpe aus dem Schacht über die HWS-Wand befördert werden muss. Für die mobile Pumpe ist eine Leistung von mind. 90 l/s erforderlich. Die mobile Pumpe wird von Seiten der WSV vorgehalten und im Einstaufall von der WSV eingesetzt und betrieben. Wasserseitig wird das Verschlussbauwerk zusätzlich mit einer Rückstauklappe ausgerüstet. Im Normalfall (ohne Hochwasser) wird das in den Schacht gelangende Niederschlagswasser durch das Verschlussbauwerk geleitet und am Böschungsfuß in einer neu anzulegenden Versickerungsmulde versickert. Die Versickerungsmulde wird dazu am Fuß der Böschung auf einer Breite von 0,6 m und einer Tiefe von 0,1 m so in den Bestand integriert.

Um die Baumaßnahmen umzusetzen, muss in den vorhandenen Bewuchs (Buschwerke, Bäume) in der Böschung eingegriffen werden. Im Nahbereich der geplanten HWS-Wand sind entsprechende Rodungen und Rückschnitte von Astwerk erforderlich.

Anlagen zur Technischen Ausrüstung sind nicht vorgesehen.

4.3.11 Flutpolderdeich Westtangente – DA 5

4.3.11.1 Funktion

Im Zuge des derzeitigen Verlaufs der sogenannten Westtangente soll zur Begrenzung der HWR ein Flutpolderdeich errichtet werden. Dieser Flutpolderdeich erhält die Bezeichnung DA 5. Er bildet zusammen mit den geplanten Flutpolderdeichen im DA 1 und DA 2 sowie dem bestehenden Stauhaltungsdamm die äußere Umgrenzung der HWR Oberauer Schleife. Die Westtangente wird zur Aufrechterhaltung der bisherigen Funktion auf dem neuen Polderdeich des DA 5 neu entsprechend der aktuellen Richtlinie für den Entwurf im Straßenbau (RE 2012 [19]) neu angeordnet. Die Beschreibung der Westtangente als Verkehrsanlage einschließlich der zugehörigen Anlagen erfolgt in Kapitel 4.3.16. In diesem Kapitel wird nur der Deich selbst beschrieben

Der DA 5 muss für verschiedene Einstausituationen ausgelegt werden, da er sowohl einseitig wechselnd als auch beidseitig eingestaut werden kann.

Der geplante Flutpolderdeich des DA 5 wird zukünftig die Funktion einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15] besitzen.

4.3.11.2 Variantenuntersuchung

Im Ergebnis der Entscheidungsvorlage (EV) zur Lage, zur Deichgeometrie und zum Deichaufbau der geplanten Polderdeiche, die der Unterlage 01 als Teilbericht 03.04.02 beiliegt, wurden folgende Vorzugsvarianten für den DA 5 festgelegt:

Tabelle 34: Zusammenstellung der Vorzugsvarianten für den DA 5

Variante	Beschreibung
Lagevarianten	
AC	Deichverbreiterung (hier Neubau Straßendamm) in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) und in Richtung Landseite (Hinterland, Kößnach-Ableiter) ausgehend von der Deichachse (hier Achse Bestandsstraße)
Geometrische Varianten	
G2	optimierte Deichgeometrie mit landseitiger Böschungsneigung von 1:2,5 unter Beibehaltung der wasserseitigen Böschungsneigung von 1:3 gemäß Normvariante
Varianten zum Deichaufbau	
A9.2	2-Zonen-Deich mit statisch nicht wirksamer Innendichtung

4.3.11.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung des DA 5 einschließlich seiner zugehörigen Bauwerke können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	6/7 und 7/7	Lagepläne Flutpolderdeiche (Anhebung Westtangente)	1:1.000
04	08-01	1/1	Flutpolderdeich DA 5 Längsschnitt	1:1.000/1:100
04	08-02	1/1	Flutpolderdeich DA5 Regelprofile	1:100

Die Pläne zum DA 5 beinhalten die deichspezifischen Plandarstellungen. Zusätzlich gelten die straßenspezifischen Pläne für die Westtangente, die in Kapitel 4.3.16 beschrieben werden.

4.3.11.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Der DA 5 ist insgesamt 940 m lang und beinhaltet den Neubau eines Flutpolderdeiches im Zuge der vorhandenen Kreisstraße SRs 48 (Westtangente), die zwischen den Stationen km 2+140 und 3+080 (bezogen auf die Stationierung der Westtangente) rückgebaut und auf der Krone des Deiches neu angeordnet wird. Der neu zu errichtende Deichkörper wird süd- und nordseitig an den bestehenden Straßendamm und nordseitig zudem noch an den DA 2, s. Kapitel 4.3.8; angeschlossen. Innerhalb des DA 5 befindet sich das Kreuzungsbauwerk des Entleerungskanals, der in Kapitel 4.3.15.5 beschrieben wird. Im Anschlussbereich verläuft der DA 2 parallel zum DA 5, wobei der Höhensprung zwischen der Geländeoberkante im DA 5 und dem Deichverteidigungsweg auf der Deichkrone im DA 2 im Bereich zwischen Station 2+955 bis 3+040 durch eine Stützkonstruktion gesichert wird, die in Kapitel 4.3.8.4 beschrieben wird.

Die geplante Höhe der SRs 48 bewegt sich zwischen 3 und 4 Metern. Aufgrund der zusätzlichen Funktion als Notüberlauf beträgt der Freibord 0,85 Meter; s. Kapitel 3.6.6. Die Straße besitzt daher auf einer Länge von ca. 376 m eine Höhe von 321,05 m ü. NHN. Die Krone ist in diesem Abschnitt überströmungssicher gestaltet. Im Anschluss an die mineralisch gebundenen Trag- bzw. Deckschichten der Fahrbahn sorgt diesbezüglich eine Flussmatratze unterhalb des Banketts bzw. unter der Vegetationstragschicht an der östlichen Böschungsschulter für Erosionssicherheit. Die Böschungsneigung auf Seiten des Polders Sossau West beträgt aufgrund der Lage in Hauptwindrichtung und des daraus resultierenden Wellenaufbaus 1:3. Auf Seiten des Polders Sossau Ost ist die Dammböschung hingegen 1:2,5 geneigt.

Auf der Dammkrone verläuft die 8 m breite Fahrbahn der SRs 48 mit beidseitigen Banketten von jeweils 1,5 m. Die Gesamtbreite ergibt sich damit zu ca. 11 m. Weiterhin wird die SRs 48 ostseitig auf etwa der Hälfte der Neubaustrecke von einem Radweg begleitet, der von der Brücke über die Donau her über eine Rampe an den Dammfuß geführt wird. Im Bereich des Kreuzungsbauwerks wird westseitig eine Aufweitung des Deichquerschnitts hergestellt, sodass das Schachtbauwerk von einer Wartungsbucht aus zugänglich ist. Das Kreuzungsbauwerk ist Bestandteil der Entwässerungsanlage des Polders Sossau, s. Kapitel 4.3.15, und wird zur Gewährleistung der Erreichbarkeit im Einstaufall in den DA 5 integriert.

Der Ausbau zum Flutpolderdeich im DA 5 erfolgt nach Abtrag des bestehenden Straßenoberbaus durch Aufweitung und Erhöhung der Deichgeometrie mittels Stützkörpermaterial sowie über einen Großteil des Deichabschnitts durch Einbringen einer Innendichtung in Form einer mineralischen Dichtwand (bzw. einer Spundwand auf einer Länge von ca. 45 m im Bereich des Kreuzungsbauwerks). Die bestehenden

Rohrdurchlässe werden rückgebaut. Es wird in die Wasserseite Polder Sossau West (Polderseite) und die Landseite Polder Sossau Ost unterschieden.

Im Bereich des DA 5 kann es zu insgesamt drei verschiedenen Lastfallkombinationen kommen. Im ersten Lastfall wird der Deich zukünftig bei Hochwasserereignissen ab ca. HQ50 der Donau dann einseitig (Polder Sossau Ost) eingestaut werden, wenn der vorgelagerte rechte Kößnachdeich, der für ein HQ30 der Donau ausgelegt ist, überströmt wird. Kommt es zusätzlich zum Einsatz der HWR, wird der DA 5 beidseitig eingestaut werden (zweiter Lastfall). Darüber hinaus kann es noch zu einer dritten Lastfallkombination kommen, die bei einem Einsatz der HWR für HQ30 der Donau eintritt. In dem Falle ist der Polder Sossau Ost, der zwischen dem DA 5 und dem rechten Kößnachdeich liegt, nicht eingestaut, so dass der DA 5 auch in diesem Fall einseitig eingestaut ist.

Die Innendichtung, die von km 2+220 nordwärts und an die Innendichtung im DA 2 anschließend im Bereich des westlichen Banketts angeordnet wird, ist im Ergebnis des GW-Modells, s. Unterlage 05-04-03, als Abhilfemaßnahme gegen Grundwasser erforderlich. Die als weiterer Bestandteil der Abhilfemaßnahme vorgesehene Geländeerhöhung auf ein Niveau von 317,70 m ü. NHN auf den Flurstücken Nr. 464/0, 465/0, 466/0 sowie 467/0 gewährleistet zusätzlich die Standsicherheit des östlichen Deichfußes des DA 5. Die Abhilfemaßnahme wird im Detail in Kapitel 4.3.22 beschrieben. Als Nebeneffekt wirkt sich die Innendichtung günstig auf die Lage der Sickerlinie im Flutpolderdeich und damit auf dessen Böschungsstandsicherheit aus, sodass der ostseitige Reibungsfuß aus der Vorzugslösung der Vorplanung entfallen kann. Der mit einer Innendichtung ausgestattete Abschnitt wird durch das Regelprofil 2 zum DA 5 charakterisiert.

Gemäß LfU-Stellungnahme (2012) [15] muss die Innendichtung – hier die mineralische Dichtwand bzw. bereichsweise Spundwand – den Mindestfreibord für Deiche abdecken. Die OK der Innendichtung berechnet sich deshalb aus:

$$\text{OK Innendichtung} = z_s + f = 321,05 \text{ m ü. NHN}$$

Aus bautechnischen Gründen sowie im Hinblick auf die Überströmungssicherheit wird der Kopfbereich der Innendichtung im überströmbaren Abschnitt über dem Niveau 320,79 m ü. NHN durch Ausbildung des Banketts in unbewehrtem Ort beton hergestellt. An Weganbindungen sowie in der Straßenbucht beim Kreuzungsbauwerk wird hingegen ein Kopfbalken aus Ort beton angeordnet, dessen Oberkante bündig mit der Fahrbahndecke verläuft. Direkt beim Kreuzungsbauwerk wird die Innendichtung aus herstelltechnischen Gründen mittels Spundwand ausgeführt, um eine vollständige Abdichtung entlang der Außenkanten des Ort betonbauwerks zu erzielen. In den Anschlussbereichen müssen dabei die äußeren Spundbohlen „frisch in frisch“ in die mineralische Dichtwand eingebracht werden, sodass auch hier eine bestmögliche Abdichtungswirkung durch Verlängerung des horizontalen Sickerweges entsteht. Bei der Bauausführung muss daher die Herstellreihenfolge von Deichstützkörper, mineralischer Dichtwand, Spundwand (Anschlussbohlen) und Baugrube für das Kreuzungsbauwerk aufeinander abgestimmt werden.

Die vorhandenen Bäume auf den bestehenden Straßenböschungen entlang des DA 5 werden für die Herstellung des Flutpolderdeichs vollständig gerodet.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Spundwand zur Geländeabfangung und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für den Deichkörper des DA 5 als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

4.3.11.5 Technische Ausrüstung

Im DA 5 befindet sich das Kreuzungsbauwerk im Zuge des Entleerungskanals und als Bestandteil der Entwässerungsanlage des Polders Sossau, das mit Anlagen zur EMSR ausgestattet wird und zu diesem Zweck an die Stromversorgung und an das Kommunikationskabel (LWL) des WWA angeschlossen wird. Die entsprechende Beschreibung kann dem Kapitel 4.3.15.7 entnommen werden.

Im Zuge der Errichtung des DA 5 und der Anhebung der Westtangente, müssen alle Bestandsleitungen umverlegt und neu in den Gesamtquerschnitt integriert werden, siehe auch Darstellung in den o.g. Regelprofilen. Das betrifft die Anlagen der Deutschen Telekom (Medienkabel), der Buchberggruppe Wasser (TW-Leitung, Funkkabel), der Stadtwerke Straubing (Stromkabel), der Stadtentwässerung Straubing (AW-Leitung). Die Verlegung erfolgt außerhalb des Dammquerschnittes im östlich angrenzenden Bereich des Wirtschaftsweges, der dort über einen Großteil der Strecke angeordnet wird, bzw. im angrenzenden Bereich des Feldes. Die Beschreibung zur den Spartenumverlegungen erfolgt in Kapitel 4.3.23.

Darüber hinaus müssen die oben genannten Leitungen zum Aufbau der Stromversorgung und des Kommunikationsnetzes der HWR in die neuen Leitungstrassen integriert werden. Die Beschreibung der Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR wird in Kapitel 4.5.2, die der Stromversorgung im Kapitel 4.5.3. beschrieben.

4.3.12 A 1 - Komplexmaßnahme Hagen mit Geländeverwaltung

4.3.12.1 Funktion

Der „Hagen“, als östlicher Bereich des Polders Öberau und als intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche soll zukünftig als Ausgleich- und Ersatzmaßnahme entwickelt werden. Die Maßnahme ist Bestandteil des LBP, der der Genehmigungsunterlage als Unterlage 15 beiliegen wird. Zielstellung der Komplexmaßnahme Hagen ist die Entwicklung und Erweiterung der extensiv genutzten, arten- und strukturreichen Wiesenlandschaft im Vorland der Öberauer Schleife insbesondere als Ausweichhabitat für Wiesenvögel im Biotopverbund bestehender Habitats. Folgende Teilmaßnahmen sind vorgesehen:

Um die Wiesenflächen anbinden zu können muss ein Teil des ehemaligen rechten Donaudeiches in Höhe des „Hagen“ zurückgebaut werden, so dass diese Flächen während der Frühjahrsflutung in der oberen Schleife ebenfalls überschwemmt werden können. Der Deichrückbau (Deichlücke 4) ist Bestandteil von Kapitel 4.3.13.

Der weitergehende Polder Öberau soll von der Frühjahrsflutung ausgenommen bleiben. Daher ist die Herstellung einer flachen Geländeverwaltung geplant. Die Geländeverwaltung wird fließend in die Landschaft eingebunden und somit optisch kaum wahrnehmbar sein. Sie erhält eine flachere Böschungsneigung und eine breitere Krone als ein HWS-Deich und stellt aus diesem Grunde keine Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15] dar.

Es ist vorgesehen, nur den nördlichen Teil des Hagens an die Frühjahrsflutung anzubinden. Die Teilung und somit die Trassierung der Geländeverwaltung ergibt sich i. W. aus den zu entwickelnden Wiesentypen. Die Oberfläche der Geländeverwaltung wird entsprechend so gestaltet, dass sie funktionell Bestandteil der Komplexmaßnahme Hagen als zentrale Ausgleich- und Ersatzmaßnahme für die Eingriffe durch den Polder Öberau wird.

Jeweils an den „Anbindepunkten“ der Geländeverwaltung am ehemaligen Donaudeich ist die Herstellung je eines Rettungshügels vorgesehen. Funktion, Aufbau und Begrünung sind unter Kapitel 4.3.19 zu den weiteren Rettungshügeln aufgeführt.

Zur weiteren Strukturierung und Aufwertung sind Geländemodellierungen zur Wiederherstellung von Seigenstrukturen sowie zur Schaffung eines dauerhaft wasserführenden Kleingewässers (Weiher) innerhalb des Flutungsbereichs und von zur Schaffung von Wechselwasserbereichen entlang des Breitenfelder Grabens vorgesehen.

4.3.12.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Komplexmaßnahme Hagen mit Geländeverwaltung kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-04	1/2	Lageplan Komplexmaßnahme Hagen	1:1.000
04	09-04	1/5 bis 5/5	Komplexmaßnahme Hagen inkl. Geländeverwaltung Querschnitte 1 und 2	1:200

4.3.12.3 Beschreibung der Maßnahme

Geländeverwaltung Hagen

Die Geländeverwaltung beginnt an der südlichen Maßnahmengrenze, am rechtsseitigen Altdeich, auf Höhe der sog. Fuchshöhle sowie westlich im Anschluss an die Deichlücke 4. Sie verläuft in einem leichten Bogen nach Norden und bindet schließlich wieder am Donaualtdeich, parallel zur dortigen Deichüberfahrt, an der Nordgrenze des Hagens an. Die Geländeverwaltung erhält keine durchgängig einheitlichen Maße, um sie möglichst harmonisch in die Umgebung einzubinden und um damit insbesondere die Kulissenwirkung in Richtung Oberauer Schleife für bestimmte Brutvögel zu reduzieren. Wasserseitig sollen daher flachere Böschungsneigungen als zur Wasserseite entstehen.

Die wichtigsten Parameter für die Geländeverwaltung sind:

- Länge: ca. 600 m
- Höhe: ca. 1,0 bis 2,0 m
- Breite insgesamt: ca. 40 m bis 50 m
- Breite Krone: ca. 5 m bis 20 m
- Böschungsneigung zur oberen Schleife: 1:5 bis 1:35
- Böschungsneigung landseitig: 1:5 bis 1:20

Die Verwaltung erhält eine bindige Kernzone, für die möglichst vorhandenes Rückbaumaterial verwendet werden soll. Über der Kernzone ist ein Geovlies einzubauen, auf das ein 20 cm starker kiesiger Stützkörper aufzubringen ist. Abschließend soll die Geländeverwaltung mit 10 cm starken, nährstoff- und humusarmen Vegetationstragschicht angedeckt werden. Hierfür sind bevorzugt Überschussmassen von abgetragenem Oberboden aus anderen Baumaßnahmen an den Altdeichen zu verwenden (z. B. von Deichlücken bzw. -schlitzungen, Rettungshügel).

Die Geländeverwaltung wird - wie der „Hagen“ insgesamt - im Ergebnis des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen überplant werden. Die nachfolgenden weiteren Teilmaßnahmen sind dabei vorgesehen.

Anlage von Seigenstrukturen und artenreichem Extensivgrünland wasserseitig

Im nördlichen Teil des Hagens sollen zwei Seigenarme angelegt werden, die östlich der Geländeverwaltung in einen Weiher (s. u.) münden. Die Lage der Seigenarme orientiert sich dabei an bestehenden Geländesenken und sollen ehemalige, in Folge der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung eingeebnete Flutrinnen wieder aufgreifen. Die Seigen sind bis auf ein Niveau von 316,30 bis 316,50 m ü. NHN abzutragen und zum anstehenden Gelände flach mit Neigungen zwischen 1:10 bis 1:25 abzuböschern. Das entspricht einem Geländeabtrag von 50 bis 90 cm. Die sehr flachen Böschungen sollen Wiesenbrütern ausreichend Sichtkontakt zum Außengelände (gegenüber herannahenden Prädatoren) bieten und bei jedem Wasserstand maximal breite Flachwasserzonen ermöglichen. Das umliegende Gelände liegt durchschnittlich auf einer Höhe von 317,00 m ü. NHN, so dass die Seigen im Zuge der Frühjahrsflutung voll eingestaut werden. Mit Ablassen ca. zu Mitte März bilden die Seigen Restwasserflächen, die in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften und Grundwasseramplitude über das Frühjahr allmählich trockenfallen. Unter anderem um bis in den Sommer hinein ausreichend Nahrungsgrundlage bspw. für den Kiebitz zu schaffen, sollen innerhalb der Seigen tiefere Senken (<315,50 m ü. NHN, besser ca. 315,00 m ü. NHN) angelegt mit ganzjährigem Wasserstand werden. Auf die flachen Böschungen ist eine gering mächtige, magere VTS von 5 bis 10 cm Stärke von der Böschungsschulter bis zur Mittelwasserlinie der tieferen Senken aufzutragen, um unerwünschten Gehölzaufwuchs durch Anflug zu vermeiden. Bevorzugt ist hierfür abgetragenes, überschüssiges Oberbodenmaterial aus Baumaßnahmen im Bereich der Altdeiche oder des Vorlandes der Oberauer Schleife zu verwenden.

Die Begrünung der Seigen, des umgebenden Offenlandbereiches sowie die wasserseitige Böschung der Geländeverwaltung sind als artenreiche Auwiesen auf einer Fläche von ca. 14,6 ha zu entwickeln. Die Begrünung erfolgt über eine Ansaat mit standortgerechtem, gebietseigenem Saatgut. Ggf. ist eine Sodenverpflanzung und/oder Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen aus den Wiesen der Oberauer Schleife (unterstützend) möglich. Besonderes Entwicklungsziel ist mittelfristig der FFH-LRT G212-LR6510 als Ausgleich für vorhabenbedingt beanspruchte Flächen im FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“. Aufgrund der aktuellen Flächennutzung als Intensivacker ist eine gezielte Aushagerung bspw. durch Starkzehrer (bspw. Hafer, Wintergerste, Ackersenf) und eine düngerlose Bewirtschaftung im Vorfeld zu prüfen. Auch wird im Rahmen der sich anschließenden Fertigstellungs- und Entwicklungspflege eine weitergehende Aushagerung durch ein angepasstes Mahdregime (mind. 2-schurig mit Abtransport Mahdgut, erste Mahd ab 20.06.) erforderlich. Das Pflege- regime ist im Zuge der Unterhaltungspflege fortzuführen. Eine Unterhaltung durch (Schaf-)Beweidung ist auszuschließen.

Schaffung eines Weihers innerhalb des Flutungsbereichs

Der geplante Weiher wird im Geländetiefpunkt des nordöstlichen Teils im Hagen angelegt. Die Sohle soll ca. auf dem Niveau <315,5 m ü. NHN (voraussichtlich ca. 315,00 m ü. NHN) entstehen. Damit wird im Untergrund die oberste wasserführende Schicht angeschnitten und eine dauerhafte Wasserführung erreicht. Der mittlere Grundwasserstand liegt in diesem Bereich bei 316,00 m ü. NHN. Die westliche bis nordöstliche Böschung erhält eine Neigung von ca. 1:5. Die östliche bis südliche Uferböschung fällt aufgrund der einmündenden Seigen entsprechend flacher aus. Die angelegten Strukturen dienen einerseits der Erhöhung der Biotopvielfalt, andererseits sollen sie im Einsatzfall der HWR eingewanderten Fischen als Zuflucht während des Ablassens dienen. Nach Abstau ist eine Abfischung erforderlich.

Im Rahmen der Erdarbeiten anfallender Boden (insb. Oberboden) ist auf der Fläche nicht wieder einzubauen. Auf die Böschungen ist eine gering mächtige, magere VTS von 5 bis 10 cm Stärke von der Böschungsschulter bis zur Mittelwasserlinie aufzutragen, um unerwünschten Gehölzaufwuchs durch Anflug zu vermeiden. Bevorzugt ist hierfür abgetragenes, überschüssiges Oberbodenmaterial aus Bau- maßnahmen im Bereich der Altdeiche oder des Vorlandes der Oberauer Schleife zu verwenden.

Entlang des westlichen Uferbereichs ist eine Uferstaudenflur bzw. ein Röhrichtsaum durch Initialpflanzung von standortgerechten und gebietsheimischen Wildstauden zu entwickeln. Eine Vor-Ort-Gewinnung ist zu prüfen. Im Zuge der Unterhaltungspflege ist regelmäßig zu überwachen, inwieweit sich der Röhrichtbestand in Richtung Seigen ausbreitet. Damit die Funktion als Wiesenbrüterstandort nicht abgemindert wird, ist ggf. ein regelmäßiger Rückschnitt des Röhrichts vorzunehmen.

Anlage von mageren Mähwiesen landseitig der Geländeverwaltung

Der südwestliche Bereich des Hagens soll im Wesentlichen als Standort für mageres artenreiches Extensivgrünland entwickelt werden. Durch dessen Lage landseitig der Geländeverwaltung erfolgt kein Einstau im Zuge der Frühjahrsflutung, damit auch keine regelmäßigen Nährstoffeinträge durch Donauwasser. Es verbleibt in diesem Zusammenhang lediglich ein geringer Qualmwassereinfluss, der aber aus vergleichenden Beobachtungen aus umgebenden Qualmwasser beeinflussten Bereichen (bspw. im Polder Kößnach) keine nachteiligen Auswirkungen auf den mageren Wiesentyp zu haben scheint.

Aufgrund der aktuellen Nutzung der Fläche als Intensivacker ist ebenso eine gezielte Aushagerung bspw. durch Starkzehrer und eine düngerlose Bewirtschaftung im Vorfeld zu prüfen. Ergänzend soll eine Abmagerung des bestehenden Oberbodens durchgeführt werden. Hierzu ist der anstehende Oberboden bis in 30 cm Tiefe mit sandig, kiesigem Material zu vermengen, um den Skelettanteil zu erhöhen bzw. den Kapillaraufstieg zu brechen. In der Folge kann das auch zur weiteren Abnahme vom Qualmwassereinfluss führen.

Die Begrünung umfasst neben der planaren Fläche die landseitige Böschung und die Krone der Geländeverwallung sowie die wasserseitige Böschung oberhalb des Stauziels der Frühjahrsflutung (317,96 m ü. NHN) auf ca. 5,8 ha. Sie erfolgt ebenfalls über eine Ansaat mit standortgerechtem Saatgut für magere Wiesengesellschaften. Ggf. ist eine Sodenverpflanzung und/oder über Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen aus den Wiesen der Oberauer Schleife (unterstützend) möglich. Besonderes Entwicklungsziel ist mittelfristig FFH-LRT G214-GE6510 als Ausgleich für vorhabenbedingt beanspruchte Flächen im FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“. Für die anschließende Pflege gelten die gleichen Anforderungen wie beim Extensivgrünland.

Zur Schaffung von zusätzlichen Habitatrequisiten (u. a. Brutstätte Neuntöter, Rebhuhn) sind zwei Gebüschgruppen landseitig entlang der Geländeverwallung anzulegen. Zu verwenden sind standortgerechte gebietsheimische Arten mit Mindestqualität verpflanzte Sträucher mind. 100 – 150 cm. Die Pflanzabstände richten sich nach RAS-LP 2. Die Gehölzflächen sind mittels Einzäunung vor Verbiss zu schützen. Die Anlage ist am Böschungsfuß umzusetzen.

Strukturverbesserung entlang des Breitenfelder Grabens

Entlang der westlichen Maßnahmengrenze verläuft der Breitenfelder Graben. Die Wasserführung unterliegt dem Regime der Frühjahrsflutung. Das heißt, dass der Graben im Frühjahr durch erhöhte Grundwasserstände und Qualmwasseraustritte auf den umgebenden Landwirtschaftsflächen wasserführend ist, während er späterhin im Jahr trockenfällt. Es ist geplant, diesen strukturell durch vier Grabenaufweitungen (10 m bis 15 m tief und zwischen 40 m bis 60 m lang) zur Schaffung von amphibischen Bereichen entlang der östlichen Uferböschung aufzuwerten. Die hydraulische Leistungsfähigkeit soll durch die Aufweitungen nicht reduziert werden.

Begleitend sind Uferstauden und Röhrichte initial oder durch Ansaat anzulegen. Besonderes Entwicklungsziel ist der FFH-LRT K123-GH6430 auf ca. 0,2 ha sowie R121-VH3150 auf ca. 0,49 ha als Ausgleich für vorhabenbedingt beanspruchte Flächen, u. a. im FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“. Bereits bestehende Röhrichtbestände sind stellenweise zu erhalten bzw. nach Osten zu versetzen, da sie als Brutstätte schützenswerter Vögel fungieren. Die Fertigstellungs- und Entwicklungspflege ist wie folgt vorzusehen: einmalige Mahd alle 1-2 Jahre, ggf. gestaffelt inkl. Abtransport des Mahdgutes (Mahd im September). Inwieweit eine Pflegemahd erforderlich wird oder ausgesetzt werden kann, ist mit der zuständigen Naturschutzbehörde unter Berücksichtigung des tatsächlichen Artenbestands festzulegen.

Anlage von Weichholzauwald /Weidengebüschen

Auf ca. 0,82 ha sind weiterhin drei Auengebüsche geplant. Eines soll entlang der Geländeverwallung im Süden angelegt werden und zukünftig im Zuge der Frühjahrsflutung regelmäßig eingestaut werden. Zwei weitere Flächen sind im Norden innerhalb der neu herzurichtenden Aufweitung am Breitenfelder Graben sowie an der westlichen Maßnahmengrenze am dort parallel verlaufenden Graben anzupflanzen. Für die Anpflanzung sind folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

- Verwendung standortgerechter, gebietsheimischer Arten (wie Silberweide, Mandelweide).
- Pflanzabstand ca. 1,5 m bei versetzter Anordnung.
- Verwendung von Pflanzqualitäten (mehrfach verpflanzte Sträucher) mit Höhen ab 100-150 cm.
- Alternativ auch Verwendung von Weidensteckhölzern, Gewinnung der Steckhölzer bevorzugt in der Umgebung bzw. aus der Baufeldfreimachung.
- 3-jährige Fertigstellungs- und Entwicklungspflege.
- Schutz der Pflanzungen durch Verbisschutzzaun, regelmäßige Kontrolle/Reparatur der Zäune; Abbau 5-10 Jahre nach Anpflanzung.
- Entwicklungszeitraum: Gehölze < 25 Jahre.

4.3.13 Deichlücken und -schlitzungen

4.3.13.1 Funktion

Innerhalb der gesamten Flutungsbereiche sind Schlitzungen der vorhandenen ehemaligen rechten Donaudeiche vorgesehen, die eine geordnete Befüllung und Entleerung sämtlicher Flutungsbereiche unterstützen sollen. Auch zwei der vorhandenen drei Deichlücken, die im Zuge des Baus der Stauhaltung Straubing entstanden sind, werden zu diesem Zweck genutzt und entsprechend ausgebaut.

4.3.13.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Deichlücken und -schlitzungen kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	01-02	5/7	Übersichtslageplan Blattschnitte Lagepläne M 1:500	1:7.500
03	03-05	1/3 bis 3/3	Lageplan Deichlücken und Deichschlitzungen	1:500
04	10-01	1/1 und 2/2	Ausbau Deichlücken Querschnitte Deichlücken 1 bis 9	1:200

4.3.13.3 Bauart und konstruktive Gestaltung

Es werden insgesamt 8 Deichlücken im Bereich des ehemaligen linken und rechten Donaudeichen angeordnet, eine vorhandene Deichlücke 7 wird verschlossen. Die Lage in der HWR kann dem o.g. Übersichtslageplan entnommen werden.

Die Deichlücken werden durch Rückbau der vorhandenen Deiche bis auf die vorhandene Geländeoberkante auf einer Länge von 18 bis 608 Meter hergestellt. Der Rückbau erfolgt dabei nicht vollständig bis zur Geländeoberkante, sondern in Abhängigkeit der Ergebnisse aus den Berechnungen mittels Oberflächenwassermodell zur Flutung und Entleerung, s. Kapitel 4.4.3, bleibt eine Teilhöhe bestehen. Die entstehenden Flanken der ehemaligen Deichbauwerke werden in einer Neigung von 1:5 hergestellt. Die Flanken sowie die Aufstandsfläche der Rückbaubereiche der Deiche werden wie folgt gesichert:

- 20 cm Vegetationstragschicht als Abdeckung
- 50 cm Oberflächenbefestigung im Rückbaubereich durch Steinschüttung als "schlafende Sicherung" (LMB 5/40),
- Auffüllen der unebenen Oberfläche mit Schotter 0/32

Durch diese Art der Ausbildung einer „schlafenden Sicherung“ kann davon ausgegangen werden, dass diese bei Überströmung keinen Schaden nehmen.

Bei den sehr großen Deichlücken, Deichlücke 3 (westlich von Breitenfeld), 4 (Deichrückbau Hagen) und 6 (Deichlücke Hauptkanal), ist eine Befestigung im Bereich der Böschungen ausreichend, eine Sohlbefestigung entbehrlich.

Mit der Deichlücke 4 wird zudem der vorhandene rechte ehemalige Donaudeich in Höhe der Komplexmaßnahme Hagen auf einer sehr großen Länge von 608 m zurückgebaut, um die untere Oberauer Schleife funktional an die Komplexmaßnahme anbinden zu können, s. Kapitel 4.3.12.

Der Altdeichkörper wird deshalb hier vollständig bis zur Geländeoberkante bzw. bis auf ein Niveau von 10 cm unter den angrenzenden Flächen zurückgebaut. Der Bereich wird dann entsprechend der angrenzenden Flächen anmodelliert und soll eine ca. 10 cm mächtige magere VTS erhalten. Wie oben bereits beschrieben, werden hier nur die Flanken und die Übergangsbereiche mittels Wasserbausteinen gesichert.

Die Deichlücken 1 und 9 sind bereits vorhandenen. Parallel zu diesen Deichlücken verlaufen Wege. Diese übernehmen die Sicherung der Deichlücken und werden entsprechend überströmbar ausgebildet.

Tabelle 35: Übersicht zu den Deichlücken und den geplanten Schlitzungen und Rückbauten

Deichlücke	Höhe / Länge	Bemerkungen
1	318,60 m ü. NHN ca. 104111 m	Bestehende Deichlücke im Bereich des RzH wird durch Anhebung eines vorhandenen Weges erhöht und gesichert.
2	318,60 m ü. NHN ca. 130 m	Deichschlitzung des bestehenden rechten Donaudeiches im Bereich Absetzbecken von ca. Station 0+250 bis 0+350.
3	318,60 m ü. NHN ca. 140 m	Deichschlitzung des bestehenden rechten Donaudeiches im Bereich der Fließstrecke von ca. Station 0+850 bis 0+950.
4	317,50 m ü. NHN ca. 610 m	Deichrückbau des bestehenden rechten Donaudeiches im Bereich „Hagen“ von ca. Station 2+600 bis 3+250.
5	317,50 m ü. NHN ca. 18 m	Deichrückbau des bestehenden rechten Donaudeiches in Höhe der Ortslage Oberau bei ca. Station 4+000.
6	317,60 ü. NHN ca. 46 m	Deichrückbau sowie Rückbau Schöpfwerk und Siel Oberau, Neubau als ökologisches Durchlassbauwerk bei ca. Station 4+300 des bestehenden rechten Donaudeiches.
7	- -	Bestehende Deichlücke wird im Zuge der Erhöhung der Zufahrtsstraße nach Oberau verschlossen.
8	318,00 m ü. NHN ca. 170 m	Deichschlitzung des bestehenden rechten Donaudeiches von ca. Station 5+100 bis 5+250 geplant.
9	318,00 m ü. NHN ca.253 m	Bestehende Deichlücke wird durch Anhebung eines vorhandenen Weges erhöht und gesichert.

4.3.14 Entwässerungsanlagen Polder Öberau

4.3.14.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Bis zum Bau der Stauhaltung Straubing wurden die Ortslagen im Polder Öberau durch die rechten Donaudeiche vor dem Hochwasser der Donau geschützt, s. auch Kapitel 4.3.9.1, die derzeit keine Funktion als Hochwasserschutzanlage mehr haben. Zur Entwässerung des Polders Öberau gab es ein Grabensystem, welches das bei Hochwasser anfallende Qualmwasser dem Schöpfwerk Öberau zuführte, s. Kapitel 3.1.6. Über die Pumpen des Schöpfwerkes wurde das Wasser in die Donau übergepumpt. Das vorhandene Schöpfwerk ist noch vorhanden, ist jedoch nicht mehr funktionstüchtig.

Durch die künftige Funktion des Polders Öberau als Teil des Flutpolders muss auch das vorhandene Entwässerungssystem aus Gräben und Durchlässen an diese neue Funktion angepasst werden. Zum einen muss die Niederschlagsentwässerung und Drängewasserableitung für den Regelfall, d.h. ohne den Einsatz (Flutung) der HWR, gewährleistet werden. Zum anderen sind im Fall der Polderflutung die künftig durch Ringdeiche vor Überflutungen geschützten Ortslagen Breitenfeld und Öberau mit erforderlichen Maßnahmen der Binnenentwässerung auszustatten. Dafür werden sowohl Sielbauwerke als auch entsprechende Schöpfwerke erforderlich. Weiterhin soll das Grabensystem im Polder Öberau eine funktionsgerechte Flutung und Entleerung unterstützen. Um dieser zukünftigen Funktion gerecht zu werden, werden zahlreiche Bauwerke zur Binnenentwässerung erforderlich.

Der geplanten Siele der Entwässerungsanlagen werden zukünftig die Funktion einer Hochwasserschutzanlage gemäß DIN 19712 [15] besitzen.

4.3.14.2 Entwässerungskonzept und Variantenuntersuchungen

Im Rahmen der Vorplanung wurde zunächst ein Entwässerungskonzept mit dem Ziel erarbeitet, den verschiedenen Funktionen der zukünftigen Entwässerung insgesamt gerecht zu werden. Für die Entwässerung des gesamten Polders Öberau wird das bestehende Grabensystem herangezogen, das wegen der Neuerrichtung bzw. Adaption von Bauwerken im Zuge der geplanten HWR, insbesondere der Anlagen des DA 3, an verschiedenen Stellen angepasst bzw. ergänzt werden muss.

Zunächst wurden die Bemessungsgrundlagen ermittelt und die Teileinzugsgebiete, siehe Anhang 1 des Berichtes, festgelegt. Auf dieser Grundlage wurde der Bemessungsabfluss ermittelt und das Konzept zur Entwässerung erarbeitet. Dieses Konzept liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 03.05.01 bei. In der zugehörigen Anlage 1 ist in einem Lageplan das geplante Entwässerungskonzept mit allen Anlagenteilen dargestellt.

Auf der Grundlage des Konzeptes wurden für die verschiedenen Bestandteile und Bauwerke des Entwässerungssystems Variantenuntersuchungen durchgeführt. Die entsprechenden Teilberichte sind Bestandteil des Entwurfes [65]:

- Teilbericht 03.05.02 - Variantenuntersuchung Binnenentwässerung Ringdeiche
- Teilbericht 03.05.03 - Siele und Schöpfwerke
- Teilbericht 03.05.04 - Durchlässe und Gräben

Im Rahmen der Variantenuntersuchung Binnenentwässerung Ringdeiche wurden für die Ortslage Breitenfeld 5 Varianten hinsichtlich möglicher Abdichtungs- und Entwässerungssysteme untersucht. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass für beide Ortslagen die Neuanlage von bzw. die Verwendung vorhandener Gräben ausreicht, um die Grundwasserspiegellage im bebauten Bereich unterhalb kritischer Werte zu halten, wenn zwischen Grabensohle und Grundwasser leitender Schicht (Donaukiese) eine hydraulisch wirksame Verbindung hergestellt wird. Dies kann beispielsweise durch Anordnung geotextilum-

mantelter Kiessäulen in festzulegenden Horizontalabständen entlang der Grabenachse erfolgen. Weitere mögliche Varianten, wie etwa die zusätzliche bzw. ersatzweise Herstellung von teilweise oder vollständig abdichtenden Dichtwänden und / oder Absenkbrunnen erwiesen sich sowohl hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit als auch angesichts ihres zumeist lediglich geringen zusätzlichen Nutzens gegenüber obiger Lösung als weniger zielführend.

Für die Binnenentwässerung der Ortslage Breitenfeld wurde daher die Anlage binnenseitiger Drainagegräben, für die Ortslage Oberau die Verwendung des vorhandenen Breitenfelder Grabens – jeweils mit Durchörterung der Deckschicht im Graben – als Vorzugslösung zur Begrenzung des Grundwasserspiegels im bebauten Bereich als Vorzugsvariante festgelegt. Für die Ableitung des anfallenden Dränge- und Niederschlagswassers im Einsatzfall der HWR sind mobiler Pumpen vorgesehen.

Darüber hinaus sind Siele erforderlich, die im Einsatzfall der HWR den Binnenentwässerungsgaben in Breitenfeld und Oberau schließen können.

Im Rahmen des Teilberichtes 03.05.03 - Siele und Schöpfwerke erfolgte der technische Vorentwurf zu diesen Bauwerken, der die Grundlage für den vorliegenden Entwurf darstellt.

Im Rahmen des Teilberichtes 03.05.04 - Durchlässe und Gräben erfolgte die hydraulische Bemessung der Gräben, der Durchlässe, der Sielrohrdurchmesser und der ökologischen Durchlässe gemäß Entwässerungskonzept.

4.3.14.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Entwässerungsanlagen des Polders Oberau einschließlich seiner zugehörigen Bauwerke können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-03	1/3 bis 3/3	Lagepläne Polderdeiche	1:1.000
03	11-01	1/2	Längsschnitt Binnenentwässerung Ringdeich Breitenfeld	1:500/100
		2/2	Längsschnitt Binnenentwässerung Ringdeich Oberau	1:500/100
04	11-05	1/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Ökolog. Durchlassbauwerk Ö. Nord	1:200
		2/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Ökolog. Durchlassbauwerk Ö. Süd	1:200
		3/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Siel Oberau Nord bei Station 0+375	1:200
		4/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Siel Oberau Süd bei Station 0+025	1:100
		5/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Siel Breitenfeld bei Station 0+210	1:200
		6/7	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Durchlass Polder Oberau	1:200

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
		7/7	Detallageplan und Bauwerksschnitte Abbruch Schöpfwerk Öberau	1:200

4.3.14.4 Beschreibung der Entwässerung des Gesamtsystems

Das bestehende Entwässerungssystem, s. Kapitel 3.1.6, besteht hauptsächlich aus dem Breitenfelder Graben, der in Höhe Breitenfeld beginnt und in Öberau in den Hauptgraben einmündet. Seitlich in den Breitenfelder Graben binden diverse Entwässerungsgräben ein.

Das bestehende Entwässerungssystem des Polders Öberau ist für die geplante künftige Nutzung als Teil des Hochwasserrückhalteraums anzupassen. Zum einen sind hierfür Rück- bzw. Neubauten sowie Aufweitungen von Gräben und Durchlässen erforderlich, die aufgrund der Anordnung von Deichbauwerken notwendig werden. Zum anderen ist für die Ortslagen Breitenfeld und Öberau ein Hochwasserschutz in Form von Ringdeichen vorgesehen, wodurch sich dort besondere Anforderungen an das Entwässerungssystem ergeben und zusätzliche Sielbauwerke und Schöpfwerke für die Binnenentwässerung erforderlich werden, die in nachfolgendem Kapitel beschrieben werden.

Für die Entwässerung des gesamten Polders Öberau wird das bestehende Grabensystem herangezogen, dass wegen der Neuerrichtung bzw. Adaption von Bauwerken im Zuge des vorliegenden Projekts an verschiedenen Stellen angepasst bzw. ergänzt werden muss.

Beginnend nordwestlich bis nördlich der Ortslage Breitenfeld wird zunächst der vorhandene Verlauf des Breitenfelder Grabens beibehalten, bis dieser an den neu zu errichtenden Ringdeich Breitenfeld stößt. Zur Verbindung mit dem weiterführenden Graben wird ein neuer Grabenabschnitt außerhalb und entlang des nordöstlichen Verlaufs des Ringdeichs hergestellt. Innerhalb des Ringdeiches wird der verbleibende Grabenabschnitt in den neuen Graben des Ringdeiches integriert.

Der anschließende bestehende Graben verläuft in Richtung Süden bis zur geplanten Geländemodellierung (Verwallung) Hagen und biegt dort nach Westen in Richtung Öberau bzw. Hauptkanal ab.

Durch die Neuerrichtung (neben der weiterhin bestehenden Verbindungsstraße) einer über dem Stauziel liegenden Zufahrt zwischen Öberau und Breitenfeld, die zu diesem Zweck auf einem Damm errichtet wird, werden die westlichen Gräben und Teileinzugsgebiete des Breitenfelder Grabens von diesem abgeschnitten. Daher wird im Kreuzungsbereich des nördlicheren der insgesamt 3 Seitengräben mit dem geplanten Damm ein neuer Durchlass erforderlich, der sich etwa auf halber Strecke des geplanten Damms befindet und zur Unterstützung einer gleichmäßigen Polderflutung und –entleerung beiderseits des Straßendamms mit Durchmesser DN 1200 ausgebildet wird.

Die Entwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen zwischen diesem Graben, dem Ringdeich Breitenfeld im Norden und dem neuen Straßendamm im Osten erfolgt gemäß bisheriger Erfahrungen entsprechend des vorhandenen Geländereiefs bereits im Bestand entlang des vorhandenen Wirtschaftswegs in Richtung Süden. Zur Verbesserung der Abflussverhältnisse kann hier ggf. zusätzlich ein neuer Graben entlang des westlichen Dammfußes hergestellt werden.

Der zweite, etwas weiter südlich an die neue Zufahrtsstraße stoßende Grabenabschnitt wird hingegen nicht durch den Damm geführt. Vielmehr wird am westlichen Dammfuß ein neuer Graben hergestellt, der in Richtung Süden bzw. Südwesten bis kurz vor Erreichen des Ringdeichs Öberau geführt wird und sich dort mit dem dritten Seitenzufluss vereinigt. Hierdurch wird auch eine Entwässerung der angrenzenden Flurstücke zwischen Verbindungsdamm und bestehender Verbindungsstraße (Breitenfelder Weg) ermöglicht, die ansonsten vom Breitenfelder Graben abgeschnitten wären. An der Stelle der vor-

genannten Vereinigung der beiden Gräben mündet auch noch ein dritter Grabenast ein, der zur Entwässerung der Flächen nordwestlich des Ringdeichs Öberau und nördlich des vorhandenen Wirtschaftswegs neu hergestellt wird. Dieser Graben verläuft entlang des Neubaus der Zufahrtsstraße nach Breitenfeld.

Unmittelbar im Anschluss an den Zusammenfluss der drei beschriebenen Gräben kreuzt der Graben den Damm der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld und stellt so die Verbindung mit dem auf der anderen Seite des Damms verlaufenden Breitenfelder Graben her. Im diesem Kreuzungsbereich wird das ökologische Durchlassbauwerk Öberau Nord, s. Kapitel 4.3.14.5, mit beidseitigen Trockenbermen angeordnet.

Der weitere Verlauf des Breitenfelder Grabens bleibt bis kurz vor dem bestehenden Schöpfwerk Öberau erhalten und dient innerhalb des Ringdeiches Öberau der Binnenentwässerung der Ortslage, die im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird.

Der Hauptkanal bleibt in Form und Funktion wie im Bestand erhalten, bis er an den geplanten Straßendamm der Zufahrt nach Öberau stößt. Im Zuge des Hauptkanals wird ein zweiter ökologischer Durchlass angeordnet, das ökologische Durchlassbauwerk Öberau Süd, s. Kapitel 4.3.14.5.

Die beiden Durchlässe stellen neben der Geländeverwaltung Hagen und den Deichlücken und –schlitzen des ehemaligen rechten Donaudeichs des Polders eine weitere Zulaufmöglichkeit für die Polderflutung und -entleerung dar. Das ökologische Durchlassbauwerk Öberau Süd stellt gleichzeitig den einzigen Ablauf des Polders Öberau für die Restentleerung dar.

Ggf. kann zur Verbesserung der Feldentwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen nördlich des Hauptkanals und westlich der Ortslage Öberau ein neuer Graben angeordnet werden, der entlang des geplanten Weges zur Anbindung der vorhandenen Wege am Hauptkanal verläuft. Dieser Graben würde etwas oberhalb des vorstehend beschriebenen ökologischen Durchlasses über einen eigenen Durchlass durch den vorhandenen, nördlichen Weg in den Hauptkanal münden.

Das ökologische Durchlassbauwerk Öberau Süd wird am Standort der des ehemaligen Schöpfwerkes Öberau angeordnet. Das Schöpfwerk einschließlich das zugehörige Verschlussbauwerk im ehemaligen Donaudeich werden im Zuge des Neubaus vollständig zurückgebaut, 4.3.14.10. Im weiteren Verlauf des Durchlasses wird ein Grabenanschluss an die Untere Oberauer Schleife hergestellt, der ehemalige Donaudeich an dieser Stelle geschlitzt.

Auf der Ostseite des ökologischen Durchlasses im Bereich Öberau Süd mündet von Süden kommend noch ein weiterer Graben in den Hauptgraben, der zur Entwässerung des Damms und der Zufahrtsstraße nach Öberau dient.

Insgesamt werden zur Entwässerung des Polders Öberau folgende Maßnahmen erforderlich:

- ca. 280 m Rückbau vorhandener Gräben (im Zuge Damm- bzw. Deichherstellung)
- Rückbau von zwei Durchlässen
- mind. ca. 1.500 m Neuherstellung von Gräben: (Max.: ca. 2.370 m, davon ca. 735 m optional)
- ca. 1.125 m Gräben der Binnenentwässerung (Bestand und Neubau) in den Ringdeichen mit Durchörterung der Deckschicht (z.B. Kiessäulen)
- Neubau zwei ökologischer Durchlässe mind. 2 x 2 m mit beidseitigen Trockenbermen
- Neubau bzw. Ersatzneubau von vier Durchlässen DN 600 bis DN 1200
- Neubau von drei Sielbauwerken
- Neubau zwei mobiler Schöpfwerke

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der bestehenden und geplanten Gräben ist in Teilbericht 03-05-04 beschrieben. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass die bestehenden Gräben auch für den Plan-Zustand überwiegend ausreichend leistungsfähig sind. Vereinzelt im Bemessungsfall auftretende Überflutungen sind aufgrund ihrer geringen zeitlichen und räumlichen Erstreckung sowie ihres geringen Schadenspotenzials von untergeordneter Relevanz.

4.3.14.5 Ökologische Durchlassbauwerke - Bauart und konstruktive Gestaltung

Es sind zwei ökologische Durchlässe geplant. Beide Durchlässe werden aufgrund der erforderlichen Durchgangsbreite für die Herstellung der beidseitigen Trockenbermen als Wellstahldurchlässe in Form breiter Maulprofile errichtet.

Das ca. 35 m lange Wellstahlprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Öberau Nord wird mit einer Breite von 5,29 m und einer Höhe von 3,28 m auf etwa 1/3 seiner Höhe in unbewehrtem Beton gebettet und dann mit dem Dammbaumaterial eingeschüttet. Das Profil wird an beiden Enden abgeschrägt (1:1) und in das Grabenprofil eingebunden. Aufgrund der großen Absturzhöhe müssen Ein- und Auslaufbereich mittels Geländer gesichert werden. Im Profil selbst wird ein Grabenprofil mit einer beidseitigen Trockenberme, s. Abbildung 26, ausgebildet.

Die Errichtung dieses Durchlasses ist in offener Baugrube mit offener Wasserhaltung möglich und wird im Zuge der Errichtung der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld, s. Kapitel 4.3.9.6, hergestellt.

Das 34,24 m lange Wellstahlprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Öberau Süd wird mit einer Breite von 6,04 m und einer Höhe von 3,62 m auf etwa 1/3 seiner Höhe in unbewehrtem Beton gebettet und dann mit Dammbaumaterial eingeschüttet. Das Profil wird an beiden Enden mit einer Stirnwand gefasst. Aufgrund der großen Absturzhöhe müssen Ein- und Auslaufbereich mittels Geländer gesichert werden. Im Profil selbst wird ein Grabenprofil mit einer beidseitigen Trockenberme, s. Abbildung 27, ausgebildet.

Voraussetzung für die Errichtung des Durchlassbauwerkes ist der Abbruch der Anlagen des ehemaligen Schöpfwerkes Öberau, dessen ober- und unterirdische Anlagen sich im geplanten Baubereich befinden. Der Abbruch des Schöpfwerkes mit den einzelnen Abbruchphasen wird in Kapitel 4.3.14.10 beschrieben.

Für die Errichtung des Bauwerks ist eine Baugrubenumschließung aus gedichteten Spundwänden vorgesehen, die zur Begrenzung des Grundwasserzustroms in den weitgehend dichten Untergrund (Tertiärton) eingebunden wird. Darüber hinaus ist eine offene Wasserhaltung erforderlich.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Durchlässe einschl. Baugrubenumschließung und im Lastenheft für die Erdbauwerke, s. Unterlage 06-02-01, sind die maßgebenden Lastfälle für den Erdkörper als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise und Standsicherheitsnachweise zusammengestellt.

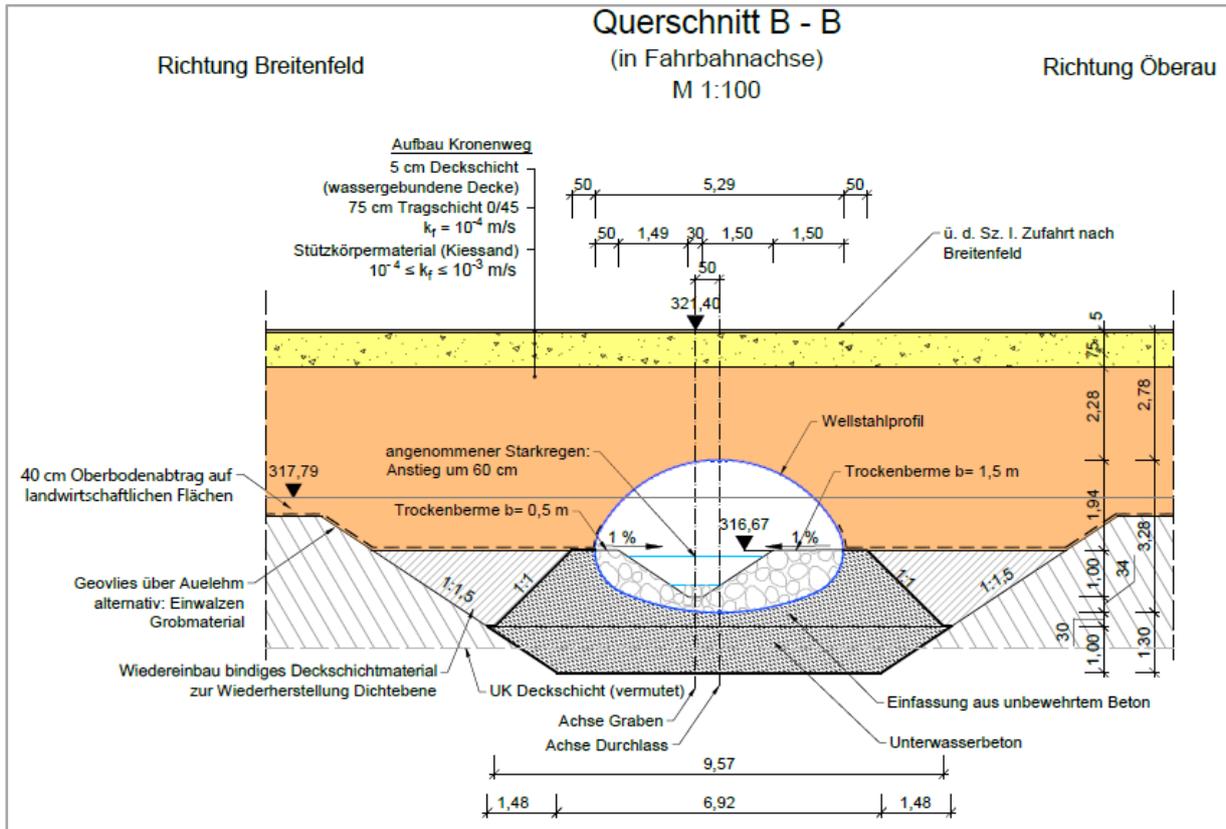


Abbildung 26: Querschnitt durch das Maulprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Öberau Nord

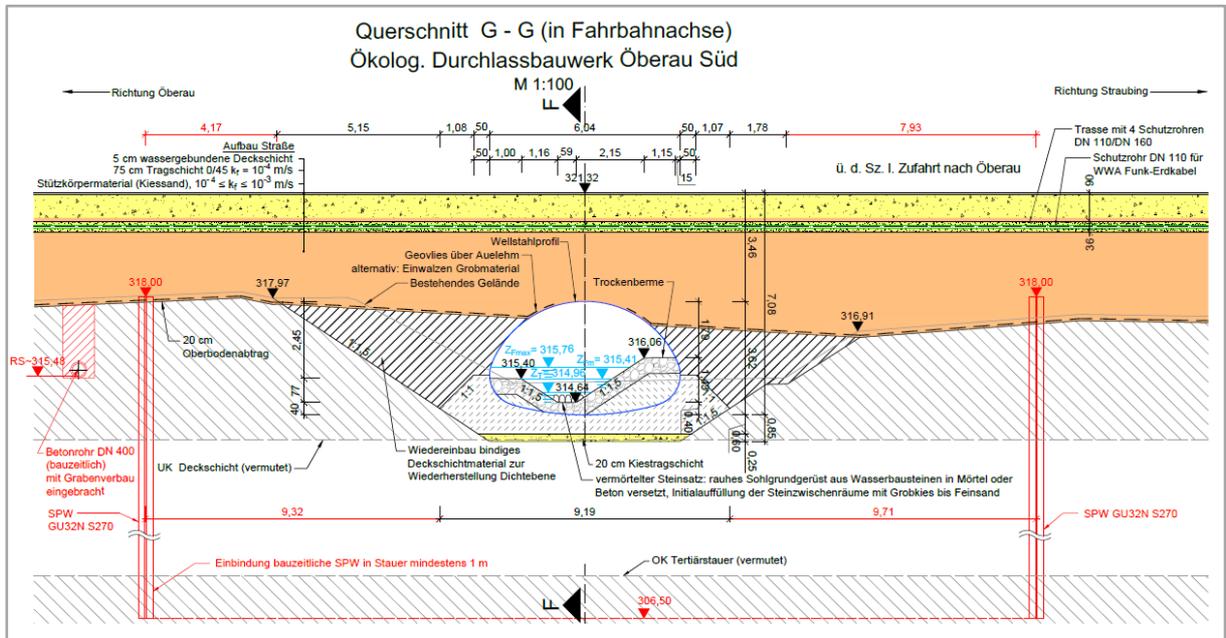


Abbildung 27: Querschnitt durch das Maulprofil des ökologischen Durchlassbauwerkes Öberau Süd

4.3.14.6 Durchlass Polder Öberau

Für die planmäßige Anordnung der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld muss ein bestehender Durchlass (vermutlich) DN 600 rückgebaut werden, durch den der Entwässerungsgraben auf Flur Nr. 814/0 derzeit durch den Wirtschaftsweg hindurch und in weiterer Folge in den Hauptast des Breitenfelder Grabens geführt wird (die tatsächliche Rohrdimension konnte im Zuge der Vermessung nicht festgestellt werden). Als Ersatz wird im neuen Dammbauwerk sowie unter dem östlich davon verlaufenden Wirtschaftsweg hindurch ein Durchlass in der Dimension DN 1200 hergestellt, die sich aus der hydraulischen Bemessung gemäß Unterlage 01.03, Teilbericht 05.04 ergibt. Der Wirtschaftsweg wird hierfür lokal erhöht und erhält an dieser Stelle darüber hinaus eine Ausweichstelle. Um den Durchlass auf kürzestem Wege durch das Dammbauwerk zu führen, wird er etwas weiter südlich als im Bestand und normal zur Dammachse angeordnet. Der westliche Graben muss deshalb mit einem neuen Grabenabschnitt an das Durchlassbauwerk herangeführt werden. Auch östlich des Dammbauwerks muss der Durchlass mit einem neuen Graben an den Breitenfelder Graben angeschlossen werden.

Der rd. 37,80 m lange Durchlass wird mittels Stahlbetonfertigteiltröhen ausgeführt, die bis zur halben Rohrhöhe in einer im Querschnitt trapezförmigen Einfassung aus unbewehrtem Beton in einem Gefälle von West nach Ost von 1,0 % verlegt und dann mit dem Dammbaumaterial eingeschüttet werden. Rohrein- und -auslauf werden jeweils mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 ausgebildet und mit einer Steinschichtung aus Wasserbausteinen eingefasst. Aufgrund der großen Absturzhöhe müssen Ein- und Auslaufbereich mittels Geländer gesichert werden. Die Zugänglichkeit ist über Revisionstreppe sowohl von der über dem Stauziel liegenden Zufahrt wie auch vom Wirtschaftsweg aus möglich. An den Revisionstreppe werden ferner senkrechte Schrägpegel zur Wasserspiegelmessung angebracht.

Die Errichtung des Bauwerks kann innerhalb einer geböschten Baugrube erfolgen. Für das bauzeitlich anfallende Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung erforderlich.

4.3.14.7 Binnenentwässerung der Ringdeiche

Innerhalb der Ringdeiche werden Maßnahmen zum Schutz der Bebauung vor Qualmwasser bzw. ansteigendem Grundwasser notwendig. Die geplanten Maßnahmen zur Binnenentwässerung sollen den Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf einen für die vorhandene Bebauung unkritischen Niveau halten, was der niedrigsten Kellersohle in den Gebäuden in der jeweiligen Ortslage entspricht. Die niedrigste Kellersohle in der Ortslage Breitenfeld besitzt das Gebäude Wohnhaus Nr. 5 mit einer Höhe von 318,10 m ü. NHN, in der Ortslage Öberau besitzt das Gebäude Wohnhaus Nr. 1 die niedrigste Kellersohle mit einer Höhe von 317,75 m ü. NHN.

Zur Entwässerung der eingedeichten Ortslagen Breitenfeld wird parallel zum Ringdeich ein Entwässerungsgraben angeordnet, in dessen Sohle eine Durchörterung der Deckschicht zur Herstellung einer direkten hydraulischen Verbindung mit der grundwasserführenden Schicht (Donaukie) erfolgt. Dafür ist die Anlage von Kiessäulen vorgesehen, die im Abstand von 2,5 m in der Grabenachse eingebaut werden, s. Längsschnitt Binnenentwässerung Breitenfeld. Die Kiessäulen werden mit einem $\varnothing = 0,6$ m mit einem Bohrgerät hergestellt, mit Vlies ausgekleidet und anschließend mit Kies GW ausgefüllt. Die Andeckung des Grabens erfolgt mit einer 20 cm dicken Vegetationstragschicht.

Im Graben anfallendes Dränge- und Niederschlagswasser wird in Richtung Sielbauwerk Breitenfeld abgeleitet, dass an den im Ringdeich noch verbleibenden Abschnitt des Breitenfelder Grabens angeschlossen wird. In diesem Grabenabschnitt münden die Einläufe der Kleinkläranlagen ein, die unverändert beibehalten werden können. Dieser vorhandene Teil des Grabenschnittes wird nicht mittels Kiessäulen perforiert, damit das geklärte Wasser der Kleinkläranlagen nicht direkt in den Untergrund gelangen kann. Im Kreuzungsbereich des Grabens mit dem Ringdeich wird das Siel Breitenfeld ange-

ordnet. Am Standort des Sielbauwerkes, s. Kapitel 4.3.14.8, wird im Einsatzfall eine mobile Pumpe angeordnet, die den Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf den für die vorhandene Bebauung unkritischem Niveau hält. Die mobile Pumpe kann mittels eines dafür vorgesehenen Stromanschlusses elektrisch betrieben werden. Die Verschlusseinrichtungen des Sielbauwerkes Breitenfeld sind im Normalfall (außerhalb des Einsatzfalles) geöffnet. Sie werden nur im Fall einer bevorstehenden Polderflutung manuell geschlossen.

Zur Entwässerung der eingedeichten Ortslage Öberau kann der vorhandene Breitenfelder Graben genutzt werden, der die Ortslage vollständig durchfließt. Der Breitenfelder Graben kreuzt den Ringdeich zukünftig zweimal; im Bereich des Zuflusses auf der Nordseite und im Bereich des Abflusses auf der Südseite. Im Bereich des Abflusses wird das Siel Öberau Süd errichtet; im Bereich des Zuflusses das Siel Öberau Nord, die im Fall einer bevorstehenden Polderflutung geschlossen werden, s. Kapitel 4.3.14.8. Auch am Sielbauwerk Öberau Süd wird – wie am Siel Breitenfeld - im Einsatzfall der HWR eine mobile Pumpe angeordnet, die mittels eines dafür vorgesehenen Stromanschlusses elektrisch betrieben werden kann. Die Sielbauwerke sowie die zugehörige EMSR-Technik werden im Kapitel 4.3.14.9 beschrieben.

Auch der Breitenfelder Graben in der Ortslage wird mittels Kiessäulen perforiert, so dass das Drängewasser hier austreten kann. Die Kiessäulen werden jedoch nicht in der Grabensohle angeordnet, sondern in der Grabenböschung, damit das aus den Kleinkläranlagen zufließende gereinigte Abwasser nicht über die Kiessäulen in den Untergrund versickert. Die Kiessäulen werden genauso ausgebildet wie für die Ortslage Breitenfeld beschrieben. Im Ergebnis der Grundwassermodellierung wurde zudem nachgewiesen, dass die Entwässerung durch den Breitenfelder Graben und dessen Perforierung der Grundwasseranstieg innerhalb der Ortslage nicht ausreichend verhindert werden kann. Um zusätzlich Entwässerungs- und Entlastungsgräben im Bereich der vorhandenen Bebauung zu vermeiden, wird die Spundwand im Deich im Bereich des Altdeiches angrenzend an die Untere Oberauer Schleife so hergestellt, dass sie den Untergrund vollständig abdichtet. Mittels Grundwassermodell, s. Kapitel 5.2, konnte nachgewiesen werden, dass diese Maßnahmen zusammen ausreichend wirksam sind.

4.3.14.8 Sielbauwerke - Bauart und konstruktive Gestaltung

Die Siele in den Ringdeichen haben zum einen die Funktion verschließbarer Durchlässe während der Polderfüllung, zum anderen die Funktion der Sicherstellung des Abflusses der ständig anfallenden Wasser außer- und innerhalb der Ringbedeichung und des Abflusses aus der Restentleerung des Polders über die bestehenden Entwässerungsgräben. Eine Übersicht über die geplanten Sielbauwerke zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 36: Neubau der Sielbauwerke im Polder Öberau

Deich	Bezeichnung	Größe	Neubau	Mobile Pumpe
Ringdeich Breitenfeld (DA 3)	Siel Breitenfeld Ost	DN 600	Auslaufsiel	160 bis 250 l/s
Ringdeich Öberau (DA 3)	Siel Öberau Nord	DN 1800	Einlaufsiel	nein
Ringdeich Öberau (DA 3)	Siel Öberau Süd	DN 1800	Auslaufsiel	ca. 100 l/s

Der Neubau von Sielen in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld erfordert nach DIN 19712 [15] die Ausrüstung mit doppelten Verschlusseinrichtungen.

Im Sicherheitskonzept, s. Unterlage 01.02. wurde empfohlen, die Verschlusseinrichtungen der Siele in Öberau an das öffentliche Stromnetz anzuschließen, der Anschluss des Siels in Breitenfeld dagegen nicht. Für alle Siele ist vorerst vorgesehen, die Absperrschieber manuell mit Unterstützung durch ein Schieberdrehgerät zu verschließen und wieder zu öffnen, da es die Herstellung der Einsatzbereitschaft der HWR ohnehin erforderlich macht, die mobilen Pumpen an den Sielbauwerken zu platzieren, deren Einsatzbereitschaft herzustellen und mit dem Beginn der Flutung in Betrieb zu nehmen. Zu diesem Zeitpunkt müssen dann auch die Siele verschlossen werden.

Das Siel Breitenfeld wird mit einer Rückschlagklappe und einem Absperrschieber ausgestattet, die Siele Öberau Nord und Öberau Süd mit jeweils zwei Absperrschiebern. Die Absperrschieber sind im Normalfall ständig offen und leiten das anfallende Oberflächenwasser im Normalbetrieb (ohne Hochwasser) über den Breitenfelder Graben ab. Die Siele Breitenfeld und Öberau Süd werden zudem mit mobilen Schöpfwerken ausgestattet. Dafür sind im Nahbereich der Siele Aufstellflächen für mobile Pumpen vorgesehen, die elektrisch betrieben werden und im Einsatzfall der HWR die Binnenentwässerung der Ringdeiche sicherstellen.

Mit der Herstellung der Einsatzbereitschaft müssen die fünf Verschlusselemente der Sielbauwerke manuell geschlossen werden, sobald der Einsatz der HWR absehbar ist. Zu diesem Zeitpunkt müssen auch die mobilen Schöpfwerke vor Ort aufgestellt und einsatzbereit sein.

Während der Entleerung der HWR können die großen Verschlussarmaturen der beiden Sielbauwerke im Ringdeich Öberau frühestens ab einer Einstauhöhe von ca. 317,60 m ü. NHN und müssen spätestens bis zur Einstauhöhe von ca. 316,60 m ü. NHN wieder manuell geöffnet werden, um die Restentleerung des Polders Öberau und gleichzeitig die Durchgängigkeit für Fische währenddessen zu gewährleisten. Der Absperrschieber des Siels Breitenfeld kann frühestens ab einer Einstauhöhe von ca. 317,50 m ü. NHN und muss spätestens nach der Restentleerung Polders Öberau wieder manuell geöffnet werden. Die sechs Absperrschieber der Pumpleitungen sind unmittelbar nach dem Einsatz der mobilen Schöpfwerke manuell zu verschließen.

Videoüberwachungsanlagen für eine optische Überwachung der Bauwerke sind nicht vorgesehen. Die Outdoor-Schränke innerhalb der Ringdeiche sind im Einsatzfall der HWR durch ü. d. Sz. I. Betriebswege jederzeit erreichbar.

Nachfolgend werden die Sielbauwerke im Einzelnen beschrieben:

Für das Siel Breitenfeld ist ein Sielrohr DN 600 erforderlich, das in den Deich des DA 3 mit der mittig verlaufenden Spundwand angeordnet wird. Im Bereich der Spundwand muss das Sielrohr druckdicht durch die Spundwand geführt werden. Der Einlaufbereich des Siels am Graben der Binnenentwässerung mit einer massiven Stirnwand aus Stahlbeton nimmt den Absperrschieber DN 600 sowie zwei seitliche Nischen für die Aufnahme der Revisionsverschlüsse auf. Das Einlaufbauwerk wird mittels Geländer gesichert. Es ist vorgesehen den Schieber mittels Handrad zu bewegen. Die Zugänglichkeit ist über einen angrenzenden Betriebsweg gewährleistet, der an den DVW des DA 3 angeschlossen ist, der auf der Deichkrone verläuft. Vom DVW gelangt man zudem über Böschungstreppe an den Ein- und Auslaufbereich des Siels.

Der Auslaufbereich wird analog gestaltet, nimmt jedoch eine Verschlussklappe auf, die bei entsprechendem Wasserstand im Graben selbständig schließt. An den Ein- und Auslaufbereich schließen unmittelbar Unterhaltungswege an, so dass sie gut angefahren werden können. Der Einlaufbereich ist im Einsatzfall erreichbar.

Parallel zum Sielrohr werden 3 Druckleitungen DN 150 verlegt. Die zugehörigen Druckanschlüsse werden in einer Verwahrung am Einlaufbauwerk gut zugänglich angeordnet. Der Auslaufbereich der Druckleitungen werden mittels einer Rückschlagklappe gesichert. Die mobilen Pumpen mit einer Leistung von

160 bis 250 l/s (9.600 bis 15.000 l/min) können im Einsatzfall auf einer dafür vorgesehenen Pflasterfläche am Einlaufbauwerk aufgestellt werden. Dort befindet sich auch der Outdoorschank mit dem Stromanschluss und der EMSR-Technik.

Das Ein- und Auslaufbauwerk des Sieles wird aufgrund der hohen Grundwasserstände innerhalb umpundeter Baugruben hergestellt, wobei die Spundwände in den GW-Stauer eingebunden werden müssen, der auf einem Niveau von ca. 309,50 m ü. NHN liegt. Darüber hinaus wird eine offene Wasserhaltung erforderlich. Das Sielrohr und die Druckleitungen werden in offener Wasserhaltung hergestellt.

Das Siel Öberau Nord und Öberau Süd haben jeweils ein Sielrohr DN 1800. Um verdrifteten Fischen die Rückkehr in die Untere Oberauer Schleife bzw. in die Donau zu ermöglichen, wird auf Rückstauklappen verzichtet. Stattdessen werden die Verschlüsse, bestehend aus zwei Absperrschiebern zur Gewährleistung der Redundanz, in den Deich in einem Schachtbauwerk angeordnet. Ein Einfrieren der Verschlussorgane ist damit nicht zu erwarten, so dass auf eine Beheizung und eine Eisfreihaltungsanlage verzichtet werden kann. Über den Schacht ist gleichzeitig eine Sichtkontrolle möglich.

Auf der Einlauf- und Auslaufseite erhält das Siel Öberau Nord jeweils ein aufklapp- und aufschwimmbares Schutzgitter als Absperrung, das einerseits die Zugänglichkeit im Normalfall verhindert und im Einsatzfall während des Entleerungsprozesses die Passierbarkeit für Fische sicherstellt.

Das Siel Öberau Süd wird analog zum Siel Breitenfeld zusätzlich mit drei Pumpleitungen, der Verwahrung für die Druckanschlüsse und der Pflasterfläche als Aufstellfläche für die mobilen Pumpen ausgestattet. Die mobilen Pumpen müssen eine Leistung von ca. 100 l/s (6.000 l/min) besitzen.

Die Siele Öberau Nord und Öberau Süd werden aufgrund der hohen Grundwasserstände als Gesamtbauwerk innerhalb umpundeter Baugruben hergestellt, wobei die Spundwände in den GW-Stauer eingebunden werden müssen, der auf einem Niveau von ca. 307,30 m ü. NHN liegt. Darüber hinaus wird eine offene Wasserhaltung erforderlich.

Für die mobilen Schöpfwerke ist eine halbautomatische Betriebsweise vorgesehen, die durch eine manuelle Inbetriebnahme und einen weitgehend automatisch gesteuerten bzw. geregelten Pumpbetrieb gekennzeichnet ist. Dazu werden die Grabenwasserstände innerhalb der eingedeichten Ortslagen mit freihängenden Messsonden über den Einlaufbereichen der Siele gemessen und die jeweiligen Messwerte an die Steuer- bzw. Regeleinheit in den Outdoor-Schränken neben den Aufstellflächen der Siele übermittelt. Mit Hilfe dieser Informationen gehen die entsprechenden Signale nach Abgleich mit den Stellgrößen von den Outdoor-Schränken an das jeweilige mobile Schöpfwerk, dessen Pumpe damit entweder ein- oder ausgeschaltet wird.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für die Siele einschließlich der zugehörigen Baugruben als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

4.3.14.9 Technische Ausrüstung Siele

Die Siele Öberau Süd und Breitenfeld mit ihren mobilen Schöpfwerken werden jeweils an das Energieversorgungsnetz angeschlossen, um die mobilen Pumpen und die Anlagen zur Technischen Ausrüstung mit Strom zu versorgen. Die Stromversorgung erfolgt über die Anlagen der Heider Energie (MS-Netz) und der Stadtwerke Straubing (NS-Netz), die zu diesem Zweck innerhalb des Polders Öberau neu hergestellt werden müssen, um den Anforderungen der HWR zu genügen. Die Trafostation, die dafür erforderlich ist, wird im unmittelbaren Nahbereich der Deichscharte Öberau West abgeordnet. Die Angaben zur Stromversorgung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Der geschätzte Leistungsbedarf des Sieles Breitenfeld beträgt ca. 36 kVA und des Sieles Öberau Süd ca. 51 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5). Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Die Sielbauwerke wurden im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Unterlage 01-02, nicht als sicherheitsrelevante Bauwerke der geplanten HWR eingeordnet und müssen deshalb nicht mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik) ausgestattet werden. Aufgrund der vorgesehenen halbautomatischen Betriebseise der mobilen Schöpfwerke sind Anlagen zur EMSR vorgesehen. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

Insgesamt sind für die Sielbauwerke Breitenfeld und Öberau Süd mit den jeweils integrierten Schöpfwerken folgende Anlagen zur technischen Ausrüstung vorgesehen:

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen Außenschränke

Lufttechnische Anlagen:

- Belüftungen/Kühlungen Außenschränke

Starkstromanlagen:

- Außenbeleuchtungen
- Innenbeleuchtungen
- Verteilerschränke – und Schaltschränke
- Zählerschrank
- Steckdosenkombinationen
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.14.10 Abbruch Schöpfwerk Öberau

Das bestehende Schöpfwerk Öberau ist seit dem Bau der Stauhaltung außer Betrieb, s. Kapitel 3.1.6., und ist auch nicht mehr funktionstüchtig. Neben dem ca. 12 m langen und ca. 7,5 m breiten einstöckigem Gebäude mit nordseitigem Zubau 5,5 m x 4,8 m aus Ziegeln und Mauerwerk sind vor allem die massiven Stahlbetonwände des Einlaufbauwerkes im Hauptgraben, die zwei Zulaufkanäle zum Schöpfwerk, der Vorflutkanal zur Umgehung des Schöpfwerks mit seitlichem Zulauf des Breitenfelder Grabens sowie das Auslaufbauwerk mit ihren Einbauten aus Stahl oder Gusseisen (Rechen, Schütze) abzubrechen. Weiterhin sind zwei Stahldruckrohrleitungen zurückzubauen. Einen Eindruck vermittelt die nachfolgende Abbildung:

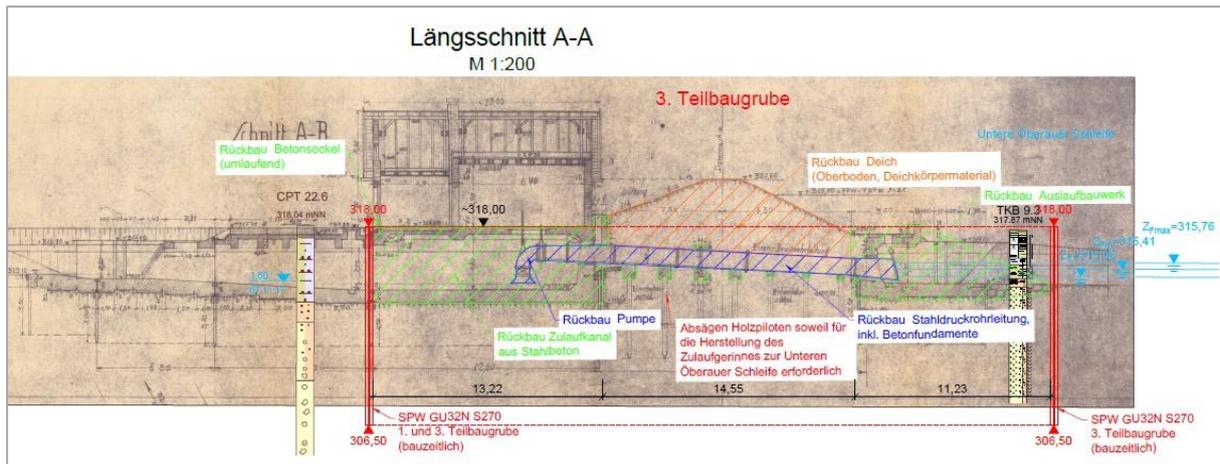


Abbildung 28: Ausschnitt aus Detaillageplan und Bauwerksschnitte Abbruch Schöpfwerk Öberau, Plan-Nr. 04-11-05, Blatt 7/7

Darüber hinaus befinden sich im Gebäude noch wesentliche Ausrüstungselemente, wie die Pumpen sowie Anlagen der EMSR, die vor dem Abriss ausgebaut und entsorgt werden müssen.

Der Abbruch der ober- und unterirdischen Anlagen ist in drei Phasen, s. auch Abbruchplan, vorgesehen:

Phase 1

- Ausbau aller Ausrüstungen innerhalb des Gebäudes (Pumpen, Schaltanlagen, Lampen usw.)
- Rückbau Hochbau Schöpfwerk bis OK Deckenplatte Pumpenkeller / GOK (~318,00)
- Umleitung Abfluss im Hauptkanal im Zuge Errichtung Baugrubenumschließung ökol. Durchlassbauwerk Öberau Süd
- Schlitzförmiger Abbruch Zuflusskanal für Einbringen Spundwand Baugrubenumschließung
- Herstellen Spundwand für 1. Teilbaugrube (Ökologisches Durchlassbauwerk Öberau Süd)

Phase 2

- Rückbau Zulaufkanäle samt stahlwasserbaulicher Ausrüstung im Zuge Baugrubenaushub für ökol. Durchlassbauwerk Öberau Süd (1. Teilbaugrube)

Phase 3

- Herstellen Umleitung des Abflusses im Hauptkanal und im Breitenfelder Graben mittels Rohrleitung DN400 durch Baugrubenumschließung Teilbaugrube 3 und Vorflutkanal
- Rückbau Teilbaugrube 2 (Siel Öberau Süd)
- Restabbruch Schöpfwerk innerhalb Teilbaugrube 3
- Erdaushub sowie Auffüllung für Modellierung Zulaufgerinne zur Unteren Öberauer Schleife

Der Rückbau erfolgt kontrolliert anhand einer Abbruchplanung, so dass eine bestmögliche Trennung der unterschiedlichen anfallenden Produkte und Stoffe ermöglicht wird. Vor dem Abbruch werden die jeweiligen Konstruktionsbestandteile im Hinblick auf eventuelle Verunreinigungen durch Schadstoffe untersucht. Die sortierten Abbruchmaterialien werden schließlich soweit möglich verwertet bzw. ansonsten fachgerecht nach den aktuell geltenden Rechtsnormen und Richtlinien entsorgt.

4.3.15 Entwässerungsanlagen Polder Sossau

4.3.15.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Das vorhandene Entwässerungssystem besteht aus einem zusammenhängenden Grabensystem, das in beiden Polderteilen verläuft, s. Kapitel 3.1.7. Das Grabensystem muss angepasst werden, weil der Polder Sossau West durch die Anordnung des Flutpolderdeiches Westtangente - DA 5 Bestandteil der HWR Oberauer Schleife wird.

Im künftigen Hochwasserfall werden der östliche und westliche Teil des Polders Sossau unterschiedlich beaufschlagt. Während der Polder Sossau West für den Einsatz der Hochwasserrückhaltung freigehalten und erst ab einem bestimmten Ereignis gezielt geflutet wird (gesteuerte Retention) wird der Polder Sossau Ost durch Überströmen des rechten Kößnachdeiches, der für ein HQ30 der Donau ausgelegt ist, mit ansteigendem Donauhochwasser überflutet (ungesteuerte Retention).

Durch die künftige Funktion des Polders Sossau West als Teil des Flutpolders muss auch das vorhandene Entwässerungssystem aus Gräben und Durchlässen an diese neue Funktion angepasst werden. Zum einen muss die Niederschlagsentwässerung und Drängewasserableitung für den Regelfall, d.h. ohne den Einsatz (Flutung) der HWR, gewährleistet werden. Zum anderen ist zu gewährleisten, dass im Fall der Polderflutung ein Austausch zwischen dem Polder Sossau West und Ost über die Anlagen der Entwässerung nicht mehr möglich ist. Weiterhin soll das Grabensystem im Polder Sossau West eine funktionsgerechte Flutung und Entleerung unterstützen.

Da aufgrund der Höhenlage der Flächen im Polder eine vollständige Entleerung über das Verbindungsbauwerk im Trenndamm, das Auslaufbauwerk am Kößnach-Ableiter und das vorhandene Grabensystem nicht möglich ist, wird für die Restentleerung des Polders Sossau West der Neubau eines Entleerungskanales vorgesehen. Der Entleerungskanal wird das Restwasser aus dem Polder Sossau West in die Donau unterhalb der Staustufe Straubing abführen. Damit der Entleerungskanal ggf. zusätzlich für die Niedrigwassersimulation in der Unteren Oberauer Schleife genutzt werden kann, s. Kapitel 3.10.1.1, muss er entsprechend tief angeordnet werden und bindet damit im Bereich des mittleren Hochwassers in die Donau ein.

Bei dem geplanten Entleerungskanal handelt es sich um ein Entleerungsbauwerk gemäß 19712 [15].

4.3.15.2 Entwässerungskonzept und technisches Anlagenkonzept Entleerungskanal

Im Rahmen der Vorplanung wurde zunächst ein Entwässerungskonzept mit dem Ziel erarbeitet, den verschiedenen Funktionen der zukünftigen Entwässerung insgesamt gerecht zu werden. Dieses Konzept liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 03.06.01 bei. In der zugehörigen Anlage 1 ist in einem Lageplan das geplante Entwässerungskonzept mit allen Anlagenteilen dargestellt.

Weiterhin wurde für den Entleerungskanal ein technisches Anlagenkonzept erstellt, das der Unterlage 01 als Teilbericht 03.06.02 beiliegt. In diesem Konzept wurde ermittelt, in welcher Tiefenlage der Entleerungskanal angeordnet werden muss, um eine Restentleerung zu gewährleisten, und für welche Dimensionierung der Druckkanal ausgelegt werden muss. Weiterhin wurde im Rahmen des Konzeptes geprüft, inwieweit Anlagen der Entwässerung und Anlagen der Entleerung miteinander kombiniert werden können.

Im Ergebnis werden der Grabendurchlass DN 1200 und der Entleerungskanal zwischen Einleitbauwerk und Schachtbauwerk als ein gemeinsames Durchlassrohr hergestellt. Ab dem Schachtbauwerk werden zwei Durchlassrohre DN 1200 hergestellt. Das eine Durchlassrohr wird mit dem vorhandenen Grabensystem im Polder Sossau Ost verbunden, das andere Durchlassrohr wird weiter als Entleerungskanal

bis zur Donau geführt, wo es über das Ausleitbauwerk in die Donau entwässert. Das Schachtbauwerk nimmt drei Schieber auf. Über die entsprechende Schieberstellung können folgende Fälle eingestellt werden:

Im Normalfall (ohne Hochwasser) wird das Niederschlagswasser aus dem Polder Sossau West über das Grabensystem und den Grabendurchlass über das Kreuzungsbauwerk zum Grabensystem im Polder Sossau Ost abgeleitet. Im Schachtbauwerk ist der Absperrschieber am Entleerungskanal geschlossen. Die beiden Schieber an den Rohrleitungen zu den Polderteilen sind geöffnet.

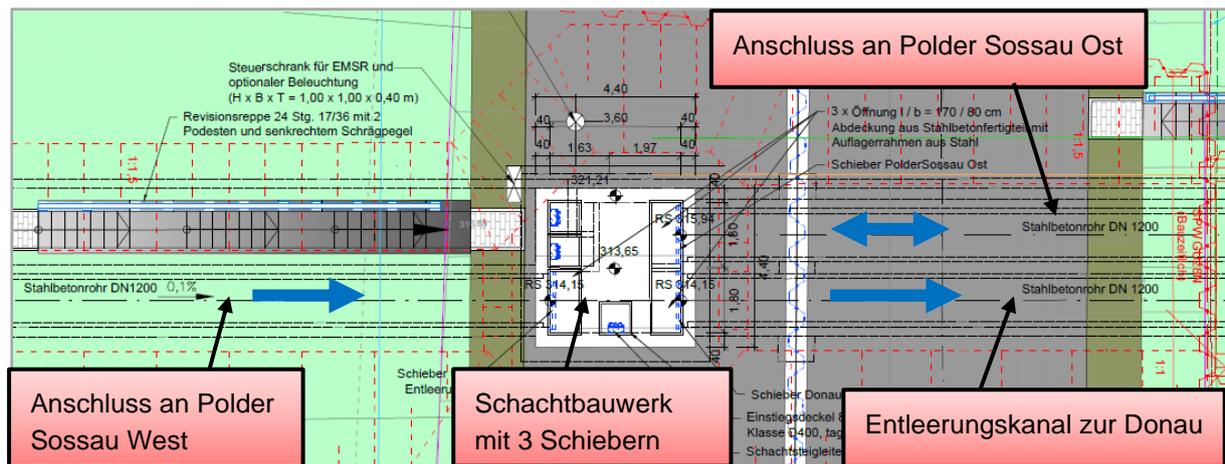


Abbildung 29: Darstellung der Funktionsweise des Schachtbauwerkes als Bestandteil des Kreuzungsbauwerkes am Planausschnitt aus Plan-Nr. 04-12-05, Blatt 1/2

Im Hochwasserfall und im Einsatzfall der HWR werden die Absperrschieber zum Polder Sossau Ost und West geschlossen, um die Polderteile zu trennen. Der Polder Sossau West wird für eine gezielte Scheitelkappung der Donau freigehalten, während sich der Polder Sossau Ost frühzeitig ungesteuert füllt. Nach dem Einstau der Hochwasserrückhaltung und der Hauptentleerung über das geplante Auslaufbauwerk des Polders erfolgt die Restentleerung des Polders Sossau West durch Öffnen der Schieber an der westlichen Rohrleitung und am Entleerungskanal. Ist der Polder Sossau West entleert, wird der Schieber an der westlichen Rohrleitung geschlossen und der Schieber an der östlichen Leitung zum Polder Sossau Ost geöffnet, um auch das hier rückgehaltene Wasser über den Entleerungskanal in die Donau abzuleiten.

Sollte die Niedrigwassersimulation in der Unteren Oberauer Schleife bis zu einer Absenkung von 314,96 m ü. NHN (= 315,00 m ü. NN) durch die WSV umgesetzt werden, kann der Entleerungskanal durch einen ca. 600 m langen Graben und ein Einlaufbauwerk an der unteren Schleife erweitert werden. Die Tiefenlage des geplanten Entleerungskanals wurde so festgelegt - die Einlaufhöhe der Rohrsohle liegt bei 314,17 m ü. NHN, dass ein zukünftiger Anschluss an den unteren Schleifenenteil möglich ist.

Durch diese Lösung der Kombination der normalen Entwässerung und der Restentleerung in einem Bauwerk, dem Kreuzungsbauwerk, können die sicherheits- und steuerungsrelevanten Anlagen in einem Bauwerk konzentriert werden, wodurch eine Optimierung der Bedienung und Überwachung möglich ist.

4.3.15.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Entwässerungsanlagen des Polders Sossau einschließlich seiner zugehörigen Bauwerke können den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Anl.-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03.06.01	01	-	Polder Sossau Konzept Entwässerung	1:2.500
Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
04	03-02	7/7	Lageplan Flutpolderdeiche Station 2+150 bis 2+350 Objektschutz und Entleerungskanal	1:1.000
04	12-01	1/1	Lageplan, Detaillagepläne, Schnitte Entleerungskanal – Druckrohrleistung	1:500/100
04	12-05	1/1	Entwässerung Polder Sossau Längsschnitt Entleerungskanal	1:1.000/100
		1/2	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Entleerungsbauwerk - Kreuzungsbauwerk	1:100
		2/2	Detaillageplan und Bauwerksschnitte Entleerungskanal - Ausleitbauwerk	1:100

4.3.15.4 Beschreibung der Entwässerung des Gesamtsystems

Der sich am Beginn des Grabensystems an der Zufahrt nach Sossau befindliche Rohrdurchlass DN 600 sowie dessen Zuleitungen DN 300 und DN 400 werden samt des Vereinigungsschachtes ersatzlos zurückgebaut. Der dadurch im Polder Sossau Ost abgehängte Graben wird mittels eines neuen Grabens parallel zur Westtangente nach Süden bis zur Einbindung in den bestehenden Graben geführt. Dieser neue Graben verbessert gleichzeitig die Entwässerung des Polders Sossau Ost.

Der Graben im Polder Sossau West bleibt bestehen. Der vorhandene Rohrdurchlass DN 500 wird im Zuge der Anhebung der Ortsverbindungsstraße nach Oberau wiederhergestellt. Der vorhandene Rohrdurchlass DN 1000 in der Westtangente wird im Zuge der Errichtung des Flutpolderdeiches DA 5 zurückgebaut. Er wird mittels eines neuen Rohrdurchlasses DN 1200 von Ost nach West durch die Westtangente einschließlich Rad- und Wirtschaftsweg geführt und wieder an den vorhandenen Graben angeschlossen. Im Einstaufall wird der Rohrdurchlass DN 1200 mittels Schieber im Schachtbauwerk, das im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird, geschlossen. Der Rohrauslass in den Graben wird mittels eines Schutzgitters verschlossen, um ein unbefugtes Betreten des Durchlasses zu verhindern.

Zur Verbesserung der Restentleerung werden drei zusätzliche Rohrdurchlässe DN500 und DN600 in den Wirtschaftswegen im Polder Sossau West angeordnet. Die Notwendigkeit und Lage der zusätzlichen Rohrdurchlässe wurden im Rahmen der hydraulischen Berechnungen (OW-Modell) ermittelt. Die Lage der Rohrdurchlässe kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

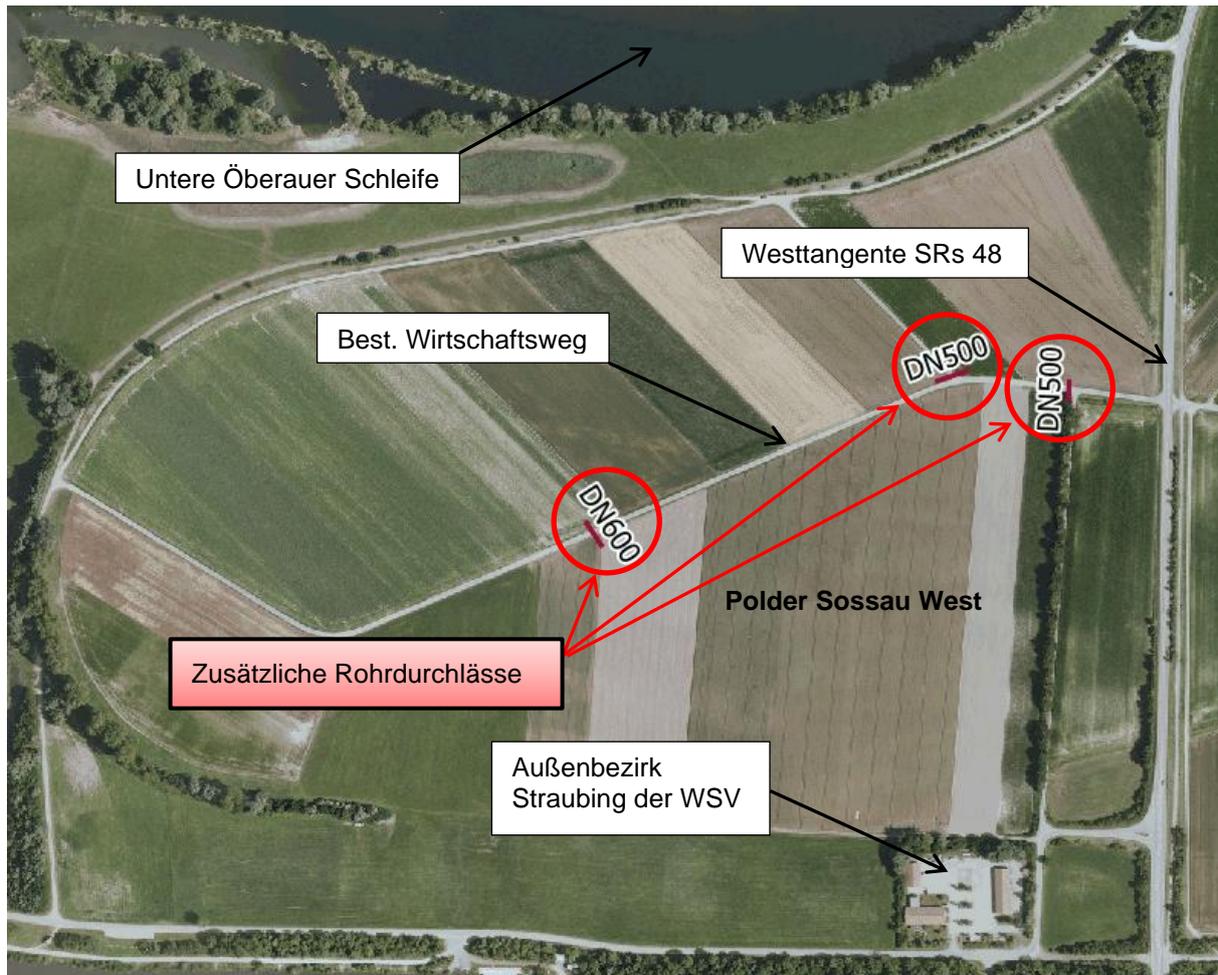


Abbildung 30: Lage der zusätzlichen Rohrdurchlässe im Polder Sossau West

Die auf dem Gelände des Außenbezirkes Straubing der WSV auftreffenden Niederschläge versickern derzeit zu großem Teil auf dem Gelände. Das Wasser, das nicht versickert, wird teilweise über einen östlich verlaufenden Graben abgeführt, fließt aber zum Großteil diffus über die Außenböschungen ab. Das wird zukünftig durch die vorgesehene Hochwasserschutzwand verhindert. Wie bereits in Kapitel 4.3.10.4. beschrieben, wird das restliche Niederschlagswasser in einer Entwässerungsmulde parallel zur HWS-Wand gesammelt und am Tiefpunkt mittels eines Auslaufsiels punktuell durch die HWS-Wand abgeleitet. Durch die Anlage einer Versickerungsmulde zwischen Böschung und angrenzenden Wirtschaftsweg soll verhindert werden, dass das Niederschlagswasser den Wirtschaftsweg vernässt bzw. überflutet.

Insgesamt sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- 420 m Neuherstellung von Gräben
- 160 m Rückbau vorhandener Gräben
- 5 Stk. Neuherstellung bzw. Ersatzneubau von Durchlässen
- 5 Stk. Rückbau von Durchlässen
- Rückbau Sammelschacht an der Zufahrt nach Sossau / zum Sportplatz
- Versickerungsmulde für Niederschlagswasser des Außenbezirkes Straubing der WSV zur Verhinderung der Vernässung bzw. Überflutung des Wirtschaftswegs nördlich des DA 4

Da durch die geplanten Maßnahmen keine Verschlechterung der gegenwärtigen Entwässerungssituation erfolgt, werden die Dimensionen der vorhandenen Gräben und der zu ersetzenden Durchlässe nicht geändert bzw. führt die Vergrößerung des Rohrquerschnitts am Kreuzungsbauwerk in Verbindung mit dem Wegfall des Niederschlagswassers aus dem Bereich des Sportplatzes tendenziell zu einer Verbesserung des Entwässerungssystems.

4.3.15.5 Kreuzungsbauwerk und Entleerungskanal

Der geplante Entleerungskanal dient der Restentleerung des Polders Sossau West. Dazu wird auf Seiten des Polders Sossau West ein Kreuzungsbauwerk, bestehend aus Zulaufbecken, Einleitbauwerk, Rohrleitung DN 1200 und Schachtbauwerk an der Westtangente platziert. Der eigentliche Entleerungskanal DN 1200 verläuft vom Schachtbauwerk Richtung Osten, kreuzt die Westtangente und verläuft im Polder Sossau Ost bis unterstrom der Schleuse Straubing. Hier unterquert der Entleerungskanal den Donaudeich und mündet in einem Auslaufbauwerk in die Donau. Vom Schieberschacht verläuft, wie im Kapitel zuvor beschrieben, eine zweite Ablaufführung DN 1200 zum Polder Sossau Ost und zum bestehenden Grabensystem.

Das i.M. 2,8 m tiefe Zulaufbecken am Einleitbauwerk dient dem Abfangen von Fischen, die während des Einstaus in den Polder gelangt sind, aber im Zuge der Entleerung nicht wieder hinausgefunden haben. Das Zulaufbecken kann über den Wirtschaftsweg und eine Weganbindung vom Polder Sossau West aus angefahren werden. Von der Westtangente aus ist es über die Unterhaltungstreppe erreichbar.

Im Schachtbauwerk (3,6 m x 3,6 m x 7,2 m) laufen die ca. 18 m Druckrohrleitung vom Einleitbauwerk, das ca. 35 m lange Durchlassrohr zum Grabensystem Polder Sossau Ost sowie die ca. 530 m lange Druckrohrleitung zum Ausleitbauwerk des Entleerungskanals an der Donau, jeweils in der Dimension DN 1200 zusammen. Die Sohle der Rohrleitung zum Polder Sossau Ost liegt auf Niveau 315,94 m ü. NHN, jene der Druckrohrleitung zum Ausleitbauwerk auf Höhe 314,15 m ü. NHN. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt bei ca. 315,10 m ü. NHN, so dass im Bereich des Kreuzungsbauwerks ein ständiger Wasserspiegel ansteht. Um Revisionsarbeiten am Schutzgitter sowie im Schachtbauwerk vornehmen zu können, müssen aus diesem Grunde vor dem Schutzgitter Revisionsverschlussnischen vorgesehen werden.

Sämtliche Rohrzugänge bzw. -abgänge werden im Schacht mit einem Verschlussorgan (gehäuselose Spindelschieber) ausgestattet. Im Regelfall ist lediglich der Schieber des Entleerungskanals zur Donau in geschlossener Stellung, sodass eine Binnenentwässerung des Polders Sossau West zum Grabensystem Polder Sossau Ost stets ermöglicht wird. Im Sicherheitskonzept, s. Unterlage 01.02. wurde empfohlen, die Verschlusseinrichtungen in der Westtangente an das öffentliche Stromnetz anzuschließen. Das wurde nicht umgesetzt, da die Gewährleistung der Restentleerung nicht sicherheitsrelevant ist und die Zugänglichkeit zum Schachtbauwerk des KBW über die Westtangente jederzeit möglich ist.

Beim geplanten Entleerungskanal handelt es um ein Entleerungsbauwerk gemäß DIN 19712 [15]. Bei Umsetzung der DIN 19712 ist die Anordnung einer Verschlussebene analog zum Auslaufbauwerk ausreichend. Die Rohrleitung zum Polder Sossau Ost ist hingegen ein Durchlassbauwerk und fungiert bei Hochwasser wie ein Deichsiel. Für Siele sind nach DIN 19712 zwei voneinander unabhängige Verschlusseinrichtungen erforderlich. Durch die Anordnung der drei Schieber im Schachtbauwerk ist dies für beide Wasserwege (von Polder Sossau West nach Polder Sossau Ost und von Polder Sossau West zur Donau) sichergestellt.

Bei Einsatz der HWR werden alle drei Schieber geschlossen und das Kreuzungsbauwerk erfüllt die Funktion eines Deichsiels. Bereits vor Flutung des Polders Sossau Ost durch Überströmung des rechten Deiches am Kößnach-Ableiter sollte zudem der unterführende Düker (Durchlass DN 800) geschlossen

werden. Für die Entleerung ggf. beider Polder werden die Schieber in der Reihenfolge Zulaufrohr Polder Sossau West – Druckrohrleitung zur Donau – ggf. Ablaufrohr Polder Sossau Ost (wirkt in diesem Fall als mit Druck beaufschlagtes Zulaufrohr) geöffnet. Die Öffnung des letztgenannten Verschlussorgans erfolgt allerdings erst nach vollständiger Entleerung des Polders Sossau West und nach Verschluss des Schiebers am Zulaufrohr aus dem Polder Sossau West. Wie oben beschrieben, dient der Entleerungskanal im Normalfall (ohne Hochwasser) nicht der Entwässerung des Polders Sossau West und ist daher ständig geschlossen. Er wird erst bei gefüllter HWR und abfallenden Wasserständen in der Donau geöffnet.

Das Einleitbauwerk am Beginn des Entleerungskanals wird, wie das Ausleitbauwerk in die Donau, mit einem Schutzgitter ausgestattet, um ein unbefugtes Betreten der Rohrleitungen zu verhindern. Zur Gewährleistung der Passierbarkeit für Fische während der Entleerung, muss das Schutzgitter am Einleitbauwerk bei Herstellung der Einsatzbereitschaft der HWR entfernt werden. Das Schutzgitter im Ausleitbauwerk wird aufschwimmbar gestaltet.

Das Einleitbauwerk ist über eine Treppe von der SRs 48 aus zugänglich. Das Einleitbauwerk sowie die zugehörigen Flügelwände erhalten ein Geländer zur Absturzsicherung.

Das Schachtbauwerk wird innerhalb des Deichkörpers unmittelbar angrenzend an die Westtangente in einer Haltebucht angeordnet, die auf dem gleichen Höhenniveau wie die Straße liegt und im Einstaufall der HWR damit immer erreichbar ist. Der Schacht ist über einen überfahrbaren Einstiegsdeckel (Klasse D 400) und eine Schachtsteigleiter zugänglich. Über den Verschlussorganen werden Revisionsöffnungen mit Montageabdeckungen angeordnet. Das Schachtbauwerk beherbergt weiterhin zwei weitere, abgetrennte Schächte, die über Rohrleitungen an die Rohreinläufe auf beiden Seiten des Flutpolderdeichs angebunden werden und in denen somit eine Wasserspiegelmessung für jede Polderseite (Sossau West und Ost) mittels Pegelsonden erfolgen kann.

Das gesamte Kreuzungsbauwerk wird aufgrund der hohen Grundwasserstände innerhalb umspundeter Baugruben hergestellt, wobei die Spundwände in den GW-Stauer eingebunden werden müssen, der auf einem Niveau von ca. 307,50 m ü. NHN liegt. Darüber hinaus wird eine offene Wasserhaltung erforderlich. Die Westtangente wird während der Bauzeit des Flutpolderdeichs über eine bauzeitliche Straße im Osten angrenzend vorbeigeführt. Aufgrund des ständig aufrechtzuerhaltenden Verkehrs wird das Kreuzungsbauwerk in zwei zeitlich hintereinander folgenden Teilbaugruben errichtet, wobei zuerst der Abschnitt unterhalb der bauzeitlichen Umfahrung hergestellt wird. Nach Fertigstellung und Verkehrsumleitung über die bauzeitliche Straße erfolgt ein Voreinschnitt im bestehenden Straßendammbkörper bis zur umgebenden GOK für die Herstellung des größeren Teils des Kreuzungsbauwerks mit Einleit- und Schachtbauwerk. Während der Bauherstellung bleibt der bestehende Rohrdurchlass intakt, bis das Kreuzungsbauwerk funktionsfähig hergestellt ist.

Die Druckrohrleitung DN 1200 zwischen Kreuzungs- und Ausleitbauwerk wird in offener Bauweise innerhalb eines Grabenverbaus (z.B. Krings-Verbau) errichtet und in Magerbeton gebettet. An der Unterquerung des linken Donaudeichs wird ein Voreinschnitt hergestellt, um die Belastung des Verbaus zu verringern. Die Grabenbreite beträgt aufgrund der notwendigen Arbeitsraumbreiten mind. 3,08 m. Es wird grundsätzlich von einer abschnittswisen Herstellung mit jeweils vorlaufender Wasserspiegelabsenkung ausgegangen, sodass das Magerbetonbett im Trockenen hergestellt werden kann. Die Verfüllung des Leitungsgrabens erfolgt über der Magerbetonbettung mittels bindigem Aushubmaterial, sodass die Dichtebene über dem Grundwasserleiter vollständig wiederhergestellt wird. An der Unterquerung des linken Donaudeichs wird neben der Rohrleitung ein Pegelschacht DN 1000 errichtet, der mit einem überfahrbaren Einstiegsdeckel (Klasse D 400) ausgestattet wird. Der Schacht wird mithilfe eines Kommunikationsrohrs DN 250 an das Ausleitbauwerk angebunden, wobei eine Pegelmessung ab einem

Wasserspiegelniveau in der Donau unterhalb der Staustufe Straubing von 314,77 m ü. NHN (=Schachtsohle) möglich ist. Auf der südlichen Böschung des Donaudeichs und unmittelbar neben dem Schacht wird zudem eine Revisionstreppe mit senkrechtem Schrägpegel angelegt.

Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Bauwerksteile kann der o.g. Unterlage 01, Teilbericht 03.06.01 entnommen werden.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für das Kreuzungsbauwerk einschließlich der zugehörigen Baugrube als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des Einleit- und Kreuzungsbauwerkes ca. 5 Monate reine Bauzeit erforderlich sein wird, die parallel zur Herstellung des Flutpolderdeiches DA 5 erfolgen muss. Für die Herstellung des Entleerungskanals wird ebenfalls ca. 5 Monate Bauzeit erforderlich, die teilweise parallel und teilweise zeitversetzt zu den anderen Bauwerken stattfinden muss. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.15.6 Ausleitbauwerk

Die Einleitung der Druckrohrleitung in die Donau zur Entleerung der Polder Sossau West und Ost muss unter Einhaltung der zulässigen Querströmungen für den Schiffsverkehr - festgelegt durch das Bundesministerium für Verkehr (Wasser- und Schifffahrtsdirektion) - erfolgen. Außerdem ist zu beachten, dass der höchste schiffbare Wasserstand in der Donau unterstrom der Staustufe bei 316,16 m ü. NHN (= 316,20 m ü. NN) liegt. Gemäß Erlass der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zu Querströmungen an Binnenwasserstraßen durch Entnahme- und Einleitungsbauwerke [17] ist bei einer Fahrwasserbreite von ca. 90 m in der Donau eine Quergeschwindigkeit, also senkrecht zur Fließrichtung, von 0,8 m/s zulässig. Da die Druckrohrleitung mit einem Winkel von 45° in die Donau mündet, ergibt sich eine zulässige Einströmgeschwindigkeit von 1,1 m/s. Ausschlaggebend für die nötige Aufweitung ist die Entleerung des Polders Sossau Ost, da die zeitversetzte Entleerung hohe Wasserspiegeldifferenzen zwischen Polder und Donau zur Folge hat und deshalb höhere Geschwindigkeiten auftreten. Der auftretende Maximaldurchfluss beträgt 3,4 m³/s, was zu einer nötigen Aufweitung der Querschnittsfläche am Auslass auf 3,0 m² führt.

Die Rohrsohle der Druckrohrleitung liegt am Ausleitbauwerk auf Niveau 313,59 m ü. NHN und damit rd. 30 cm unterhalb des mittleren Donauwasserspiegels. Die Bauwerksoberkante wird soweit möglich an die Böschungsgeometrie des linken Donauufers angepasst, damit das Ausleitbauwerk nicht als nennenswertes Strömungshindernis für den Abfluss in der Alten Donau wirkt.

Für Revisionsarbeiten und die Möglichkeit einer vollständigen Entleerung der Druckrohrleitung werden Revisionsverschlussnischen in den Flügelwänden vorgesehen. Wie oben bereits beschrieben ist ein klapp- und aufschwimmbares Schutzgitter vorgesehen. Um ein unbefugtes Öffnen von Hand zu unterbinden, wird dieses mit entsprechend hohem Eigengewicht hergestellt.

Der Zugang zum Bauwerk kann über eine Treppe vom vorhandenen landwirtschaftlichen Weg an der Uferoberkante aus erfolgen. Die Auslaufsohle im Anschluss an das Bauwerk wie auch die seitliche Anbindung an die bestehende Uferböschung werden mittels Steinsatz aus Wasserbausteinen befestigt.

Das Ausleitbauwerk wird aus Stahlbeton innerhalb eines dichten Spundwandkastens errichtet. Die Spundwand bindet in die mäßig durchlässige tertiäre Sandlage ein. Zusätzlich wird ein weiterer Spundwandkasten innerhalb der Umschließung direkt entlang der Bauwerksaußenkante hergestellt, der als Kolkenschutz im Boden verbleibt.

Im Lastenheft für die Massivbauwerke, s. Unterlage 06-01-01, sind die maßgebenden Lastfälle für das Ausleitbauwerk einschließlich der zugehörigen Baugrube als Grundlage für die Erbringung der statischen Nachweise zusammengestellt.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für die Errichtung des Ausleitbauwerkes 5 Monate reine Bauzeit erforderlich wird. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.15.7 Stromversorgung und Technische Ausrüstung

Das KBW und das Ausleitbauwerk des Entleerungskanals werden jeweils an das Energieversorgungsnetz angeschlossen, um die Messeinrichtungen und die Anlagen zur Technischen Ausrüstung mit Strom zu versorgen. Die Stromversorgung erfolgt über die Anlagen der Heider Energie (MS-Netz) und einer neuen kundeneigenen Trafostation an der Westtangente, an die auch das ABW und das VBW angeschlossen sind. Diese befindet sich bei Deich-km 4+600 des DA 2, s. Kapitel 4.3.5.7, ca. 750 m entfernt. Die Angaben zur Stromversorgung der gesamten HWR können dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

Das entsprechende NS-Kabel wird von der Trafostation aus über den insgesamt vorgesehenen Leitungskorridor für umzuverlegende und neu zu verlegende Leitungen auf der östlichen Seite der Westtangente bis in Höhe des KBW geführt, schließt dort an den Outdoorschrank am KBW an, und wird gleichzeitig weitergeführt bis in Höhe des linken Donaudeiches „Alte Donau“. In der Krone des linken Donaudeiches wird das NS-Kabel bis zum Outdoorschrank des Pegelschachtes am Entleerungskanal geführt.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen des KBW beträgt ca. 24 kVA (s. Tabelle 40 in Kapitel 4.5.3.5) und berücksichtigt konzeptionell eine mögliche Ausstattung der Schieber mit einem elektrischen Antrieb. Der Leistungsbedarf wird im Rahmen der Ausführungsplanung auf der Grundlage der tatsächlich zum Einsatz kommenden Technik konkretisiert.

Der Outdoorschrank am Standort des KBW nimmt neben dem Stromanschluss und der Niederspannungsverteilung die Anlagen zur Steuerung und Überwachung auf. Für die Datenübertragung an die Zentrale Leitwarte wird ein redundantes Datennetz aufgebaut. Das entsprechende Datenkabel wird ebenfalls im o.g. Leitungskorridor östlich der Westtangente angeordnet und beidseitig (Ringnetz) an die Übertragungseinheit im Outdoorschrank angeschlossen. Die Beschreibung des Konzeptes zur geplanten Steuerung, Kontrolle und Überwachung der geplanten HWR können dem Kapitel 4.5.2 entnommen werden.

Von dort aus wird ein Datenkabel zum wenige Meter entfernten Messschacht verlegt sowie ein weiteres Datenkabel zum Anschluss des Outdoorschranks am Messschacht des Ausleitbauwerkes, der ca. 550 m weit entfernt ist. Hierzu wird die gleiche Trasse genutzt, wie die Trasse des oben beschriebenen NS-Kabels.

Insgesamt sind für den Entleerungskanal folgende Anlagen zur technischen Ausrüstung vorgesehen:

Anlagen zur Wärmeversorgung:

- Beheizungen Außenschränke

Lufttechnische Anlagen:

- Belüftungen/Kühlungen Außenschränke

Starkstromanlagen:

- Außenbeleuchtungen

- Innenbeleuchtungen
- Verteilerschränke – und Schaltschränke
- Zählerschrank
- Steckdosenkombinationen
- Blitzschutz und Erdungen
- Erdungs- & Potentialausgleich

Eine Konkretisierung der zum Einsatz kommenden Technik erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.3.16 Verkehrsanlage nach RE – Westtangente (SRs 48)

4.3.16.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Die Westtangente hat eine regionale Verbindungsfunktion und wird deshalb nach RAL 2012 (Richtlinie für die Anlage von Landstraßen) in die Funktionsstufe III bzw. in die Straßenkategorie LS III eingeordnet und hat die Entwurfsklasse 3.

Die Westtangente muss zur Aufrechterhaltung ihrer bisherigen Funktion auf dem neuen Polderdeich des DA 5 neu angeordnet werden. Die Westtangente wird zukünftig neben ihrer Funktion als Verkehrsanlage zusätzlich die Funktion eines DVW erfüllen. Weiterhin wird die Westtangente Teil der Überlaufstrecke für die Gesamtanlage des Polders.

Im Zuge der Errichtung der HWR Oberauer Schleife wird die vorhandene Kreisstraße SRs 48 (Westtangente) auf einer Länge von ca. 0,9 km zurückgebaut und auf der Krone des neu zu errichtenden Flutpolderdeiches DA 5, s. Kapitel 4.3.11, neu angeordnet. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Westtangente als überregionale Verkehrsanbindung auch im Ereignisfall, d.h. während der Flutung der Oberauer Schleife, ohne Einschränkungen befahrbar ist.

Da es sich bei der Westtangente um eine Verkehrsanlage handelt, werden die Planungsunterlagen nach den Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE 2012) [18] erstellt.

4.3.16.2 Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Vorplanung fand eine Variantenuntersuchung zur Anordnung der Westtangente unter Berücksichtigung der erforderlichen Straßen- und Wegeanbindungen und -kreuzungen statt, die der Unterlage 01 als Teilbericht 04.02 beiliegt.

Für die insgesamt erforderlichen Maßnahmen zur Anhebung der Kreisstraße SRs 48 – Westtangente Straubing einschließlich:

- Aufrechterhaltung der Wirtschaftswegverbindung nach Sossau West,
- Anpassung Knoten SRs 48 /Zufahrt WSV-Öberau,
- Anpassung Radweg und Wirtschaftsweg östlich parallel zur Westtangente,

wurde im Rahmen der Variantenuntersuchung die Variante 3 als Vorzugsvariante herausgearbeitet. Bei dieser Variante wird die Wirtschaftswegverbindung nach Sossau West mit einer östlichen und westlichen Rampe auf die Westtangente mit dem geplanten Deichniveau geführt. Auf der Westtangente wird eine Linksabbiegespur angeordnet, die ein gefahrloses Einfädeln in den Verkehr und anschließendes Einordnen in die Linksabbiegespur ermöglicht. Eine weitere Linksabbiegespur wird in Höhe der Zufahrt nach Öberau angeordnet.

Die Variantenuntersuchung war im Jahr 2015/16 auf der Grundlage der folgenden Randbedingungen erarbeitet worden:

- Stauziel = 319,85 m ü. NN
- Freibord = 1,00 m => 320,85 m ü. NN
- OK Straße (Bereich Entlastungsstrecke) = 320,85 m ü. NN

Im Zuge der weiteren Planung wurden diese Randbedingung aufgrund der Fortführung der Planung für die „Favorisierte Planung“, s. Kapitel 4.1.1, geändert:

- Stauziel = 320,20 m NHN

- Freibord = 0,85 m
- OK Straße (Bereich Entlastungsstrecke) = 321,05 m ü. NHN

Da die grundsätzlichen Ergebnisse und Auswirkungen der einzelnen Varianten im Verhältnis gleichgeblieben sind, wurde die Variantenuntersuchung nicht an die neuen Randbedingungen angepasst.

4.3.16.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Verkehrsanlage gemäß RE 2012 [18] kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
04	13-01	1/1	Verkehrsanlage Lageplan Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:1000
	13-02	1/1	Verkehrsanlage Lageplan Bauzustand Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:1000
	13-03	1/1	Verkehrsanlage Höhenplan Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:2000/100
	13-04	1/3	Verkehrsanlage Regelprofile Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:100
		2/3	Verkehrsanlage Sonderprofile 1/2 Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:200
		3/3	Verkehrsanlage Sonderprofile 2/2 Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1:200

Die Darstellung der Verkehrsanlage kann darüber hinaus den Plänen zum Flutpolderdeich Westtangente – DA 5 gemäß Kapitel 4.3.11 entnommen werden. Dort erfolgt die Darstellung mit dem Schwerpunkt auf die wasserbaulichen Aspekte.

4.3.16.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Wie unter Kapitel 4.3.16.1 dargestellt, sind die Planungsunterlagen für die Westtangente nach RE 2012 [18] zu erstellen. Um diesen Vorgaben zu genügen, wurde ein eigenständiger Bericht für die Verkehrsanlagen erstellt. Dieser liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 04.01. bei. Die wichtigsten Ergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Grundlagen zur Trassierung:

Bei der Westtangente handelt es sich im Bereich des geplanten Umbaus um eine anbaufreie Straße außerhalb bebauter Gebiete. Die Straße ist somit nach den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL 2012) der Straßenkategorie LS III zuzuordnen.

Auf der Basis der Entwurfsklasse 3 ergeben sich nach RAL folgende Parameter:

- Die Planungsgeschwindigkeit beträgt 90 km/h.
- Im Bereich der vorhandenen Einmündung der Zufahrt nach Oberau wird wie auch im Bestand eine Linksabbiegespur vorgesehen.
- Im Bereich der Einmündungen des 2-streifigen ländlichen Weges zwischen Sossau Ost und Sossau West werden Linksabbiegespuren vorgesehen.
- Im Bereich der Einmündung der Zufahrt zum Auslaufbauwerk wird aufgrund des sehr geringen Verkehrs keine Linksabbiegespur vorgesehen, gemäß Bestand.
- Die Einmündungen werden ohne Lichtsignalanlagen (LSA) gestaltet.

Die Trassierung in Lage und Höhe wird von folgenden Zwangspunkten und Randbedingungen bestimmt (Reihenfolge beginnend an der Stauhaltung nach Norden):

- Beibehaltung der Höhenlage im Bereich der Straßenbrücke über die Staustufe Straubing
- Möglichst Beibehaltung der westlichen Biotopböschung zwischen Schleuse Straubing und der Einmündung der Zufahrt nach Oberau
- Anhebung der Westtangente als Umfassungsdeich mit Überlaufstrecke für ein Stauziel von 320,20 m ü. NHN zuzüglich eines reduzierten Freibords
- Zudem ist die Westtangente als Überlaufstrecke zu gestalten, weshalb die Höhenlage im Bereich des westlichen Fahrbahnrandes der Westtangente mit 321,05 m ü. NHN bestimmt ist (Freibord = 0,85 m)
- Die Länge der Überlaufstrecke beträgt etwa 380 m und muss deshalb in diesem Bereich ohne Längsneigung ausgeführt werden
- Beibehaltung der Höhenlage im Bereich der Straßenbrücke über den Kößnach-Ableiter

Unter Berücksichtigung der relevanten Parameter „Radienfolge“, „Gradiente“ und „Haltesichtweiten“ für die Entwurfsklasse 3 gemäß RAL 2012 wurde folgender Straßenquerschnitt ermittelt:

Gemäß RAL 2012 ergibt sich für die Entwurfsklasse 3 der Regelquerschnitt RQ 11 mit einer Fahrbahnbreite von 8,00 m (inkl. Randstreifen von 0,5 m) und Banketten mit 1,50 m.

Erfordernis Schutzplanken

Gemäß den Vorgaben der RPS 2009 (Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen, Ausgabe 2009) würden zu beiden Seiten der Kreisstraße bei Dammböschungen > 3,0 m Schutzplanken vorgesehen werden. Wegen der Funktion der Westtangente als Umfassungsdeich mit Überlaufstrecke und für den Einstaufall werden die Schutzplanken über den gesamten Abschnitt vorgesehen.

Außerdem wird gemäß RPS 2009 im Falle von Hindernissen der Gefährdungsstufen 3 und 4 neben der Fahrbahn Schutzeinrichtungen der Aufhaltestufe N2 erforderlich (Bild 7, Seite 13 RPS 2009). Eine Gefährdungsstufe 2 liegt nicht vor, weil der Radweg nicht stark frequentiert ist. Dies wird durch das Errichten von einfachen Schutzplanken (h = 0,75 m) mit einem Abstand zum Fahrbahnrand von 0,5 m gewährleistet. Die einfachen Schutzplanken (h = 0,75 m) werden mit einem Abstand zum Fahrbahnrand von 0,5 m angeordnet.

Bauklasse

Die Belastungsklassenbestimmung erfolgte anhand des Verkehrsgutachtens der Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH in Anhang 1 vom 13.10.2015. Die Belastungsklasse gemäß den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) ermittelt sich aus den DTV Werten zu

$$30 \times 617 \times 4 \times 0,25 \times 0,5 \times 1,1 \times 1,02 \times 1,159 \times 365 = 4,39 \text{ Mio} \rightarrow \text{Bk 10}$$

Dies entspricht der Belastungsklasse 10 gemäß RStO 12. Damit ergibt sich nach der RStO 12 eine frostsichere Oberbaudicke von:

• Ausgangswert, Bk 10, F3	65 cm
• Frosteinwirkung, Zone II	+5 cm
• Gradientenlage, Damm	0 cm
• Wasserverhältnisse	5 cm
• <u>Ausführung der Randbereiche</u>	<u>0 cm</u>
Summe	75 cm

Der Schichtenaufbau ergibt sich mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 75 cm, der in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger Stadt Straubing in Anhang 3 am 28.10.2015 bestätigt wurde:

• Deckschicht	4 cm
• Asphalttragschicht (0/22)	8 cm
• Asphalttragschicht (0/32)	14 cm
• <u>Frostschuttschicht</u>	<u>49 cm</u>
Summe	75 cm

4.3.16.5 Bauzeitliche Umfahrung der SRs 48 (Westtangente)

Die bauzeitliche Umfahrung der Westtangente ist für etwa 2 Jahre in Betrieb und wird wie folgt ausgeführt:

- Planungsgeschwindigkeit 60 km/h
- 6,00 m Fahrbahn
- Bankett je 1,00 m
- einfache Schutzplanke auf der Westseite zur Baustelle
- einfache Schutzplanke auf der Ostseite zum Radweg

Da es sich um ein Provisorium handelt, wird der frostsichere Aufbau mit 0,60 m gewählt:

• Deckschicht	4 cm
• Asphalttragschicht 0/32	16 cm
• <u>Frostschuttschicht</u>	<u>40 cm</u>
Summe	60 cm

4.3.16.6 Sonstige Wege im Bereich der Westtangente

Wirtschaftsweg von Sossau zum Polder Sossau West

Der Wirtschaftsweg von Sossau zum Polder Sossau West quert die Westtangente höhengleich. Um die Querung der Westtangente für den landwirtschaftlichen Verkehr zu ermöglichen, werden auf der Westtangente in beiden Richtungen versetzte Linksabbiegespuren vorgesehen.

Damit der landwirtschaftliche Verkehr von der jeweiligen Linksabbiegespur auf der Westtangente ungehindert in den Rampenbereich einfahren kann, werden die Wegerampen für den Begegnungsfall zweier landwirtschaftlicher Fahrzeuge ausgelegt:

- Ausführung der Anbindungsrampen als zweistreifiger ländlicher Weg
- nach DWA-A 904-1 (2016) und DWA-A 904 (2005): Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW)
- Planungsgeschwindigkeit 50 km/h für die etwa 185 m lange östliche geradlinige Rampe
- Planungsgeschwindigkeit 20 km/h für die etwa 140 m lange westliche S-förmige Rampe
- Fahrbahnverbreiterung gemäß dem Regelwerk
- Kronenbreite 7,50 m (1,00 + 5,50 + 1,00) wegen der Verbreiterungen für die Begegnungsfälle von zwei landwirtschaftlichen Fahrzeugen

Der Oberbau wird mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 60 cm ausgeführt:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| • Deckschicht | 4 cm |
| • Asphalttragschicht 0/32 | 10 cm |
| • <u>Frostschuttschicht</u> | <u>46 cm</u> |
| Summe | 60 cm |

Überregionaler Radweg „Tour de Baroque“

Der Radweg quert die Staustufe Straubing niveaugleich parallel mit der Westtangente und führt nach der Brücke über eine Rampe zum Dammfuß der Westtangente auf Geländeneiveau. Der Radweg mündet in den Wirtschaftsweg nach Sossau ein.

- Länge 494 m
 - Kronenbreite im Rampenbereich 4,00 m (0,50 + 3,00 + 0,50)
 - Kronenbreite neben Dammfuß der Westtangente 3,50 m (0,50 + 2,50 + 0,50)
 - Der Oberbau wird mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 40 cm ausgeführt:
 - Deckschicht 10 cm
 - Frostschuttschicht 30 cm
- | | |
|--------------|--------------|
| Summe | 40 cm |
|--------------|--------------|

Wirtschaftsweg östlich der Westtangente

Der Wirtschaftsweg östlich der Westtangente verläuft als ländlicher Weg auf Geländeneiveau am Dammfuß neben dem Radweg und wird an den Wirtschaftsweg nach Sossau angebunden.

- Einstreifig nach RLW: DWA-A 904-1 (2016) und DWA-A 904 (2005)
- Länge 705 m
- Wegekronen 4,50 m (0,75 + 3,00 + 0,75)
- Planungsgeschwindigkeit 20 km/h
- Querneigung und Fahrbahnverbreiterungen gemäß Regelwerk

Für die ungebundene Tragdeckschicht wird – entgegen der DWA-A 904 (2005), in der ein Aufbau von 5 cm / 45 cm vorgeschlagen wird – auf Grund der Erfahrungen im ländlichen Wegebau, folgender Aufbau gewählt:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| • Mineralstoffgemisch | 10 cm |
| • <u>Frostschuttschicht</u> | <u>40 cm</u> |
| Summe | 50 cm |

Ländlicher Weg westlich der Westtangente zum bestehenden Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK)

Dieser ländliche Weg führt zum vorhandenen Regulierungsbauwerk „Regulierungsbauwerk zur Kößnach“ (RzK) und mündet in die Westtangente an km 2+875 ein.

- Einstreifig nach RLW: DWA-A 904-1 (2016) und DWA-A 904 (2005)
- Wegekronen 4,00 m (0,50 + 3,00 + 0,50)
- Planungsgeschwindigkeit 20 km/h
- Querneigung und Fahrbahnverbreiterungen gemäß Regelwerk

Ungebundene Tragdeckschicht gemäß DWA-A 904 (2005)

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| • 5 cm Mineralstoffgemisch | 5 cm |
| • <u>45 cm Frostschutzschicht</u> | <u>45 cm</u> |
| Summe | 50 cm |

Die ersten 15 m des Oberbaus werden mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 50 cm gemäß DWA-A 904 (2005) ausgeführt:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| • Deckschicht | 8 cm |
| • <u>Frostschutzschicht</u> | <u>42 cm</u> |
| Summe | 50 cm |

Anbindung der Zufahrt nach Oberau im Bereich der WSV als Ländlicher Weg westlich der Westtangente

Bei km 2+241 der Westtangente wird, wie im Bestand, die Zufahrt nach Oberau im Bereich der WSV angebunden. Dieser Abschnitt hat eine Länge von 175 m.

- Der Weg wird nach RLW: DWA-A 904-1 (2016) und DWA-A 904 (2005) geplant
- Kronenbreite 6,25 m (0,75 + 4,75 + 0,75)
- Planungsgeschwindigkeit 20 km/h
- Querneigung und Fahrbahnverbreiterungen gemäß Regelwerk

Der Oberbau wird mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 60 cm ausgeführt:

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| • 4 cm Deckschicht | 4 cm |
| • 10 cm Asphalttragschicht 0/32 | 10 cm |
| • <u>46 cm Frostschutzschicht</u> | <u>46 cm</u> |
| Summe | 60 cm |

Auf die Anbindungen der nördlich der WSV vorhandenen ländlichen Wege wird aus wirtschaftlichen Gründen vor allen Dingen aber zur Eingriffsminimierung verzichtet.

Der von der WSV auf dem WSV-Flurstück Nr. 478/0 der Gemarkung Hornstorf geplante Lagerplatz kann von der Zufahrt nach Oberau aus angebunden werden.

4.3.17 Verkehrsanlage nach RE – ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau und Zufahrt nach Breitenfeld

4.3.17.1 Derzeitige und zukünftige Funktion

Im Zuge der Errichtung der HWR Oberauer Schleife muss die vorhandene Zufahrtsstraße nach Öberau auf einer Länge von ca. 1,3 km angehoben werden, um die Erreichbarkeit der Ortslagen Öberau und Breitenfeld sowie der Objekte des Außenbezirkes der WSV im Ereignisfall zu gewährleisten. Weiterhin muss die Zufahrtsstraße von Öberau nach Breitenfeld auf einer Länge von ca. 0,4 km im Verlauf angepasst werden, da Teile der Straße durch den neu zu errichtenden Ringdeich überbaut werden.

Die Zufahrten nach Öberau und Breitenfeld sind ländliche Wege, die nach Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (DWA-A 904-1 [7]) geplant werden. Da es sich bei der Zufahrtsstraße um eine Verkehrsanlage handelt, werden die Planungsunterlagen nach den Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE 2012) erstellt.

4.3.17.2 Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Vorplanung fand eine Variantenuntersuchung zur Zufahrt nach Öberau statt, die als „über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Öberau“ in den Planungsunterlagen bezeichnet wird. Diese ist Bestandteil der Unterlage 01 Teilbericht 04.02. Im Ergebnis wurde die einseitige Anhebung auf der Südseite der vorhandenen Straße als zweckmäßigste Lösung insbesondere unter Berücksichtigung einer bauzeitlichen Zwischenböschung herausgearbeitet.

Weiterhin wurde im Rahmen der Vorplanung eine Variantenuntersuchung zur Anordnung der Deichscharte Öberau West im Zuge des Neubaus des Ringdeiches Öberau (DA 3) erforderlich. Im Rahmen dieser Variantenuntersuchung wurde für verschiedene Planungsgeschwindigkeiten (20 bis 50 km/h) und verschiedene Haltesichtweiten (35 bis 85 m) die optimale Lage und Breite der Deichscharte im Verlauf der Ortsverbindungsstraße ermittelt.

Es wurde eine lichte Durchfahrtsbreite von 9,0 m gemäß Variante 2 als Vorzugsvariante mit folgenden Planungsrandbedingungen herausgearbeitet:

- Planungsgeschwindigkeit 40 km/h
- Haltesichtweite von 65 m
- Begegnungsfall Landw. Fz / Landw. Fz

Zur verkehrssicheren Anbindung der Ortsstraße fand auf dieser Grundlage eine Lageoptimierung statt, in deren Ergebnis der Standort 20 m nach Norden verschoben wurden, so dass auch Anfahrtssicht für die Ortsstraße 65 m beträgt (Variante 2.3). Diese ermittelte Lage wurde im Zuge der Planung der Deichscharte Öberau West umgesetzt, s. Kapitel 4.3.9.7.

Für die Weiterführung des ländlichen Weges nach Breitenfeld wurde ebenfalls eine Variantenuntersuchung durchgeführt. Diese beinhaltete vor allem die verkehrssichere Anbindung der Kurve an dem Bestand. Im Ergebnis wurde die Variante 3 mit einer Planungsgeschwindigkeit 50 km/h als Vorzugsvariante herausgearbeitet und dem Entwurf zugrunde gelegt.

4.3.17.3 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Verkehrsanlage gemäß RE 2012 [18] kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
Verkehrsanlage ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau				
	14-01	1/2	Verkehrsanlage Lageplan 1/2 ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:1000
		2/2	Verkehrsanlage Lageplan 2/2 ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:1000
	14-03	1/1	Verkehrsanlage Höhenplan ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:2000/100
	14-04	1/3	Verkehrsanlage Regelprofile ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:100
		2/3	Verkehrsanlage Sonderprofile ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:200
		3/3	Verkehrsanlage Sonderprofile Durchlässe ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:200
Verkehrsanlage nach RE Zufahrt nach Breitenfeld				
04	(15-03)* s. 14-03	1/1 1/1	- Verkehrsanlage Höhenplan ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:20000/100
	(15-04)* s. 14-04	1/1 1/3	- Verkehrsanlage Regelprofile ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau	1:100

* Pläne sind Bestandteil der Pläne zur ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau

4.3.17.4 Bauart und konstruktive Gestaltung

Wie unter in Kapitel s. 4.3.17.1 dargestellt, sind die Planungsunterlagen für die über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Öberau und der Zufahrt nach Breitenfeld nach RE 2012 [18] zu erstellen. Um diesen Vorgaben zu genügen, wurde ein eigenständiger Bericht für die Verkehrsanlagen erstellt. Dieser liegt der Unterlage 01 als Teilbericht 04.01. bei. Die wichtigsten Ergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Die Zufahrten nach Öberau und Breitenfeld sind ländliche Wege, die nach RLW (DWA-A 904-1 und DWA-A 904 [7]) geplant werden.

Ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau

Die vorhandene Zufahrt nach Öberau hat insgesamt eine Länge von 2,3 km, ist dazu auf einer Länge von 1,3 km über das Stauziel der geplanten HWR anzuheben und führt in den mit einem Ringdeich zu schützenden Ortsteil Öberau.

Der anfangs mit der Stauhaltung parallel verlaufende ländliche Weg nach Öberau wird gemäß der vorhandenen Situation als bituminös befestigter zweistreifiger ländlicher Verbindungsweg gestaltet. Die Anhebung beginnt bei km 0+953 der vorhandenen Zufahrt nach Öberau.

Die Entwässerung erfolgt in die südlich vorgesehene Mulde (1,50 m Breite und 0,30 m Tiefe) bzw. in einen Graben (Sohlenbreite 0,50 m).

- Länge = 1.240 m
- Planungsgeschwindigkeit 60 km/h
- Kronenbreite 6,25 m (0,75 + 4,75 + 0,75)
- Querneigung und Fahrbahnverbreiterungen gemäß Regelwerk
- Die Haltesichtweite für 60 km/h beträgt 110 m

Der Oberbau wird mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 60 cm (entspricht einer Belastungsklasse Bk 0,3 gemäß RStO 12) ausgeführt:

• Ausgangswert, Bk 0,3, F3	50 cm
• Frosteinwirkung, Zone II	+5 cm
• Gradientenlage, Damm	0 cm
• Wasserverhältnisse	+5 cm
• <u>Ausführung der Randbereiche</u>	<u>0 cm</u>
Summe	60 cm

Der Schichtenaufbau ergibt sich mit einer frostsicheren Gesamtdicke von 60 cm

• Deckschicht	4 cm
• Asphalttragschicht 0/32	10 cm
• <u>Frostschuttschicht</u>	<u>46 cm</u>
Summe	60 cm

Zufahrt nach Breitenfeld

Die vorhandene Zufahrt nach Breitenfeld ist ein ca. 1,2 km langer ländlicher Weg, der auf einer Länge von ca. 450 m infolge der Anordnung des Ringdeiches Öberau angepasst werden muss.

Die Zufahrt nach Breitenfeld wird außerhalb des Ringdeiches Öberau im Umbaubereich als bituminös befestigter zweistreifiger ländlicher Verbindungsweg gestaltet. Der Weg beginnt an der Deichscharte Öberau West und wird bis zur Anbindung an die bestehende Ortsverbindung nach Breitenfeld mit dem Ringdeich Öberau parallel geführt. Für die Anbindungskurve an den Bestand wurde die Trassierungsvariante 3 mit einer Planungsgeschwindigkeit von 50 km/h erarbeitet:

Es wurden folgende Parameter erarbeitet und umgesetzt:

- Kronenbreite 6,25 m (0,75 + 4,75 + 0,75)
- Querneigung und Fahrbahnverbreiterungen gemäß Regelwerk
- Planungsgeschwindigkeit 50 km/h
- Begegnungsfall Landw. Fz / Landw. Fz
- Haltesichtweite für 50 km/h beträgt 65 m

Der Oberbau ergibt sich entsprechend der Festlegung für die ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau, siehe oben.

4.3.18 A 2 - Komplexmaßnahme Gollau

4.3.18.1 Funktion

Zielstellung der Komplexmaßnahme Gollau ist die Entwicklung einer extensiv genutzten Streuwiese mit Seigenstrukturen auf einer aktuell landwirtschaftlichen Fläche von ca. 1,4 ha. Die Maßnahme ist Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15. Sie dient u. a. der Kompensation von vorhabenbedingt in Anspruch genommenen hochwertigen Wiesenflächen.

Die Komplexmaßnahme Gollau liegt südwestlich der Ortslage Fischerdorf im Bereich eines ehemaligen Donaubogens, der weitgehend verlandet ist. In einem Abstand von ca. 10 m verläuft ein Altwassergraben mit Schilf-, Verlandungs- und Nasswiesensäumen parallel zur südlichen Grundstücksgrenze. Der Graben schließt weiter östlich an ein Altgewässer der Donau mit Röhrichten, Großseggenrieden und Auwaldresten an. Umgebend bestehen zudem hochwertige Flachlandmähwiesen und Nasswiesen. Vorkommen von Amphibien, Wiesenbrütern, u. a. dem Großen Brachvogel, vom Dunklen Wiesenknopfameisenbläuling und dem Biber unterstreichen die naturschutzfachliche Bedeutung der Landschaft in der sog. Gollau. Daher ist das Gebiet als Geschützter Landschaftsbestandteil ausgewiesen und bildet den östlichen Abschluss des FFH-Gebietes „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“. Die Komplexmaßnahme befindet sich allerdings außerhalb der FFH-Gebietsgrenzen.

Da sich die Maßnahmenfläche außerhalb des Flutungsbereiches der HWR Oberauer Schleife befindet, sollen hier entsprechende Ersatzlebensräume für den Dunklen Wiesenknopfameisenbläuling und den Nachtkerzenschwärmer wie auch Brutvögel hergestellt werden.

Weitere Angaben zur Maßnahme sind u. a. dem LBP, s. Unterlage 15, zu entnehmen.

4.3.18.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Komplexmaßnahme kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-04	2/2	Lageplan Komplexmaßnahme Gollau	1:1.000
04	16-04	1/1	Komplexmaßnahme Gollau Regelprofil	1:200

4.3.18.3 Beschreibung der Maßnahme

Herstellung Seigenstrukturen

Jeweils parallel nördlich und südlich der Flurstücksgrenze sind Seigen in Form von Geländesenken auf einer Fläche von rd. 2.600 m² bzw. rd. 3.700 m² herzustellen. Der Verlauf der Senken orientiert sich damit am Verlauf des ehemaligen Donaubogens. In Auswertung der Grundwassergleichen (Quelle: BayernAtlas) liegt die oberste grundwasserführende Schicht etwa zwischen 315,0 m NHN und 316,0 m NHN. Die Geländeoberfläche ist von Nord nach Süd urglasförmig gewölbt, so dass der Mittelteil ähnlich einer Rippe am höchsten gelegen ist, während die Nord- und Südgrenze niedriger liegen. Nach dem DGM 25 (Auslese aus BayernAtlas) befindet sich das Gelände etwa auf Niveau 316,6 m NHN. Die Senken sind mit einer Tiefe von 0,50 m unter GOK und flachen Böschung mit Neigungen zwischen 1:10 bis 1:30 anzulegen. Hierdurch werden wechselfeuchte Bereiche innerhalb der Maßnahmenflächen geschaffen, die mit dem Grundwasserspiegel entsprechend korrespondieren. Im Bereich der Senken ist

eine gering mächtige, magere VTS von 5 bis 10 cm Stärke aufzutragen, um unerwünschten Gehölzaufwuchs durch Anflug zu vermeiden.

Begrünungsmaßnahmen

Aktuell wird die Kompensationsfläche ackerbaulich bewirtschaftet und durch den Anbau von Starkzehrern sowie Verzicht auf Düngemittel bereits ausgehagert. Die Notwendigkeit weitere Maßnahmen zur weiteren Abmagerung des Bodens (bspw. Untermischen von Sand, Abtrag Oberboden) ist im Vorfeld zu prüfen.

Die Senken und der jeweils daran angrenzende Bereich zur nördlichen und südlichen Flurstücksgrenze sollen als Streuwiesen bis Hochstaudenfluren auf einer Fläche von insgesamt ca. 0,55 ha entwickelt werden. Die Begrünung erfolgt über eine Ansaat mit standortgerechtem Saatgut. Ggf. ist eine Sodenverpflanzung und/oder über Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen unterstützend möglich (bspw. aus den Wiesen der Oberauer Schleife oder Umgebung GLB Gollau). Besonderes Entwicklungsziel ist mittelfristig der FFH-LRT K123-GH6430.

In den Zentralbereichen sollen Glatthafer- bzw. Wiesenknopf-Silgen-Wiesen entstehen. Auch hier ist die Begrünung über eine Ansaat mit standortgerechtem Saatgut umzusetzen. Ggf. ist eine Sodenverpflanzung und/oder über Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen aus den umgebenden Wiesen bzw. aus der Oberauer Schleife (unterstützend) möglich. Besonderes Entwicklungsziel ist mittelfristig der FFH-LRT G214-GU651E als Ausgleich für vorhabenbedingt beanspruchte Flächen im FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“.

In den Randbereichen der Senken sind gezielte Maßnahmen zur Entwicklung des Großen Wiesenknopfes und von Weidenröschenarten vorzusehen, um geeignete Habitatstrukturen für den Dunklen Wiesenknopfameisenbläuling und den Nachtkerzenschwärmer zu schaffen. Der Große Wiesenknopf kann durch sodenweises Abtragen (bestenfalls mit Nest der Wirtsameise) aus dem geplanten Baufeld umgesetzt werden. Die Soden sind unter vorherigen Oberbodenabtrag in die Maßnahmenfläche entsprechend wiedereinzubauen. Damit soll eine kleine Teilpopulation aus den zukünftigen Einstaubereich der HWR in den neuen Lebensraum eingebracht werden. Optional ist eine Initialpflanzung in Betracht zu ziehen, einerseits zur Verbesserung der Habitatstrukturen, andererseits damit die im Umfeld vorhandenen Metapopulationen die neu geschaffenen Ersatzlebensräume auch von selbst zu besiedeln können. Bzgl. des Nachtkerzenschwärmers werden durch Einbringen der Weidenröschenarten ebenfalls Voraussetzungen zur Selbstbesiedelung aus im Naturraum vorhandenen Metapopulationen geschaffen.

Im Rahmen der sich anschließenden Fertigstellungs- und Entwicklungspflege wird ggf. eine weitergehende Aushagerung durch ein angepasstes Mahdregime (1- bis 2-schurig mit Abtransport Mahdgut, erste Mahd ab Juli) erforderlich. Hochstaudenbereiche und Flächen mit dem Großen Wiesenknopf sollten ab September gemäht werden, ggf. im mehrjährigen Turnus.

Eine Unterhaltung durch (Schaf-)Beweidung ist auszuschließen.

4.3.19 A 5 - Komplexmaßnahme Rettungshügel

4.3.19.1 Funktion

Entlang der ehemaligen rechtsseitigen Donaudeiche im Polder Öberau sowie entlang der linksseitigen Donaualtdeiche im Polder Sossau West sollen in regelmäßigen Abständen parallel erhöhte Bereiche mit optimierten Lebensräumen geschaffen werden, die im Betriebsfall nicht überströmt bzw. im Bereich des Freibords nicht erheblich durchnässt werden können. Nach Einstau der HWR soll von diesen Bereichen aus eine Wiederbesiedelung der „entvölkerten“ Altdeiche erfolgen. Zusätzlich sind geeignete Kleinstrukturen wie Gebüsche, Totholzhaufen, Sandlinsen u. ä. anzulegen. Als sog. Rettungshügel stellen die erhöhten Bereiche weiterhin Fluchtpunkte dar, auf die sich u. a. Jungvögel oder Kleinwild im Betriebsfall zurückziehen können.

Zudem gehen die landseitigen Deichböschungen im DA 1 dauerhaft als Lebensraum von mehreren Tierartengruppen wie u. a. Gebüschbrütern, sowie Zauneidechsen verloren, da das Wiederherstellen bzw. Anlegen von geeigneten Habitatstrukturen auf den neu herzurichtenden Deichen aus technischer Sicht unzulässig ist. Entsprechend wäre bspw. ein Wiederaussetzen zuvor abgefangener Zauneidechsen nicht möglich. Insofern sollen die geplanten Rettungshügel gleichfalls als dauerhafte Ersatzhabitate fungieren. Zudem entstehen u.a. durch den Altdeichrückbau im Hagen weitere Teilverluste.

Insgesamt ist die Anlage von 9 Rettungshügeln vorgesehen. Der Umfang wurde u. a. gemäß der Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung Zauneidechse des LfU (2011) nach dem folgenden Berechnungsansatz ermittelt: kartierte Anzahl der Tiere (DA 1, Altdeich Hagen: 18 Individuen) * Hochrechnungsfaktor 6 * 150 m² = ca. benötigte Flächengröße außer-/oberhalb des Stauziels.

Im Polder Öberau sollen insbesondere in der Flurlage „Hagen“ und in unmittelbarer Nähe der geplanten Deichschlitzungen die Rettungshügel 1 bis 5 entstehen. Anfallendes Material aus dem Abtrag der Altdeiche steht bestenfalls zum Aufbau der Erhöhungen zur Verfügung. Rettungshügel 6 ist südlich von Öberau entlang der über dem Stauziel liegenden Zufahrt zum Weiler vorgesehen. Östlich schließt er ebenfalls an die (landseitige) Böschung des ehemaligen Donaudeiches an.

Drei weitere Rettungshügel sind im Bereich Polder Sossau West entlang des linksseitigen ehemaligen Donaudeiches geplant. Rettungshügel 7 entsteht landseitig ca. 400 m westlich der Deichlücke 8. Rettungshügel 8 und 9 entstehen südlich des Verbindungsbauwerkes im Übergang von DA 2 und DA 5 (Westtangente).

Detailliertere Angaben zur Maßnahme sind u. a. dem LBP, s. Unterlage 15, zu entnehmen.

4.3.19.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Komplexmaßnahme Rettungshügel kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-04	1/2	Lageplan Komplexmaßnahme Hagen (einschl. Darstellung der Rettungshügel 4 und 5)	1:1.000
03	03-06	1/3 bis 3/3	Lagepläne Rettungshügel 1 bis 3, 6 bis 9	1:500

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
04	05-04	9/10	Flutpolderdeich DA2, Regelprofil 8 Deich-km 4+525 bis 4+650 (einschl. Darstellung der Rettungshügel 9)	1:100
04	06-04	9/10	Polderdeich DA3, Regelprofil 9 - RD Breitenfeld km 0+000 bis 0+600 (bei 0+320) (einschl. Darstellung der Rettungshügel 3)	1:100
04	17-04	1/1	Komplexmaßnahme Rettungshügel Sonderprofile	1:100

4.3.19.3 Beschreibung der Maßnahme

Die Form und Größe der geplanten Rettungshügel sind für jeden einzelnen unterschiedlich. Sie wurden nach den folgenden Gestaltungsgrundsätzen konstruiert und entsprechend den standörtlichen Gegebenheiten angepasst:

- Niveau Plateau: $\geq 321,60$ m NHN,
damit deutlich oberhalb $Z_s = 320,20$ m ü. NHN;
- Böschungsneigung nach Süden: 1:6;
- Böschungsneigung nach Norden: 1:4;

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den einzelnen Rettungshügeln:

Tabelle 37: Dimensionierung Rettungshügel

Laufende Nummer Rettungshügel	Dimension: Länge x Breite, Aufstandsfläche Plateaufläche	Bemerkung
1	226 m x 56 m, 8.100 m ² , 3.750 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 0+400 bis 0+600, wasserseitig nordöstlich der Deichlücke 2
2	140 m x 59 m, 5.880 m ² , 2.000 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 1+100 bis 1+200, landseitig südlich der Deichlücke; Herstellung südlich der Überfahrt, Lage und Kubatur wurde u. a. nach hydraulischen Gesichtspunkten ermittelt: während des Einstaus wirkt der Rettungshügel strömungslenkend für ausströmendes Wasser aus der Deichlücke 3
3	123 m x 50 m, 4.680 m ² , 1.580 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 1+850 bis 2+000, landseitig nordöstlich Ringdeich Breitenfeld; Kubatur ergibt sich aus den südwestlich verlaufenden Breitenfelder Graben und der Wegeverbindung zum Altdeich

Laufende Nummer Rettungshügel	Dimension: Länge x Breite, Aufstandsfläche Plateaufläche	Bemerkung
4	150 m x 52 m, 5.710 m ² , 1.650 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 2+400 bis 2+600, landseitig in der Flurlage Hagen; Der Rettungshügel befindet sich im nördlichen Anbindungsbe- reich der Geländeverwallung zum ehem. Donaudeich
5	250 m x 50 m, 7.540 m ² , 2.100 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 3+200 bis 3+400, landseitig in der Flurlage Hagen; Der Rettungshügel befindet sich im südlichen Anbindungsbereich der Geländeverwallung zum ehem. Donaudeich
6	170 m x 30 m, 3.830 m ² 1.400 m ²	Bestehender rechtsseitiger Donaualtdeich ca. km 4+300 bis 4+508, landseitig südlich der Ortslage Öberau; Der Rettungshügel befindet sich südlichen des geplanten ökolo- gischen Durchlassbauwerkes Öberau Süd. Westlich wird er durch die anzuhebende Ortsverbindungsstraße nach Öberau begrenzt. Die östliche Ausdehnung bemisst sich nach dem Reststück des ehem. Donaudeiches.
7	190 m x 40 m, 6.360 m ² , 900 m ²	Bestehender linksseitiger Donaualtdeich ca. km 5+600 bis 5+800 landseitig im Polder Sossau West
8	110 m x 20 m, 1.340 m ² , 350 m ²	Bestehender linksseitiger Donaualtdeich ca. km 4+300 bis 4+508, unmittelbar nordwestlich angrenzend an die Abfahrt A5 von der Westtangente zum DA 2; Der Rettungshügel wird weitgehend auf der Krone des Altdeiches angelegt. Die wasserseitige Böschung bleibt erhalten.
9	115 m x 20 m, 1.330 m ² , 100 m ²	Bestehender linksseitiger Donaualtdeich ca. km 4+550 bis 4+650, unmittelbar westlich angrenzend an die Überfahrt Ü 6 am DA 2 bzw. südlich des Trenndammes/VBW zwischen oberer und unter- er Öberauer Schleife; Die Ausdehnung des Rettungshügels ergibt sich durch die nördli- che bzw. südliche Zuwegung der Überfahrt zum VBW bzw. in das Vorland des unteren Schleifenteils. Die Anlage erfolgt damit was- serseitig mit Überbauung des Donaualtdeiches

Vor Anlage der Rettungshügel ist der bestehende Oberboden (Ø 20 bis 40 cm tief) abzutragen und je nach Entnahmestelle (Altdeich, Vorland, Acker) getrennt zu lagern. Ggf. ist ein sodenweiser Abtrag in Bereichen mit ökologisch wertvollem Grünland in Betracht zu ziehen bzw. vorzusehen.

Wie bereits oben beschrieben ist zum Aufbau der Rettungshügel 1 bis 7 bevorzugt Material aus den Altdeichen, das aus der Herstellung der Deichlücken anfällt, wiederzuverwenden. Das Rückbaumaterial muss mind. 50 % kiesige Anteile enthalten und ist im Kern zu verbauen. Vor Herstellung der Kernzone bei Rettungshügel 6 ist ein Geovlies auf dem anstehenden Gelände auszulegen.

Über der Kernzone ist ein 1 m mächtiger Kiesmantel als Dränschicht aufzubringen, um insb. nach einem Betriebsfall/Abstau den Rettungshügel zügig zu entwässern. Abschließend ist der Rettungshügel mit 10 cm Vegetationstragschicht anzudecken. Zuvor abgetragenes Oberbodenmaterial vom Altdeich oder

aus dem Vorland der Oberauer Schleife (Grünland) bzw. ggf. abgetragene Oberbodensoden sind hierfür wiederzuverwenden.

Begrünung

Die Begrünung erfolgt über eine Ansaat mit standortgerechtem Saatgut für magere bzw. artenreiche Wiesengesellschaften. Ggf. ist eine Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen aus geeigneten Altdeichabschnitten (unterstützend) möglich. Wesentliches Entwicklungsziel ist die Anlage von artenreichem Extensivgrünland vorwiegend trockener Ausprägung, im Bereich Böschungsfuß bzw. sonnenabgewandter Seite auch frischer Ausprägung.

Im Fußbereich der Rettungshügel sind außerhalb des Einflussbereiches der Frühjahresflutung zudem Staudenflächen mit dem Großen Wiesenknopf initial anzulegen, die Lebensräume für des Dunklen Wiesenknopfameisenbläulings darstellen.

Zur Schaffung von weiterer Habitatrequisiten sind kleinere Gebüschgruppen am Böschungsfuß sowie auf der Krone anzulegen, wobei die sonnenexponierte Böschungsschulter weitgehend von Anpflanzungen freigehalten werden sollte. Folgende Gehölzarten sind je nach Standort u. a. vorzusehen: Feldahorn, Hundsrose, Weißdorn, Schlehe, Weidenarten. Zu verwenden ist gebietsheimische Pflanzware mit Mindestqualität verpflanzte Sträucher mind. 100 – 150 cm. Die Pflanzabstände richten sich nach RAS-LP 2. Die Gehölzflächen sind mittels Einzäunung vor Verbiss zu schützen.

Im Rahmen der sich anschließenden Fertigstellungs- und Entwicklungspflege sind die Rettungshügel ein- bis zweimal im Jahr (erste Mahd ab Juli) zu mähen. Der Schnitt ist nicht bodennah (mind. 10 bis 15 cm hoch) als Streifenmahd durchzuführen bzw. sind Teilflächen zu belassen. Das Mahdgut ist abzutransportieren. Eine Unterhaltung durch (Schaf-)Beweidung ist auszuschließen.

Habitatstrukturen für die Zauneidechse und weitere trockenheitsliebenden Arten(-gruppen):

Weiterhin sind geeignete Habitatstrukturen auf ca. 15 bis 20 m² für die Zauneidechse mit Totholzhaufen, Sandlinsen und Sandhaufen sowie Wurzelstocksandhaufen anzulegen. Für die Totholzhaufen sollen Baumstubben, dickere Äste und Stammteile mit unterschiedlicher Materialstärke verwendet werden, um Hohlräume unterschiedlicher Größe zu schaffen. Zu dünne Äste sind nicht einzubauen, da diese schnell verrotten und zusätzlichen Nährstoffeintrag verursachen. Für die Holzhaufen kann geeignetes Material aus der Baufeldfreimachung (Rodungsarbeiten) im Zusammenhang mit Hochwasserschutzbauwerken eingesetzt werden. Das Holz ist unregelmäßig als Haufen oder wallartig südexponiert aufzuschichten. Die Sandlinsen sind als Haufen oder Wälle als Eiablageplätze vorzusehen.

Für die Wurzelstockhaufen ist eine Bodenmulde von 50 cm bis 80 cm Tiefe auszuheben, in welche die Wurzelstöcke vorwiegend mit Wurzelteller nach oben eingesetzt werden. Der Grund der Mulde ist so herzustellen, dass keine Staunässe entsteht. Diese sind dann mit Sand anzufüllen bzw. stellenweise zuzuschütten (je Wurzelstock ca. 0,5 m³ bis 1,0 m³ Sand). Aufwachsende Gehölze sind nur im Bedarfsfall in den Folgejahren zu beseitigen. Der Aushub kann an der sonnenabgewandten Seite angeschüttet werden.

Alle Strukturelemente für die Zauneidechse sollten an dichtere Vegetation (z.B. Altgrasstreifen) angrenzen und teilweise eingewachsen sein. Völlig eingewachsene Elemente sind dagegen nach einigen Jahren ggf. wieder freizustellen. Zusammengesacktes Holz ist zu ersetzen bzw. neu aufzuschichten.

Darüberhinaus sind je nach Lage und Ausrichtung weitere hochdifferenzierte Lebensräume / Habitatstrukturen für das trockenheitsliebende Artenspektrum (insb. sonstige Tagfalter- und Nachtfalterpopulation, Springschrecken, Hummeln und Wildbienen, v.a. Arten, die Erdnester bauen, sowie Landschnecken auf den Deichen) zu schaffen. Diese sollen möglichst optimale Bedingungen bieten, um dort ein Überdauern zu ermöglichen, und von denen aus eine Wiederbesiedelung in durch Einstau geschädigte bzw. durchnässte Bereiche erfolgen kann.

4.3.20 A 6 - Anlage Auwald südlich EBW

4.3.20.1 Funktion

U. a. durch den Bau des Einlaufbauwerkes gehen Weichholzstrukturen verloren, die in unmittelbarer Bauwerknahe, entlang des baubedingt beanspruchten südlichen Uferbereichs am Absetzbecken bzw. am Tosbecken des EBW, ausgeglichen werden sollen. Weiterhin sollen angrenzend bestehende mesophile Gebüsche als Auwald umgebaut werden. Diese liegen aktuell oberhalb des Stauziels der Frühjahrsflutung von 317,96 m NHN und können damit nicht regelmäßig überflutet werden. Der vorhandene Auwaldbestand am westlichen Mündungsbereich Zulaufgraben – Absetzbecken ist zu erhalten.

Die Maßnahme resultiert aus der FFH-Verträglichkeitsprüfung, s. Unterlage 14-02-01, zum Vorhaben und ist ebenfalls Bestandteil des LBP, der der Genehmigungsunterlage als Unterlage 15 beiliegt.

4.3.20.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der geplanten Maßnahme kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-01	1/1	Lageplan EBW bei Station 2+450	1:1.000
04	01-04	1/5 bis 5/5	Einlaufbauwerk Querschnitt mit Ansicht 0+070	1:100
04	18-04	1/3 bis 3/3	Anlage Auwald südlich EBW Querschnitt	1:100

4.3.20.3 Beschreibung der Maßnahme

Die bestehenden mesophilen Gebüschstrukturen sind vor Beginn der Erdarbeiten auf ca. 0,3 ha zu roden. Die Maßnahmenfläche ist nach Oberbodenabtrag (ca. 20 bis 30 cm) insoweit abzutragen, dass ein Einstau im Zuge der Frühjahrsflutung möglich ist. Sie soll demnach etwa auf/zwischen Niveau von 317,70 bis 317,96 m ü. NHN liegen.

Zur Schaffung weiterer Wechselwasserbereiche bzw. Restwasserflächen, die in Abhängigkeit vom Untergrund und der Grundwasseramplitude über das Frühjahr allmählich trockenfallen, sind weiterhin zwei Senken auf Niveau 317,50 m NHN mit Böschungsneigungen von 1:3 bis 1:5 herzustellen. Zur Anbindung des südöstlichen Bereiches an die regelmäßige Flutung im Frühjahr ist eine Verbindung vom Zulaufgraben mit anschließender Senke herzustellen. Diese dritte Senke ist ebenfalls etwa auf Niveau 317,50 m NHN mit Böschungsneigungen von 1:3 bis 1:15 anzulegen. Die Aufbringung einer 10 cm dicken Vegetationstragschicht ist mit Ausnahme der hergestellten Senken vorzusehen.

Im Anschluss an die Geländeprofilierung sind Weidengebüsche durch Anpflanzung anzulegen. Zu verwenden sind Heister und/oder Sträucher standortgerechter gebietsheimischer Arten (bspw. Silberweiden, Mandelweiden) mit Pflanzqualitäten ab 100-150 cm Höhe. Die Pflanzabstände sollen ca. 1,5 m x 1,5 m bei versetzter Anordnung betragen.

Ergänzend sind Steckhölzer (oder Setzstangen) für die Anpflanzung zu verwenden. Diese sind aus Weiden der unmittelbaren Umgebung zu gewinnen. Insbesondere im Randbereich zum vorhandenen Auwaldbestand ist deren Verwendung zu bevorzugen (keine Pflanzlöcher in Wurzelraum).

Die Maßnahmenfläche quert eine Freileitung. Hierbei ist ein gehölzfreier Korridor von 6,0 m beidseits von den äußeren Leitungsseilen einzuhalten.

Es gelten folgende weitere Vorgaben:

- Schutz der Pflanzungen durch Verbisschutzzaun (3 Jahre Fertigstellungs- und Entwicklungspflege), regelmäßige Kontrolle/Reparatur der Zäune, Abbau der Zäune an 50 % der Gehölze nach 5 Jahren, der übrige Bereich nach 10 Jahren,
- Entwicklungszeitraum: Gehölze > 30 Jahre.

4.3.21 Errichtung von Sandsäulen an der Sohle der Gewässer Neudaugraben und Pittricher Rinne

4.3.21.1 Funktion

Im Bereich der Ortslage Pittrich ist im Ergebnis des GW-Modells, s. Unterlage 05-04-03, eine Abhilfemaßnahme zur Vermeidung des Grundwasseranstiegs bei Flutung des Polders Oberauer Schleife vorgesehen. Die Maßnahme sieht die Errichtung von Sandsäulen an der Grabenböschung der Gewässer Neudaugraben und Pittricher Rinne vor. Diese sollen zur Verbesserung des hydraulischen Kontakts zwischen dem Gewässer und dem Grundwasserleiter beitragen. Das bei der Polderflutung anfallende Grundwasser wird in den oben genannten Gewässerabschnitten abgefangen und über das System der Entwässerungsgräben des Polders Kößnach zum Schöpfwerk Kößnach abgeführt.

4.3.21.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Sandsäulen im Polder Kößnach kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	02-01	1/4	Übersichtslageplan Vorhabensgebiet Nordwest	1:5.000
04	04-04	5/8	Flutpolderdeich DA1 Sonderprofil 2 Deich-km 1+365 bis 1+415	1:100

4.3.21.3 Beschreibung der Maßnahme

Der Neudaugraben und die Pittricher Rinne werden auf einer Länge von insgesamt 950 m mittels Sandsäulen perforiert, so dass das Drängewasser hier austreten kann. Mit der Perforierung wird im Abstand von ca. 200 m zum DA 1 begonnen und bis zum Beginn der Pittricher Rinne umgesetzt. In der Pittricher Rinne werden im Anschluss weitere 600 m perforiert.

Die Sandsäulen werden nicht in der Grabensohle angeordnet, sondern in der Grabenböschung, damit diese im Normalfall, das heißt außerhalb des Einsatzfalles der HWR, nicht zu einer ungewollten Entwässerung führen. Die Sandsäulen werden gemäß nachfolgend erläuteter Bemessung im Abstand von 10 m in der Grabenböschung im Abstand von ca. 3 m zur Achse mittels eines Bohrgerätes durch verrohrtes Bohren hergestellt. Die Sandsäulen haben einen $\varnothing = 0,6$ m, werden mit Vlies ausgekleidet und anschließend mit Grobsand 0/2 ausgefüllt, um eine Durchlässigkeit von mindestens $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s herzustellen. Die Grabenböschung wird im Bereich der Sandsäulen mittels nichtbindiger Vegetationstragschicht abgedeckt, um eine direkte hydraulische Verbindung zum Grabenwasserspiegel zu gewährleisten.

Zur Bemessung der Sandsäulen wurden die kalibrierten Randbedingungen und Ergebnisse des Grundwassermodells in diesem Bereich verwendet. Hierzu wurde über den angesetzten Leakage-Faktor im IST-Zustand und die mittlere Dicke der Deckschicht (als Abstand zwischen Grabensohle und OK der grundwasserleitenden Schicht) die Durchlässigkeit der vorhandenen Deckschicht rückgerechnet. Die Bemessung erfolgte getrennt für die Pittricher Rinne und den Neudaugraben.

Die Beziehung zwischen Durchlässigkeit der Deckschicht k_{fD} , dem Leakage-Faktor im IST-Zustand λ_{Ist} sowie der vorhandenen Deckschichtdicke d_{DS} lautet:

$$k_{fD} = \lambda_{Ist} \cdot d_{DS}$$

		Pittricher Rinne	Neudaugraben
mittlerer Leakage-Faktor Ist-Zustand	λ_{Ist}	6,89E-07 1/s	8,35E-07 1/s
mittlere Deckschichtdicke	d_{DS}	1,95 m	2,24 m
Durchlässigkeit Deckschicht	k_{fD}	1,34E-06 m/s	1,87E-06 m/s

Nach Vorabschätzung und Iteration über die Durchlässigkeit der Deckschichtperforation sowie im Hinblick auf konstruktive Kriterien wurde der Abstand der Sickersäulen mit $e = 10$ m angenommen. Der gewählte Säulendurchmesser $d = 0,6$ m entspricht der Seitenlänge eines flächenäquivalenten Quadrats von $0,53$ m. Hieraus ergibt sich ein äquivalenter lichter Abstand der Sickersäulen von $e' = 9,47$ m. Über den im Grundwassermodell für den PLAN-Zustand angesetzten Leakage-Faktor λ_{Soll} kann nun die mittlere Durchlässigkeit aus der Kombination von Deckschicht und Sickersäulen ermittelt werden.

mittlerer Leakage-Faktor Planzustand	λ_{Soll}	1,50E-05 1/s	1,50E-05 1/s
mittlere Durchlässigkeit Planzustand	k_{fM}	2,92E-05 m/s	3,37E-05 m/s

Unter Annahme der Isotropie von Deckschicht und Sickersäulen bestimmt sich die erforderliche Durchlässigkeit der Sandsäulen über den Ansatz der mittleren Durchlässigkeit mehrerer paralleler durchströmter Schichten wie folgt:

$$k_{fM} = \frac{k_{fS} \cdot d + k_{fD} \cdot e'}{d + e'} \rightarrow k_{fS} = \frac{k_{fM} \cdot (d + e') - k_{fD} \cdot e'}{d}$$

Hieraus ergeben sich die folgenden, den Ansätzen im Grundwassermodell äquivalenten Durchlässigkeiten der Sickersäulen:

Durchlässigkeit Sickersäulen	k_{fS}	5,28E-04 m/s	6,02E-04 m/s
------------------------------	----------	--------------	--------------

Über die k_f -Wertbestimmung nach HAZEN kann hieraus der erforderliche wirksame Korndurchmesser der Sandsäulen ermittelt werden, der die Korngröße im Schnittpunkt der 10%-Linie mit der Summenkurve der Kornverteilung beschreibt:

$$k_f = c \cdot d_w^2 \rightarrow d_w = \sqrt{\frac{k_f}{c}} \text{ mit } c = 0,0139 \text{ für } U = 1-3$$

wirksamer Korndurchmesser nach HAZEN	0.19 mm	0.21 mm
---	----------------	----------------

Die Sandsäulen sollen demnach mit Grobsand der Körnung ca. 0/2 mit einem $d_{10} \geq 0,20$ mm hergestellt werden und eine Durchlässigkeit von mind. $k_f = 5,0 \cdot 10^{-4}$ m/s aufweisen.

Für die Herstellung der Sandsäulen ist vorrangig die Grabenseite zu perforieren, die über bestehende Wege erreicht werden kann (Neudaugraben: über ca. 150 m östlich von Pittrich, Pittricher Rinne: in Pittrich von Einmündung Neudaugraben bis Zufahrtsstraße nach Neudau). Innerorts von Pittrich wird stellenweise eine Zuwegung über Privatgrundstücke erforderlich. Beim Bohren der Sandsäulen soll zudem die Grabenseite geschont werden, an die naturschutzfachlich hochwertige Bereiche, insb. Gehölzstrukturen und feuchte bis nasse Grünländer, angrenzen, um einen Eingriff weitgehend zu reduzieren.

Bei unvermeidbaren Arbeiten sowie Anfahrten in den genannten Bereichen sind geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Bei begleitenden Gehölzen soll die Herstellung in lückigen Bereichen und unter fachgerechtem Rückschnitt (statt Fällung oder Rodung) erfolgen, um einen Verlust von Gehölzen zu vermeiden. Nach Abschluss der Bauarbeiten können diese erneut austreiben und der Kronenschluss so wiederhergestellt werden. Für die Zuwegung über Grünländer und Acker sind bodenschonende Maßnahmen unter Erhalt des Vegetationsbestandes und der Bodenstruktur, wie das Auslegen von Baggermatratzen, vorzusehen (östlicher Bereich Neudaugraben über 180 m). Die genaue lagemäßige Festlegung der Perforationen soll vor Ort in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung erfolgen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Errichtung der Kiessäulen parallel zum Bau des Deichabschnittes 1, Station 0+000 bis 1+1500 stattfinden wird. Die reine Bauzeit wird mit 2 Monaten eingeschätzt. Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke können dem Abschnitt 7 entnommen werden.

4.3.22 Herstellung einer Innendichtung im Deichabschnitt DA 5 sowie einer Geländeerhöhung im nördlichen Bereich des Polders Sossau Ost

4.3.22.1 Funktion

In den Poldern Sossau West und Ost, die durch den Flutpolderdeich (Deichabschnitt 5) voneinander getrennt sind, ist im Ergebnis des GW-Modells, s. Unterlage 05-04-03, eine Abhilfemaßnahme zur Vermeidung des Grundwasseranstiegs bei einseitiger Flutung entweder des Polders Sossau West oder des Polders Sossau Ost vorgesehen.

Die Maßnahme sieht zum einen die Herstellung einer vollständigen Abdichtung des Grundwasserleiters mittels Dichtwand bis in den Tertiärstauer im Deichabschnitt 5 zwischen Station 2+220 im Süden und 2+860 im Norden vor, wo sie an die Spundwand-Innendichtung des Deichabschnitts 2 angeschlossen wird, s. Kapitel 4.3.8. Durch die Unterbindung der Grundwasserströmung quer zum Deichabschnitt 5 wird erreicht, dass im jeweils nicht gefluteten Polder die Grundwasserpotenziale unterhalb der Lehmdeckschicht großflächig auf unkritische Niveaus im Hinblick auf die Aufbruchsicherheit und auf Auftriebsprobleme an Anlagen (wie dem Entleerungskanal) gesenkt werden können. Zwischen dem bestehenden linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing und dem DA 5 km 2+220 wird auf einer Länge von rd. 120 m keine Innendichtung eingebracht, s. Regelprofil 1 zum DA 5. Hier sind aufgrund der vorliegenden Geländeniveaus weder Abhilfemaßnahmen für die auftretenden Grundwasserpotenziale notwendig noch treten im Deichquerschnitt unzulässige bzw. standsicherheitsgefährdende Sickerlinien auf. Weiterhin wird hier durch die ungehinderte Grundwasserströmung gewährleistet, dass im Regelfall die großräumige Grundwasserspiegellage durch die Vollabdichtung in den Deichabschnitten DA 2 und DA 5 nicht wesentlich beeinflusst wird.

Zum anderen wird im Bereich der Flurstücke Nr. 464/0, 465/0, 466/0 und 467/0 (Gemarkung Kagere), die sich zwischen dem Deichabschnitt 5, dem rechten Deich des Kößnach-Ableiters und dem Sportplatz Sossau im Polder Sossau Ost befinden, eine Geländeerhöhung bis auf das Niveau 317,70 m ü. NHN hergestellt (bis zu ca. 70 cm über vorhandenem Gelände). Dadurch wird auch hier die Aufbruchsicherheit im Poldereinsatzfall gewährleistet, da ansonsten in diesem Bereich auch durch die Innendichtung das Grundwasserpotenzial unterhalb der Lehmdeckschicht nicht ausreichend reduziert wird.

4.3.22.2 Plandarstellung

Die detaillierte Darstellung der Innendichtung im Deichabschnitt DA 5 sowie der Geländeerhöhung der Teilfläche im Polder Sossau Ost kann den folgenden Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	03-02	6/7	Lageplan Flutpolderdeiche Station 2+300 bis 3+100 (Anhebung Westtangente)	1:1.000
04	05-04	10/10	Flutpolderdeich DA2 Regelprofil 9 Deich-km 4+650 bis 4+750	1:100
04	08-03	1/1	Flutpolderdeich DA5 Längsschnitt Anhebung SRs48 (Westtangente)	1:1.000/100

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
04	08-04	1/1	Flutpolderdeich DA5 Regelprofile Anhebung SRs48 (Westtangente)	1:100
04	12-05	1/2	Entwässerung Polder Sossau Detaillageplan und Bauwerksschnitte Entleerungskanal - Kreuzungsbauwerk	1:100
04	12-05	2/2	Entwässerung Polder Sossau Detaillageplan und Bauwerksschnitte Entleerungskanal - Kreuzungsbauwerk	1:100

4.3.22.3 Beschreibung der Maßnahmen

Die Herstellung einer Innendichtung im Straßendamm der Westtangente (SRs 48) bzw. Deichabschnitt 5 (DA 5) wird zwischen Station 2+220 und 2+860 auf einer Gesamtlänge von ca. 640 m erforderlich.

Die Bestimmung der erforderlichen Strecke der Innendichtung zur Herstellung einer Vollabdichtung wurde mithilfe des numerischen Grundwassermodells und begleitender Untersuchungen zur Auftriebs-sicherheit iterativ durchgeführt. Die Darstellung der sich in unterschiedlichen Lastfällen einstellenden Grundwasserströmungsverhältnisse ist der Unterlage 05-03 zu entnehmen, s. auch Kapitel 5.2.

Die Innendichtung wird zum überwiegenden Teil als mineralische Dichtwand ausgeführt, die von der Oberkante der Frostschutzschicht der Westtangente aus abgeteuft wird. Im Bereich des Entleerungskanals kreuzt die Hauptachse des Kreuzungsbauwerks im Straßendamm den DA 5 bei Station 2+338. Zur Vermeidung von durchströmungsbedingter Fugenerosion entlang der Bauwerkskante ist ein dichter Anschluss an die Rohrleitungen des Entleerungskanals Richtung Polder Sossau Ost notwendig. Dafür wird die Innendichtung in diesem Bereich aus konstruktiven Gründen beiderseits auf einer Strecke von ca. 22,5 m als Spundwand ausgeführt. Die Länge des Spundwandabschnitts ergibt sich durch die Breite des für die Herstellung des Kreuzungsbauwerks erforderlichen Einschnitts im bestehenden Straßendamm der Westtangente. Unabhängig von der Art der Ausführung muss die Innendichtung mindestens 0,5 m in den Tertiärstauer (Tertiärtonne und -sande) einbinden, dessen Oberkante sich den Erkenntnissen der vorliegenden Baugrunderkundung nach in einer Höhe von ca. 307,00 m ü. NHN befindet. Für das ordnungsgemäße Einbringen und Einbinden der Spundbohlen in den hauptsächlich festen Tertiärton sind entsprechende bautechnologische Maßnahmen anzuwenden, z. B. Auflockerungsbohrungen bis kurz vor der Schichtgrenze. Sinngemäß gilt dies auch für das Einbringverfahren für die mineralische Dichtwand. Die Oberkante der Innendichtung liegt mindestens auf Höhe 321,05 m ü. NHN, s. Kapitel 4.3.11.4. In diesem Kapitel werden auch die Ausbildung des Kopfbereichs sowie der Bauablauf erläutert.

Für die Geländeerhöhung im nördlichen Bereich des Polders Sossau Ost gibt es grundlegend zwei Möglichkeiten. Entweder wird der regionale Oberbodenüberschuss direkt auf die landwirtschaftlichen Flächen der Flurstücke Nr.: 464/0, 465/0, 466/0 und 467/0 aufgetragen und anschließend mit entsprechender Technik hinreichend durchmischt oder der Oberboden dieser landwirtschaftlichen Flächen wird vor der Auffüllung mit Überschussmaterial in einer Stärke von ca. 40 cm abgetragen und nach der Auffüllung wieder mit der gleichen Stärke aufgetragen. Für die Auffüllung soll hauptsächlich vorhandener Oberboden bzw. Rückbaumaterial aus dem sog. „Hagen“ verwendet werden, der durch die Umsetzung der dortigen Komplexmaßnahme gewonnen wird. An der südöstlichen Grenze des Flurstücks Nr.: 466/0

wird die Geländeerhöhung mittels Böschung in einer Neigung von 1:2,5 an die vorhandene Geländeoberkante bzw. mit einer kleinen Sickermulde an den parallel verlaufenden Wirtschaftsweg angebunden.

Durch die Geländeerhöhung und zur Vermeidung einer Verlagerung der Aufbruchgefahr an dem landseitigen Fuß einer HWS-Anlage im Einsatzfall der HWR ist weiterhin eine Anhebung des landseitigen Vorlandes bzw. der landseitigen Berme des in Fließrichtung rechten Deichs am Kößnach-Ableiter erforderlich. Diese Maßnahme hat auch den Ersatzneubau des auf dieser Berme parallel verlaufenden Unterhaltungsweges des WWA auf einer Länge von ca. 310 m in erhöhter Lage zur Folge. Dafür muss der vorhandene Oberboden (u. a. hochwertiges Extensivgrünland magerer Standorte) in einer Stärke von ca. 30 bis 40 cm abgetragen werden. Optional ist auch ein sodenweiser Abtrag möglich und vor Umsetzung zu prüfen. Der abgetragene Oberboden bzw. die Soden werden für den ortsgleichen Wiedereinbau zwischengelagert. Das Aushubmaterial aus der Frostschutz-, Trag- und Deckschicht des bestehenden Unterhaltungsweges kann je nach Eignung für den Ersatzneubau wiederverwendet werden. Die Auffüllung bis zum Unterbauplanum des neuen Wegaufbaus erfolgt mittels durchlässigem Kies, der für eine ausreichende Filterstabilität ggf. auf einer davor ausgelegten Geovlieslage aufgebracht werden muss, sofern die vorhandene Lehmdeckschicht nach dem Oberbodenabtrag freigelegt wurde. Dadurch können Sickerwässer aus der Durchströmung des Deichs schadlos aufgenommen und unterhalb des Wegeaufbaus abgeführt werden. Der Weg mit einer Fahrflächenbreite von 3 m und beidseitig 75 cm breiten Banketten wird mit einer 45 cm dicken Tragschicht 0/45 sowie einer 5 cm starken wassergebundenen Deckschicht hergestellt und beiderseits der Neubaubstrecke an das angehobene Vorland bzw. an den angehobenen Bermenbereich angebunden. Abseits der Bankette wird die Kiesauffüllung auf beiden Seiten mit einer 15 cm starken Vegetationstragschicht aus dem zwischengelagerten Oberboden bzw. der ggf. abgetragenen Grünlandsoden abgedeckt. Etwaige Defizite von VTS zur Andeckung können mit behandeltem bzw. ausgehagertem Oberboden ausgeglichen werden. Die Geländeerhöhung sowie der Ersatzneubau des Unterhaltungsweges sind in der Unterlage 04, Plan-Nr.: 05-04, Blatt Nr. 10/10 als Schnitte dargestellt.

Die Herstellreihenfolge der Innendichtung im DA 5 muss die Abhängigkeit zur Herstellung des Kreuzungsbauwerks des Entleerungskanals und den gleichzeitig damit einzubringenden Spundwandabschnitt berücksichtigen und orientiert sich ansonsten am Bauablauf für die Herstellung des Flutpolderdeichs bzw. der darauf befindlichen Verkehrsanlage, s. Kapitel 4.3.11 sowie 4.3.16. Es wird von einer Gesamtbauzeit für den DA 5 (Deich und Dichtwand) von ca. 13 Monaten ausgegangen. Die Herstellung der Auflastfläche kann vorgelagert stattfinden. Dafür wird eine Bauzeit von ca. zwei Monaten angenommen.

Die Angaben zur Durchführung des Vorhabens mit Darstellung der umwelt- und bautechnisch bedingten Randbedingungen und zur geschätzten Bauzeit der einzelnen Bauwerke bzw. Maßnahmen können dem Kapitel 7 entnommen werden.

4.3.23 Anpassungsmaßnahmen der Versorgungsnetze und koordinierte Spartenplanung

In Kapitel 3.7 wurden die Leitungen und Sparten aufgeführt, die durch den Bau der geplanten HWS-Anlagen bzw. durch die Umsetzung der HWR betroffen sind. In den nachfolgend aufgeführten Plänen sind sowohl die vorhandenen Leitungs- und Spartenbestände als auch die diesbezüglich geplanten Anpassungsmaßnahmen, Um- und/oder Neuverlegungen dargestellt:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
03	02-02	1/4	Übersichtslageplan Koordinierter Leitungsplan Nordwest	1:5.000
		2/4	Übersichtslageplan Koordinierter Leitungsplan Nordost	1:5.000
		2/4	Übersichtslageplan Koordinierter Leitungsplan Südwest	1:5.000
		2/4	Übersichtslageplan Koordinierter Leitungsplan Südost	1:5.000

Darüber hinaus sind die geplanten Anpassungsmaßnahmen, Um- und/oder Neuverlegungen der betroffenen Leitungen und Sparten in den einzelnen Lageplänen der Unterlage 03 dargestellt.

Infolge der geplanten Maßnahmen zur Errichtung der HWR sind umfangreiche Neu- und Umverlegungen bestehender Leitungen und/oder Sparten erforderlich. Dabei konzentrieren sich die notwendigen Anpassungsmaßnahmen hauptsächlich auf die folgenden Bereiche:

Leitungen und Sparten am linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing bzw. EBW

- Rückbau eines 20 kV-Erdkabels (Sparte der Heider Energie) auf einer Länge von ca. 500 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 600 m
- Neuverlegung eines 1 kV-Erdkabels (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 300 m zur Versorgung des Einlaufbauwerks, der Pegelschächte und der Zentralen Leitwarte am EBW
- Neuverlegung einer Telekommunikationsverbindung (Sparte des Telekommunikationsdienstleisters oder des WWA) auf einer Länge von ca. 300 m für den Anschluss der Zentralen Leitwarte am EBW
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 1.500 m als Ringschluss zwischen VE 1 und VE 2 bzw. VE 5 sowie für den Anschluss des Einlaufbauwerks, der Pegelschächte und der Zentralen Leitwarte
- Neuverlegung von erdverlegten Leerrohren (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 500 m mit einem Durchmesser zwischen DN100 und DN180 als Platzhalter für zukünftig notwendige Kabelverbindungen
- ggf. Neubau von kombinierten und wasserdichten Kabelzugschächten alle 50–150 m bzw. bei jeder abknickenden Richtungsänderung der Kabeltrasse

Leitungen und Sparten entlang des ehemaligen linken Donaudeich bzw. DA 1 und DA 2

- Teilrückbau eines 20 kV-Erdkabels (Sparte der Heider Energie) auf einer Länge von ca. 200 m vom Verbindungsbauwerk im Trenndamm bis zur Westtangente (DA 5), Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 200 m
- Neuverlegung eines 1 kV-Erdkabels (Sparte der Stadtwerke Straubing oder des WWA) auf einer Länge von ca. 400 m vom Auslaufbauwerk bis zur Westtangente (DA 5) zur Versorgung des Auslaufbauwerks, des Entleerungskanals sowie ggf. des Verbindungsbauwerks und des Regulierungsbauwerks zur Kößnach
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 4.600 m vom linken Stauhaltungsdamm bis zum Auslaufbauwerk (DA 5) als Ringschluss zwischen VE 1 und VE 5
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 400 m vom Auslaufbauwerk bis zur Westtangente (DA 5) als Ringschluss zwischen VE 4 und VE 5
- Neuverlegung von erdverlegten Leerrohren (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 500 m vom Auslaufbauwerk bis zur Westtangente (DA 5) mit einem Durchmesser zwischen DN100 und DN180 als Platzhalter für zukünftig notwendige Kabelverbindungen
- ggf. Neubau von kombinierten und wasserdichten Kabelzugschächten alle 50–150 m bzw. bei jeder abknickenden Richtungsänderung der Kabeltrasse

Leitungen und Sparten entlang der Westtangente bzw. DA 5

- Rückbau eines 20 kV-Erdkabels (Sparte der Stadtwerke Straubing) auf einer Länge von ca. 600 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 700 m
- Rückbau einer Telekommunikationsverbindung (Sparte der Telekom) auf einer Länge von ca. 1.000 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 1.100 m
- Rückbau einer Telekommunikationsverbindung (Freileitungen und Masten der Telekom) auf einer Länge von ca. 700 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 800 m
- Rückbau einer Medien- bzw. Datenverbindung (WF-Kabel, Sparte der WSV) auf einer Länge von ca. 1.100 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 1.000 m
- Rückbau einer Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte der Bayernwerk Netz GmbH) auf einer Länge von ca. 1.100 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 1.000 m
- Rückbau einer Schmutzwasserdruckleitung DN100 (Sparte der SER) auf einer Länge von ca. 500 m, Ersatzneubau bzw. Umverlegung auf einer Länge von ca. 500 m
- Rückbau einer Trinkwasserdruckleitung DN100 (Sparte des Wasserzweckverbands Straubing-Land/Zweckverbands zur Wasserversorgung der Buchberggruppe) auf einer Länge von ca. 500 m, Ersatzneubau bzw. Umverlegung auf einer Länge von ca. 500 m
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 1.600 m als Ringschluss zwischen VE 4 und VE 5 sowie für den Anschluss des Kreuzungsbauwerkes im Straßendamm (DA 5) und für den Anschluss des Pegelschachtes an der Alten Donau (Entleerungskanal)

- Neuverlegung eines 1 kV-Erdkabels (Sparte der Stadtwerke Straubing) auf einer Länge von ca. 1.200 m zur Versorgung des Kreuzungsbauwerkes im Straßendamm (DA 5) und zur Versorgung des Pegelschachtes an der Alten Donau (Entleerungskanal)
- Neuverlegung von erdverlegten Leerrohren (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 1.200 m mit einem Durchmesser zwischen DN100 und DN180 als Platzhalter für zukünftig notwendige Kabelverbindungen
- ggf. Neuverlegung eines 20 kV-Erdkabels (Sparte der Heider Energie) auf einer Länge von ca. 1.400 m als südliche Netzersatzvariante für das Mittelspannungsnetz
- ggf. Neubau von kombinierten und wasserdichten Kabelzugschächten alle 50–150 m bzw. bei jeder abknickenden Richtungsänderung der Kabeltrasse

Leitungen und Sparten entlang der Ortsverbindungsstraße bzw. ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau

- Rückbau einer Telekommunikationsverbindung (Sparte der Telekom) auf einer Länge von ca. 2.200 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 2.300 m
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 2.300 m als Ringschluss zwischen VE 2 und VE 4 (DA 4)
- Neuverlegung von erdverlegten Leerrohren (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 2.300 m mit einem Durchmesser zwischen DN100 und DN180 als Platzhalter für zukünftig notwendige Kabelverbindungen
- ggf. Neuverlegung eines 20 kV-Erdkabels (Sparte der Heider Energie) auf einer Länge von ca. 2.300 m als südliche Netzersatzvariante für das Mittelspannungsnetz
- ggf. Neubau von kombinierten und wasserdichten Kabelzugschächten alle 50–150 m bzw. bei jeder abknickenden Richtungsänderung der Kabeltrasse

Leitungen und Sparten im Polder Öberau bzw. DA 3

- Rückbau einer 20 kV-Freileitung (Freileitungen und > 20 Masten der Heider Energie) auf einer Länge von ca. 2.800 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 2.800 m
- Teilrückbau von 0,4/1 kV-Erdkabelverbindungen und zwei mastgebundenen Trafos (Sparten, Leitungen und Mast-Trafos der Stadtwerke Straubing) auf einer Länge von ca. 800 m, Ersatzneubau als Erdkabel mit einer Kabellänge von ca. 6.000 m, wobei die Erdkabelverbindungen zwischen den Ortslagen auf einer Länge von ca. 1.500 m in fünffacher Ausführung parallel verlegt werden
- Rückbau einer Telekommunikationsverbindung (Sparten, Freileitungen und > 20 Masten der Telekom) auf einer Länge von ca. 1.800 m, Ersatzneubau als Erdkabel auf einer Länge von ca. 1.200 m
- Neuverlegung einer Telekommunikationsverbindung (Sparte des Telekommunikationsdienstleisters oder des WWA) auf einer Länge von ca. 1.300 m für den Anschluss der Zentralen Leitwarte am EBW
- Neuverlegung einer erdverlegten Medien- bzw. Datenverbindung (LWL-Kabel, Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 1.600 m als Ringschluss zwischen VE 1 und VE 2 sowie für den Anschluss der Bauwerke im und am Ringdeich Öberau
- Neuverlegung von erdverlegten Leerrohren (Sparte des WWA) auf einer Länge von ca. 3.000 m mit einem Durchmesser zwischen DN100 und DN180 als Platzhalter für zukünftig notwendige Kabelverbindungen

- ggf. Neubau von kombinierten und wasserdichten Kabelzugschächten alle 50–150 m bzw. bei jeder abknickenden Richtungsänderung der Kabeltrasse

Die Verlegung der Sparten ist vorzugsweise entlang vorhandener Wege und Straßen geplant. Vorzugsweise werden die einzelnen Sparten dabei mit dem technisch notwendigen bzw. vorgegebenen Abständen zueinander in Sammeltassen gebündelt verlegt. Entlang von Deichen und Dämmen, die über keine ausreichend breite Kubatur und/oder erosionsstabile Innendichtung verfügen, müssen die jeweiligen Sparten außerhalb der Schutzstreifen verlegt werden.

Im Bereich der Westtangente (DA 5) wird östlich des Straßendamms eine besonders breite Sammeltasse angelegt, um die zahlreichen umverlegten und neuverlegten Sparten gebündelt unter den neu herzustellenden Wirtschaftswegen oder dem Radweg verlegen zu können. Außerhalb der Wirtschaftswegen sollten die Sparten entlang des Straßendamms bzw. des DA 5 nach Möglichkeit außerhalb des Deichschutzstreifens verlegt werden, was jedoch aufgrund der Breite des Straßendamms der Westtangente und der erosionsstabilen Innendichtung des DA 5 nicht zwingend erforderlich ist.

Die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung der privaten Anlieger in den Ortslagen Öberau und Breitenfeld erfolgt dezentral über Hausbrunnenanlagen und Kleinkläranlagen. Die Kleinkläranlagen leiten das gereinigte Abwasser über bestehende erdverlegte Ableitungen in die nahegelegenen Grabenabschnitte des Breitenfelder Grabens. An den bestehenden Ver- und Entsorgungsanlagen sowie den dazugehörenden Sparten sind keine Anpassungen oder Veränderungen geplant. An den Grabenabschnitten bzw. Böschungen im Bereich der Grabeneinleitungen sind keine Maßnahmen vorgesehen. Es wird angestrebt, die dezentrale Ver- und Entsorgung der Anlieger zu erhalten.

4.4 Beabsichtigte Betriebsweisen

4.4.1 Einsatzfälle, Einsatzhäufigkeit und Einsatzziele

Im Bayerischen Flutpolderprogramm [44] ist vorgesehen, dass Flutpolder grundsätzlich bei Hochwasserereignissen eingesetzt werden, welche die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Hochwasserschutzanlagen flussabwärts übersteigen (sogenannter „Überlastfall“). Im Regelfall erfolgt ein Einsatz bei einem Überlastfall im selben Donauabschnitt meist mit lokaler Scheitelkappung am Flutpolder, aber auch eine lokale/regionale Steuerung auf einen nahegelegenen Zielpegel.

Zusätzlich sollte noch ein sogenannter vorgeschalteter Einsatz bei einem Überlastfall im nächsten unterstrom gelegenen hydrologischen Donauabschnitt (hier: unterhalb der Isar-Mündung) möglich sein („überregionaler Einsatzfall“, vgl. Abbildung 31), wobei ein Rückhalt im Flutpolder je nach Eintreffen der maßgebenden Hochwasserwelle des seitlichen Zuflusses auch im ansteigenden oder abfallenden Ast der Donauwelle am Flutpolder zielführend sein kann.

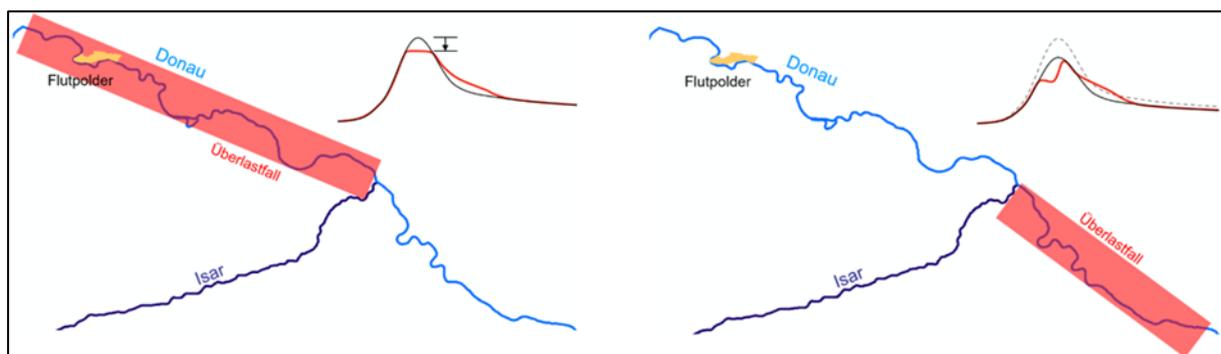


Abbildung 31: Einsatzfälle der gesteuerten Flutpolder (beispielhaft für Donauabschnitt III und IV), links: lokaler/regionaler Einsatzfall bei Überlastfall im selben Donauabschnitt (hier III), rechts: überregionaler Einsatzfall bei Überlastfall im unterhalb liegenden Donauabschnitt (hier IV) nach [46]

Es werden somit zwei Einsatzfälle für die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife unterschieden:

- lokaler/regionaler Einsatzfall (bei drohendem Überlastfall unterstrom des Flutpolders im gleichen Donauabschnitt bis vor Isarmündung)
- überregionaler Einsatzfall (bei drohendem Überlastfall im nachfolgenden flussabwärts gelegenen Donauabschnitt; hier nach Einmündung der Isar bis zur Innmündung)

Die Häufigkeitsabschätzung für die Einsatzfälle erfolgt entsprechend dem derzeitigen bzw. geplanten Schutzgrad gemäß dem derzeit gültigen Hochwasser-Längsschnitt der Donau:

- Vor Umsetzung des Donauausbaus Straubing-Vilshofen ab i.d.R. HQ30 (Einsatzhäufigkeit im langjährigen Mittel einmal in 30 Jahren).

Zwischen Straubing und Vilshofen besteht derzeit abschnittsweise ein Schutz vor einem 30-jährlichen Hochwasser (HQ30). Im Rahmen des Donauausbaus soll zwischen Straubing und Vilshofen durchgehend ein Schutz vor einem hundertjährigen Hochwasser (HQ100) hergestellt werden, daher handelt es sich hierbei nur um einen Übergangszustand, der auf einen Zeitraum bis zum Abschluss dieser Maßnahmen beschränkt ist. Für den Abschnitt Straubing – Deggendorf liegt der Planfeststellungsbescheid vom 20.12.2019 vor. Die Umsetzung läuft. Es ist davon auszugehen, dass dieser Abschnitt auf HQ100 ausgebaut ist, bevor der Flutpolder einsatzbereit ist.

Für den Abschnitt Deggendorf – Vilshofen wurde das Planfeststellungsverfahren im Herbst 2018 eingeleitet.

- Nach Umsetzung des Donauausbaus Straubing-Vilshofen ab i.d.R. HQ100 (Einsatzhäufigkeit im langjährigen Mittel einmal in 100 Jahren).

Bei Ansatz von Überlastfällen ab einem HQ100 in beiden Donauabschnitten (lokaler/regionaler und/oder überregionaler Einsatzfall) kann davon ausgegangen werden, dass durch die Überlagerung von Donau- und Isarhochwasser ein Einsatz des Flutpolders i. M. einmal in 85 - 90 Jahren erfolgen wird. Bei einem HQ30 als Ansatz für den Überlastfall im Donauabschnitt Deggendorf-Vilshofen (Übergangszustand) ist für einen kurzen Übergangszeitraum von einem Einsatz i. M. einmal in 25 bis 30 Jahren auszugehen. Allerdings wurde diese Häufigkeit für den Abschnitt Straubing – Vilshofen ermittelt und stellt somit nach Fertigstellung des Teil-Abschnittes Straubing – Deggendorf noch vor der Einsatzbereitschaft des Flutpolders einen Grenzwert deutlich auf der sicheren Seite dar.

Wie oft ein Ereignis im Mittel auftritt, das einen Überlastfall im selben und/oder im flussabwärts gelegenen hydrologischen Donauabschnitt verursacht, hängt davon ab, wie wahrscheinlich ein gleichzeitiges Auftreten des Überlastfalles in den beiden Donauabschnitten ist.

Die Wasserwirtschaftsverwaltung entscheidet über das Einsatzziel. Es gibt folgende Einsatzziele:

- Reduzierung des Hochwasserscheitels auf einen Abfluss Q_{Grenz} , um einen drohenden Überlastfall möglichst zu vermeiden bzw. die Wasserstände unterhalb des Flutpolders nicht über ein verträgliches Maß ansteigen zu lassen (durch Einsatz des gesamten Flutpoldervolumens oder eines Teilvolumens), siehe nachfolgende Abbildung 32 links.
- Zeitgewinn, um den Zeitpunkt des Schadenseintrittes zu verzögern (Reduzierung des Abflussscheitels bis der Flutpolder voll ist, danach Weiterleitung des Donauzuflusses ohne Entnahme; mit dieser Steuerung wird der Zeitraum für eine Evakuierung von Menschen und Sachwerten verlängert), siehe Abbildung 32 rechts. Erfahrungen im Hochwassereinsatz (insbesondere 2013) zeigen, dass bereits wenige Stunden Zeitgewinn vor einer Überschwemmung entscheidend sein können, damit Evakuierungsmaßnahmen geordnet und mit der notwendigen Sorgfalt durchgeführt werden können.

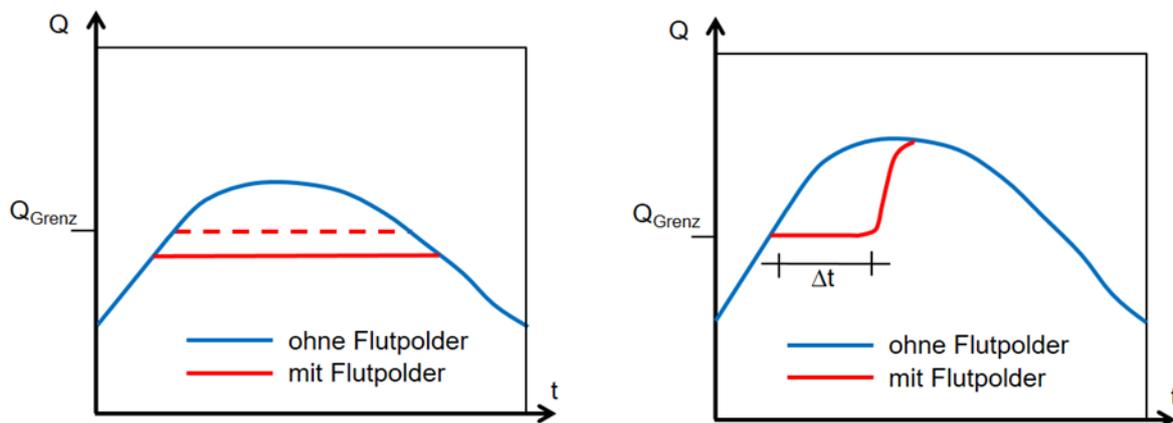


Abbildung 32: Einsatzziele „Scheitelreduktion“ (links) und „Zeitgewinn“ (rechts) der gesteuerten Flutpolder nach [46]; Q_{Grenz} : unkritischer bzw. noch verträglicher Abfluss für die Hochwasserschutzanlagen unterhalb; im linken Bild entspricht die rot gestrichelte Linie einer Teilfüllung des Flutpolders, wenn das erforderliche Rückhaltevolumen kleiner ist als das vorhandene Flutpoldervolumen und die rot durchgezogene Linie entspricht einem Einsatz des gesamten Flutpoldervolumens

4.4.2 Betriebsweise und Steuervorgabe

4.4.2.1 Grundsätzliche Ausführungen

Die nachfolgenden Erläuterungen wurden der Bewirtschaftungsstrategie des LfU [46] für die Flutpolder an der Donau entnommen und fassen deren Ausführungen zusammen.

Grundsätzlich werden Flutpolder dann eingesetzt, wenn an den unterstrom gelegenen Hochwasserschutzanlagen im Wirkungsbereich des Flutpolders ein Überlastfall droht.

Für den Einsatz und die Steuerung von Flutpoldern sind Pegeldata (gemessene bzw. vorhergesagte Wasserstände bzw. Abflüsse) eine wichtige Voraussetzung. Es wird unterschieden zwischen

- Steuerpegeln (Pegel, deren Mess- bzw. Vorhersagewerte als Entscheidungsgrundlage für die Einsatzziele und Steuervorgaben dienen) und
- Zielpegeln (Pegel, an denen durch den Flutpoldereinsatz eine bestimmte Wirkung erreicht werden soll).

Der Abfluss, ab dem im Überlastfall mit einem Überströmen oder Versagen der unterstrom gelegenen Hochwasserschutzanlagen zu rechnen ist, wird als Grenzabfluss bezeichnet. Der Grenzabfluss entspricht somit mindestens dem Bemessungsabfluss der unterstrom des Flutpolders vorhandenen maßgebenden Hochwasserschutzanlagen (i. d. R. HQ100) und bezieht sich auf einen mehr oder weniger weiter unterstrom des Flutpolders liegenden Zielquerschnitt oder Zielpegel.

Aus dem über dem Grenzabfluss liegenden Volumen der vorhergesagten Hochwasserwelle am Zielpegel bzw. -querschnitt lässt sich ein mindestens erforderliches Rückhaltevolumen ableiten, um den Hochwasserabfluss dort auf den Grenzabfluss zu reduzieren.

Sofern das im Flutpolder vorhandene Rückhaltevolumen dazu ausreicht, kann der Flutpolder im optimalen Fall so eingesetzt werden, dass der über den Grenzabfluss hinausgehende Abflussanteil in den Flutpolder abgeschlagen und so der Überlastfall bzw. ein Überströmen oder Versagen der unterhalb gelegenen Hochwasserschutzanlagen vermieden wird (Einsatzziel „Scheitelreduktion“). Bei Hochwasserereignissen, bei denen das Rückhaltevolumen dafür nicht mehr ausreicht und ein Überströmen oder Versagen der Hochwasserschutzanlagen voraussichtlich auch mit einem Flutpoldereinsatz nicht vermieden werden kann, kann durch ein möglichst langes Halten des Grenzabflusses noch Zeit für Evakuierungen und die Sicherung mobiler Werte gewonnen werden (Einsatzziel „Zeitgewinn“), s. Kapitel 4.4.1.

Für die geplanten Flutpolder ist insbesondere für den lokalen/regionalen Einsatz eine ereignisbezogene optimierte Betriebsweise vorgesehen, da nur mit dieser Betriebsweise die o. g. Einsatzziele erreicht werden können. Bei der ereignisbezogen optimierten Betriebsweise erfolgt die Flutung aufgrund der Hochwasservorhersage sowie ggf. gemessener Wasserstände von oberhalb gelegenen Pegeln und daraus abgeleiteten Einsatzzielen. Die Einsatzziele sind lediglich abstrakt formuliert, z. B. eine Scheitelreduktion unterhalb zu erreichen, ohne Angabe von bestimmten Abflüssen oder Füllen als Steuervorgaben. Der Betreiber hat dadurch eine hohe Flexibilität, mit der ggf. auch eine sehr hohe Wirksamkeit erreicht werden kann, aber auch eine sehr große Verantwortung, da über die Einsatzziele und die genauen Steuervorgaben erst während des Hochwasserereignisses entschieden wird. Wenn sich die Hochwasservorhersage während eines Hochwassereinsatzes stark ändert, kann ein Nachsteuern erforderlich sein (adaptive Steuerung).

Grundsätzlich kann der Flutpolder auch mit einer einfachen bzw. robusten Bedienung, z. B. mithilfe eines Lattenpegels durch Halten eines bestimmten Abflusses oder Wasserstandes in der Donau, gesteuert werden, womit jedoch i. d. R. keine optimale Wirkung erreicht wird. Im Notfall, z. B. bei einem Ausfall der Telekommunikation oder wenn keine Vorhersagen erstellt werden können, kann nur so gesteuert werden.

Der Grenzabfluss entspricht dem Abfluss, der am maßgebenden Zielpegel bzw. Zielquerschnitt zur Verhinderung eines Überströmens oder Versagens der Hochwasserschutzanlagen nicht überschritten werden sollte. Demgegenüber wird als Zielabfluss der Abfluss bezeichnet, der lokal unterstrom des Einlassbauwerks des Flutpolders im Hauptfluss einzustellen ist, um das Einsatzziel am Zielpegel bzw. Zielquerschnitt zu erreichen.

Bei der Ableitung des Zielabflusses aus dem Grenzabfluss sind der Zufluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet, eventuelle Retentionseffekte sowie die Laufzeiten bis zum Zielquerschnitt zu berücksichtigen.

Nähere Ausführungen zu den Steuervorgaben beinhaltet die Bewirtschaftungsstrategie des LfU [46].

Bei der Flutpoldersteuerung ist die Zuverlässigkeit der Vorhersage am Steuerpegel von großer Bedeutung. Wenn auf Basis einer Vorhersage mit der Flutung des Flutpolders begonnen wurde und während des Flutungsvorganges eine neuere Vorhersage eintrifft, die sich stark von der vorhergehenden Vorhersage unterscheidet, kann es notwendig werden, die ursprünglich gewählten Einsatzziele bzw. Steuervorgaben anzupassen, d. h. die Ausleitung entweder zu verringern oder zu erhöhen. Man spricht dann von einer adaptiven Steuerung während des Hochwassers.

4.4.2.2 Umsetzung der ereignisbezogen optimierten Betriebsweise an der Oberauer Schleife

Im Fall der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist der maßgebende Steuerpegel der Pegel Schwabelweis in Regensburg. Anhand dieses Pegels kann auf Grundlage tatsächlich gemessener Wasserstände bzw. daraus abgeleiteter Abflüsse gesteuert werden. Vom Pegel Schwabelweis bis zum Standort der Oberauer Schleife beträgt die mittlere Laufzeit einer Hochwasserwelle ca. 13 Stunden.

lokaler/regionaler Einsatzfall

Zielpegel ist der Pegel Pfelling unterstrom der Hochwasserrückhaltung. Dabei ist zu beachten, dass die zum Zeitpunkt der Antragstellung unterhalb zwischen Straubing und Vilshofen gelegenen Deichstrecken teilweise nur auf ein HQ30 bemessen sind. Erst wenn der Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen abgeschlossen sein wird (TA1 Straubing – Deggendorf ist im Bau und voraussichtlich vor dem Flutpolder Oberauer Schleife fertig, für den TA 2 Deggendorf – Vilshofen wird seit Herbst 2018 die Planfeststellung durchgeführt, einzelne Abschnitte wurden und werden vorgezogen ausgebaut), besteht hier ein HQ100-Schutz. Somit ändert sich der Abfluss, ab dem ein Überlastfall auftritt, mit der Fertigstellung des Donauausbaus, siehe Kapitel 4.4.1.

überregionaler Einsatzfall

Entscheidend zur Beantwortung der Frage, ob ein Überlastfall im Donauabschnitt unterstrom der Isarmündung zu erwarten ist oder auftritt und somit der Flutpolder einzusetzen ist, wäre der Abfluss unterstrom der Isarmündung (derzeit ab HQ30, nach Donauausbau Straubing–Vilshofen ab HQ100). Der unterstrom der Isarmündung gelegene potenzielle Zielpegel Hofkirchen ist aufgrund der im jetzigen Zustand vorhandenen Polder mit Teilschutz bzw. der im künftigen Zustand vorhandenen, ab HQ30 anspringenden, erhaltenen Rückhalteräume durch deren Retention beeinflusst. Für den Zielpegel Hofkirchen sind hier daher unter Berücksichtigung des Ausbaustandes unterschiedliche Szenarien und Lastfallkombinationen Donau – Isar zu berechnen, um für künftige Hochwasserereignisse passende Steuerungen zugrunde legen zu können. Aufgrund der befestigten Überlaufschwelen erfolgt bei den erhaltenen Rückhalteräumen eine kontrollierte Flutung, durch die der Aktivierungszeitpunkt und der freigegebene Ausleitungsquerschnitt jeweils festgelegt sind. Dadurch ist eine numerische Bewertung der Abflussganglinien sehr gut möglich.

Demgegenüber wäre ein Einsatz des Flutpolders Oberauer Schleife bei einem Überlastfall nur unterstrom der Innmündung aufgrund der langen Laufzeiten und der im jetzigen Zustand vorhandenen ungesteuerten Retentionsräume bzw. der im künftigen Zustand vorhandenen, ab HQ30 anspringenden

Rückhalteräume mit größeren Unsicherheiten behaftet. Hier ist insbesondere aufgrund der höheren Wasserführung des Inn und des zeitlich überwiegend vorauslaufenden Innscheitels kaum eine Wirkung erzielbar. Daher sollte in diesem Fall in erster Linie mit Flutpoldern am Inn versucht werden, den Hochwasserscheitel gezielt zu beeinflussen.

Steuervorgabe

Die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife soll ereignisbezogen optimiert betrieben werden, da damit eine flexible Steuerung mit weitgehend optimaler Scheitelkappung realisiert werden kann und sie auch den heutigen technischen Möglichkeiten entspricht. Im Hinblick auf den seltenen Einsatz muss allerdings auch ohne praktische Erfahrung des Betriebspersonals eine optimale Bedienung gewährleistet werden können. Es ist daher vorgesehen, vorab zahlreiche verschiedene Hochwasserereignisse durchzurechnen und für diese entsprechende Steuervorgaben zu entwickeln, um eine umfangreiche Orientierungshilfe für tatsächliche Ereignisse zu erhalten. Diese sind auch die Grundlage für die regelmäßig durchzuführenden Einsatzübungen.

4.4.2.3 Organisation

Die Wasserwirtschaftsverwaltung erarbeitet die Betriebsweise, Steuervorgabe und Organisation. Die Betriebsweise des Flutpolders erfolgt

- ereignisbezogen (anhand von Hochwasserprognosen) und
- optimiert mit Anpassung der Steuerung während des Flutungsprozesses (adaptive Steuerung), z. B. bei einer sich maßgeblich ändernden HW-Prognose.

Über den Flutpoldereinsatz entscheidet nach fachlicher Einschätzung die Wasserwirtschaftsverwaltung. In besonderen ereignisbezogenen Fällen kann das Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Anordnungen zum Flutpoldereinsatz erlassen. Dies gilt insbesondere für einen künftig möglichen Einsatz einer Flutpolderkette. Näheres ist in der Betriebsvorschrift zu regeln.

4.4.2.4 Bedienung

Bei der Bedienung ist zu beachten, dass die von der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) gelieferten Hochwasservorhersagen und die auf dieser Basis erstellten Flutpolderzuflussganglinien mit Unsicherheiten behaftet sein können. Insbesondere wächst die Unsicherheit bei steigender Entfernung zwischen dem nächsten HND-Pegel oberstrom und dem Einlaufbauwerk.

Daher erfolgt die Ermittlung des Flutpolderzuflusses und -ausflusses auf Grundlage der Bauwerkshydraulik am Einlaufbauwerk und Auslaufbauwerk. Die Bauwerkshydraulik z. B. am Einlaufbauwerk kann mittels hydrodynamischer Modellierung (2D oder 3D), mit einem physikalischen Modellversuch oder mit einem hybriden Ansatz beider Methoden bestimmt werden und stellt die Grundlage für die Programmierung der Wehrsteuerung dar. Zusätzlich wird anhand eines Beckenpegels unterhalb des Einlaufbauwerks bzw. des Tosbeckens der Flutpolderzufluss messtechnisch erfasst und überprüft.

Da an der Oberauer Schleife auch Bauwerke und Anlagen der WSV (Heberanlage, RzK) vorhanden sind, müssen diese im Einsatzfall des Flutpolders ebenfalls bedient werden. Dazu sind Vereinbarungen mit der WSV zu treffen und in der Betriebsvorschrift festzuhalten. In den nachfolgenden Kapiteln zum Flutungs- und Entleerungsvorgang bei Flutpoldereinsatz wird der Betriebszustand der Anlagen der Hochwasserrückhaltung sowie der Anlagen der WSV erläutert.

4.4.3 Ablauf der Flutung und Entleerung

Funktions- und Betriebsweise

Die geplante Hochwasserrückhaltung soll als gesteuerter Flutpolder betrieben werden, um eine ereignisbezogene nahezu optimale Scheitelreduzierung oder eine Verzögerung des Hochwasserscheitels zu ermöglichen, siehe Einsatzziele in Kapitel 4.4.1.

Durch Festlegung des Öffnungszeitpunktes am Einlaufbauwerk sowie die schrittweise Freigabe der Öffnungsquerschnitte kann die Hochwasserrückhaltung gezielt geflutet werden. Der Einsatz des Flutpolders erfolgt ereignisbezogen anhand einer Hochwasserprognose. Zusätzlich soll während des Flutungsprozesses durch eine konkretisierte Prognose eine Anpassung der Steuerung am Einlaufbauwerk ermöglicht werden (adaptive Steuerung) siehe Kapitel 4.4.2.

Das Betriebsregime und die Bedienung der einzelnen Bauwerke bei Flutpolderbetrieb ist in Unterlage 05-05-06 anhand eines HQ30 auf Basis Hochwasser 2011 dargestellt. Nachfolgend wird der Füll- und Entleerungsvorgang bei Flutpoldereinsatz kurz erläutert.

Beschreibung des Füllvorganges

Der Füllvorgang bei Einsatz der Hochwasserrückhaltung erfolgt - ausgehend von den Anfangswasserständen in den beiden Schleifenteilen, s. Kapitel 3.6.7 - über das Einlaufbauwerk an der Donau. Der Füllvorgang der einzelnen Einstaubereiche im Flutpolder ist in Unterlage 05-05-04 dargestellt und beschrieben.

Vor Flutungsbeginn müssen alle vorhandenen Bauwerke der WSV, wie die Heberanlage, das Regulierungsbauwerk zum Kößnach-Ableiter (RzK), das Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) und die Sielbauwerke, geschlossen werden.

Das Auslaufbauwerk in den Kößnach-Ableiter und der Entleerungskanal müssen nicht geschlossen werden, da beide Bauwerke außerhalb des Einsatzfalles des Flutpolders immer geschlossen sind. Das geplante Verbindungsbauwerk im Trenndamm ist jedoch vor Polderflutung zu öffnen. Dieses Bauwerk ist zur Sicherstellung der Frühjahrsflutung in der Oberen Schleife ständig geschlossen, dient aber während des Flutpolderbetriebes der Verteilung des Wassers in den Schleifenteilen und muss daher geöffnet werden.

Die Flutung erfolgt in den meisten Fällen durch das Einlaufbauwerk über die 8 zur Verfügung stehenden Wehrfelder bis das Stauziel von 320,20 m ü. NHN sowie ein Volumen von ca. 14 Mio. m³ in der Hochwasserrückhaltung erreicht sind. Je nach Größe und Länge der Hochwasserwelle kommen alle 8 Wehrfelder oder nur einzelne Wehrfelder für die Flutung zum Einsatz.

Bei sehr spitzen Hochwasserwellen, wie z. B. auf Basis Hochwasser 2002 muss sehr rasch die Hochwasserrückhaltung geflutet werden, um das Stauziel zu erreichen. In diesem Fall kommt zusätzlich das (n-1)-Feld am Einlaufbauwerk (insgesamt 9 Wehrfelder) und das Auslaufbauwerk zum Einsatz, die beide den Flutungsvorgang unterstützen.

Sollte der Einsatz des Flutpolders während der jährlich stattfindenden Frühjahrsflutung in der Oberen Oberauer Schleife erforderlich werden, steht nur ein reduziertes Rückhaltevolumen zur Verfügung. Die Flutung erfolgt in diesem Fall weiterhin bis zum Stauziel von 320,20 m ü. NHN. Die Rückhaltwirkung wird jedoch etwas verringert, da je nach Zeitpunkt des Poldereinsatzes während der Frühjahrsflutung nur ein Volumen zwischen 12,3 und 14,0 Mio. m³ genutzt werden kann.

Beschreibung der Entleerung

Bei Erreichen des Stauziels von 320,20 m ü. NHN in der Hochwasserrückhaltung wird das Einlaufbauwerk geschlossen und die Flutung beendet. Nach Erreichen des Stauziels, wenn der Wasserstand im

Kößnach-Ableiter niedriger als in der Hochwasserrückhaltung liegt und die allgemeine Hochwassersituation im Unterlauf der Donau eine Entleerung zulässt, wird das Auslaufbauwerk vollständig geöffnet. Je nach Hochwasserereignis und Wasserspiegeldifferenz zwischen Rückhaltung und Kößnach-Ableiter kann die Entleerung unmittelbar oder einige Stunden nach Erreichen des Stauziels beginnen.

Anschließend erfolgt der in Unterlage 05-05-05 dargestellte und beschriebene Entleerungsvorgang.

Das separate Auslaufbauwerk dient der raschen Entleerung des Flutpolders in Richtung Kößnach-Ableiter bzw. Donau. Die Deichlücken und das Verbindungsbauwerk im Trenndamm unterstützen die Entleerung und Verteilung der ausströmenden Wassermengen.

Die Geschwindigkeit der Entleerung hängt wiederum von der Form der Hochwasserwelle und von der Wasserspiegeldifferenz zwischen Rückhaltung und Kößnach-Ableiter ab. Die Entleerung verläuft dabei gleichzeitig zu den absinkenden Wasserständen in der Donau bzw. im Kößnach-Ableiter und erfolgt in 3 Phasen.

- Phase 1 Hauptentleerung aller Einstaubereiche über das Auslaufbauwerk
- Phase 2 Restentleerung der Oberen Schleife über das Auslaufbauwerk und der Unteren Schleife über das Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK)
- Phase 3 Restentleerung Polder Sossau West und Ost über den Entleerungskanal

In Phase 1 können über das Auslaufbauwerk ca. 80 % des rückgehaltenen Wassers mit fallendem Wasserstand in Kößnach-Ableiter und Donau entleert werden.

Die Restentleerung des Flutpolders erfolgt durch das RzK bzw. in den Poldern Sossau West und Ost durch den Entleerungskanal und die Durchlässe in den Wegen, ebenfalls mit fallendem Donauwasserstand. Dabei kann der Polder Sossau Ost erst entleert werden, wenn der Polder Sossau West durch den Entleerungskanal entwässert wurde.

Die Restentleerung des Polders Öberau wird durch das vorhandene Grabensystem und die Durchlässe in den Wegen und Ringdeichen sichergestellt.

Die Restentleerung der oberen Schleife erfolgt über das Auslaufbauwerk bis zum Anfangswasserstand von 316,16 m ü. NHN. Da der Anfangswasserstand in der unteren Schleife niedriger liegt als in der oberen Schleife, siehe Kapitel 3.6.7, wird die Resteentleerung der unteren Schleife durch das RzK gewährleistet.

Restwasserflächen

Im Flutpolder verbleiben in Seigen und Mulden Restwasserflächen, wie sie auch bei der jährlichen Frühjahrsflutung oder einem derzeitigen HQ100 bzw. HQ200 auftreten. Diese Restwassermengen betragen ca. 0,51 ... 0,63 Mio. m³ und können nicht entleert werden, sondern versickern oder verdunsten.

4.4.4 Durchströmung der Hochwasserrückhaltung

Der Maßgabe 1.6 der LaB [33], eine Durchströmung der Hochwasserrückhaltung während der Speicherung zu erlauben, kann nicht entsprochen werden, da dies der Zielstellung einer effektiven Scheitelkapung entgegensteht.

Um eine nennenswerte Durchströmung sicherzustellen, müssten ausreichend große Einlauf- und Auslaufbauwerke errichtet werden, die in der gesamten Hochwasserrückhaltung eine Fließbewegung erzeugen. Um nur im Altwasserbereich der oberen Oberauer Schleife beispielsweise eine Durchströmung mit einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s sicherzustellen, müsste ein Abfluss von ca. 600 bis 700 m³/s in die Hochwasserrückhaltung ein- und auch wieder ausgeleitet werden. Damit wäre mindestens ein 3 Mal so großes Einlaufbauwerk erforderlich. Statt 8 Wehrfelder je 6 m Breite wären voraussichtlich 24

Wehrfelder notwendig. Zusätzlich müsste auch das Auslaufbauwerk so groß dimensioniert werden, dass dieser Abfluss bei Rückstau der Donau in den Kößnach-Ableiter nach unterstrom abgeführt werden könnte.

Mit solch großen Bauwerken würde die Hochwasserrückhaltung nur noch einen Teil des Donauhochwassers durchleiten, jedoch keine nennenswerte Rückhaltewirkung mehr erzielen.

Bei größeren Hochwasserereignissen seltener als HQ200 übersteigt zudem der Wasserstand im Kößnach-Ableiter das Stauziel von 320,20 m ü. NHN in der Hochwasserrückhaltung, s. Tabelle 13 in Kapitel 3.6.4. Bei diesen Ereignissen kann über das Auslaufbauwerk somit keine Ableitung in das Unterwasser erfolgen. Für seltene Hochwasserereignisse ist eine Durchströmung der Hochwasserrückhaltung somit nicht realisierbar.

4.5 Anlagen- und Betriebssicherheit

4.5.1 Messeinrichtungen (Pegel)

In Umsetzung der Ergebnisse des Sicherheitskonzeptes, s. Kapitel 4.2.3.7, werden alle Bauwerke, die über steuerbare Betriebseinrichtungen verfügen, mit automatisch registrierenden Pegel- bzw. Messsonden zur Aufnahme der Wasserspiegelhöhen (WSP) an den Bauwerken ausgestattet. Weiterhin werden an allen relevanten Bauwerken Messanzeigen angebracht. Zur Umsetzung der geforderten Redundanz kommen zusätzlich Latten- oder Treppenpegel zum Einsatz, die im Einsatzfall der HWR jederzeit erreichbar sind und vor Ort abgelesen werden können.

Für die Zuflussermittlung am Einlaufbauwerk ist donauseitig ein Zulaufpegel und in der Oberen Öberauer Schleife ein Beckenpegel vorgesehen. Diese Pegel sind entscheidend für die Durchflussbestimmungen am Bauwerk und somit auch für die Steuerung der angestrebten Scheitelkappungen von Hochwasserwellen.

An den nachfolgend aufgeführten Bauwerken werden Messeinrichtungen für die jeweiligen Pegelstände außerhalb und innerhalb des Flutpolders vorgesehen bzw. können vorgesehen werden.

Tabelle 38: Messeinrichtungen (Pegel) an den geplanten Bauwerken

Bauwerke	elektrisch	anzeigend
Einlaufbauwerk (geplant)	Zulaufpegel (WSP) in Form eines Pegelschachtes mit Messsonde im linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing bzw. am Vorboden des EBW (Zulaufpegel an der Donau) Beckenpegel (WSP) in Form eines Pegelschachtes mit Messsonde im Plateau der ZLW bzw. am Ablaufgerinne des EBW (Beckenpegel im Flutpolder)	Lattenpegel an den donauseitigen Flügelwänden und Pfeilern Lattenpegel am flutpolderseitigen Tosbecken Treppenpegel an den Revisions-treppen

Bauwerke	elektrisch	anzeigend
<p>Auslaufbauwerk (geplant)</p>	<p>Beckenpegel (WSP) in Form eines flutpolderseitigen Pegelschachtes mit Messsonde im DA 2 bzw. am Einlaufbereich des ABW (Beckenpegel im Flutpolder)</p> <p>Ablaufpegel (WSP) in Form eines kößnachseitigen Pegelschachtes mit Messsonde im DA 2 bzw. am Auslaufbereich des ABW (Ablaufpegel am Kößnach-Ableiter)</p>	<p>Treppenpegel an der Revisions-treppe am Einlaufbereich auf der Seite der Oberen Oberauer Schleife</p> <p>Treppenpegel an den Revisions-treppen am Auslaufbereich auf der Seite des Kößnach-Ableiters</p>
<p>Verbindungsbauwerk im Trenndamm (geplant)</p>	<p>keine elektrischen Messeinrichtungen geplant</p>	<p>Treppenpegel auf der Seite der Oberen Oberauer Schleife</p> <p>Treppenpegel auf der Seite der Unteren Oberauer Schleife</p>
<p>Entleerungskanal mit Kombinationsschacht und Einleitbauwerk im Polder Sossau West sowie Ausleitbauwerk in der Alten Donau luftseitig der Donaustauhaltung (geplant)</p>	<p>Beckenpegel (WSP) in Form integrierter Pegelschächte mit jeweils einer Messsonde für den Polder Sossau West und Ost (Beckenpegel im Flutpolder und Polder Sossau Ost)</p> <p>Ablaufpegel (WSP) in Form eines Pegelschachtes mit Messsonde im linken Donaudeich der Alten Donau bzw. am Ausleitbauwerk in das Unterwasser der Staustufe Straubing (Ablaufpegel in der Alten Donau)</p>	<p>Treppenpegel an den Revisionstreppe am Kombinationsschacht des Entleerungskanals (zum Polder Sossau West und Ost)</p> <p>Treppenpegel an den Revisions-treppen am Pegelschacht und Ausleitbauwerk in die Alte Donau bzw. in das Unterwasser der Staustufe Straubing</p>
<p>Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) (Bestand, Erhalt geplant)</p>	<p>keine elektrischen Messeinrichtungen vorhanden</p> <p>Beckenpegel (WSP) in Form integrierter Pegelschächte mit jeweils einer Messsonde für die Obere und Untere Oberauer Schleife sind optional möglich (optionale Beckenpegel im Flutpolder möglich)</p> <p>Ablaufpegel (WSP) in Form eines kößnachseitigen Pegelschachtes mit Messsonde im DA 2 bzw. an den Ausleitöffnungen des RzK ist optional möglich (optionaler Ablaufpegel am Kößnach-Ableiter möglich)</p>	<p>Hydromechanische Beckenpegel (WSP) vor den Einlauföffnungen in der Oberen und Unteren Oberauer Schleife vorhanden</p> <p>Hydromechanischer Ablaufpegel (WSP) im Kößnach-Ableiter vorhanden</p> <p>Lattenpegel an den Einlauföffnungen in der Oberen und Unteren Oberauer Schleife vorhanden</p> <p>Lattenpegel an den Ausleitöffnungen im Kößnach-Ableiter vorhanden</p>

Bauwerke	elektrisch	anzeigend
Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) (Bestand, Erhalt geplant)	keine elektrischen Messeinrichtungen vorhanden keine elektrischen Messeinrichtungen geplant	Lattenpegel auf Seiten der Oberen Öberauer Schleife vorhanden keine Messanzeige auf Seiten des Polders Öberau vorhanden keine Messanzeigen auf Seiten des Polders Öberau geplant
Siel Öberau Nord mit Schachtbauwerk im Ringdeich Öberau (geplant)	keine elektrischen Messeinrichtungen geplant Beckenpegel (WSP) in Form eines integrierten Pegelschachtes mit Messsonde für den Polder Öberau ist optional möglich (optionaler Beckenpegel im Flutpolder möglich)	Treppenpegel an Revisionstreppen außerhalb des Ringdeiches auf Seiten des Polders Öberau Treppenpegel an Revisionstreppe innerhalb des Ringdeiches am Auslaufbereich des Sielbauwerks
Siel Öberau Süd mit Schachtbauwerk im Ringdeich Öberau und mobiler Pumpstation als Schöpfwerk (geplant)	freihängende Pegelsonde über dem Einlaufbereich des Sielbauwerks zur Regelung bzw. Steuerung des mobilen Schöpfwerks im Einsatzfall Beckenpegel (WSP) in Form eines integrierten Pegelschachtes mit Messsonde für die Untere Öberauer Schleife ist optional möglich (optionaler Beckenpegel im Flutpolder möglich)	Treppenpegel an Revisionstreppen außerhalb des Ringdeiches auf Seiten der Unteren Öberauer Schleife Treppenpegel an Revisionstreppe innerhalb des Ringdeiches am Einlaufbereich des Sielbauwerks bzw. im Entnahmbereich des mobilen Schöpfwerks
Siel Breitenfeld im Ringdeich Breitenfeld mit mobiler Pumpstation als Schöpfwerk (geplant)	freihängende Pegelsonde über dem Einlaufbereich des Sielbauwerks zur Regelung bzw. Steuerung des mobilen Schöpfwerkes im Einsatzfall	Treppenpegel an Revisionstreppen außerhalb des Ringdeiches auf Seiten des Polders Öberau Treppenpegel an Revisionstreppe innerhalb des Ringdeiches am Einlaufbereich des Sielbauwerks bzw. im Entnahmbereich des mobilen Schöpfwerks
Verschlussbauwerk am Objektschutz WSV (geplant)	keine elektrischen Messeinrichtungen geplant	keine Messanzeigen auf Seiten des Betriebshofes geplant

Die wichtigsten Regulierbauwerke verfügen über Pegelschächte, die in den anschließenden Erdbauwerken oder direkt in den jeweiligen Massivbauwerken integriert sind. Sie sind mit den jeweiligen Wasserkörpern, dessen WSP gemessen werden soll, über ein Kommunikationsrohr, mindestens DN 250, verbunden. Diese WSP werden hydromechanisch sowie elektrisch bspw. mittels Messsonden gemessen und über Datenkabel oder optional via Funk an die Zentrale Leitwarte übermittelt, von der aus die

HWR zentral gesteuert, geregelt, kontrolliert und überwacht werden kann. Art und Umfang sowie die Beschreibung dieser Prozesse werden im nachfolgenden Kapitel aufgeführt.

4.5.2 EMSR-Technik und Anlagenüberwachung

4.5.2.1 Funktion

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Kapitel 4.2.3.8, werden alle sicherheitsrelevanten Bauwerke und Betriebseinrichtungen der geplanten HWR, die über steuerbare und/oder regelbare Betriebseinrichtungen verfügen, je nach Erfordernis mit elektrischer Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (EMSR-Technik), Überwachungsanlagen sowie mit vor Ort zu kontrollierenden Messanzeigen ausgestattet, die indirekt in den jeweiligen Steuerhäusern oder „Outdoor-Schränken“ bzw. direkt an den jeweiligen Bauwerken angeordnet werden.

4.5.2.2 Plandarstellung

Die konzeptionell geplanten Anlagen zur Datenübertragung können den folgenden Unterlagen/Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Anl.-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
01-02	04	1/1	Übersichtskarte Konzept zur geplanten Datenübertragung	1:7.500
Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
07	01-03	3/5	Übersicht Datennetzwerke	ohne

Das Konzept zur geplanten Datenübertragung liegt dem Sicherheitskonzept (Unterlage 01.02) als Anlage 04 bei und wurde im Zuge des Entwurfes umgesetzt. Die Übersicht zur geplanten Datenübertragung liegt als schematische Übersicht der Unterlage 07 als Plan-Nr. 01.03, Blatt 3/5 bei.

4.5.2.3 Technische Ausrüstung der Bauwerke

Als sicherheitsrelevante Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen der geplanten HWR wurden im Sicherheitskonzept (Unterlage 01.02) die folgenden Bauwerke identifiziert:

- Einlaufbauwerk (mit Steuerhaus)
- Auslaufbauwerk (mit Steuerhaus)
- Entleerungskanal (mit Outdoor-Schrank am Kreuzungsbauwerk des DA 5 bzw. Westtangente).

Sowohl das geplante Einlaufbauwerk als auch das geplante Auslaufbauwerk bzw. deren Verschlussstellungen werden jeweils anhand der bauwerksnah gemessenen und automatisch übermittelten Wasserstände gesteuert oder geregelt. Die jeweiligen Wasserstände werden mit Hilfe sensorischer Messpegel im Einleit- und Ausleitbereich der Bauwerke aufgenommen und somit ständig kontrolliert. Zusammen mit den Daten der jeweiligen Verschlussstellungen werden die jeweiligen Wasserstände über das jeweils zugehörige Steuerhaus an die Zentrale Leitwarte übertragen, von der aus auch bauwerksfern in die automatisierte Anlagentechnik dieser Bauwerke eingegriffen werden kann, s. Kapitel 4.4.2. Zusätzlich wird mit Hilfe vor Ort installierter Videoüberwachungsanlagen eine optische Überwachung der Bauwerke gewährleistet, die von jedem beliebigen Ort eingesehen bzw. in Anspruch genommen werden kann. Die Steuerhäuser beider Regulierbauwerke sind im Einsatzfall der HWR durch über dem Stauziel liegende Betriebswege erreichbar.

Für das Verbindungsbauwerk im Trenndamm ist keine EMSR-Technik erforderlich. Das Bauwerk wird während des Betriebszustandes zeitweise komplett überstaut. Wenn der Einsatz der HWR absehbar ist und die Gesamtanlage in den Betriebszustand überführt wird, müssen die Schütze daher manuell bzw. über ein Handdrehgerät geöffnet werden. Das Verbleiben in der verschlossenen Stellung hätte keine Funktionsuntauglichkeit der HWR zur Folge, sondern würde lediglich die gleichmäßige Befüllung des Flutpolders behindern, weshalb das Verbindungsbauwerk auch nicht den sicherheitsrelevanten Regulierbauwerken zugeordnet wird. Während der Entleerung der HWR können die Schütze des VBW frühestens ab einer Einstauhöhe von ca. 318,30 m ü. NHN und müssen spätestens bis zur Einstauhöhe

von ca. 315,80 m ü. NHN wieder manuell geschlossen werden, um den vorgeschriebenen Mindestwasserstand in der Oberen Oberauer Schleife nicht zu unterschreiten. Videoüberwachungsanlagen für eine optische Überwachung des Bauwerks sind nicht vorgesehen.

Am geplanten Entleerungskanal werden die jeweiligen Wasserstände im Polder Sossau West und Polder Sossau Ost bauwerksnah am DA 5 (Westtangente) gemessen. Die Wasserstände in der Alten Donau werden im Bereich des Ausleitbauwerkes gemessen. Die insgesamt drei Verschlussarmaturen müssen, wenn der Einsatz der HWR absehbar ist, manuell geschlossen werden. Die drei Pegelstände werden zusammen mit den Daten der jeweiligen Schützstellungen im Kombinationsschacht stets automatisch an den Outdoor-Schrank am Kreuzungsbauwerk im DA 5 (Westtangente) und über diesen an die Zentrale Leitwarte übermittelt. Von ihr aus könnte auch bauwerksfern auf die Verschlusselemente im Kombinationsschacht eingegriffen werden, wenn diese entsprechend ausgerüstet werden. Mindestens zwei der Absperrschieber im Kombinationsschacht – die des Entleerungskanals - müssen zur Restentleerung der HWR vollständig manuell geöffnet werden. Nach erfolgter Restentleerung können die Verschlussarmaturen je nach Bedarf unabhängig voneinander wieder manuell geschlossen werden. Videoüberwachungsanlagen für eine optische Überwachung des Bauwerks sind nicht vorgesehen. Der Outdoor-Schrank ist im Einsatzfall der HWR durch die ü. d. Sz. befindliche Lage jederzeit erreichbar.

In den Ringdeichen des DA 3 sind drei Sielbauwerke geplant. Das Siel Breitenfeld ist mit einer Rückschlagklappe und einem Absperrschieber ausgestattet, die Siele Öberau Nord und Öberau Süd mit jeweils zwei Absperrschiebern, s. Kapitel 4.3.14.8. Im landseitigen Nahbereich der Siele Öberau Süd und Breitenfeld sind Aufstellflächen für mobile Schöpfwerke vorgesehen, deren elektrisch betriebene Pumpen die Binnenentwässerung der Ringdeiche im Einsatzfall der HWR sicherstellen müssen, s. nachfolgendes Kapitel. Elektrische Beckenpegel zur Messung der Einstauhöhe im Polder Öberau sowie eine zentrale Steuerung der Betriebseinrichtungen (Siele und Schöpfwerke) des DA 3 sind vorerst nicht vorgesehen. Daher müssen die o.g. fünf Verschlusselemente der Sielbauwerke ebenfalls manuell geschlossen werden, sobald der Einsatz der HWR absehbar ist und die mobilen Schöpfwerke vor Ort aufgestellt und einsatzbereit sind. Die jeweils drei Absperrschieber der Pumpleitungen des Siels Breitenfeld sowie des Siels Öberau Süd sind dahingegen spätestens vor der Inbetriebnahme der mobilen Schöpfwerke manuell zu öffnen.

Für die mobilen Schöpfwerke ist eine halbautomatische Betriebsweise vorgesehen, die durch eine manuelle Inbetriebnahme und einen weitgehend automatisch gesteuerten bzw. geregelten Pumpbetrieb gekennzeichnet ist. Dazu werden die Grabenwasserstände innerhalb der eingedeichten Ortslagen mit freihängenden Messsonden über den Einlaufbereichen der Siele gemessen und die jeweiligen Messwerte an die Steuer- bzw. Regeleinheit in den Outdoor-Schränken neben den Aufstellflächen der Siele übermittelt. Mit Hilfe dieser Informationen gehen die entsprechenden Signale nach Abgleich mit den Stellgrößen von den Outdoor-Schränken an das jeweilige mobile Schöpfwerk, dessen Pumpe damit entweder ein- oder ausgeschaltet wird.

Bisher ist lediglich die Übermittlung der Daten zu den Verschlussstellungen sowie des Grabenwasserstandes innerhalb der Ringbedeichung um Öberau über die Outdoor-Schränke an die Zentrale Leitwarte vorgesehen, da die Sielbauwerke der Ortslage Öberau im Gegensatz zum Siel Breitenfeld aus wirtschaftlichen Gründen nicht über Rückschlagklappen verfügen. Eine Steuerung der Verschlusselemente im DA 3 über die Zentrale Leitwarte ist vorerst nicht vorgesehen. Während der Entleerung der HWR können die großen Verschlussarmaturen der beiden Sielbauwerke im Ringdeich Öberau frühestens ab einer Einstauhöhe von ca. 317,60 m ü. NHN und müssen spätestens bis zur Einstauhöhe von ca. 316,60 m ü. NHN wieder manuell geöffnet werden, um die Restentleerung des Polders Öberau und gleichzeitig die Durchgängigkeit für Fische währenddessen zu gewährleisten. Der Absperrschieber des Siels Breitenfeld kann frühestens ab einer Einstauhöhe von ca. 317,50 m ü. NHN und muss spätestens nach der Restentleerung Polders Öberau wieder manuell geöffnet werden. Die sechs Absperrschieber

der Pumpleitungen sind unmittelbar nach dem Einsatz der mobilen Schöpfwerke manuell zu verschließen. Videoüberwachungsanlagen für eine optische Überwachung der Bauwerke sind nicht vorgesehen. Die Outdoor-Schränke innerhalb der Ringdeiche sind im Einsatzfall der HWR durch ü. d. Sz. I. Betriebswege jederzeit erreichbar.

Für die von Seiten der WSV vorgehaltene mobile Pumpe am Verschlussbauwerk des DA 4 (HWS-Wand als Objektschutz des Außenbezirkes der WSV) ist keine EMSR-Technik vorgesehen. Das Verschlusselement des Entwässerungsbauwerks ist unmittelbar vor dem Einsatz der HWR manuell zu schließen und frühestens während der Restentleerung der HWR wieder manuell zu öffnen.

Bei den bestehenden Bauwerken der WSV (RzK, Heber und RzH) ist vorerst ebenfalls keine EMSR-Technik vorgesehen. Hier ist durch manuelle Bedienung und Kontrolle des Betriebspersonals beider Betreiber (WSV und WWA) sicherzustellen, dass alle Verschlusselemente des Hebers (hydrostatisches Schöpfwerk) und des RzK vor dem Einsatz der HWR geschlossen sind. Das RzH muss für die gleichmäßige Befüllung sowie Entleerung der HWR im Gegensatz dazu spätestens unmittelbar vor dem Einsatz der HWR, besser jedoch, sobald dieser Einsatz absehbar ist und die Gesamtanlage in den Betriebszustand überführt wird, vollständig geöffnet werden. Es wird während des Betriebszustandes zeitweise komplett überstaut. Wenn das RzK nicht für eine beschleunigte Entleerung der HWR bspw. aufgrund einer besonders ungünstigen Konstellation zweier aufeinander folgender Hochwasserwellen benötigt werden, ist es im Anschluss an die Entleerung der HWR entsprechend des vorgegebenen Einstauregimes der Öberauer Schleife wieder manuell zu öffnen. Die Öffnungsgrade der Verschlusselemente des Hebers und des RzH sind im Anschluss an die Entleerung der HWR entsprechend des vorgegebenen Einstauregimes der Oberen Öberauer Schleife bzw. Unteren Öberauer Schleife manuell einzustellen.

Um zumindest den Heber und das RzK auch bauwerksfern überwachen oder sogar steuern bzw. regeln zu können, müssten die jeweiligen Verschlusseinrichtungen mit entsprechenden Sensoren, Steuer- und Regelementen sowie Anlagen zur Fernübertragung ausgestattet bzw. ausgerüstet werden. Die ebenfalls dafür notwendigen bauwerksnahen Outdoor-Schränke müssten sich entweder ü. d. Sz. befinden oder über durch ü. d. Sz. I. Betriebswege erreichbar sein. Auch Videoüberwachungsanlagen für eine optische Überwachung der Bauwerke können nachgerüstet werden. Messwerte und Betriebsdaten können von den Outdoor-Schränken über die geplanten Datenkabel des WWA an die Zentrale Leitwarte sowie an das Dienstgebäude auf dem Betriebsgelände des Außenbezirks der WSV übermittelt werden. Umgekehrt könnten die bestehenden Regulierbauwerke der WSV auch von diesen beiden Betriebsgebäuden gesteuert werden.

Die nachfolgende Tabelle 39 fasst die Ausstattung der jeweiligen Bauwerke mit E-MSR- und Überwachungstechnik zusammen.

Tabelle 39: Übersicht über Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen an den geplanten Bauwerken

Bauwerk	Multifunktions-einheit vor Ort	zentrale Steuerung bzw. Regelung der Maschinen, Aggregate und Antriebe	Übertragung der Verschlussstellungen	Übertragung der Wasserstände
Einlaufbauwerk	Steuerhaus	über die Zentrale Leitwarte u./o. vor Ort	ja	ja
Auslaufbauwerk	Steuerhaus	über die Zentrale Leitwarte u./o. vor Ort	ja	ja
Verbindungsbauwerk	keine	nein	nein	nein

Bauwerk	Multifunktions-einheit vor Ort	zentrale Steuerung bzw. Regelung der Maschinen, Aggregate und Antriebe	Übertragung der Verschlussstellungen	Übertragung der Wasserstände
Kreuzungsbauwerk im Entleerungskanal	Outdoor-Schrank	über die Zentrale Leitwarte u./o. vor Ort	nein	ja
Siel Breitenfeld mit mobilem Schöpfwerk	Outdoor-Schrank	nein, aber halbautomatische Steuerung bzw. Regelung der Pumpe vor Ort	nein bzw. optional	nein bzw. optional
Siel Öberau Nord	keine bzw. optional	nein bzw. optional	nein bzw. optional	nein
Siel Öberau Süd mit mobilem Schöpfwerk	Outdoor-Schrank	nein, aber halbautomatische Steuerung bzw. Regelung der Pumpe vor Ort	nein bzw. optional	nein bzw. optional
Verschlussbauwerk DA 4 / mobile Pumpe WSV	keine	nein	nein	nein
Bestandsbauwerke der WSV (RzK, Heber und RzH)	keine bzw. optional	nein bzw. optional	nein bzw. optional	nein bzw. optional

4.5.2.4 Datenübertragung

Um die Betriebsdaten aller sicherheitsrelevanten Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen und die im näheren Umfeld dieser Bauwerke gemessenen Wasserstände an die Zentrale Leitwarte zu übertragen und dort zusammenzuführen, ist der Aufbau einer redundanten und störungsunanfälligen Datenübertragung innerhalb der HWR vorgesehen. Dafür wurde eine Verbindung der einzelnen Bauwerke bzw. Betriebsanlagen mit erdverlegten Glasfaserkabeln (LWL- bzw. Datenkabel) gewählt. Diese Glasfaserkabel werden in der Erde mit Hilfe von Leerrohren verlegt, die i. d. R., sofern sie nicht zusammen mit anderen Kabeln in einem Leerrohr liegen können, einen Durchmesser zwischen DN50 und DN80 aufweisen und in einer Tiefe zwischen 30 cm und 1 m verlegt werden. Um elektromagnetische Störungen der Datenübertragungen zu vermeiden, sollte der Abstand zu erdverlegten bzw. parallelen Stromkabeln von 1 m nicht unterschritten werden.

Die Redundanz der Datenübertragung wird über einen Ringschluss dieser Datenkabel gewährleistet, sodass im Falle einer lokalen Kappung oder einer sonstigen Verbindungsstörung zwischen zwei Anschlusseinheiten die Datenübertragung trotzdem aufrechterhalten werden kann. Der Ringschluss wird von der Zentralen Leitwarte aus über den linken Stauhaltungsdamm zum DA 1 und dann über den DA 2 zum Auslaufbauwerk geführt, von wo aus er weiter über den DA 2 und den DA 5 (Westtangente) zum Kreuzungsbauwerk des Entleerungskanals geführt wird. Von dort aus verläuft der Ringschluss über den DA 5 und der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau zum Ringdeich Öberau, von wo aus er entlang des Wirtschaftsweges im südwestlichen Teil der Polders Öberau und der Deichlücke 1 (DL1), vorbei am RzH und Heber und abschließend entlang des Betriebsweges zum Einlaufbauwerk wieder an die Zentrale Leitwarte herangeführt wird. Optional können die Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen im Ringdeich Breitenfeld über ein abzweigendes Erdkabel oder einer Nahfunkverbindung zur Ortslage Öberau an den erdverlegten Ringschluss der Datenübertragung angeschlossen und dadurch ebenfalls mit der Zentralen Leitwarte verbunden werden.

Zwar dürfen Sparten, bspw. in diesem Fall die geplanten LWL- bzw. Datenkabel des WWA, gemäß DIN 19712 [15] grundsätzlich nicht parallel zur Bauwerksachse von HWS-Anlagen verlegt werden, jedoch ist dies in begründeten Ausnahmefällen dennoch möglich. Denn Kabel mit einem geringen Durchmesser (bis 50 mm) dürfen wiederum parallel zur Bauwerksachse verlegt werden, wenn sich diese außerhalb des hydraulisch beanspruchten Teils des Deiches bzw. Dammes (Lastfall „bordvoll“) befinden und die verwendeten Einbettungsmaterialien den erdbaulichen sowie hydraulischen Kennwerten des Deich- bzw. Dammkörpers entsprechen. Für das geplante LWL- bzw. Datenkabel des WWA, das im Kronenbereich des linken Stauhaltungsdammes, des DA 1 und des DA 2 nördlich um die geplante HWR geführt werden soll, treffen diese Voraussetzungen zu. Die jeweilige deich- bzw. dammparallele Lage des redundant zu verlegenden LWL- bzw. Datenkabels befindet sich in jedem Erdbauwerk nachweisbar außerhalb der Sickerwasserführung bzw. in einer technisch unbedenklichen Höhe. Spezifischere Anpassungen zur Lage und zum Schutz des nördlich um die HWR geführten Datenkabels des WWA können bei Bedarf in der Ausführungsplanung vorgenommen werden.

Durch den redundant ausgeführten Ringschluss der Datenübertragung können somit alle sicherheitsrelevanten bzw. optional alle Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen von der Zentralen Leitwarte aus zentral gesteuert, kontrolliert und überwacht werden.

Um eine ortsunabhängige Fernsteuerung und -überwachung bspw. vom Wasserwirtschaftsamt in Deggendorf und/oder von einer Flussmeisterstelle des WWA aus zu ermöglichen und die Zentrale Leitwarte mit einer Telefon- und/oder Internetverbindung auszustatten, ist der Anschluss der Zentralen Leitwarte an ein öffentliches Telekommunikationsnetz erforderlich. Dazu wird zunächst das bestehende erdverlegte Telekommunikationskabel ab den nördlichen bzw. südlichen Bestandsanschlüssen in der Westtangente durch ein entsprechend leistungsfähiges Telekommunikationskabel ersetzt und entlang der neuen ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Oberau bis zum Ringdeich Oberau verlegt. Von dort aus wird das neue Telekommunikationskabel, vorzugsweise ebenfalls als erdverlegtes Glasfaser- bzw. LWL-Kabel, entlang des Wirtschaftsweges im südwestlichen Teil des Polders Oberau und der Deichlücke 1 (DL 1) sowie entlang des Betriebsweges zum Einlaufbauwerk an die Zentrale Leitwarte geführt. Über einen erdverlegten Abzweig bzw. einer Anschlussstelle im Ringdeich Oberau werden auch die Anlieger der Ortslagen Oberau und Breitenfeld wieder an das öffentliche Telekommunikationsnetz angeschlossen. Bis zur Ortslage Breitenfeld wird ausgehend vom Ringdeich Oberau und entlang der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld (Betriebsweg) ebenfalls ein neues unterirdisches Telekommunikationskabel verlegt. Alternativ können sowohl die Zentrale Leitwarte als auch die Anlieger im Polder Oberau über Mobilfunkanlagen bzw. über das Mobilfunknetz oder über eine Verbindung zu einem Satellitennetzwerk an das öffentliche Telekommunikationsnetz angeschlossen werden.

Sollten die Betriebsdaten und andere sicherheitsrelevante Informationen der HWR fernübertragen werden, müssen die genutzten Kabel- und Funkverbindungen gemäß DIN 19700-11 [10] den Mindestanforderungen an öffentliche Netze entsprechen.

4.5.3 Stromversorgung

4.5.3.1 Funktion

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Kapitel 4.2.3.9, ist für die relevanten Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen der geplanten HWR eine Stromversorgung erforderlich. Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes wurde darüber hinaus herausgearbeitet, dass zur Gewährleistung der Betriebssicherheit bei Netzausfall eine Ersatzstromversorgung zur Verfügung stehen muss.

An allen sicherheitsrelevanten Bauwerken, wie Einlauf- und Auslaufbauwerk, dem Entleerungskanal sowie den Sielen mit mobilen Schöpfwerken ist deshalb sowohl ein Anschluss an das öffentliche Stromnetz als auch eine Ersatzstromversorgung in Form eines zusätzlichen mobilen Notstromaggregats oder einer vor Ort installierten Netzersatzanlage (NEA) vorgesehen.

4.5.3.2 Plandarstellung

Die konzeptionell geplanten Anlagen zur Stromversorgung können den folgenden Unterlagen/Plänen entnommen werden:

Unterlagen-Nr.	Anl.-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
01-02	02	1/1	Übersichtskarte Konzept zur geplanten Stromversorgung	1:7.500
Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
07	01-03	1/5	Übersicht Variante 1 Energieversorgung	ohne
		2/5	Übersicht Variante 2 Energieversorgung	
		4/5	OL Öberau Systemzeichnung Energieversorgung Übersicht	
Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
		5/5	OL Breitenfeld Systemzeichnung Energieversorgung Übersicht	

4.5.3.3 Wiederherstellung und Ertüchtigung des MS-Netzes der Heider Energie

Für den Anschluss an vorhandene Anlagen zur Stromversorgung im Vorhabensgebiet steht das 20 kV-Mittelspannungsnetz der regionalen Stromversorger Heider Energie und der Stadtwerke Straubing zur Verfügung, die in Kapitel 3.7 beschrieben sind. Darüber hinaus werden über das Niederspannungsnetz der Stadtwerke Straubing die Ortslagen Öberau und Breitenfeld sowie das Betriebsgelände des Außenbezirks Straubing der WSV mit Strom versorgt.

Im Ergebnis der Prüfung der vorhandenen Anlagen ist ein Ersatzneubau der Anlagen zur Stromversorgung im Polder Öberau erforderlich, da das vorhandene Mittelspannungsnetz dort hauptsächlich aus Freileitungen und den dafür notwendigen Masten besteht, die aufgrund der nicht für einen Einstau ausgelegten Fundamente in der Form nicht bestehen bleiben können. Hier ist der Rückbau der Masten sowie die Neuverlegung der Freileitungen als Erdkabel erforderlich. Da sich an den Masten jeweils die vorhandenen Trafostationen für die Ortslagen Öberau und Breitenfeld befinden, sind diese ebenfalls vom Rückbau betroffen und müssen, ausgelegt für die zu erwartende Leistungsabnahme und vor Einstau geschützt, neu errichtet werden.

Auch das vorhandene Niederspannungsnetz, einschließlich der zugehörigen Trafostationen zur Versorgung der Ortslagen Öberau und Breitenfeld, muss einerseits aus dem gleichen Grund, andererseits

aufgrund des Neubaus der Ringbedeckungen um die Ortslagen sowie der zukünftig höheren Leistungsabnahme durch die Betriebseinrichtungen der HWR angepasst werden.

Für die Wiederherstellung und Ertüchtigung des MS-Netzes der Heider Energie werden folgende Maßnahmen erforderlich:

Vom vorhandenen Mast 40 des Freileitungsnetzes der Heider Energie, der sich am südlichen Ufer des Absetzbeckens in der Oberen Oberauer Schleife befindet, erfolgt im Bereich des geplanten EBW eine Umverlegung des bestehenden erdverlegten MS-Kabels in Richtung Norden. Dabei wird die neue Trafostation am Standort der geplanten Zentralen Leitwarte am EBW an das bestehende Versorgungskabel nach Pittrich angeschlossen.

Des Weiteren werden die bisherigen Freileitungen in Richtung Ortslage Öberau durch ein Erdkabel ersetzt. Das neue MS-Kabel wird entlang der vorhandenen Wege bis zur Ortslage Öberau verlegt. Dort erfolgt der Anschluss an die neue Trafostation im Ringdeich Öberau. Ausgehend von der Ortslage Öberau gibt es zwei grundlegende Möglichkeiten, den Lückenschluss zum vorhandenen MS-Erdkabel der Heider Energie im Polder Sossau herzustellen:

Variante 1 - Wiederherstellung der nördl. Anbindung entlang der bestehenden Freileitungstrasse

Das Erdkabel wird von der Ortslage Öberau aus entlang des Weges in nordöstliche Richtung parallel zum Graben Breitenfeld bis zum Anschluss an das bereits vorhandene MS-Erdkabel im Bereich des Hagens verlegt. Von dort verläuft das vorhandene Erdkabel weiter durch das Vorland der Oberen Oberauer Schleife (FFH-Gebiet) und über den Trenndamm weiter bis zur Westtangente und folgt dann dem Verlauf der Westtangente über die bestehende Brücke nach Norden. Diese Variante entspricht weitgehend dem vorhandenen Verlauf der bestehenden Stromversorgung.

Variante 2 – Herstellung einer neuen südl. Anbindung entlang der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau

Das Erdkabel wird zusammen mit anderen Kabelverbindungen in einer unterirdischen Trasse von der Ortslage Öberau aus entlang der neuen ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau und im weiteren Verlauf entlang der angehobenen Westtangente (DA 5) nach Norden bis zum Anschluss an das vorhandene MS-Kabel in der Westtangente, das dann weiter über die bestehende Brücke nach Norden verläuft. Diese Variante ist zwar deutlich länger, hätte jedoch den Vorteil, dass das Erdkabel entlang öffentlicher Straßen und nicht mehr z. T. innerhalb eines FFH-Gebietes verläuft. Grundsätzlich würde bei erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen bzw. beim Ersatzneubau des bestehenden Erdkabels der Heider Energie im Vorland der Oberen Oberauer Schleife immer einen Eingriff in das FFH darstellen, der, dem generellen Minimierungsgebot entsprechend, durch den alternativen optionalen Trassenverlauf der Variante 2 vermieden werden könnte.

Beide Varianten sind in der o.g. Übersichtskarte (Anlage 02) des Sicherheitskonzeptes dargestellt. Welche der beiden grundlegenden Anbindungsmöglichkeiten zur Umsetzung kommt, wird mit der zuständigen Naturschutzbehörde und dem Mittelspannungsnetzbetreiber abgestimmt. Im Entwurf wurde die Variante 1 umgesetzt, da sich der Betreiber des Mittelspannungsnetzes (Heider Energie) nach einer ersten Abstimmung zu diesen Varianten, trotz der Hinweise auf ein verbindliches Minimierungsgebot für Eingriffe in FFH-Gebieten bzw. zu erwartende Genehmigungshürden vor einer erforderlichen Instandsetzungsmaßnahme in dem betreffenden Abschnitt, im Vorfeld für die Wiederherstellung der nördlichen Anbindung entlang der bestehenden Freileitungstrasse ausgesprochen hat.

Die Anschlüsse der jeweiligen Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen der HWR an das Mittelspannungs- bzw. Niederspannungsnetz werden in den jeweiligen bauwerksspezifischen Unterkapiteln des Kapitels 4.3 beschrieben.

4.5.3.4 Standsicherheit der Freileitungsmasten 40 und 41

Über die Freileitungsmasten 40 und 41 östlich der Staustufe Straubing werden sowohl der Polder Oberau in der Oberauer Schleife als auch die umliegenden nördlichen und östlichen Versorgungsgebiete (Gemeinden Kirchroth und Parkstetten sowie Ortsteile der Stadt Straubing) mit Mittelspannung versorgt. Dafür werden Freileitungen ausgehend von der westlich gelegenen Gemeinde Atting über die Stauhaltung der Donau in den Bereich der Oberen Oberauer Schleife geführt, die dort von den beiden Freileitungsmasten gehalten und übernommen werden. Der Netzbetreiber ist Heider Energie.

Im Zuge der Planungen zur HWR wurde die Standsicherheit der beiden Freileitungsmasten in Frage gestellt, da sie im Gegensatz zu allen anderen Freileitungsmasten auf der zukünftigen Einstaufläche der HWR aus statischen Gründen bezüglich der Freileitungen über der Stauhaltung der Donau vorerst zu erhalten sind, s. Kapitel 4.5.3.3. Die Standsicherheitsbedenken beziehen sich u. a. auf die Einwirkungen Anströmung, Auftrieb, Anprall und die damit hauptsächlich verbundenen Gefahren des Kippens und der Hebung hinsichtlich des Einstaus und Stauziels bzw. des angedachten Betriebsregimes der geplanten HWR.

Als Folge dieser Standsicherheitsbedenken wurden statische Berechnungen zur Nachweisführung in Auftrag gegeben. Im Ergebnis der Mastberechnungen konnte die Standsicherheit der Freileitungsmasten 40 und 41 für den künftigen Betrieb des Flutpolders statisch nicht nachgewiesen werden. Daraus ergibt sich ein entsprechender Handlungsbedarf in Form von baulichen Eingriffen, um die Versorgungssicherheit durch die beiden Freileitungsmasten auch in Zukunft nicht zu gefährden.

Für die notwendigen baulichen Eingriffe leiten sich zunächst zwei grundlegende Möglichkeiten ab:

Variante 1 – Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen zum Erhalt der beiden Freileitungsmasten

Für die MS-Versorgung bleiben die bestehenden Freileitungsverbindungen über der Donaustauhaltung sowie die Freileitungsmasten 40 und 41 im nordwestlichen Bereich der Oberen Oberauer Schleife erhalten. Dafür werden Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen entsprechend den statischen Anforderungen durchgeführt, um die Standsicherheit für den künftigen Betrieb der HWR gewährleisten zu können. Diese können u. a. aus zusätzlichen Abspannungen der Masten sowie der Verstärkung der Mastfundamente bestehen sowie durch ergänzende Treibgutabweiser in Form von Dalben oder Anprallschutzvorrichtungen bspw. in Form einer Spundwandumfassung erweitert werden. Die Machbarkeit der technischen Lösung durch das Umsetzen der Variante 1 ist gegeben.

Variante 2 – Ersatzneubau der MS-Versorgung als Unterquerung der Donau mittels Spülbohrung

Für die MS-Versorgung werden die bestehenden Freileitungen durch Erdkabelverbindungen ersetzt. Dafür werden diese zusammen mit den dann nicht mehr benötigten Freileitungsmasten westlich und östlich der Donaustauhaltung zurück gebaut und die Donaustauhaltung mit Hilfe eines geeigneten Unterbohrungsverfahrens als Gemeinschaftsprojekt mit dem Netzbetreiber unterörtert, um die neuen MS-Kabel verlegen zu können. Für die Unterquerung der Donau bietet sich bspw. ein Spülbohrverfahren an, mit dem ein oder mehrere Leerrohre vorgetrieben werden können. Durch diese werden die neuen MS-Kabel geführt oder gezogen und anschließend an den jeweiligen Anschlusspunkten mit dem bestehenden oder neuen MS-Netz verbunden.

Die Entscheidung für eine Vorzugsvariante steht noch aus. Daher werden die entsprechenden baulichen Maßnahmen in Abhängigkeit zu dieser Entscheidung im Zuge der Ausführungsplanung konkretisiert, geplant, dargestellt und erläutert.

Zudem werden beide Freileitungsmasten in das im Rahmen der fortfolgenden Planungsphasen vorgesehene physikalische Modell des Einlaufbauwerks integriert, um die strömungs- und einstaubedingten Belastungen genauer untersuchen zu können.

Die zu erwartenden Kosten für die jeweilig erforderlichen Maßnahmen an den Freileitungsmasten 40 und 41 wurden grob veranschlagt und in der Kostenberechnung berücksichtigt.

4.5.3.5 Versorgungseinheiten und Leistungsbedarf

Im Zuge des Entwurfes wurden die Ergebnisse der Tabelle 13 aus dem Sicherheitskonzept umgesetzt. Zur besseren Übersicht wurde der Leistungsbedarf der geplanten HWR in fünf konzeptionell abgeleitete Versorgungseinheiten aufgeteilt und die jeweiligen Leistungsabnehmer (Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen und Anlieger) diesen Versorgungseinheiten (VE 1 bis 5) zugeordnet:

VE 1 – EBW, Zentrale Leitwarte sowie optional Heber & RzH (WSV)

Die VE 1 umfasst das Einlaufbauwerk, die Zentrale Leitwarte sowie optional das Heberbauwerk und das Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal der WSV. Wie im Kapitel 4.5.3.3 beschrieben, erfolgt der Anschluss vom vorhandenen Mast 40 des Freileitungsnetzes der Heider Energie aus, der sich am südlichen Ufer des Absatzbeckens in der Oberen Oberauer Schleife befindet. Von dort erfolgt die Ersatzneuerlegung eines 20 KV-Erdkabels bis zum geplanten Standort der neuen Trafostation unmittelbar an der geplanten Zentralen Leitwarte.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen und Betriebseinrichtungen des EBW, der Zentralen Leitwarte sowie ggf. der WSV-eigenen Bestandsbauwerke beträgt ca. 151 kVA. Eine Konkretisierung des Gesamtbedarfs der VE 1 erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Grundsätzlich würde eine für 160 kVA ausgelegte Trafostation diesen Leistungsbedarf abdecken, jedoch wäre die u. U. notwendige Leistungsreserve mit weniger als 20% unzureichend. Deshalb wird eine Trafostation der nächstgrößeren Auslegungseinheit mit 250 kVA gewählt, die in jedem Fall den gesamten Leistungsbedarf der VE 1 sicherstellen kann. Die erforderliche Trafostation wird an diesem Standort unmittelbar am DVW bzw. am Betriebsweg der WSV auf der Dammkrone ausreichend vor Hochwasser geschützt angeordnet, ist jederzeit ungehindert zu erreichen und versorgt ausschließlich Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen des WWA und ggf. der WSV.

VE 2 – OL Öberau (DA 3) und VE 3 – OL Breitenfeld (DA 3)

Die VE 2 umfasst die Anwesen und den landwirtschaftlichen (lw.) Betrieb der Ortslage Öberau, die Deichscharten Öberau West und Öberau Ost (einschließlich der jeweiligen Lagerräume) sowie die Siele Öberau Nord und Öberau Süd (einschließlich des mobilen Schöpfwerks und des allgemeinen Betriebslagers der HWR). Die VE 3 umfasst die Anwesen und lw. Betriebe der Ortslage Breitenfeld, die Deichscharte Breitenfeld (einschließlich des Lagerraums) sowie das Siel Breitenfeld (einschließlich des mobilen Schöpfwerks). Zur Gewährleistung der Stromversorgung für die VE 2 und 3 ist ein Ersatzneubau und die Ertüchtigung des Niederspannungsnetzes (Stadtwerke Straubing) unter Berücksichtigung des gestiegenen Leistungsbedarfs durch die neuen Anlagen und Betriebseinrichtungen der geplanten HWR erforderlich.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen bzw. Betriebseinrichtungen sowie Anwohner der VE 2 beträgt ca. 84 kVA. In der Ortslage (OL) Öberau ist daher ein Ersatzneubau der Trafostation erforderlich, von der aus die jeweiligen Leistungsabnehmer der VE 2 (privat und öffentlich) über die bereits vorhandenen oder zusätzlich erforderlichen NS-Kabel an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen werden.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen bzw. Betriebseinrichtungen sowie Anwohner der VE 3 beträgt ca. 88 kVA. Für die Gewährleistung einer zukünftig stabilen Stromversorgung der VE 3 gibt es grundlegend zwei Möglichkeiten der baulichen Umsetzung in der Ortslage (OL) Breitenfeld:

Variante 1 – ertüchtigte Stromversorgung der OL Breitenfeld über eine eigene neue Trafostation

Diese Variante beinhaltet zusätzlich zur neuen Trafostation in Öberau eine zweite neue Trafostation in Breitenfeld. Dafür muss ein MS-Erdkabel über eine Strecke von ca. 1,4 km entlang des Dammes der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld (Betriebsweg) bis zur neuen Trafostation in der Ortslage Breitenfeld verlegt werden. Die erforderliche Trafostation würde landseitig am Standort der neuen Deichscharte Breitenfeld errichtet werden. Die Variante 1 ist schematisch in der o. g. „Netzübersicht - Variante 1 Energieversorgung“ dargestellt.

Variante 2 - ertüchtigte Stromversorgung der OL Breitenfeld über eine zusätzliche Verteilerstation

Diese Variante beinhaltet vor Ort eine Verteilerstation anstatt einer zusätzlichen zweiten neuen Trafostation in Breitenfeld. Dafür müssen mehrere NS-Erdkabel anstatt eines MS-Erdkabels über eine Strecke von ca. 1,4 km entlang des Dammes der ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld (Betriebsweg) bis zur Verteilerstation in Form einer Zwischensäule oder Verteilerschrank verlegt werden. Die erforderliche Zwischensäule bzw. der erforderliche Verteilerschrank würde ebenfalls landseitig am Standort der neuen Deichscharte Breitenfeld errichtet werden. Die Variante 2 ist schematisch in der o.g. „Netzübersicht - Variante 2 Energieversorgung“ dargestellt.

Unabhängig von den Versorgungsvarianten für die VE 3 werden die jeweiligen Leistungsabnehmer der VE 3 (privat und öffentlich) über die bereits vorhandenen oder zusätzlich erforderlichen NS-Kabel an die Trafostation bzw. Zwischensäule und somit an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen und Betriebseinrichtungen sowie Anwohner der VE 2 und 3 beträgt ca. 172 kVA. Eine Konkretisierung des Gesamtbedarfs der beiden Versorgungseinheiten erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Grundsätzlich würden für die Variante 1 zwei für 100 kVA ausgelegte Trafostationen den jeweiligen Leistungsbedarf der VE 2 bzw. VE 3 abdecken, jedoch wäre die u. U. notwendige Leistungsreserve der jeweiligen Trafostation mit weniger als 20% unzureichend. Deshalb würden Trafostationen der nächstgrößeren Auslegungseinheit mit 160 kVA gewählt, die in jedem Fall den gesamten Leistungsbedarf der jeweiligen Versorgungseinheit sicherstellen könnten. Für die Variante 2 würde eine für 250 kVA ausgelegte Trafostation den Gesamtbedarf der VE 2 und 3 inklusive der notwendigen Leistungsreserve abdecken können. Die neuen Trafostationen bzw. die neue Trafostation zusammen mit der Zwischensäule würden an den jeweiligen Standorten innerhalb der Ringdeiche ausreichend vor Hochwasser geschützt und von einer öffentlichen Straße aus frei zugänglich angeordnet werden. Außerdem sind sie jederzeit ungehindert über hochgelegte Betriebswege erreichbar. Sie würden im Gegensatz zu den anderen Transformations- und Verteilerstationen, die im Zuge der HWR neu errichtet werden müssen, neben den Bauwerken bzw. Betriebseinrichtungen des DA 3 (ausschließlich WWA) auch die Anwohner der Ortslagen im Polder Öberau sowie deren lw. Betriebe versorgen.

Zur Umsetzung beantragt wird die Variante 2, da die Errichtung von einer zwar etwas größer ausgelegten Trafostation mit einer ergänzenden Zwischensäule bzw. Verteilerstation sowohl als die technisch praktikablere, als auch finanziell günstigere Variante im Vergleich zu zwei jeweils etwas kleiner ausgelegten Trafostationen eingeschätzt wird. Die elektrotechnische Voraussetzung dafür ist in diesem Fall gegeben, da die Distanz zwischen den beiden Ortslagen ausreichend gering ist für eine zentrale Stromversorgung der beiden VE mit erdverlegten NS-Kabeln sowie nur einer hinreichend ausgelegten Trafostation.

VE 4 –Betriebshof der WSV (DA 4)

Die VE 4 umfasst den Betriebshof des Außenbezirkes Straubing der WSV (WSA Regensburg). Die Betriebsgebäude und -anlagen auf dem Betriebsgelände der WSV werden über eine bestehende Trafostation aus dem MS-Netz der Stadtwerke Straubing versorgt. Der Leistungsbedarf wird auf 30

kVA geschätzt. Die Leistungsfähigkeit bzw. Auslegung der bestehenden Trafostation auf dem Betriebsgelände ist nicht bekannt. Eine Veränderung der gegenwärtigen Stromversorgung ist nicht geplant.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen und Betriebseinrichtungen der WSV sowie ggf. des WWA würde insgesamt ca. 60 kVA betragen. Eine Konkretisierung des möglichen Gesamtbedarfs der VE 4 wäre frühestens im Rahmen der Ausführungsplanung möglich.

VE 5 – ABW, VBW, Entleerungskanal sowie ggf. RzK (WSV)

Die VE 5 umfasst das Auslaufbauwerk, das Verbindungsbauwerk, das Kreuzungsbauwerk sowie die Pegelschächte des Entleerungskanals und optional das Regulierungsbauwerk zur Kößnach der WSV. Für den Anschluss an die öffentliche Energieversorgung steht das Mittelspannungsnetz der Heider Energie zur Verfügung. Entlang der für einen Anschluss zur Verfügung stehenden 20 kV-Mittelspannungstrasse zwischen dem Trenndamm und der Straßenbrücke der Westtangente ist dafür eine neue Trafostation erforderlich.

Der geschätzte Leistungsbedarf aller Anlagen und Betriebseinrichtungen des ABW, VBW, Entleerungskanals sowie ggf. des WSV-eigenen Bestandsbauwerks beträgt ca. 96 kVA. Eine Konkretisierung des Gesamtbedarfs der VE 5 erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Grundsätzlich würde eine für 100 kVA ausgelegte Trafostation diesen Leistungsbedarf abdecken, jedoch wäre die u. U. notwendige Leistungsreserve mit weniger als 20% unzureichend. Deshalb wird eine Trafostation der nächstgrößeren Auslegungseinheit mit 160 kVA vorgeschlagen, die in jedem Fall den gesamten Leistungsbedarf der VE 5 sicherstellen kann. Die erforderliche Trafostation an diesem Standort wird unmittelbar am DVW des DA 2 bei Deich-km 4+600 zwischen der Westtangente und des Betriebswegs auf der Krone ausreichend vor Hochwasser geschützt angeordnet, ist jederzeit ungehindert zu erreichen und wird ausschließlich Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen des WWA und ggf. der WSV versorgen. Von dieser Trafostation aus werden NS-Kabel unterhalb bzw. entlang der Betriebswege (DVW bzw. Kronenwege des DA 2 und DA 5) nördlich bis zum optionalen Outdoor-Schrank am RzK bzw. VBW sowie zum Steuerhaus des ABW und südlich bis zu den Outdoor-Schränken des Entleerungskanals sowie zu dessen Pegelschacht im linken Donaudeich verlegt.

Im Ergebnis müssen die in der Tabelle 40 aufgeführten Bauwerke bzw. Betriebseinrichtungen in der geplanten HWR mit Strom versorgt werden. Auch der jeweilige Leistungsbedarf ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 40: Leistungsbedarf der Versorgungseinheiten bzw. der mit Strom zu versorgenden Bauwerke

Bauwerk/ Versorgungseinheit (VE)	Betriebseinrichtung/ Verbraucher	Geschätzter Leistungs- bedarf [ca.]	Netzanschluss/ Auslegung der Trafostation
VE 1	geplant: EBW und ZLW optional: Herber & RzH (WSV)	170 kW/ 151 kVA	MS-Netz der Heider Energie
Einlaufbauwerk mit Steuerhaus und Pegelschächte	Schützenantriebe und -heizungen, Luftsprudelanlage, Kranbahn inkl. TA, Außen- und Innenbeleuch- tung, Außen- und Innensteckdo- sen, E-MSR-Technik, Steuer- und Leitmodule, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Outdoor- Schränke, Heiz- und Kühltechnik (optional), Klimatisierung (optio- nal), u. Ä.	106 kW/ 94 kVA	Neubau Trafostation für 250 kVA am Standort der Zentralen Leitwarte am Einlauf- bauwerk
Zentrale Leitwarte am Einlaufbauwerk	Servertechnik, Steuer- und Pro- zessleitsystem, Überwachungs- system, Managementsoftware, In- nen- und Außenbeleuchtung, In- nen- und Außensteckdosen, E- MSR-Technik (NEA), Sicherheits- und Überwachungstechnik, Heiz- und Kühltechnik, Klimatisierung, sonstige Betriebs- und Unterhal- tungstechnik (Gebäudebetrieb), Outdoor-Schränke, u. Ä.	47 kW/ 42 kVA	
Heber & Regulie- rungsbauwerk zum Hauptkanal (RzH) (optionaler Anschluss der WSV-eigenen Bestandsbauwerke)	optionale Ausrüstung mit: Verschlussantriebe und -heizun- gen, Außen- und Innenbeleuch- tung, Außen- und Innensteckdo- sen, E-MSR-Technik, Steuer- und Leitmodule, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Heiz- und Kühltechnik, Outdoor-Schränke, u. Ä.	17 kW/ 15 kVA	
VE 2 & 3 (Variante 1)	bestehend: private Anlieger und Betriebe in Öberau und Breiten- feld geplant: Betriebseinrichtungen im DA 3 (Sielbauwerke, mobile Schöpfwerke, Deichscharten und Lagerräume)	194 kW/ 172 kVA	MS-Netz der Heider Energie, NS-Netz der Stadtwerke Straubing, Ersatzneubau von zwei Trafostationen für jeweils 160 kVA

Bauwerk/ Versorgungseinheit (VE)	Betriebseinrichtung/ Verbraucher	Geschätzter Leistungs- bedarf [ca.]	Netzanschluss/ Auslegung der Trafostation
VE 2 (Variante 2)	bestehend: privates Anwesen und lw. Betrieb der OL Oberau geplant: Sielbauwerke, mobiles Schöpfwerk, Deichscharten inkl. Lagerräume, Betriebslager	95 kW/ 84 kVA	MS-Netz der Heider Energie, NS-Netz der Stadtwerke Straubing
Gehöft der Ortslage Oberau	Zwei Anwesen und ein Landwirtschaftsbetrieb	28 kW/ 25 kVA	Rückbau der beste- henden Freileitungen inkl. Masten und Trafo um Oberau
Siel Oberau Nord (mit Schachtbauwerk) und Siel Oberau Süd (mit Schachtbauwerk und mobilem Schöpfwerk) im Ringdeich Oberau (DA 3)	Verschlussantriebe (optional), Verschlussheizungen (optional), Starkstromanschluss für mobiles Schöpfwerk, Außen- und Innen- beleuchtung, Außen- und Innen- steckdosen, E-MSR-Technik, Steuer-/Regelmodul, Outdoor- Schränke, Sicherheits- und Über- wachungstechnik (optional), Heiz- und Kühltechnik (optional), u. Ä.	53 kW/ 47 kVA	Ersatzneubau einer Trafostation für 250 kVA am Stand- ort der Deichscharte Oberau West zur Versorgung des gesamten NS-Netzes im Polder Oberau
Deichscharte Oberau West (mit Lagerraum) und Deichscharte Oberau Ost (mit Lagerraum) im Ringdeich Oberau sowie Betriebslager (DA 3)	Außen- und Innenbeleuchtung, Außen- und Innensteckdosen, Outdoor-Schränke, Sicherheits- und Überwachungstechnik (optio- nal), Heiz- und Kühltechnik (optio- nal), Klimatisierung (optional), u. Ä.	14 kW/ 12 kVA	
VE 3 (Variante 2)	bestehend: private Anwesen und lw. Betriebe der OL Breitenfeld geplant: Sielbauwerk, mobiles Schöpfwerk, Deichscharte inkl. Lagerraum	99 kW/ 88 kVA	MS-Netz der Heider Energie, NS-Netz der Stadtwerke Straubing
Gehöfte der Ortslage Breitenfeld	Zwei Anwesen und zwei Landwirtschaftsbetriebe	54 kW/ 48 kVA	Rückbau der beste- henden Freileitungen inkl. Masten und Trafo um Breitenfeld
Siel Breitenfeld (mit mobilem Schöpfwerk) im Ringdeich Breitenfeld (DA 3)	Verschlussantriebe und -heizun- gen (optional), Starkstroman- schluss für mobiles Schöpfwerk, Außenbeleuchtung, Außensteck- dosen, E-MSR-Technik, Steuer- /Regelmodul, Outdoor-Schränke, Sicherheits- und Überwachungs- technik (optional), Heiz- und Kühl- technik (optional), u. Ä.	41 kW/ 36 kVA	Neubau einer Zwischensäule bzw. Verteilerstation am Standort der Deich- scharte Breitenfeld zur Versorgung der VE 3

Bauwerk/ Versorgungseinheit (VE)	Betriebseinrichtung/ Verbraucher	Geschätzter Leistungs- bedarf [ca.]	Netzanschluss/ Auslegung der Trafostation
Deichscharte Breitenfeld (mit Lagerraum) im Ringdeich Breitenfeld (DA 3)	Außen- und Innenbeleuchtung, Außen- und Innensteckdosen, Outdoor-Schränke, Sicherheits- und Überwachungstechnik (optional), Heiz- und Kühltechnik (optional), Klimatisierung (optional), u. Ä.	5 kW/ 4 kVA	
VE 4	bestehend: Betriebshof der WSV	68 kW/ 60 kVA	MS-Netz der Heider Energie oder Stadtwerke Straubing
Betriebshof Außenbezirk Straubing der WSV (WSA Regensburg)	Betriebsgebäude und -einrichtungen der WSV	34 kW/ 30 kVA	über vorhandene Trafostation auf dem Betriebshof der WSV
Verschlussbauwerk (mit mobiler Pumpe) im Objektschutz WSV (DA 4)	derzeit geplant mit: manueller bzw. anschlussloser Betrieb der Verschlüsse ohne Beheizung, Einsatz WSV-eigener Pumpe im Einsatzfall der HWR optionale Ausrüstung mit: Verschlussantriebe und -heizungen, Außenbeleuchtung, Außensteckdosen, E-MSR-Technik, Steuer-/Regelmodul, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Heiz- und Kühltechnik, Outdoor-Schränke, u. Ä.	je nach erforderlicher Pumpleistung	
VE 5	geplant: ABW, VBW und ELK optional: RzK (WSV)	108 kW/ 96 kVA	MS-Netz der Heider Energie
Auslaufbauwerk mit Steuerhaus und Pegelschächte	Schützenantriebe und -heizungen, Luftsprudelanlage, Kranbahn inkl. TA, Außen- und Innenbeleuchtung, Außen- und Innensteckdosen, E-MSR-Technik, Steuer- und Leitmodule, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Outdoor-Schränke, Heiz- und Kühltechnik (optional), Klimatisierung (optional), u. Ä.	62 kW/ 55 kVA	Neubau Trafostation für 160 kVA zwischen dem DA 2 und der Westtangente (DA 5)

Bauwerk/ Versorgungseinheit (VE)	Betriebseinrichtung/ Verbraucher	Geschätzter Leistungs- bedarf [ca.]	Netzanschluss/ Auslegung der Trafostation
Verbindungsbauwerk im Trenndamm	derzeit geplant mit: manueller bzw. anschlussloser Betrieb der Verschlüsse ohne Be- heizung aber mit Luftsprudelan- lage zur Eisfreihaltung (betrieben vom ABW) optionale Ausrüstung mit: Außenbeleuchtung, Außensteck- dose, Sicherheits- und Überwa- chungstechnik, Heiz- und Kühl- technik, Outdoor-Schränke, u. Ä.	2 kW/ 2 kVA	
Entleerungskanal als Kreuzungsbauwerk mit Kombinations- schacht und Pegel- schächte in der Westtangente (DA 5) und im linken Donaudeich der Alten Donau	Verschlussantriebe und -heizun- gen (optional), Außen- und Innen- beleuchtung, Außen- und Innen- steckdosen, E-MSR-Technik, Si- cherheits- und Überwachungs- technik, Outdoor-Schränke, Steuer- und Leitmodule (optional), Heiz- und Kühltechnik (optional), u. Ä.	27 kW/ 24 kVA	
Regulierungsbauwerk zur Kößnach (RzK) (optionaler Anschluss des WSV-eigenen Bestandsbauwerks)	optionale Ausrüstung mit: Verschlussantriebe und -heizun- gen, Außen- und Innenbeleuch- tung, Außen- und Innensteckdosen, E-MSR-Technik, Steuer- und Leitmodule, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Heiz- und Kühltechnik, Outdoor-Schränke, u. Ä.	17 kW/ 15 kVA	

4.5.3.6 Ersatzstromversorgung

Im Ergebnis des Sicherheitskonzeptes, s. Kapitel 4.2.3.9, ist zur Gewährleistung der Betriebssicherheit bei Netzausfall eine Ersatzstromversorgung für die sicherheitsrelevanten Regulierbauwerke und Betriebseinrichtungen der HWR vorzusehen.

Dabei sind das Einlaufbauwerk und die Zentrale Leitwarte von besonderer Bedeutung, da sie mit Abstand die wichtigsten Bauwerke der HWR sind und zusammengenommen mit 136 kVA den größten Leistungsbedarf aller Anlagen und Betriebseinrichtungen aufweisen. Über herkömmliche Notstromaggregate ist dieser Leistungsbedarf bei einem Netzausfall in der Region kaum bereitzustellen. Daher ist für die VE 1 eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) vorgesehen, die in einem entsprechend konstruierten und ausgestatteten Betriebsraum im Gebäude der Zentralen Leitwarte installiert wird. Grundsätz-

lich würde eine für 160 kVA ausgelegte NEA diesen Ersatzbedarf abdecken, jedoch würde die notwendige Leistungsreserve mit weniger als 20% nicht ausreichen, weshalb eine NEA mit einer größeren Auslegung empfohlen wird. Auf jeden Fall muss die gewählte NEA bei Stromausfall o. Ä. innerhalb kürzester Zeit die gesamte Stromversorgung der VE 1 sicherstellen.

Zur Ersatzstromversorgung aller anderen sicherheitsrelevanten Regulierbauwerke und Betriebseinrichtungen der HWR werden vor Ort (Betriebslager am Siel Öberau Süd) mindestens vier entsprechend ausgelegte Notstromaggregate vorgehalten. Dabei wird ein fünftes Notstromaggregat gewählt, um die Redundanz für die mobilen Stromersatzquellen gewährleisten zu können.

Zusätzlich wird ein weiteres Notstromaggregat für den Betriebshof der WSV (DA 4) vorgehalten, um die Sicherheit der dort befindlichen Betriebsgebäude und -einrichtungen vor größeren Sickerwassermengen während des Einsatzfalls gewährleisten zu können. Außerdem werden die Betriebslager am EBW und im Ringdeich Öberau mit einer entsprechenden Anzahl an akkubetriebenen Handdrehgeräten ausgestattet, die zur Not eine manuelle bzw. mechanische Bedienung der Verschlusselemente erleichtern.

In der nachfolgenden Tabelle wird die erforderliche Ersatzstromversorgung der jeweiligen Anlagen und Betriebseinrichtungen der HWR zusammengefasst.

Tabelle 41: Übersicht der erforderlichen Netzersatzanlagen und -aggregate sowie Ersatzgeräte

Art der Ersatzstromversorgung	#	VE	Einsatzort/ Bauwerk/ Anlage	Nennleistung [kW]	Leistungsbedarf [kVA]
stationäre Netzersatzanlage (NEA) in der Zentralen Leitwarte am EBW	1	1	am EBW, ZLW u. ggf. Heber & RzH	ca. 170	$135 < S < 250$
mobile Notstromaggregate	4-5	2-5	Siele DA 3, ABW, ELK u. ggf. DA 4	60-80	$50 < S < 75$
mobiles Notstromaggregat zur Gewährleistung der Redundanz	1	2-5	Siele DA 3, ABW, ELK u. ggf. DA 4	ca. 80	$65 < S < 75$
akkubetriebene Handdrehgeräte	5-7	1-5	mindestens ein Gerät in jeder VE	1-3	$S < 4$

Insgesamt werden demnach mindestens eine Netzersatzanlage, vier mobile Notstromaggregate und fünf akkubetriebene Handdrehgeräte erforderlich.

4.5.4 Betriebsvorschrift

4.5.4.1 Bestandteile

Vorgaben zu einer Betriebsvorschrift für Flutpolder im Nebenschluss sind in der DIN 19712 [15] nicht enthalten. Deshalb wird, wie bei den Messeinrichtungen (s. Kap. 4.2.3.7), auch hier auf die Vorgaben der DIN 19700-12 [10] für große gesteuerte Becken bzw. auf das DWA-Thema Flutpolder [1] zurückgegriffen. Gemäß DIN 19700-12 [10] setzt die Inbetriebnahme von großen gesteuerten Hochwasserrückhaltebecken voraus, dass alle Anlagen und Einrichtungen der HWR funktionsfähig sind und eine Betriebsvorschrift vorliegt.

Insgesamt wird die Betriebsvorschrift für die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife folgende Teile beinhalten:

- Übersichtslageplan mit Anlagenübersicht
- Anlage Hydrologie mit den wesentlichen Daten zu steuerungsrelevanten Pegeln, Abflüssen, usw.
- Betriebsplan bzw. Hochwassersteuerplan mit Hochwasserlängsschnitt
- Hochwassermelde- und Alarmplan mit Anschriften- und Fernsprechverzeichnis
- Instandhaltungsplan mit Wartungs- und Instandhaltungsanweisungen für alle Bauwerke und Anlagenteile
- Eigenüberwachungsplan mit Überwachungsanleitung und Auswertungsanweisungen für alle Bauwerke und Anlagenteile.

Auf den für die Inbetriebnahme der HWR unerlässlichen Betriebs- sowie Hochwassermelde- und Alarmplan wird in den folgenden Kapiteln gesondert eingegangen.

Außerdem werden dieser Betriebsvorschrift folgende Dokumente beigelegt:

- Bedienungsanleitungen für alle Anlagenteile
- Dienstanweisungen für das Betriebspersonal
- Betriebstagebuch
- Sicherheitsbericht, ggf. mit vertiefter Überprüfung.

Eine Mustergliederung zur Betriebsvorschrift bei Flutpoldern enthält beispielsweise das DWA-Thema Flutpolder [1], Abschnitt 7.6. Weitergehende, wasserwirtschaftsinterne Vorgaben werden in Abstimmung mit dem LfU, der Regierung v. Niederbayern und dem StMUV bei der Erarbeitung der Betriebsvorschrift berücksichtigt.

Da für die HWR entgegen der Vorgabe gemäß DIN 19700-12 [10] kein Probestau vorgesehen ist (Begründung siehe Kapitel 4.2.3.5), wird die Betriebsvorschrift der geplanten HWR vor der Inbetriebnahme des Flutpolders bzw. vor Freigabe des Betriebes durch den Vorhabensträger erstellt.

Das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf wird als Betreiber des Flutpolders für die Sicherheit und den funktionstüchtigen Betrieb der HWR verantwortlich sein. Dabei trägt der/die für den Betrieb des Flutpolders einzusetzende Betriebsleiter/in die Verantwortung für die Umsetzung der Betriebsvorschrift und der Dienstanweisungen. Als weisungsgebende/r Dienstvorgesetzte ist er/sie ebenfalls verantwortlich für das Betriebspersonal. Das Betriebspersonal ist an die Dienstanweisungen sowie den Vorgaben der Betriebsvorschrift gebunden und regelmäßig zu schulen bzw. fortzubilden.

Die Betriebsvorschrift wird regelmäßig unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen entsprechend angepasst bzw. fortgeschrieben. Bei sicherheitsrelevanten Veränderungen ist die Anpassung umgehend vorzunehmen. Diese daraus resultierenden Vorgaben sind durch den späteren Betreiber, dem WWA Deggendorf als Vorhabensträger, umzusetzen.

Weitergehende Einzelheiten über Zuständigkeiten, Entscheidungsträger und anderen enthaltenen Vorgaben sind ebenfalls in der Betriebsvorschrift, die der Genehmigung des StMUV bedarf, festzulegen.

Das der Betriebsvorschrift beizulegende Betriebstagebuch der HWR wird ab der Inbetriebnahme des Flutpolders angelegt. In diesem Betriebstagebuch werden u. a. folgende Angaben mit zeitlichem Bezug erfasst:

- Zu- und Abflüsse der HWR
- Betriebszeiten und Stellungen aller Betriebseinrichtungen
- erreichte Wasserstände bei Hochwasserereignissen

- betriebsbedingte Anweisungen und Anordnungen
- besondere Vorkommnisse, Meldungen, Störungen
- durchgeführte Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen
- Ergebnisse der Funktionskontrollen aller maschineller, elektrischer oder hydraulischer Anlagenteile
- Ergebnisse aller durchgeführter Messungen und Beobachtungen
- Ergebnisse von Schwachstellenanalysen
- Berichte über Schäden an den Anlagenteilen und im Stauraum
- durchgeführte Mängelbeseitigungen
- Verbesserungsvorschläge.

Der Betriebsvorschrift für die HWR können zudem Überwachungsanleitungen und Instandhaltungsanweisungen aus einem Sicherheitskonzept für Dämme und Deiche beinhalten. Dies wäre für die HWS-Anlagen der HWR jedoch nicht zwingend erforderlich, da nahezu alle geplanten Deiche und Dämme über erosionsstabile Innendichtungen verfügen, was zur Folge hätte, dass die meisten Schadensbilder von Deichen und Dämmen ohne Innendichtungen hier gar nicht bzw. lediglich in einem deutlich verringerten und wahrscheinlich daher kaum wahrnehmbaren Maße auftreten.

Die Betriebsvorschrift wird parallel zu Bauausführung der Anlage erstellt werden, so dass diese mit Inbetriebnahme vorliegen wird.

4.5.4.2 Betriebsplan

Das Vorliegen eines Betriebsplans ist eine Voraussetzung für die Inbetriebnahme einer Hochwasserrückhaltung. Der Betriebsplan oder auch Hochwassersteuerplan regelt die hochwasserbezogene Betriebsweise und ist der wichtigste Bestandteil der Betriebsvorschrift.

Dem Betriebsplan ist ein Hochwasserlängsschnitt beizulegen, aus dem in Abhängigkeit vom vorhergesagten Abfluss am Steuerquerschnitt bzw. Steuerpegel der Hochwasserstand an unterstrom liegenden Hochwasserschutzanlagen hervorgeht.

Die Steuerung der HWR soll auf Grundlage von Hochwasservorhersagen für einen modellierten Steuerquerschnitt in Höhe des Flutpolders bzw. für oberhalb liegende Steuerpegel erfolgen, die im Rahmen des Projektes zu erstellen sind.

Weitergehende Einzelheiten über Steuervorgaben sind in Abstimmung mit dem LfU bzw. StMUV festzulegen.

4.5.4.3 Hochwassermelde- und Alarmplan

Das Vorliegen eines Hochwassermelde- und Alarmplans ist eine Voraussetzung für die Inbetriebnahme einer Hochwasserrückhaltung. Der Hochwassermelde- und Alarmplan bildet die Grundlage zur Vorgehensweise der zuständigen Behörden und Einsatzkräfte im Hochwasserfall einschließlich des Zeitpunktes, an dem die HWR in Alarmbereitschaft gesetzt und in den Betriebszustand überführt wird. Er beinhaltet konkrete Handlungsanweisungen, um mögliche Gefahren für die Bevölkerung abzuwenden.

Der Hochwassermelde- und Alarmplan sieht weiterhin Maßnahmen zur Räumung und Sperrung des Innenraums einer HWR bis hin zu einer Evakuierung von Anwohnern (Evakuierungskonzept) in Abhän-

gigkeit zur jeweiligen Alarmstufe vor, jedoch befinden sich innerhalb der geplanten HWR keine Wohnanlagen, die nicht ausreichend vor einem Einstau geschützt sind. Somit entfällt die Evakuierung von Anwohnern des Innenraums der geplanten HWR. Somit verlagert sich der Schwerpunkt dieser Maßnahmen auf die Sperrung und Räumung des Flutpolderinnenraums vor dessen planmäßiger Flutung. Für die Räumung und Sperrung des Innenraums einer HWR ist grundsätzlich der Betreiber der HWS-Anlagen zuständig. In Abstimmung mit den örtlichen Behörden können einzelne Aufgaben ggf. an diese bzw. an die Feuerwehr, die auch die Aufgaben einer Wasserwehr wahrnehmen, oder an die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, die derzeit für den Betrieb der Oberauer Schleife zuständig ist, übertragen werden. Vor jeder Flutung der HWR wird eine Kontrolle des Flutungsgebietes (z. B. per PkV-Fahrt oder Drohnenbefliegung) durchgeführt, um sicher zu gehen, dass sich keine Menschen mehr im Innenraum des Flutpolders befinden. Weiterhin wären akustische Signale wie z. B. Sirenen oder Lautsprecheransagen, die der Flutung vorausgehen, sinnvoll.

Da sich der Ereignisfall im Vorfeld durch die schrittweise Ausrufung oder Bekanntmachung der Alarmstufen ankündigt, ist eine rechtzeitige Räumung und Sperrung durch Schranken o. ä. Absperrungen möglich. Darüber hinaus werden an allen Zugängen zur HWR Schilder aufgestellt, die eine Sperrung des Flutpolders sowie die unmittelbare Lebensgefahr bei Betreten der HWR während des Betriebszustands deutlich machen. Diese Maßnahmen werden durch die örtlichen Medien kommuniziert und durch die örtlichen Behörden bekannt gemacht. Alle diesbezüglich relevanten Informationen werden in einfacher Form und barrierefrei im Internet zugänglich gemacht.

Gemäß dem Hochwassermelde- und Alarmplan sind alle Informationen über den Eintritt des Einstaus, seinen weiteren Verlauf sowie über außergewöhnliche Betriebsfälle und Gefahren weiterzugeben. Damit der Informationsdienst dabei unmissverständlich abläuft, werden im Alarmplan alle notwendigen Meldesituationen mit Ihrem genauen Wortlaut und den entsprechenden Empfängern aufgenommen. Dazu werden die Adressen der zu warnenden Dienststellen, Gemeinden, Betrieben bzw. Firmen oder Personen im Anschriften- und Telefonverzeichnis durch den Betreiber der HWR jährlich fortgeschrieben und an die Behörden, Katastrophenschutzkräfte (Polizei, Feuerwehr, Gewässeraufsicht) sowie den Betroffenen zugesendet.

4.5.5 Sicherstellung der Betriebssicherheit

In Kapitel 4.2.3.5 wurde dargestellt und begründet, dass für die geplante HWR ein Probestau, wie ihn die DIN 19700-12 [10] vorgibt, nicht erforderlich ist. Stattdessen werden an den Bauwerken Funktions- und Dichtheitsprüfungen während der jährlich stattfindenden ökologischen Frühjahrsflutung durchgeführt.

Zur Instandhaltung der gesamten Anlage der Hochwasserrückhaltung gehören regelmäßige Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungen. Dabei richten sich die Inspektionen und Wartungsarbeiten der jeweiligen Bauwerke, Anlagen und Betriebseinrichtungen insbesondere auf die Einlauf- und Auslaufbereiche, Verschlüsse und Messeinrichtungen der sicherheitsrelevanten Regulierbauwerke.

Die Dämme und Deichanlagen werden mindestens zweimal im Jahr gemäht und mindestens einmal im Jahr hinsichtlich Beschädigungen der Grasnarbe sowie auf Wühltierbefall überprüft. Die Betriebseinrichtungen an den Bauwerken sind regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, teilweise auch vierteljährlich auf ihre Funktionsfähigkeit und leichte Bedienbarkeit hin zu kontrollieren. Gleichermaßen müssen die Betriebs- und Deichverteidigungswege in einem ordnungsgemäßen Zustand gehalten werden.

Alle Inspektionen und Wartungsarbeiten werden in einem Instandhaltungsplan festgeschrieben, der Bestandteil der Betriebsvorschrift wird. Im Instandhaltungsplan ist für jede Anlage die durchzuführende Arbeit beschrieben, der Zeitabstand zwischen den Inspektionen und Wartungsarbeiten festgelegt und der jeweilige Auszuführende (eigenes Personal oder Fremdunternehmen) benannt.

Im Eigenüberwachungsplan, der ebenfalls Teil der Betriebsvorschrift ist, werden die Funktionskontrollen an den Messeinrichtungen beschrieben, die Wartungsintervalle festgelegt und die Messmethode festgehalten.

Zusätzlich werden die Pflegemaßnahmen an den Dämmen und Deichanlagen aber auch an den Ausgleichs- und Ersatzflächen in einem Maßnahmenplan für die Landschaftspflege festgeschrieben.

Zur Beurteilung der Sicherheit des Flutpolders stellt der Betreiber auf der Grundlage des Betriebstagebuchs und der Ergebnisse der Inspektionen und Wartungsarbeiten jährlich einen Sicherheitsbericht zusammen und übergibt diesen der zuständigen Überwachungsbehörde. Etwa alle 15 Jahre oder nach außergewöhnlichen Ereignissen sind im Rahmen einer vertieften Überprüfung des Flutpolders zudem die statischen und hydraulischen Bemessungsgrundlagen sowie die betrieblichen Vorgaben und das Überwachungskonzept zu überprüfen.

5 Auswirkung des Vorhabens

5.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Die Auswirkungen auf die Oberflächenwasserverhältnisse durch den Einsatz des Flutpolders sind in Unterlage 05-03 - Oberflächenwassermodellierung detailliert beschrieben. Die Auswirkungen wurden anhand der in Kapitel 3.6.1 benannten Berechnungen für verschiedene Hochwasserwellen sowohl für den Ist- als auch Plan-Zustand ermittelt.

Die nachfolgenden Angaben zur Veränderung der Abflusswerte in der Donau sowie der Wasserstände in Donau und Kößnach-Ableiter kennzeichnen den Wirkungsbereich der geplanten Hochwasserrückhaltung. Der Wirkungsbereich ermittelt sich dabei aus den Grenzen der untersuchten Wellenformen gemäß Kapitel 3.6.3.

Zusätzlich erfolgt der Vergleich mit dem Ist-Zustand, da die Retentionsräume an der Oberauer Schleife teilweise auch im Ist-Zustand zur Scheitelreduktion beitragen (ungesteuerte Retention). Im Plan-Zustand ist die Rückhaltewirkung durch die gesteuerte Flutung dennoch größer als im Ist-Zustand. Die Größe der Wasserspiegel- und Abflussreduktion hängt jedoch stark von der Wellenform ab. Zwischen Wellenform und Rückhaltewirkung bestehen folgende Zusammenhänge:

- Je spitzer die Welle ist (z. B. auf Basis Hochwasser 2002), umso weniger Wasser kann im Ist-Zustand durch Überströmung des Kößnachdeiches in die Retentionsräume an der Oberauer Schleife einströmen. Der Vergleich mit dem Ist-Zustand zeigt dadurch bei einer spitzen Welle im Plan-Zustand die größte Abflussreduktion und Wasserspiegelabsenkung in Donau und Kößnach-Ableiter.
- Je breiter die Welle ist (z. B. auf Basis Hochwasser 1988), umso mehr Wasser kann im Ist-Zustand durch Überströmung des Kößnachdeiches in die Retentionsräume an der Oberauer Schleife einströmen. Der Vergleich mit dem Ist-Zustand zeigt bei einer breiten Welle im Plan-Zustand somit die geringste Abflussreduktion und Wasserspiegelabsenkung in Donau und Kößnach-Ableiter. Erst bei einer sehr breiten Welle, deren Ausleitung das Volumen der bestehenden Retentionsräume übersteigt, so dass vor Überschreiten des Wellenscheitels diese bereits gefüllt sind, kann künftig durch gezielte geringere Ausleitung wieder eine höhere Wirkung erzielt werden.

Durch die gezielte Flutung der Hochwasserrückhaltung kann im Plan-Zustand je nach Wellenform eine deutlich größere Abflussreduktion von 111 bis 295 m³/s erzielt werden als infolge der ungesteuerten Flutung im Ist-Zustand mit 20 bis 207 m³/s. Dies entspricht im Plan-Zustand einer Einflussnahme am Hochwassergeschehen mit einer örtlichen Wasserspiegelabsenkung von 4 bis 31 cm gegenüber dem Ist-Zustand.

5.1.1 Rückhaltewirkung lokaler/regionaler Einsatzfall

Für den lokalen/regionalen Einsatzfall wurde für die Einsatzziele „Scheitelreduktion“ und „Zeitgewinn“ die Retentionswirkung der geplanten Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife bestimmt.

Die Verbesserung ergibt sich insbesondere aus der planbar zielgerichteten Ausleitung mit deshalb optimierter Wirkung gegenüber einer unkontrollierten Wirkung im Ist-Zustand, die von vielen nicht beeinflussbaren Faktoren abhängt, insbesondere Wellenform, Volumen, ob Deiche versagen, wenn ja, Zeitpunkt und Größe eines Deichversagens. Auch eine geringe bis moderate Scheitelreduktion kann den Ausschlag geben, die Wasserstände um die entscheidenden Zentimeter zu senken.

Dargestellt sind nur die Wirkungen des einzeln eingesetzten Flutpolders. Künftig soll jedoch eine Kette von Flutpoldern entlang der bayerischen Donau mit dann noch deutlich verbesserter Summenwirkung einsetzbar sein, s. Abbildung 33. Ein Flutpolder dieser Kette, der Flutpolder Riedensheim, ist bereits seit 2020 technisch betriebsbereit.

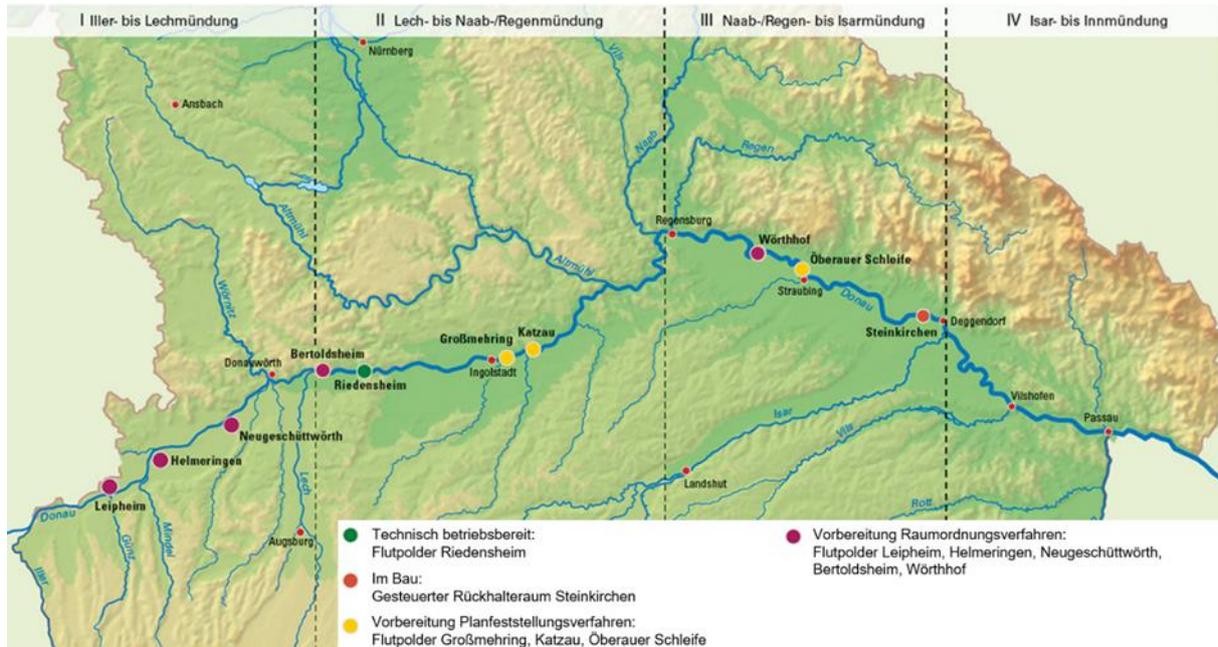


Abbildung 33: Derzeit an der bayerischen Donau geplante Flutpolderstandorte mit gesteuertem Rückhalteraum Steinkirchen (Quelle: StMUV, Stand September 2021)

Einsatzziel Scheitelreduktion

Die wesentlichen Aussagen zur Retentionswirkung des geplanten Flutpolders können wie folgt zusammengefasst werden:

- HQ30

Infolge der im Ist-Zustand fehlenden Flutung der Retentionsräume an der Oberauer Schleife erfolgt bei Einsatz des Flutpolders eine moderate bis große Scheitelreduktion von 111 bis 238 m³/s sowie eine große Wasserspiegelabsenkung in der Donau von 14 bis 31 cm und im Kößnach-Ableiter von 5 bis 25 cm. Der Spitzenabfluss in der Donau kann je nach Wellenform um 4,0 % (breite Welle) bzw. um 8,5 % (spitze Welle) verringert werden.

- Hochwasser 2013 (~ HQ30)

Beim Hochwasser im Jahr 2013 wäre bei Einsatz des Flutpolders Oberauer Schleife eine Scheitelreduktion von 168 m³/s sowie eine Wasserspiegelabsenkung in der Donau von 25 cm und im Kößnach-Ableiter von 27 cm möglich gewesen.

- HQ100

Infolge der bereits im Ist-Zustand in Anspruch genommenen Retentionsflächen an der Oberauer Schleife (ungesteuerte Retention) ist die Rückhaltewirkung im Plan-Zustand (gesteuerte Retention) nicht so hoch wie bei HQ30. Die Scheitelreduktion kann im Plan-Zustand um 39 bis 185 m³/s gegenüber der Scheitelreduktion im Ist-Zustand vergrößert werden. Die Wasserspiegelabsenkung in der Donau beträgt 4 bis 22 cm gegenüber dem Ist-Zustand und im Kößnach-Ableiter +/-0 bis 19 cm. Der Spitzenabfluss in der Donau kann je nach Wellenform um 1,1 % (breite Welle) bzw. um 5,4 % (spitze Welle) gegenüber dem Ist-Zustand verringert werden.

- HQ200

Infolge der bereits im Ist-Zustand in Anspruch genommenen Retentionsflächen an der Oberauer Schleife (ungesteuerte Retention) und die große Fülle des Hochwasserereignisses ist die Rückhaltewirkung im Plan-Zustand (gesteuerte Retention) gering bis moderat. Die Scheitelreduktion kann im Plan-Zustand um 85 bis 185 m³/s gegenüber der Scheitelreduktion im Ist-Zustand vergrößert werden. Die Wasserspiegelabsenkung in der Donau beträgt 10 bis 13 cm gegenüber dem Ist-Zustand und im Kößnach-Ableiter 10 bis 12 cm. Teilweise kommt es zur Erhöhung der Wasserstände im Kößnach-Ableiter um 7 bis 17 cm gegenüber dem Ist-Zustand. Der Spitzenabfluss kann je nach Wellenform um 2,2 % (breite Welle) bzw. um 3,0 % (spitze Welle) gegenüber dem Ist-Zustand verringert werden.

Bei einer Welle mit mittlerem Volumen, wie auf Basis Hochwasser 2011 beträgt die Scheitelreduktion hingegen nur 0,5 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand ohne Deichbruch) bzw. 1,8 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand mit Deichbruch). Die geringe Scheitelreduzierung im Plan-Zustand ist hierbei auf die nahezu optimale Scheitelreduktion im Ist-Zustand zurückzuführen, wo insbesondere ohne Deichbruch eine annähernd gleich große Scheitelkappung und Wasserspiegelreduzierung wie im Plan-Zustand erfolgt. Tritt im Ist-Zustand ein Deichbruch ein, ist die Wirkung des Plan-Zustandes hingegen größer.

- HQ300

Infolge der bereits im Ist-Zustand in Anspruch genommenen Retentionsflächen an der Oberauer Schleife (ungesteuerte Retention) und die große Fülle des Hochwasserereignisses ist die Rückhaltewirkung im Plan-Zustand (gesteuerte Retention) gering bis moderat. Die Scheitelreduktion kann im Plan-Zustand um 88 bis 100 m³/s gegenüber der Scheitelreduktion im Ist-Zustand vergrößert werden. Die Wasserspiegelabsenkung in der Donau beträgt 9 bis 12 cm gegenüber dem Ist-Zustand und im Kößnach-Ableiter 4 bis 7 cm. Teilweise kommt es zur Erhöhung der Wasserstände im Kößnach-Ableiter um bis zu 5 cm gegenüber dem Ist-Zustand. Der Spitzenabfluss kann um 2,4 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand ohne Deichbruch) bzw. um 2,6 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand mit Deichbruch) verringert werden.

Bei einer Welle mit mittlerem Volumen, wie auf Basis Hochwasser 2011 beträgt die Scheitelreduktion hingegen nur 0,9 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand ohne Deichbruch) bzw. 1,5 % (bei Vergleich mit Ist-Zustand mit großem Deichbruch).

- Doppelwelle HQ200 (Welle mit zwei Scheiteln)

Der Einsatz des Flutpolders beim höchsten der beiden Scheitel führt zu einer großen Scheitelreduktion und einer großen Wasserspiegelabsenkung in Donau und Kößnach-Ableiter. Der Spitzenabfluss kann um 3,9 % gegenüber dem Ist-Zustand verringert werden. Die Kappung im Plan-Zustand führt zu einer Reduktion des zweiten Scheitels auf etwa die Höhe des ersten Scheitels.

- Doppelwelle HQ300 (Welle mit zwei Scheiteln)

Der Einsatz des Flutpolders bei beiden Scheiteln führt aufgrund der großen Fülle des Hochwasserereignisses zu einer moderaten Scheitelreduktion und Wasserspiegelabsenkung in Donau und Kößnach-Ableiter. Der Spitzenabfluss kann um 2,7 % (Scheitel 1) bzw. um 1,2 % (Scheitel 2) gegenüber dem Ist-Zustand verringert werden.

Einsatzziel Zeitgewinn

Die wesentlichen Aussagen zum Einsatz des geplanten Flutpolders für die Verzögerung des Auftretens kritischer Situationen, wie Deichüberströmungen bzw. Deichversagen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Hochwasserwelle mit einem Scheitel

Je nach Wellenform ist ein theoretischer Zeitgewinn von 7 bis 16 Stunden realisierbar. Der realistische Zeitgewinn liegt niedriger, bei 2 bis 16 Stunden. Aber auch für den Zeitraum, in dem der Abfluss nicht mehr auf den Grenzabfluss reduziert werden kann, erfolgt eine deutliche Abflussreduzierung und damit eine Reduzierung des Risikos einer Deichüberströmung bzw. eines Deichversagens.

- Hochwasserwelle mit zwei Scheiteln (Doppelwelle)

Je nach Beginn des Flutpoldereinsatzes ist selbst bei einem mehrgipfligen Ereignis ein Zeitgewinn von 9 bis 10 Stunden realisierbar.

Aufgrund der unkontrollierten Flutung im Ist-Zustand kommt es zu dem Umstand, dass bei Steuerungen auf Zeitgewinn nach vollständiger Füllung des Flutpolders höhere Abflüsse als im Ist-Zustand auftreten können. Bei der Füllung des Flutpolders ist eine Hochwasserverschärfung im Vergleich zum Ist-Zustand zu vermeiden. Dies bedeutet, dass in solchen Fällen eine Steuerung auf Zeitgewinn nicht oder nur deutlich eingeschränkt möglich wäre.

5.1.2 Rückhaltewirkung überregionaler Einsatzfall

Zum Nachweis der überregionalen Wirkung des geplanten Flutpolders an der Oberauer Schleife wurden seitens der TU München unter Zuarbeit der WIGES zusätzliche Berechnungen im Donauabschnitt des Flutpolders und unterstrom (Abschnitt III und IV) durchgeführt.

Es erfolgten Berechnungen für einen Einsatzfall ab HQ30 auf Basis Hochwasser 2011, siehe [55] und für einen Überlastfall im Donauabschnitt IV auf Basis Hochwasser 2013, siehe [54]. Die wesentlichen Ergebnisse werden nachfolgend zusammengefasst.

HQ30 auf Basis Hochwasser 2011

Simuliert wurde die Wirkung des geplanten Flutpolders Oberauer Schleife bei einer Welle mit mittlerem Volumen für ein Hochwasser HQ30 im Donauabschnitt III und einem gleichzeitigen HQ100 in der Isar, das unterstrom von Deggendorf zum Überlastfall im Donauabschnitt IV führt. Nach den statistischen Gleichzeitigkeitsbetrachtungen des LfU entspricht dieser Fall einer Einsatzhäufigkeit des Flutpolders von einem Einsatz in 25 bis 30 Jahren, siehe Kapitel 4.4.1. Allerdings wurde diese Häufigkeit für den Abschnitt Straubing – Vilshofen ermittelt und stellt somit nach Fertigstellung des Teil-Abschnittes Straubing – Deggendorf noch vor der Einsatzbereitschaft des Flutpolders einen Grenzwert deutlich auf der sicheren Seite dar.

Die im Rahmen des Donauausbaus definierten Hochwasserrückhalteräume zwischen Straubing und Deggendorf werden bei HQ30 nicht aktiviert.

Der Einsatz des Flutpolders mit lokal optimierter Scheitelkappung führt bei HQ30 zu einer Abflussreduzierung von 175 m³/s und einer Wasserspiegelabsenkung von 24 cm unterstrom von Straubing.

Durch den Einfluss der Isar verringert sich ab Deggendorf die Absenkung in der Donau auf 146 m³/s und die Wasserspiegelreduzierung auf 15 cm, siehe Tabelle 42. Weiter unterstrom in Vilshofen ist dann noch eine Abflussreduktion von 130 m³/s und eine Wasserspiegelabsenkung von 14 cm zu erwarten.

Abschließend kann eingeschätzt werden, dass infolge des Einsatzes der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ein durch die Isar hervorgerufener Überlastfall im Donauabschnitt IV (nach der Isarmündung) wesentlich abgemindert werden kann.

Tabelle 42: Abflussreduktion und Wasserspiegelabsenkung an den Pegeln aus [55]

Donauabschnitt	Lage	Donau km	Abflussreduktion in m ³ /s	WSP-Absenkung in m
III Naab-/ Regen- bis Isarmündung	UW Staust. Straubing	2329,80	175	0,24
	Pegel Pfelling	2305,53	163	0,21
	Pegel Deggendorf	2284,44	146	0,15
IV Isar- bis Innmündung	Pegel Niederalteich	2276,22	136	0,14
	Pegel Hofkirchen	2256,86	132	0,15
	Pegel Vilshofen	2249,47	130	0,14

Überlastfall im Donauabschnitt IV (skaliertes Hochwasser 2013)

Simuliert wurde die Wirkung des geplanten Flutpolders Oberauer Schleife bei einer Welle mit mittlerem Volumen für ein Hochwasser knapp unter einem HQ100 im Donauabschnitt III und einem gleichzeitigen Hochwasser (> HQ100) in der Isar für den zukünftigen Ausbauzustand in der Strecke Straubing-Vilshofen. Dies führt unterstrom von Deggendorf zum Überlastfall im Donauabschnitt IV.

Die im Rahmen des Donauausbaus definierten Hochwasserrückhalteräume zwischen Straubing und Vilshofen werden bei diesem Szenario sowohl im Ist- als auch Plan-Zustand aktiviert.

Der Einsatz des Flutpolders Oberauer Schleife erfolgt bei eintretendem Überlastfall im nachfolgenden flussabwärts gelegenen Donauabschnitt IV nicht durch eine lokal optimierte Scheitelkappung, sondern durch eine konstante Abflussreduktion für einen bestimmten Zeitraum. Dadurch wird der Abfluss so verändert, dass nach Zufluss der Isar der Scheitel mit Sicherheit, wenn auch nicht optimal reduziert

werden kann. Die tatsächlich erreichbare Abflussreduktion durch Einsatz des Flutpolders zeigt sich somit erst unterstrom der Einmündung der Isar im Donauabschnitt IV.

Durch den Einsatz des Flutpolders Oberauer Schleife wird der Abflussscheitel im Donauabschnitt III von Straubing bis Deggendorf um 53 bis 85 m³/s verringert, siehe nachfolgende Tabelle.

Tabelle 43: Abflussreduktion an den Pegeln aus [54]

Donauabschnitt	Lage	Donau km	Abflussreduktion Ö in m ³ /s	Abflussreduktion EWÖ in m ³ /s
III Naab-/ Regen- bis Isarmündung	Pegel Straubing	2327,02	85	93
	Pegel Pfelling	2305,53	53	135
	Pegel Deggendorf	2284,44	53	183
IV Isar- bis Innmündung	Pegel Niederalteich	2276,22	63	172
	Pegel Hofkirchen	2256,86	64	204
	Pegel Vilshofen	2249,47	54	181

Anmerkung: Ö = Flutpolder Oberauer Schleife; EWÖ = Flutpolder Eltheim, Wörthhof, Oberauer Schleife

Im Donauabschnitt IV von der Isarmündung bis Vilshofen beträgt die Abflussreduktion nach Zufluss der Isar immerhin noch 54 bis 64 m³/s. Dies entspricht unterstrom der Isarmündung einer Wasserspiegelabsenkung von ca. 6 cm.

Es kann somit auch der betrachtete, durch die Donau und Isar hervorgerufene, überregionale Überlastfall im Donauabschnitt IV (nach der Isarmündung) durch den Einsatz der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife abgemindert werden.

Eine weitere Reduzierung der Abflüsse wäre im Falle eines kombinierten Einsatzes mehrerer Flutpolder im Donauabschnitt III möglich. Der Flutpolder Wörthhof groß unterstrom von Regensburg sowie der Flutpolder Oberauer Schleife bei Straubing würden so gesteuert werden, dass erst bei Zufluss der Isar der Scheitel nahezu optimal reduziert wird. Dadurch erhöht sich im Donauabschnitt IV die Abflussreduktion wesentlich, auf Werte zwischen 172 und 204 m³/s.

5.1.3 Einstaudauer

Die Einstaudauer auf den Polderflächen im Ist- und Plan-Zustand ist abhängig von der Wellenform (spitze / breite Welle) und der Leistungsfähigkeit der vorhandenen bzw. geplanten Bauwerke.

Bei den Ist-Zuständen ohne Deichbruch ist die Einstaudauer am größten, da die Retentionsräume an der Oberauer Schleife nur bis zur niedrigsten Höhe des Kößnachdeiches bzw. durch Einsatz des bestehenden Regulierungsbauwerks zur Kößnach (RzK) entleert werden. Durch die begrenzte Leistung des RzK dauert die Entleerung mehrere Wochen bis Monate.

Tritt im Ist-Zustand ein Deichbruch auf, reduziert sich auch die Einstaudauer, die aber immer noch einige Wochen betragen kann. Die Wassermengen in den beiden Schleifenteilen können nur teilweise über den Deichbruch entleert werden, da die Polder Sossau West und Ost höher liegen. Die Entleerung der Schleifenteile erfolgt dann nur über das bestehende RzK.

Im Plan-Zustand kann die Einstaudauer durch die geplanten Entleerungsbauwerke deutlich gegenüber dem Ist-Zustand verringert werden. Bei einer Welle mit mittlerem Volumen oder spitzen Welle beträgt die Einstaudauer nur wenige Tage bis zu einer Woche. Bei einer breiten Welle dauert der Einstau hingegen bis zu ca. 3 Wochen.

Die Flächen im künftigen Flutpolder werden aufgrund des hinausgezögerten Flutungsbeginns deutlich später eingestaut als natürliche Donauvorländer. Die Entleerung erfolgt parallel mit fallendem Donauwasserspiegel. Die Überstaudauer der Vorlandflächen im Flutpolder ist somit deutlich kürzer als beim natürlichen Einstau der Donauvorländer.

Auch bei den Wiesen in der Oberauer Schleife, die im Ist-Zustand als letztes überflutet werden (z. B. Saulburger Wiese) ist eine Reduktion im Plan-Zustand zu erwarten. Grund ist die lange Einstaudauer im Ist-Zustand, die durch die langsame Entleerung über den Kößnachdeich bzw. den Deichbruch und das RzK verursacht wird.

Eine deutliche Reduzierung der Einstauzeiten ist künftig auf den landwirtschaftlichen Flächen im Polder Öberau und im Polder Sossau zu erwarten. Die geplanten Deichschlitzungen und die Ertüchtigung des Entwässerungssystems im Polder Öberau begünstigen eine rasche Entwässerung der Flächen und reduzieren damit die Einstauzeiten.

Im Polder Sossau West führt der Entleerungskanal und die Ertüchtigung der Gräben ebenfalls zur rascheren Entwässerung der Flächen. Zusätzlich kann nach Entleerung des Polders Sossau West künftig auch der Polder Sossau Ost über den geplanten Entleerungskanal entleert werden, was ebenfalls die Einstauzeit deutlich reduziert.

5.1.4 Auswirkungen im Kößnach-Ableiter

Die Entleerung des künftigen Flutpolders erfolgt zum Großteil über das Auslaufbauwerk in den Kößnach-Ableiter. Dabei kann nur so viel Wasser aus dem Flutpolder herausfließen, wie es die Wasserstände im Kößnach-Ableiter zulassen. Entleert wird im Zuge des Rückgangs des Hochwassers in Donau und Kößnach-Ableiter. Es kann mit der Entleerung somit erst begonnen werden, wenn der Wasserstand im Kößnach-Ableiter niedriger liegt als im Flutpolder. Eine Übersicht zu den maximalen Wasserständen im Kößnach-Ableiter für den Plan-Zustand zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 44: max. Wasserstände im Flutpolder und im Kößnach-Ableiter in m ü. NHN

Hochwasserereignis	Stauziel Flutpolder	max. Wasserstände im Kößnach-Ableiter			
		HQ30	HQ100	HQ200	HQ300
2011	320,20	319,14	319,79	320,15	320,39
1988	320,20	319,20	319,88	320,23	320,48
2002	320,20	318,98	319,69	320,04	320,27
2013	320,20	319,01	-	-	-

Die größten Unterschiede treten bei HQ30 mit einer Wasserspiegeldifferenz von 1,0 bis 1,2 m auf. Bei HQ100 liegen die Differenzen im Bereich von 0,3 bis 0,5 m und bei HQ200 nur noch bei 0,05 bis 0,15 m. Bei HQ300 und teilweise auch bei breiten Wellen in Höhe eines HQ200 (HW 1988) liegt der Wasserstand im Kößnach-Ableiter höher als im Flutpolder.

Um Abflussspitzen im Kößnach-Ableiter bei der Entleerung des Flutpolders zu vermeiden, erfolgt bei HQ30 und HQ100 eine um wenige Stunden verzögerte Entleerung bzw. eine gestaffelte Freigabe der Öffnungen am Auslaufbauwerk.

Bei HQ200 kann mit der Entleerung nahezu unmittelbar nach Erreichen des Stauziels im Flutpolder begonnen werden. Bei HQ300 ist eine Entleerung erst möglich, wenn der Wasserstand im Kößnach-Ableiter unter das Stauziel im Flutpolder absinkt.

Auswirkungen auf das gegenüberliegende Ufer infolge der Entleerung sind nicht zu erwarten, da sich am Standort des Auslaufbauwerks eine Aufweitung am linken Ufer des Kößnach-Ableiters befindet. Durch die größere Breite besteht ein größerer Wasserkörper, der eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten und die Beruhigung der Strömung bei der Entleerung unterstützt.

Eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit des Kößnach-Ableiters für die Ableitung der zusätzlichen Wassermengen bei Entleerung des Flutpolders ist nicht erforderlich. Die Entleerung kann nur mit Absinken der Wasserstände im Kößnach-Ableiter erfolgen und ist abhängig von der Wasserspiegeldifferenz in Ableiter und Flutpolder.

Nachteilige Auswirkungen auf die Oberlieger an der Kößnach und am Kößnach-Ableiter ergeben sich durch den Flutpolderbetrieb nicht. Einzig der Wasserstand im Kößnach-Ableiter fällt infolge der Entleerung des Flutpolders um 3 bis 6 Stunden später als im Ist-Zustand.

5.1.5 Auswirkungen in der Donau oberstrom des Einlaufbauwerks

Das Einlaufbauwerk des Flutpolders befindet sich im Rückstaubereich der Staustufe Straubing außerhalb der Hauptströmung der Donau in einem strömungsberuhigten Bereich. Durch den Einsatz des Flutpolders wird die Fließbewegung in der Stauhaltung verändert. In der langsam fließenden Stauhaltung wird durch das Öffnen des Einlaufbauwerks eine zusätzliche Fließbewegung initiiert.

Dadurch sinken im Plan-Zustand die Wasserstände in der Stauhaltung und die Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen steigen leicht an. Die Auswirkungen reichen bis ca. Donau-km 2335, teilweise sogar bis zum Modellanfang bei Donau-km 2336.

Die Wasserspiegelabsenkung in der Donau oberstrom des Einlaufbauwerks beträgt bei HQ30 und HQ100 meist weniger als 10 cm. Bei HQ200 ist diese mit 9 bis 32 cm am größten, was auch auf die Steuerung der Staustufe Straubing zurückzuführen ist, an der nur bis HQ100 ein konstanter Wasserstand in der Stauhaltung gehalten wird. Im Fall HQ300 nehmen die Auswirkungen durch den Flutpoldereinsatz aufgrund der großen Fülle des Hochwasserereignisses wieder leicht ab.

Nachteilige Auswirkungen auf die Oberlieger an der Donau ergeben sich durch den Flutpolderbetrieb nicht. Die Auswirkungen sind nach oberstrom begrenzt und stellen für die Stauhaltung keine wesentliche Beanspruchung dar. Das Pittricher Vorland von Donau-km 2334 bis 2335 ist durch den Flutpoldereinsatz nicht betroffen.

5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Die Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse durch den Einsatz des Flutpolders sind in Unterlage 05-04-03 detailliert beschrieben. Die Auswirkungen wurden anhand der in Kapitel 3.6.2 benannten Berechnungen bei mittleren Verhältnissen und bei Hochwasser bestimmt.

Auswirkungen bei mittleren Verhältnissen

Die baulichen Maßnahmen der Hochwasserrückhaltung haben nur Auswirkungen auf das Grundwasser im Nahbereich der abgedichteten Deichabschnitte zwischen der Oberauer Schleife und dem Kößnach-Ableiter sowie an der Westtangente zwischen den Poldern Sossau West und Sossau Ost. Maximale Grundwasserhöhendifferenzen von $\pm 0,3$ m ergeben sich in kleinen Bereichen unmittelbar neben den abgedichteten Deichabschnitten. Mit zunehmender Entfernung zum Deich nehmen die Grundwasserhöhendifferenzen schnell ab, so dass die von der geplanten Hochwasserrückhaltung beeinflussten Bereiche insgesamt kleinflächig ausfallen.

Hierbei handelt es sich ausschließlich um landwirtschaftlich genutzte Flächen zwischen den Ortslagen Unterzeitldorn und Sossau sowie in den Poldern Sossau West und Ost. Im restlichen Untersuchungsgebiet und in den Ortslagen Unterzeitldorn und Sossau ergeben sich keine Auswirkungen der geplanten Hochwasserrückhaltung auf das Grundwasser bei mittleren Verhältnissen.

Ein ähnliches Bild zeigt die Situation bei mittleren Verhältnissen mit Frühjahrsflutung. Die Bereiche mit Grundwasserdifferenzen zwischen Ist- und Plan-Zustand sind auch hier räumlich relativ begrenzt auf die Bereiche der abgedichteten Deichabschnitte zwischen der Oberauer Schleife und dem Kößnach-Ableiter sowie im Bereich der Westtangente. Die Auswirkung der Deichabdichtungen zwischen der Oberauer Schleife und dem Kößnach-Ableiter ist bei der Frühjahrsflutung aufgrund der höheren Wasserstände in der Oberen Oberauer Schleife stärker als im Fall ohne Flutung der Schleife. Entsprechend größer fallen die Flächen mit Grundwasserhöhendifferenzen zwischen Ist- und Plan-Zustand aus.

Im Bereich der Ortslagen Sossau und Unterzeitldorn sind infolge der Deichabdichtung geringe Reduzierungen der Grundwasserstände bei der Frühjahrsflutung von bis zu ca. 0,1 m zu erwarten. Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen zwischen den Ortslagen Unterzeitldorn und Sossau beträgt die künftige Reduzierung der Grundwasserstände während der Frühjahrsflutung 0,1 ... 0,5 m. In den Poldern Sossau West und Ost ergeben sich maximale Grundwasserhöhendifferenzen von $\pm 0,1$ m.

Die Schlitzung des ehemaligen rechten Donaudeiches und die Anordnung einer Geländemodellierung im Hagen hat Auswirkungen auf die räumliche Ausdehnung der Überflutungsflächen in der Oberauer Schleife und auf die Grundwasserverhältnisse während der Frühjahrsflutung. Dadurch ergeben sich Grundwasserveränderungen zwischen Ist- und Plan-Zustand im Bereich des Breitenfelder Grabens. Davon betroffen sind ausschließlich landwirtschaftliche Flächen westlich des Breitenfelder Grabens mit Erhöhung der Grundwasserstände bei der Frühjahrsflutung von ca. 0,1 bis 0,3 m. Auf den Flächen östlich des Breitenfelder Grabens, im Bereich „Hagen“, ist künftig keine intensive landwirtschaftliche Nutzung mehr vorgesehen. Stattdessen wird der „Hagen“ als Ausgleichsmaßnahme (Anlage von Kleingewässer, Seigen usw.) genutzt und soll bei der Frühjahrsflutung überschwemmt werden.

Ein weiterer von der geplanten HWR beeinflusster Bereich ergibt sich an der Pittricher Rinne im Bereich der Ortslage Pittrich. Hier ist die Errichtung von Sandsäulen entlang der Grabenböschung des Neudaugrabens und der Pittricher Rinne zur Verbesserung der hydraulischen Wechselwirkung zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser vorgesehen. Dadurch wird im Plan-Zustand die Entwässerungswirkung des Gewässerabschnitts verstärkt, was gleichzeitig zu einer geringen Reduzierung des Grund-

wasserspiegels von max. 0,1 m während der Frühjahrsflutung beiträgt. Diese Verringerung ist lokal begrenzt. Davon betroffen sind nicht die Wiesenflächen im Polder Kößnach nördlich der Oberen Oberauer Schleife, die derzeit und auch zukünftig weiterhin bei der Frühjahrsflutung vernässen können.

Auswirkungen bei Hochwasser

Die größten Auswirkungen der geplanten Hochwasserrückhaltung auf das Grundwasser ergeben sich im Hochwasserfall. Hier ist die Situation für ein 30-jährliches Hochwasser maßgebend, da bei einem HQ30 der Donau die Poldergebiete im Ist-Zustand nicht überflutet werden. Demnach ergeben sich beim HQ30-Ereignis die größten Grundwasserhöhendifferenzen zwischen Ist- und Plan-Zustand.

Beim Ist-Zustand wurden die Ergebnisse der Hochwassersimulation mit denen der Simulation für die Frühjahrsflutung 2015 kombiniert. Dadurch können höhere Grundwasserstände im Polder Kößnach infolge der Frühjahrsflutung in den Vergleich zwischen Ist- und Plan-Zustand mitberücksichtigt werden.

Der von Grundwasserveränderungen betroffene Bereich beschränkt sich im maßgebenden Hochwasserfall HQ30 auf die im Plan-Zustand gefluteten Poldergebiete Obere und Untere Oberauer Schleife, Polder Öberau und Polder Sossau West. In den bei HQ30 im Plan-Zustand nicht gefluteten Poldern Sossau Ost und Kößnach ergeben sich ebenfalls Grundwasserhöhenveränderungen, deren Ausmaß mit zunehmender Entfernung zur Hochwasserrückhaltung abnimmt.

Im Polder Kößnach reicht der Einflussbereich der geplanten Hochwasserrückhaltung bis etwa nördlich der Pittricher Rinne und betrifft ausschließlich landwirtschaftliche Flächen. Die Erhöhung der Grundwasserstände beträgt unmittelbar nördlich der Hochwasserrückhaltung bis zu 2,0 m und nimmt bis zur Pittricher Rinne auf ca. 0,1 m ab. Die Errichtung von Sandsäulen entlang der Grabenböschung des Neudaugrabens und der Pittricher Rinne verhindern künftig einen Grundwasseranstieg im Bereich der Ortslage Pittrich.

Auch im Polder Sossau Ost kommt es im Plan-Zustand zu einem Grundwasseranstieg. Der vom Grundwasseranstieg betroffene Bereich fällt hier aber dank der geplanten Abdichtung der Westtangente verhältnismäßig klein aus. Auf den betroffenen landwirtschaftlichen Flächen steigt der Grundwasserstand unmittelbar östlich der Westtangente künftig um bis zu 1,5 m und nimmt mit zunehmender Entfernung auf 0,1 m ab.

Die Ortslagen Pittrich, Kößnach, Unterzeitldorn und Sossau bleiben hingegen von der geplanten Hochwasserrückhaltung unbeeinflusst. Die Ortslagen Breitenfeld und Öberau im Polder Öberau sind ebenfalls nicht betroffen, da hier die Grundwasserstände durch lokale Entwässerungsmaßnahmen (mobile Pumpen) abgesenkt werden.

Bei einem 100-jährlichen Hochwasser werden im Ist-Zustand der rechte Deich des Kößnach-Ableiters überströmt und über den Polder Sossau Ost die restlichen Poldergebiete überflutet. Hierauf ist auch zurückzuführen, dass die Grundwasserveränderungen zwischen Ist- und Plan-Zustand geringer ausfallen als beim HQ30-Fall. Die Lage und räumliche Ausdehnung der Bereiche mit Grundwasserveränderungen sind aber gegenüber dem HQ30-Fall nahezu gleich.

Auch beim 200-jährlichen Hochwasser kommt es bereits im Ist-Zustand zur starken Überflutung der Poldergebiete mit Höchstwasserständen, die vergleichbar mit denen des Plan-Zustands sind. Demzufolge ergeben sich beim HQ200 so gut wie keine Veränderungen der maximalen Grundwasserhöhen zwischen Ist- und Plan-Zustand.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Veränderungen der Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet durch die geplante Hochwasserrückhaltung gering sind. Bei mittleren Grundwasserverhältnissen ergeben sich nur geringe Grundwasserdifferenzen zwischen Ist- und Plan-Zustand an unkritischen Stellen. Bei Hochwasser der Donau treten im Plan-Zustand erwartungsgemäß höhere

Grundwasserstände innerhalb der gefluteten Poldergebiete sowie in den angrenzenden Poldern Kößnach und Sossau Ost auf. In den Ortslagen sind bei keinem untersuchten Lastfall mit Hochwasser Grundwasseranstiege zu verzeichnen. Die geplante Hochwasserrückhaltung bewirkt somit keine nachteiligen Veränderungen der Grundwasserverhältnisse in diesen Bereichen.

Auswirkungen auf die Ortslagen Öberau und Breitenfeld innerhalb der HWR

Die Auswirkungen auf die Binnenentwässerung der zukünftig innerhalb des Polders eingedeichten Ortslagen Öberau und Breitenfeld werden im Kapitel 4.3.14.7 beschrieben.

5.3 Wasserbeschaffenheit

Für das Vorhaben wird eine grundsätzliche Einschätzung notwendig, ob diese mit Blick auf Gewässerkörper im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) [72] nachteilige Auswirkungen hervorrufen kann. Die Ergebnisse werden im Fachbeitrag WRRL zusammengefasst und der Genehmigungsunterlage beigelegt.

Der Zusammenfassung des Fachbeitrages kann folgendes wesentliches Ergebnis entnommen werden:

„In der Prüfung des Verschlechterungsverbots konnte abgeleitet werden, dass vorhabenbedingt keine Verschlechterungen zu erwarten sind bzgl.:

- *des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächengewässer bzw.,*
- *des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.*

Die Auswirkungen des Vorhabens sind lokal begrenzt. Sie führen nicht zu einer Veränderung des ökologischen Zustands des Grund- bzw. Oberflächenwasserkörpers als Bezugsgröße. Es handelt sich demzufolge nicht um eine Verschlechterung im Sinne des § 31 Abs. 2 WHG.

In der Prüfung des Verbesserungsgebots konnte zudem abgeleitet werden, dass vorhabenbedingt:

- *der gute chemische Zustand und der gute ökologische Zustand (Potenzial) der Oberflächengewässer bei Realisierung des Vorhabens bestehen beziehungsweise erreichbar bleiben und*
- *der gute mengenmäßige und gute chemische Zustand der Grundwasserkörper bei Realisierung des Vorhabens bestehen beziehungsweise erreichbar bleiben.*

Unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben kann festgestellt werden, dass das geplante Vorhaben aufgrund seiner räumlichen und zeitlichen Ausdehnung sowie der geringen Intensität der Auswirkungen nicht geeignet ist, eine Verschlechterung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern im Sinne der WRRL herbeizuführen oder das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern. Darüber hinaus steht es dem Verbesserungsgebot und der Einhaltung des Trendumkehrgebotes sowie der Phasing-Out-Verpflichtung nicht entgegen.“

Anmerkung: Die wasserrechtliche Phasing-Out-Verpflichtung der Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass Einträge von prioritären gefährlichen Stoffen in Oberflächengewässer langfristig zu beenden sind.

5.4 Überschwemmungsgebiete

Als Überschwemmungsgebiete gelten gemäß § 76 Abs. 1 WHG [86] „Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden“.

Das geplante Vorhaben hat zum Ziel, die Retentionsräume an der Öberauer Schleife ab etwa einem Hochwasser HQ30 in der Donau für den Hochwasserrückhalt zu nutzen. Die Veränderung der Überschwemmungsflächen gegenüber dem Ist-Zustand zeigt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 45: Überflutungsflächen im Flutpolder und im Polder Sossau Ost

Hochwasserereignis	Überflutungsfläche Flutpolder (Öberauer Schleife, Polder Öberau und Polder Sossau West)		Überflutungsfläche Polder Sossau Ost	
	Ist-Zustand	Plan-Zustand	Ist-Zustand	Plan-Zustand
HQ30	kein Einstau	500 ha	kein Einstau	kein Einstau
HQ100	244 ... 507 ha	500 ha	33,1 ... 33,2 ha	32,2 ... 33,2 ha
HQ200 / HQ300	507 ... 515 ha	500 ha	33,2 ... 33,8 ha	33,4 ... 33,7 ha

Hinweis: Die Ausdehnung der Überflutungsflächen ist abhängig von der Höhe und Form des Hochwasserereignisses, dem zur Verfügung stehenden Volumen und ob ein Deichbruch am Könach-Ableiter eintritt oder nicht.

Die größten Änderungen am Überschwemmungsgebiet treten bei HQ30 auf, da die Retentionsräume an der Öberauer Schleife bei diesem Ereignis nicht überflutet werden. Bei HQ100 sind die Überschwemmungsflächen zwischen Ist- und Plan-Zustand nahezu gleich. Einzig bei sehr spitzen Wellen, ist die Überflutungsfläche im Ist-Zustand geringer. Bei HQ200 und HQ300 liegen unabhängig von der Wellenform die Überschwemmungsflächen im Ist- und Plan-Zustand in vergleichbarer Größenordnung.

Mit der geplanten Hochwasserrückhaltung werden die bestehenden Retentionsräume an der Öberauer Schleife bis zur Polderflutung von Hochwasser freigehalten. Erst bei Scheiteldurchgang werden diese Retentionsflächen gezielt zur Reduzierung des Hochwasserabflusses in der Donau eingesetzt und führen zur Verringerung der Scheitelwasserstände für die Unterlieger. Der Flutpolder erhöht damit die Leistungsfähigkeit von bestehenden Retentionsflächen.

Jährliche ökologische Frühjahrsflutung

Die ökologische Frühjahrsflutung ist derzeit auf die Obere Öberauer Schleife begrenzt. Zukünftig soll die Frühjahrsflutung auch einen Teil des „Hagen“ umfassen. Dazu ist ein Deichrückbau geplant, um die Ausdehnung der Frühjahrsflutung von der oberen Schleife in den „Hagen“ zu ermöglichen. Durch Anlage einer Geländeverwaltung wird die Ausdehnung der Frühjahrsflutung in den Polder Öberau zusätzlich begrenzt, s. Kapitel 4.3.12.

Die Einbeziehung des „Hagen“ in die Frühjahrsflutung führt zu einer Vergrößerung der Überflutungsfläche von ca. 153 ha auf ca. 169 ha.

5.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Der Einsatz der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist vorgesehen, wenn die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Hochwasserschutzanlagen flussabwärts überschritten wird und ein Überlastfall droht. Dabei kann die Hochwasserrückhaltung auch dann eingesetzt werden, wenn im weiteren Verlauf erst durch einen abflussstarken unterhalb einmündenden seitlichen Zufluss ein Überlastfall entsteht. s. Kapitel 4.4.1.

Gesteuerte Flutpolder, wie die geplante Hochwasserrückhaltung ergänzen den vorhandenen Grundschutz. Denn aus wasserwirtschaftlichen und ökologischen, aber auch technischen und wirtschaftlichen Gründen sind Hochwasserschutzsysteme wie Deiche und Mauern auf bestimmte Bemessungsabflüsse und daraus resultierende Wasserstände ausgerichtet. In der Regel ist das der Abfluss, der statistisch einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird (100-jährliches Hochwasser, HQ100).

Wird der Bemessungswasserstand überschritten, können die Hochwasserschutzsysteme infolge Überlastung die planmäßige Hochwasserschutzfunktion nicht mehr gewährleisten und ggf. auch überströmt werden oder versagen. Klassische Schutzsysteme sind dabei als wenig resilient einzustufen, d. h. wenig widerstandsfähig gegen Überlastung. Besonders problematisch ist dies bei kilometerlangen Deichstrecken, wie es sie auch an der Donau unterstrom von Straubing gibt, wenn Ort und Zeit eines möglichen Deichversagens unbekannt sind. Eine Erhöhung der Resilienz von Hochwasserschutzsystemen durch den Einsatz von Flutpolder bedeutet somit eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit bei Überlastung.

Flutpolder, wie die Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife dienen dazu, bei einem drohenden Überlastfall im Bereich des Hochwasserscheitels gezielt Wasser zu entnehmen, dadurch die Wasserstände zu senken und eine Überlastung der unterhalb liegenden Hochwasserschutzanlagen zu verhindern.

Aber auch Flutpolder können nicht unbegrenzt wirken. Bei extremen Ereignissen, für die das Rückhaltvolumen der Flutpolder nicht mehr ausreicht, kann eine Überlastung nicht verhindert, aber zumindest zeitlich verzögert sowie die Versagenswahrscheinlichkeit der Hochwasserschutzanlagen reduziert werden.

Für unkontrollierte Zuflüsse in die Hochwasserrückhaltung, die zum Überschreiten des Stauziels und damit zur Inanspruchnahme des Freibordes an den Flutpolder- und Ringdeichen im Polder Öberau führen, wurde im Sicherheitskonzept in Unterlage 01-02 zudem der Nachweis erbracht, dass dadurch keine erhöhte Hochwassergefahr für die unmittelbaren Anlieger und die Unterlieger resultiert.

Im Fall der unkontrollierten Flutung der Hochwasserrückhaltung mit Überschreitung des Stauziels verhindert die Westtangente, die als Entlastungsstrecke mit einer niedrigeren Höhe als die Flutpolder- und Ringdeiche errichtet wird, eine Gefährdung der Ortslagen Öberau und Breitenfeld. Zusätzlich zur Entlastung über die Westtangente kann in diesem Fall auch das Auslaufbauwerk zur Verringerung der Wasserstände im Flutpolder beitragen.

5.6 Natur, Landschaft und Fischerei

5.6.1 Umweltverträglichkeitsprüfung

Der UVP-Bericht ist der gutachterliche Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), dessen relevante Inhalte bzw. notwendige Angaben im § 16 UVPG sowie Anlage 4 [84] definiert sind. Der UVP-Bericht zum Vorhaben HWR Oberauer Schleife wurde in zwei Unterlagenteile gegliedert:

- Teil 1: Bestand und Bewertung der Umwelt, s. Unterlage 13-01
- Teil 2: Auswirkungsprognose, s. Unterlage 13-02

Die Unterlage Teil 1 des UVP-Berichtes umfasst den Bestand und die Bewertung der Umwelt. Zudem sind die methodischen Grundlagen und eine Kurzvorstellung des Vorhabens enthalten.

Die Unterlage Teil 2 des UVP-Berichtes beinhaltet die Auswirkungsprognose, in der die zu erwartenden Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Schutzgüter im Sinne des UVPG (Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Pflanzen, Tiere, Fläche, Boden, Wasser, Klima und Luft, Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) ermittelt und hinsichtlich ihrer Erheblichkeit bewertet werden.

Zur Beurteilung der Auswirkungen durch Lärm, Erschütterungen und Staub während der Bauphase wurden entsprechende Sondergutachten erstellt (siehe Unterlagen 16-02 bis 16-04). Deren Ergebnisse sind in die schutzgutbezogene Prognose mit eingeflossen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der einzelnen Gutachten erfolgt in Kapitel 7.2.2.

Ergänzt wird der UVP-Bericht durch die Unterlage 13-03 - Wegekonzept nördliche Bauzufahrt, die erarbeitet wurde, um die Belastungen der Ortslagen im Bereich der nördlichen Zufahrt zu minimieren. Die Ergebnisse wurden in der Auswirkungsprognose sowie in den Sondergutachten berücksichtigt.

Die **Unterlage 13-04** beinhaltet gemäß §14g Abs, 2 Satz 3 UVPG [84] die **Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung (AVZ)**. Diese behandelt sämtliche Punkte des Umweltberichtes der UVP.

In der Unterlage 13-05 – Quellenverzeichnis sind alle verwendeten Quellen für die Unterlagen 13-01 bis 13-04 zusammengestellt.

Der Unterlage 13-02 – Auswirkungsprognose kann in Kap. 8 folgende **Gesamteinschätzung der Umweltverträglichkeit** entnommen werden (SG = Schutzgut):

„Bei einer Nichtdurchführung des Vorhabens würden sich die Ausgleichsflächen des Donauausbaus in der Schleife, die alten Hochwasserdeiche, wie auch die Ausgleichsflächen im Polder Kößnach weitgehend ungestört auf ihre jeweiligen Zielzustände hin entwickeln und würden die Ausgleichsanforderungen in absehbaren Zeiträumen erreichen.

Bei einem Hochwasser >HQ 50 (Überströmen des Kößnachdeiches) würden im Ist-Zustand die Flächen jedoch erheblich stärker beeinträchtigt werden als bei einem gelenkten Betriebsfall ab HQ 30 (Plan-Zustand).

SG Mensch:

Mit Betrieb des Flutpolders werden die Unterlieger durch eine Kappung der abfließenden Hochwasserwelle besser vor den Auswirkungen großer Hochwasserereignisse geschützt. Zudem profitieren die umliegenden Ortschaften an der Donau und Kößnach im näheren Umfeld der HWR, insbesondere unter-

strom der Staustufe Straubing, von dem zusätzlichen Schutz durch den Flutpolder vor extremen Hochwasserereignissen. Die räumliche Ausdehnung des verbesserten Hochwasserschutzes wirkt damit von lokal bis überregional und ist somit als sehr großräumig anzusehen.

Durch die Ringdeiche um die Weiler Öberau und Breitenfeld erhalten diese einen Hochwasserschutz. Eine Anbindung und Versorgung an das Umland über die hergestellten hochwasserfreien Verbindungs- und Zufahrtsstraßen sind im Einsatzfall der HWR gegeben.

Sie sind im Vergleich zum Ist-Zustand zukünftig auch gegenüber einem hundertjährigen Hochwasser geschützt. Diese Veränderung ist eine positive Auswirkung auf das Wohlbefinden der Anwohner im Einstaufall. Diesem gegenüberzustellen sind die Auswirkungen auf das Wohlbefinden im Falle einer Polderflutung. Hierdurch sind die Weiler von der großen Wasserfläche umschlossen.

Während der Bauzeit ergeben sich während des Baus der Ringdeiche für die Anwohner in Öberau und Breitenfeld sehr hohe Beeinträchtigungen durch Baulärm und Rammarbeiten, die durch geeignete Maßnahmen reduziert werden können. Diese bestehen lediglich temporär, sodass keine erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen verbleiben. Geeignete Maßnahmen zur Reduzierung von Baulärm können dem Kapitel 7.2.2.1, zur Reduzierung von Erschütterungen dem Kapitel 7.2.2.2 und zur Reduzierung von Staub dem Kapitel 7.2.2.3 entnommen werden.

SG Biotoptypen / Gefäßpflanzen / Tiere

Diverse **erhebliche Beeinträchtigungen** des Schutzzwecks naturschutzrechtlich besonders geschützter Gebiete, von besonders schutzwürdigen Biotopen und sonstigen Biotoptypen und Arten müssen konstatiert werden.

Zu erwartende Beeinträchtigungen von Arten nach Anhang II FFH-RL [78] und Vogelarten in den jeweils betroffenen Natura2000-Gebieten sind ausführlich in den Verträglichkeitsprüfungen (Unterlagen 14-03 und 14-04) bewertet. Bezüglich zu erwartender Beeinträchtigungen auf Arten nach Anhang IV FFH-RL [78] wird auf die saP (Unterlage 14-05) verwiesen.

Diese z.T. erheblichen Beeinträchtigungen können durch entsprechende Vermeidungs-, Minimierungs-, Schadensbegrenzungsmaßnahmen, teils vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen vermieden werden bzw. durch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen, FCS- bzw. KOH-Maßnahmen kompensiert werden.

SG Boden:

Standortpotentiale: Natürliche Ertragsfähigkeit, Retentionsvermögen, Filter- und Pufferfunktion

Es ergeben sich **erhebliche Beeinträchtigungen** durch Veränderung des Bodenprofils und der Standorteigenschaften insbesondere bei grundwasserabhängigen Böden durch Überprägung sowie Verlust aller Bodenfunktionen außer Retentionsvermögen bei Teilversiegelung / Verlust aller Bodenfunktionen bei Vollversiegelung.

Die Entsiegelung bzw. der Rückbau und die Rekultivierung von verbauten Flächen sind als positiv zu werten. Weitere positive Effekte für den Boden ergeben sich durch die Umwandlung von Acker in Grünland, da hieraus eine Nutzungsextensivierung resultiert.

Eine Kompensation erfolgt im Rahmen der Maßnahmen für das SG Tiere & Pflanzen.

SG Oberflächenwasser / Grundwasser:

Es ergeben sich **erhebliche Beeinträchtigungen** durch dauerhafte Flächeninanspruchnahmen / Überbauung, Veränderungen der Gewässerstruktur (Auen-, Ufer-, Sohlstruktur) und Verlust von Gewässern durch Errichtung von Bauwerken im Gewässer und Uferbereich (EBW, Überbauung Grabenzug in den Saulburger Wiesen, DA 2).

Die Umverlegung des Grabenzuges am EBW mit Wiederherstellung geeigneter Ufer- und Sohlstrukturen wird im Hinblick auf das Schutzgut Wasser nicht als erheblich negative Beeinflussung gewertet. Die Verlegung des Grabenzugs im Bereich der Saulburger Wiesen sowie der Bau des EBW verändern die Uferstruktur im Bereich des Absetzbeckens der Oberauer Schleife deutlich. Das Absetzbecken weist am betroffenen Südufer eine Flachwasserzone mit Weiden- und Röhrichtbeständen auf, welche durch den Bau des EBW dauerhaft verloren gehen. Im Bereich des Einlaufbauwerks kommt es zudem zum Verlust eines Kleingewässers.

Die Leitwerke der begradigten Donau bilden einen wichtigen strömungsberuhigten Lebensraum für Flora und Fauna. Es handelt sich daher um eine minimale, punktuelle Verschlechterung der Gewässerstruktur.

Auch der Kößnach-Ableiter ist durch den Bau des Auslaufbauwerks sowie die Anpassung des Deichabschnittes 2 betroffen. Entlang des DA 2 werden rechtsseitig uferbegleitende Gehölze gefällt, was zu einer Veränderung der Uferstruktur des Kößnach-Ableiters führt. Da es sich bereits im Ist-Zustand um ein wenig strukturreiches Gewässer handelt, ist der Wegfall weiterer Strukturen als erheblich anzusehen.

Eine Kompensation erfolgt im Rahmen der Maßnahmen für das SG Tiere & Pflanzen.

Kulturelles Erbe: Bau- und anlagebedingt werden innerhalb des Untersuchungsraumes keine Baudenkmäler und Denkmalensembles durch eine unmittelbare Flächeninanspruchnahme beeinträchtigt. Für die Kirche in Oberau besteht eine Gefährdung durch Bauschäden infolge der geplanten Rammarbeiten zur Herstellung des Ringdeiches. Während der Bauzeit sind hierfür geeignete Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen, um Schäden am Bauwerk weitmöglichst zu reduzieren.

Ansonsten ergibt sich für sämtliche Baudenkmäler aller Ortschaften und Weiler bau-, anlage- und betriebsbedingt keine Verschlechterung des bestehenden Hochwasserschutzes. Beeinträchtigungen können in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden.

Sonstige Sachgüter:

Ausweichstelle Schiffsanleger (westlich der Staustufe Straubing): Während der Bauarbeiten wird die Erreichbarkeit zu den Anlegestellen gegeben sein. Da die Zufahrt von der Westtangente aus über die Zufahrtsstraße nach Oberau erfolgt, können allerdings temporäre Verzögerungen in Verbindung mit Baustellenverkehr nicht vollständig ausgeschlossen werden. Wesentliche Auswirkungen auf die Schiffsanleger lassen sich durch das Vorhaben nicht ableiten.

Angelfischereirechtliche Belange: Baubedingt kann es an den ausgewiesenen Angelstellen im Bereich des geplanten Einlaufbauwerks sowie südöstlich von Oberau tagsüber zu Störungen durch den Baubetrieb kommen. Ein Ausweichen auf verbleibende Angelstellen innerhalb der Oberauer Schleife ist darüberhinaus gegeben.

Leitungen: Da die Standsicherheit der vorhandenen Masten im Polderinnenraum beim Einstau durch mögliche Auftriebskräfte nicht gewährleistet ist, werden diese im Rahmen des Vorhabens zurückgebaut und durch 20kV-Erdkabel ersetzt bzw. wird die Standsicherheit durch zusätzliche bauliche Maßnahmen hergestellt.

SG Fläche, Klima/Luft:

Bei diesen SG ergeben sich keine erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen.

Im Einzelnen:

Fläche: Im Hinblick auf die ermittelte geringe Inanspruchnahme von bisher unverbauten Flächen und die ergriffenen Maßnahmen zur Planungsoptimierung werden die Vorhabenwirkungen schutzgutbezogen als unerheblich beurteilt.

Klima/Luft: Zusammengefasst betreffen die ermittelten Auswirkungen auf die Klima- und Luftfunktionen die schutzgutbezogene Teilfunktion Regulation. Diese sind unter Einhaltung bzw. Umsetzung geeigneter Maßnahmen zum Immissionsschutz (Staub) überwiegend als gering negativ bzw. unerheblich nachteilig zu bewerten.

Gesamtfazit zur Umweltverträglichkeit

Die erheblichen Beeinträchtigungen können jeweils durch die diversen vorgesehenen Maßnahmen kompensiert werden.

Bei antragsgemäßer Realisierung und Betrieb des Flutpolders verbleiben keine vorhabensbedingten, erheblichen, nachteiligen Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter.

Somit ist die Umweltverträglichkeit des Vorhabens gegeben.“ (Ende Zitat)

5.6.2 Sedimentationsbetrachtung

Der Betrieb der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife kann potenziell schädliche Bodenveränderungen zur Folge haben, aus denen eine Wertminderung der ackerbaulichen Flächen im Flutungsraum resultiert. Schädliche Bodenveränderungen nach §2 Abs. 3 BBodSchG [76] sind „Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen“. Insbesondere die Kontamination der Böden mit Schadstoffen stellt ein erhöhtes Risiko dar.

Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch Sedimentation und Nährstoffeinträge im Betriebsfall wurde eine Sedimentationsbetrachtung durchgeführt, die als Unterlage 05-07 der Genehmigungsunterlage beiliegt.

Dem Kap. 7 der Unterlage kann folgende Zusammenfassung entnommen werden:

„Anhand der Kombination von Hochwasserereignissen unterschiedlicher Fülle mit verschiedenen Schwebstoffkonzentrationen wurden die Sedimentationsmengen bei Einsatz des geplanten Flutpolders prognostiziert.

Dabei spielt im künftigen Flutpolder Oberauer Schleife der Geschiebetransport keine Rolle, da dieser in der Donau sohlnah stattfindet und die Wehrschwelle des geplanten Einlaufbauwerks ca. 5 Meter über der Sohle der Donau liegt. Stattdessen werden in den Flutpolder gelöste und feste Stoffe (ca. 80 % Schluff und bis zu 20 % Sand) transportiert und können dort für einige Zeit zurückgehalten werden. Diese gelösten und festen Stoffe setzen sich im Flutpolder ab, je länger die Verweilzeiten sind.

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass die Sedimentmengen im Flutpolder bei Extremhochwasserereignissen, wie HQ200 (HW2011) der Donau, im Bereich von 0,25 bis 1,5 kg/m² liegen. Dies entspricht einer Sedimenthöhe von ca. 0,1 mm auf den Wiesenflächen und bis ca. 0,5 mm in den Altwasserbereichen.

Auch eine Grenzwertbetrachtung mit dem gemessenen Extremwert der Schwebstoffkonzentration von 730 mg/l und einem Extremhochwasserereignis mit großer Fülle, wie HQ200 (HW1988) der Donau ergaben nur geringe Sedimentationsmengen von 2,0 bis 6,5 kg/m². Dies entspricht einer Sedimenthöhe von ca. 1,0 mm auf den Wiesenflächen und bis ca. 2,5 mm in den Altwasserbereichen.

Es konnte durch die Sedimentationsbetrachtung auf Basis der instationären 2d-Strömungsmodellierung gezeigt werden, dass eventuell eingetragene Grobschluffe und Sande fast vollständig unterstrom des Einlaufbauwerks im Absetzbecken sedimentieren. Auf den hochwertigen Wiesenflächen des Flutpolders sedimentieren hingegen vorwiegend die feinen Schwebstoffe (Fein- und Mittelschluff).

Der Vergleich der Nährstoffparameter der gelösten Schwebstoffe anhand verschiedener Messwerte kam zu dem Ergebnis, dass die Nährstoffparameter zumeist in ähnlicher Größenordnung vorliegen, unabhängig von der Höhe des Abflusses in der Donau oder der Schwebstoffkonzentration. Auch die Nährstoffparameter der jährlich stattfindenden Frühjahrsflutung in der oberen Oberauer Schleife liegen in ähnlicher Größenordnung und sind vergleichbar denen in der Donau.

Es ist somit zu erwarten, dass bei Einsatz des geplanten Flutpolders vergleichbare Nährstoffkonzentrationen mit den gelösten Schwebstoffen eingetragen werden, wie bei der jährlichen Frühjahrsflutung in der oberen Schleife.

Bei Vergleich des Nährstoffeintrages über den Luftpfad liegen die in den Flutpolder eingetragenen Nährstoffkonzentrationen für Nitrat um ein Vielfaches höher als der jährliche Eintrag über die Luft. Bei den Nährstoffen Ammonium und Ortho-Phosphat liegen die Werte hingegen bei Einsatz des Flutpolders teils deutlich unter oder auf Höhe der jährlichen Werte, die über den Luftpfad eingetragen werden.

Die entnommenen Bodenproben im Vorland der Donau und in den Wiesen des Flutpolders zeigen jedoch eine ähnliche Größenordnung hinsichtlich der Nährstoffkonzentration.

Abschließend kann eingeschätzt werden, dass im (seltenen) Einsatzfall keine Überdüngung der mageren Wiesenflächen im Flutpolder auftritt und damit verbunden keine Veränderung der dort entsprechend angepassten Vegetation durch den Nährstoffeintrag zu erwarten ist. Darüber hinaus wurde aufgezeigt, dass auf der Basis der zu erwartenden, maximalen Fließgeschwindigkeiten keine Erosionsprozesse auf den hochwertigen Wiesenflächen stattfinden werden.“

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Sedimentationsprozesse im Rahmen der Flutung und Entleerung der HWR stellen u.a. eine wesentliche Grundlage für die Bewertung der Naturschutzfachlichen Prüfungen, s. nachf. Kapitel, für die Erarbeitung des Konzeptes zum Bodenmonitoring, s. Kap. 5.6.3.7, sowie für die Bewertung der Auswirkungen auf die Landwirtschaft, s. Kap. 5.6.5, dar.

5.6.3 Naturschutzfachliche Prüfungen

5.6.3.1 FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142 301)

Das FFH-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ liegt direkt östlich vom Vorhaben. Das Ausleitbauwerk vom geplanten Entleerungskanal an der Donau reicht hier bis unmittelbar an die Grenze des Gebietes. Die Entfernungen der weiteren Bauwerke und Bestandteile des Flutpolders sind deutlich größer. Im Rahmen der FFH-Vorprüfung war festzustellen, ob das Vorhaben geeignet ist, erhebliche Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele, vorkommender Lebensraumtypen des Anhangs I sowie vorkommender Arten des Anhangs II innerhalb des FFH-Gebiets hervorzurufen.

Die FFA-Vorprüfung ist als Unterlage 14-01 Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Gemäß der vorhabenbezogenen Vorprüfung können erhebliche Beeinträchtigungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele, auf vorkommende Lebensraumtypen nach Anhang I und vorkommende Arten nach Anhang II des FFH-Gebietes „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ ausgeschlossen werden.

5.6.3.2 SPA-Vorprüfung für das Vogelschutzgebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142-471)

Das SPA-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ liegt direkt östlich vom Vorhaben. Das Ausleitbauwerk vom geplanten Entleerungskanal an der Donau reicht hier bis unmittelbar an die Grenze des Gebietes. Die Entfernungen der weiteren Bauwerke und Bestandteile des Flutpolders sind deutlich größer. Im Rahmen dieser Vorprüfung soll festgestellt werden, ob das Vorhaben geeignet ist, erhebliche Beeinträchtigungen auf das Vogelschutzgebiet hervorzurufen.

Die SPA-Vorprüfung ist als Unterlage 14-02 Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Im Ergebnis der vorhabenbezogenen Vorprüfung können erhebliche Beeinträchtigungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele und auf vorkommende Arten nach Anhang I sowie Artikel 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie ausgeschlossen werden.

5.6.3.3 FFH-Verträglichkeit „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371)

Der geplante Flutpolder überlagert direkt das FFH-Gebiet DE 7040-371 „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ in Teilflächen, wodurch erhebliche Auswirkungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes durch Flächeninanspruchnahmen, Standortveränderungen, Störungen oder den Betriebsfall resultieren können.

Eine vorgelagerte FFH-Verträglichkeitsabschätzung wurde im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zur HWR Oberauer Schleife im Jahre 2012 [32] durchgeführt. Diese kam zu dem Ergebnis, dass durch die Errichtung und den Betrieb des Flutpolders erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes nicht ausgeschlossen werden können.

Daher ist es gem. § 34 Abs. 1 BNatSchG [72] erforderlich, eine FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet durchzuführen, um die Erheblichkeit der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes unter Ergreifung geeigneter Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (Vermeidungs- / Minimierungsmaßnahmen) einzuschätzen. Die FFH-Verträglichkeitsprüfung ist als Unterlage 14-03 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

Dem Kap. 10 der Unterlage 14-03 kann folgende Zusammenfassung entnommen werden:

„Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sind für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371) erhebliche Beeinträchtigungen durch den Bau und Betrieb der HWR Oberauer Schleife für die nachfolgend dargestellten Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie auch unter Voraussetzung der Umsetzung geeigneter Vermeidungs-, Verminderungs- bzw. schadensbegrenzender Maßnahmen zu erwarten.

Im Zusammenwirken mit anderen Projekten konnten keine kumulativen Beeinträchtigungen über die vorhabenbedingten Auswirkungen hinaus abgeleitet werden.

Tabelle 46: Erheblich beeinträchtigte Lebensraumtypen und Anhang II-Arten und Umfang der Beeinträchtigung innerhalb des FFH-Gebietes

Relevante Erhaltungsziele	Direkte Beeinträchtigungen durch Verluste und Funktionsverluste (bau- und anlagenbedingte (Flächen-)Inanspruchnahme)	Indirekte Beeinträchtigungen / Teilverluste / graduelle Beeinträchtigungen	Summe der zu erwartenden Beeinträchtigung
Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, die Erhaltungsziel gem. §§ 1 Nr. 1 i. V. m. Anlagen 1 und 1a BayNat2000V sind			
LRT 3150	1,08 ha	-	1,08 ha
LRT 6510	0,94 ha	5,03 ha (25% von 20,11 ha)	5,97 ha
LRT 91E0*	0,41 ha	0,09 ha	0,49 ha
Tierarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie, die Erhaltungsziel gem. §§ 1 Nr. 1 i. V. m. Anlagen 1 und 1a BayNat2000V sind			
Schmale Windelschnecke	-	2 Vorkommen in Saulburger Wiesen 0,27 ha (50% von 0,54 ha)	0,27 ha
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	0,61 ha	0,55 ha	1,16 ha

Für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten nach Anhang II wurden die Voraussetzungen für eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG geprüft.

Daraus schlussfolgernd konnte gezeigt werden, dass die zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung nach gemäß § 34 BNatSchG für das geplante Projekt vorliegen.

Es existieren zudem nachweislich keine zumutbaren Alternativen gegenüber der hier zugrunde gelegten Vorhabenplanung, die mit geringeren Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 7040-371 „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ verbunden sind.

Für das FFH-Gebiet ist es außerdem möglich, mit den vorgesehenen, spezifischen Kohärenzmaßnahmen für die erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten nach Anhang II den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern.“

Die Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsprüfung werden im LBP, s. Kap. 5.6.4 und Unterlage 15, als Maßnahmen zur Sicherung der Kohärenz (Kohärenzmaßnahmen -KOH) für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371) berücksichtigt.

5.6.3.4 SPA-Verträglichkeit „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471)

Der geplante Flutpolder überlagert direkt das SPA-Gebiet DE 7040-471 „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ in Teilflächen, daher können erhebliche Auswirkungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes durch Flächeninanspruchnahmen, Standortveränderungen, Störungen oder den Betriebsfall nicht ausgeschlossen werden. Daher ist es gem. § 34 Abs. 1 BNatSchG [72] erforderlich, eine SPA-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet durchzuführen, um die Erheblichkeit der Auswirkungen des

geplanten Vorhabens auf die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes unter Ergreifung geeigneter Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (Vermeidungs- / Minimierungsmaßnahmen) einzuschätzen. Die SPA-Verträglichkeitsprüfung ist als Unterlage 14-04 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

Dem Kap. 10 der Unterlage 14-04 kann folgende Zusammenfassung entnommen werden:

„Im Ergebnis der SPA-Verträglichkeitsuntersuchung sind für das Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ erhebliche Beeinträchtigungen für die nachfolgend dargestellten Vogelarten zu erwarten.

Tabelle 47: Erheblich beeinträchtigte Brutvogelarten sowie Umfang der Beeinträchtigungen

Art	Beeinträchtigungen- Anzahl Reviere	Kumulative Beeinträch- tigungen durch andere Pläne und Projekte	Summe erhebliche Beeinträchtigungen
Vogelarten nach Anhang I der VS-RL			
Blaukehlchen	1 (0) x Verlust [0(1) x Störung]	-	1 (0) Revier
Neuntöter	2 (2) x Verlust, 0 (1) x Störung, erh.	-	2 (3) Reviere
Rohrweihe	1 (0) x Störung, erh	-	1 (0) Revier
Zwergdommel	0 (1) x Störung, erh. [1 (0) x Störung]	-	0 (1) Revier
Vogelarten gem. Art. 4 Abs. 2 der VS-RL			
Beutelmeise	1 (0) x Verlust, 1 (0) x Störung, erh.	-	2 (0) Reviere
Großer Brachvogel	1 (1) x Verlust von Teilflä- chen, Störung von Teilflächen, erh.	-	1 (1) Revier Teilflächen
Kiebitz	5 (4) Reviere: Verlust von Teilflächen	-	5 (4) Reviere Teilflächen
Teichrohrsänger	4 (3) x Verlust [1 (1) x Störung]	-	4 (3) Reviere
Schnatterente	1 (0) x Verlust [1 (1) x Störung]	-	1 (0) Revier

Tabelle 48: Erheblich beeinträchtigte Zug- und Rastvögel sowie Umfang der Beeinträchtigungen

Art	Beeinträchtigungen	Kumulative Beeinträch- tigungen durch andere Pläne und Projekte	Summe Beeinträchtigungen
Rastvögel			
An Seichtwasserbereiche mit vernässten Schlick- und Wiesenflächen ange- passte Arten bzw. Son-	Verlust von Randflächen des Nahrungsreviers (ge- samt 1,04 ha)	-	Verlust von Randflächen des Nahrungsreviers (gesamt 1,04 ha)

Art	Beeinträchtigungen	Kumulative Beeinträchtigungen durch andere Pläne und Projekte	Summe Beeinträchtigungen
dierer im weichen Substrat (Bekassine, Großer Brachvogel, Kampfläufer, Kiebitz, Rotschenkel etc.)			
Wasservögel/ Wintergäste			
Arten, die auf der Donau, auf Altwässern nachgewiesen wurden (Silberreiher, Graureiher, Schnatterente, Krickente etc.)	Verlust von -Randflächen des Nahrungsreviers (gesamt 0,98 ha)	-	Verlust von Randflächen des Nahrungsreviers (gesamt 0,98 ha)

Für die erheblich beeinträchtigten Vogelarten wurden die Voraussetzungen für eine Abweichung nach § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG dargelegt.

Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass die zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses für die Erteilung einer Abweichung nach gemäß § 34 BNatSchG für das geplante Projekt vorliegen.

Es existieren zudem nachweislich keine zumutbaren Alternativen gegenüber der hier zugrunde gelegten Vorhabenplanung, die mit geringeren Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des SPA-Gebietes DE 7040-471 „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ verbunden sind.

Für das Vogelschutzgebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ ist es möglich, mit den vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen für die erheblich beeinträchtigten Vogelarten den Zusammenhang des Netzes „Natura 2000“ wiederherzustellen bzw. zu sichern.

[...] Im Falle des Großen Brachvogels, wo die Beeinträchtigungen den Fortbestand der Population gefährden könnten, ist es nicht möglich – wie erforderlich - die volle Wirksamkeit der Maßnahmenfläche im Hagen vor Eintritt der Beeinträchtigungen sicherzustellen (sekundär), aufgrund der Nistplatztreue ist es ohnehin unabdingbar, das Paar durch qualitativ wirksame, habitatverbessernde Maßnahmen im bestehenden Revier in den Saulburger Wiesen zu halten.“

Die Ergebnisse der SPA-Verträglichkeitsprüfung werden im LBP, s. Kap. 5.6.4 und Unterlage 15, als Maßnahmen zur Sicherung der Kohärenz (Kohärenzmaßnahmen -KOH) für das SPA-Gebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471) berücksichtigt.

5.6.3.5 Bericht zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)

Um das Auslösen artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände durch das geplante Bauvorhaben HWR Öberauer Schleife zu vermeiden, sind neben Vermeidungsmaßnahmen auch umfangreiche vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) erforderlich.

In der saP werden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG [72] bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie [78]) ermittelt und dargestellt. Der Bericht zur saP ist als Unterlage 14-05 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

Dem Kap. 7.5 des LBP, s. Unterlage 15-01, kann folgende Zusammenfassung entnommen werden:

„Durch die Auswirkungen des Projekts treten artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG für die nachstehend dargestellten FFH-Anhang IV Arten sowie Vogelarten ein.

Tabelle 49: Übersicht Verbotstatbestände bei Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

deutscher Name	wissenschaftlicher Name	RL D	RL BY	Vermeidungsmaßnahme erforderlich	CEF-Maßnahme erforderlich	Verbotstatbestand erfüllt	FCS-Maßnahme erforderlich
Tiere							
Reptilien							
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	V	3	x	x	x	x
Tagfalter							
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Phengaris (Maculinea) nausithous</i>	V	V	x	(x)	x	x
Nachtfalter							
Nachtkerzenschwärmer (potentiell)	<i>Proserpinus proserpina</i>	-	V	x	-	x	x

Tabelle 50: Übersicht Verbotstatbestände bei Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie

(*Auflistung überwiegend nur von Arten mittlerer bis sehr hoher Bewertung - s. Plan Bestand und Bewertung Brutvögel; übrige Vogelarten nach Art. 1 wurden im Rahmen der entsprechenden Artengruppen/ Gilden beurteilt; die Darstellung erfolgt am Tabellen-Ende)

deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Gilde	RL D	RL BY	Vermeidungsmaßnahme erforderlich	CEF-Maßnahme erforderlich / möglich	Verbotstatbestand erfüllt	FCS-Maßnahme erforderlich
fett: streng geschützte Arten								
Beutelmeise	<i>Remiz pendulinus</i>	(R/G)	- (1)	V	x	(x)	x	x
Blauehlchen	<i>Cyanecula (Luscinia) svecica</i>	R	-	-	x	(x)	x	x
Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	R	-	3	x	(x)	x	x
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	(WI)	1	1	x	(x)	x	x
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	W	-	-	x	(x)	x	x
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	R	-	-	x	-	x	x
Rotschenkel (pot. BV)	<i>Tringa totanus</i>	(WI)	3 (2)	1	x	(x)	x	x
Schnatterente	<i>Mareca (Anas) strepera</i>	WS	-	-	x	(x)	x	x

deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Gilde	RL D	RL BY	Vermeidungsmaßnahme erforderlich	CEF-Maßnahme erforderlich / möglich	Verbotstatbestand erfüllt	FCS-Maßnahme erforderlich
fett: streng geschützte Arten								
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	WS	V	-	x	(x)	x	x
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	R	-	-	x	(x)	x	x
Uferschnepfe (pot. BV)	<i>Limosa limosa</i>	(WI)	1	1	x	(x)	x	x
Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	R	V	3	x	(x)	x	x
Zwergdommel	<i>Ixobrychus minutus</i>	R	2 (3)	1	x	-	x	x

Artengruppen- / gildenbezogene Prüfung								
Brutvögel der Röhrichte (R)					x	(x)	x	x
Brutvögel der Gewässer und Gewässerufer (WS)					x	(x)	x	x

Für die erheblich beeinträchtigten Arten nach Anhang IV sowie Vogelarten wurden die Voraussetzungen für eine Abweichung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft.

Daraus schlussfolgernd konnte gezeigt werden, dass die zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung gemäß § 45 BNatSchG für das geplante Projekt vorliegen.

Es existieren zudem nachweislich keine zumutbaren Alternativen gegenüber der hier zugrunde gelegten Vorhabenplanung, die mit geringeren Auswirkungen auf die Arten gemäß Anhang IV sowie Vogelarten verbunden sind.

Hier werden jeweils Maßnahmen ergriffen, um die verlorengegangenen Habitate und Funktionen der europäisch geschützten Arten zu ersetzen (FCS-Maßnahmen).

Bei sämtlichen aufgeführten Arten, bei denen Verbotstatbestände konstatiert worden sind, kann gemäß den Anforderungen an eine artenschutzrechtliche Ausnahme die Wahrung des Erhaltungszustandes unter Berücksichtigung der FCS-Maßnahmen gewährleistet werden.“

Die Ergebnisse der saP werden im LBP, s. Kap. 5.6.4 und Unterlage 15, als artspezifische Vermeidungsmaßnahmen und als Maßnahmen zum besonderen Artenschutz berücksichtigt.

5.6.3.6 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Im Rahmen des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie werden die Auswirkungen der geplanten Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife hinsichtlich der Vorgaben aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) [86] und dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [86] ermittelt, geprüft und bewertet. Im Rahmen des Fachbeitrages wurde geklärt, ob und inwieweit das Vorhaben geeignet ist, erhebliche Beeinträchtigungen der Bewirtschaftungsziele der WRRL zu bewirken.

Der Fachbeitrag ist als Unterlage 14-06 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

Der Zusammenfassung gemäß Kap. 8 kann folgendes Ergebnis entnommen werden:

„Der Bau und Betrieb der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife bedarf einer gesonderten wasserrechtlichen Genehmigung. Hierfür wird eine grundsätzliche Einschätzung notwendig, ob das Vorhaben mit Blick auf Gewässerkörper im Sinne WRRL überhaupt nachteilige Auswirkungen haben kann.

Ausgangspunkt für die Betrachtung von Auswirkungen des Vorhabens war zunächst das Vorhaben selbst inkl. aller dazugehörigen Unterlagen (LBP, 2d-Hydraulik, etc.). Die bauliche Umsetzung und der Betrieb, die technischen Zusammenhängen und Abläufe wurden beschrieben und die mit ihnen verbundenen möglichen Auswirkungen auf Grundlage der Konfliktermittlung des LBP dargestellt.

In der Prüfung des Verschlechterungsverbots konnte abgeleitet werden, dass vorhabenbedingt keine Verschlechterungen zu erwarten sind bzgl.:

- des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächengewässer bzw.,
- des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers.

Die Auswirkungen des Vorhabens sind lokal begrenzt. Sie führen nicht zu einer Veränderung des ökologischen Zustands des Grund- bzw. Oberflächenwasserkörpers als Bezugsgröße. Es handelt sich demzufolge nicht um eine Verschlechterung im Sinne des § 31 Abs. 2 WHG.

In der Prüfung des Verbesserungsgebots konnte zudem abgeleitet werden, dass vorhabenbedingt:

- der gute chemische Zustand und der gute ökologische Zustand (Potenzial) der Oberflächengewässer bei Realisierung des Vorhabens beziehungsweise erreichbar bleiben und
- der gute mengenmäßige und gute chemische Zustand der Grundwasserkörper bei Realisierung des Vorhabens beziehungsweise erreichbar bleiben.

Unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben kann festgestellt werden, dass das geplante Vorhaben aufgrund seiner räumlichen und zeitlichen Ausdehnung sowie der geringen Intensität der Auswirkungen nicht geeignet ist, eine Verschlechterung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern im Sinne der WRRL herbeizuführen oder das Erreichen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern. Darüber hinaus steht es dem Verbesserungsgebot und der Einhaltung des Trendumkehrgebotes sowie der Phasing-Out-Verpflichtung nicht entgegen.“

Im LBP wird im Kap. 7.6, s. Unterlage 15-01, ergänzend festgestellt:

„Neben dem Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot stehen gemäß WRRL beziehungsweise WHG die Bewirtschaftungsziele der sogenannten Phasing-Out-Verpflichtung und das Gebot zur Trendumkehr. Die Phasing-Out-Verpflichtung besagt, dass die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren ist und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen sind. Durch das Vorhaben erfolgen keine Einleitungen bzw. Emissionen. Die technischen Standards sowie die Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen werden eingehalten. Die Pflicht zur Begrenzung der Schadstoffeinträge wird damit erfüllt.

Für Grundwasserkörper gilt zusätzlich das Trendumkehrgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG) als weiteres selbstständiges Bewirtschaftungsziel. Es besagt, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlichen Tuns umgekehrt werden sollen, und bezieht sich auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper. Durch das Vorhaben erfolgen keine Einleitungen. Der Stand der Technik wird eingehalten. Das Trendumkehrgebot wird damit durch das Vorhaben erfüllt.

Sollte es während der Bauzeit zu einer Überschwemmung des Polders kommen, könnten Schadstoffe aus Baumaschinen und Lagermaterialien in die Gewässer eingetragen werden. Da es sich hierbei um ein nicht vorhersehbares Ereignis handelt, welches eine vorübergehende Verschlechterung des Zustands der Wasserkörper zur Folge hat, verstößt dies unter Einhaltung erforderlicher Maßnahmen zur Havarievermeidung bzw. -sofortbekämpfung nicht gegen die Anforderungen der WRRL.“

5.6.3.7 Konzept zum Monitoring und Risikomanagement

Das geplante Vorhaben ist z.T. mit erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft verbunden. Von den vorhabensbedingten Beeinträchtigungen sind auch Belange des Artenschutzes und von Natura 2000 betroffen. Zur Kompensation sind umfangreiche Maßnahmen vorgesehen.

In Abstimmung mit der höheren Naturschutzbehörde (hNB) ist ein Konzept zum Monitoring sowie zum Risikomanagement erforderlich, um die Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen zu überprüfen und bei Prognoseunsicherheiten und für den Fall der Nichtwirksamkeit von Vermeidungs- und/oder Kompensationsmaßnahmen mögliche Korrektur- und Vorsorgemaßnahmen vorzusehen.

Das Konzept ist als Unterlage 14-07 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

In der Unterlage wird der Monitoringbedarf sowie der Bedarf für ein Risikomanagement (Abschichtung) für vom Vorhaben betroffene Lebensraumtypen (LRT) und spezifischen Biotoptypen mit besonderer Habitatfunktion sowie für betroffene Arten nach Anhang II/IV der FFH-RL und europäische geschützte Vogelarten ermittelt. Bei der Ableitung des Monitoringbedarfs wird zwischen einem maßnahmen- (m) und populationsbezogenen (p) Monitoring unterschieden.

Der Zusammenfassung gemäß Kap. 9 kann folgendes Ergebnis entnommen werden:

„Zusammengefasst wird somit ein maßnahmenbezogenes (m) Monitoring (M) und teilweise Risikomanagement (RM) für die folgenden LRTs bzw. Biotoptypen sowie Arten erforderlich:

LRTs bzw. Biotoptypen

- **LRT 6430** - Säume und Staudenfluren nasser Standorte: **mM**
- **LRT 6510** - mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland: **mM+RM** (nur hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- **LRT 6510** – Artenreiches Extensivgrünland (G214-GU651E): **mM+RM + mM+RM** (hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- **LRT 91E0** - Weichholzauenwald (prioritär, z.T. Zielzustand; L521-WA91E0, L522-WA91E0): **mM**
- **LRT 3140** – Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer (nicht im SDB; S122-LR3140, R121-VH3140, R321-VC3140): **mM+RM**
- **LRT 6210** – Basiphytische Halbtrockenrasen (nicht im SDB; G312-GT6210): **mM+RM**
- **Nasswiesen** (G221-GN00BK, G231-GN00BK): **mM+RM** (nur hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- **Säume und Staudenfluren** (K121- GW00BK): **mM**

Arten gemäß Anhang II bzw. Anhang IV FFH-RL

- **Kriechender Sellerie: mM +RM** (nur hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahme VP5 + 6)
- **Zauneidechse: mM+pM**
- **Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling: mM + pM + RM** (u.a. hinsichtlich Vermeidungsmaßnahmen Vtf 9.2, und 9.3)
- **Schmale Windelschnecke: mM + RM**

Vogelarten

- **Zwergdommel: mM** (hinsichtlich Vermeidungsmaßnahmen Vv 13.2 und 13.3, Maßnahme (CEF-v10) / **FCS** / **KOH**; VP23),
- **Drosselrohrsänger: mM** (hinsichtlich Vermeidungsmaßnahmen Vv 13.2 und 13.3 Maßnahmen (CEF-v10) / **FCS**; VP23,
- **Großer Brachvogel: mM + pM + RM, außerdem mM + RM** (hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- **Kiebitz: mM + pM + RM, außerdem mM + RM** (hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- **Rastvögel u. Wasservögel: mM + RM** (nur hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)

Auf der Grundlage der durchgeführten Abschichtung zur Bedarfsermittlung sind die jeweiligen für ein Monitoring und ggf. Risikomanagement erforderlichen Maßnahmen Art für Art bzw. Maßnahme für Maßnahme auf den vorgegebenen Formblättern detailliert darzulegen.“

Im Rahmen des Konzeptes sind 2 ausgearbeitete Formblätter exemplarisch erstellt worden. Im Zuge der weiteren Umsetzung sind auch für die weiteren abgeschichteten LRT bzw. Biotoptypen sowie Arten und die herausgestellten Maßnahmen Formblätter anzulegen bzw. fortzuschreiben.

„Im Vorgriff wurden [zudem in der Unterlage] die Rahmenbedingungen für ein erforderliches Monitoring und Risikomanagement anhand von 2 bereits im Rahmen der Vorabstimmung diskutierten und dargelegten Fällen formuliert bzw. konkretisiert:

- Maßnahmen- und Populationsbezogen für elementare Vermeidungsmaßnahmen zum Erhalt der Standort- bzw. Grundwasserverhältnisse (Vermeidungsmaßnahmen VP5 + 6)
- Nachweis der aufgestellten Prognosen zum Betriebsfall inkl. Betrachtung des Restrisikos bei nicht genau vorauszu sehendem Betriebsfall.“

5.6.3.8 Konzept zum Oberbodenmanagement

Im Rahmen der Errichtung der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife kommt es durch die Bautätigkeiten zum Aushub, Wiedereinbau sowie zur Entsorgung großer Mengen an Oberboden. In diesem Zusammenhang wurde im Ergebnis von Abstimmungen bei der Regierung von Niederbayern die Erstellung eines Konzeptes zum Oberbodenmanagement abgestimmt. Das Konzept dient der Beschreibung von Entnahme-, Lager- und Einbaustandorten sowie der Mengenabschätzung der dabei anfallenden Erdmassen. Es ist eng mit dem Bodenschutzkonzept, s. Unterlage 14-09, verknüpft, welches geeignete Methoden und Maßnahmen zum Schutz des gesamten Bodens und zum Umgang mit Bodenmaterialien

festlegt. Für die Bilanzierung wird der Oberboden in Abhängigkeit von der Bodenherkunft in wiedereinbaubaren und ggf. zu entsorgenden Oberboden differenziert. Im Rahmen des Konzeptes werden, soweit möglich, die Wiedereinbauflächen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Prämissen im Bau-
feld ausgewiesen. Zudem wurden geeignete Flächen zur Verwertung auf externen Standorten außerhalb des Bau-
feldes und - wenn nicht vermeidbar - zur Entsorgung ermittelt.

Das Konzept ist als Unterlage 14-08 Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Dem Fazit gemäß Kap. 7 kann folgendes Ergebnis entnommen werden:

„Vom Bau der HWR Oberauer Schleife an der Donau bei Straubing sind sowohl terrestrische als auch grundwasserbeeinflusste Bodenformen betroffen. Im ca. 114,3 ha großen Bau-
feld (inkl. Zuwegungen) herrschen hauptsächlich Pararendzinen, Gleye und Übergangsformen vor. Es befinden sich laut Um-
weltanalytik an Auffüllungen und Sedimentschlamm ausschließlich chemisch unbedenkliche Böden im Untersuchungsraum. Die Böden sind demzufolge wiedereinbaubar und müssen nicht entsorgt werden.“

Je nach bestehender Nutzung bzw. den ermittelten Oberbodenstärken aus den durchgeführten Bau-
grunderkundungen finden die Oberbodenabträge in unterschiedlichen Mächtigkeiten statt. Landwirt-
schaftliche Flächen werden bis zu 40 cm tief, Grünlandstandorte werden zwischen 20 und 30 cm tief
abgetragen. Die Herstellung der Vegetationstragschicht auf den Neudeichen erfolgt mit einem Auftrag
von 15 cm (landseitig) bis 20 cm (wasserseitig) Oberbodenmaterial. Auf den Deichen und Kompensati-
onsflächen sollen u. a durch Abmagerung mit Sand magerere Standorteigenschaften hergestellt wer-
den. Die Abmagerung soll in der Regel in Abhängigkeit vom natürlichen Sandgehalt des Oberbodens
erfolgen.

Die Gesamtoberbodenbilanz ergibt, dass für das Vorhaben 9.880 m³ Grünlandboden aus dem Straßen-
bereich und 71.630 m³ nährstoffreicher Ackerboden als Oberboden-Überschussmassen anfallen. Dar-
aus ergibt sich ein Flächenbedarf für den Einbau von Ackerboden von etwa 23,4 bis 35,8 ha.

Aufgrund der groben Einteilung der Böden in Bodenformen nach der Übersichtsbodenkarte von Bayern
(ÜBK25) handelt es sich bei den Massenbilanzen um überschlägige Berechnungen bzw. Abschätzun-
gen. Des Weiteren müssen mögliche Einbaustandorte für das überschüssige Oberbodenmaterial ermit-
telt werden. Soweit möglich sollten dabei die vorherrschenden Bodentypen Beachtung finden, welche
durch eine bodenkundliche Kartierung des Bau-
feldes zu ermitteln sind. Eine bodenkundliche Kartierung
dient, aufgrund der höheren Auflösung, der Konkretisierung der Ergebnisse der Oberbodenbilanzen und
zur genaueren Abschätzung der für die Bodenabmagerung notwendigen Sandmenge. Das vorliegende
Konzept bedarf nach erfolgter Kartierung der Fortschreibung.“

Das Konzept zum Oberbodenmanagement ist als Vermeidungsmaßnahme V 17 Bestandteil des LBP,
s. Unterlage 15, der in Kapitel 5.6.4 zusammenfassend dargestellt ist.

5.6.3.9 Bodenschutzkonzept

Das geplante Bauvorhaben zur Errichtung der HWR Oberauer Schleife ist mit Eingriffen in das vorhan-
dene Bodengefüge verbunden. Insbesondere wird Bodenmaterial abgetragen, transportiert, zwischen-
gelagert und eingebaut. Außerdem werden Böden überbaut oder versiegelt, sodass es zu Störungen
der Bodenfunktionen kommen kann.

Das Bodenschutzkonzept dient zur Identifizierung besonders hochwertiger Bodenvorkommen und zur
Festlegung von Maßnahmen, die schädigende Wirkungen auf diese während der weiteren Planungs-,
der Bauphase und darüber hinaus vermeiden oder mindern. Ist die Vermeidung oder Minderung nega-

tiver Einflüsse nicht möglich, wurden Maßnahmen erarbeitet, die an anderer Stelle ausgleichende Wirkung erzielen. Das Bodenschutzkonzept bildet die Grundlage für eine effektive und nachhaltige Bauausführung.

Das Konzept ist als Unterlage 14-09 Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Dem Fazit gemäß Kap. 7 kann folgendes Ergebnis entnommen werden:

„Das geplante Vorhaben zur Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife ist mit umfangreichen Eingriffen in das Schutzgut Boden verbunden. Im Rahmen der Bautätigkeit wird Bodenmaterial abgetragen, zwischengelagert, eingebaut sowie strukturell durch Verdichtung und Durchmischung, im Hinblick auf die Standsicherheit und chemisch, hinsichtlich des Nährstoffgehalts und eventueller Schadstoffeinträge, verändert. Zudem gehen durch Überbauung und Versiegelung die Bodenfunktionen ganz oder teilweise verloren. Es werden bauzeitlich ca. 114,3 ha Fläche durch das Baufeld und bauzeitliche Zuwegungen in Anspruch genommen, davon werden etwa 38,8 ha durch die Bauwerke des Flutpolders Oberau und weitere ca. 16,5 ha durch Geländeanpassungen auf Maßnahmenflächen des LBP dauerhaft beansprucht.

Die Durchführung geeigneter Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen verringert die negativen Auswirkungen insoweit, dass schlussendlich nur moderate negative Effekte auf den Boden verbleiben. Diese können durch die vorgeschlagenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden.

Das vorliegende Konzept stellt zum jetzigen Zeitpunkt vorwiegend allgemeine Maßnahmen zum Bodenschutz zusammen und bedarf daher in enger Zusammenarbeit mit der BBB der Fortschreibung. Die relativ grobe Abgrenzung der Bodenformen auf Grundlage der ÜBK25 ist für eine genauere Abschätzung der zu treffenden Maßnahmen ungeeignet. Auch die Aussagen des Baugrundgutachtens sind zwar hilfreich, ersetzen jedoch keine fachkundige bodenkundliche Kartierung. Die Ergebnisse der Vorort-Kartierung sowie weitere gewonnene Erkenntnisse sind im Zuge der weiteren Projektphasen in die Betrachtungen zum Bodenschutz einzuarbeiten und die aufgeführten Maßnahmen anzupassen, zu konkretisieren und ggf. zu ergänzen.“

Das Bodenschutzkonzept ist als Vermeidungsmaßnahme V 16 Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15-01.

5.6.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

5.6.4.1 Gesamtunterlage

Das geplante Vorhaben bewirkt bau-, anlage- und betriebsbedingte Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Insofern handelt es sich um einen Eingriff gemäß § 14 BNatSchG [77], bei dem Einflüsse auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild zu erwarten sind. Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) werden aufbauend auf die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die prognostizierbaren Auswirkungen des Vorhabens auf den vorhandenen Bestand von Natur und Landschaft ermittelt und aus naturschutzfachlicher und -rechtlicher Sicht beurteilt. Erforderliche Maßnahmen für die Vermeidung und Verminderung sowie den Ausgleich und Ersatz im Sinne des § 14 BNatSchG [77] werden im LBP möglichst detailliert dargestellt. Der LBP ist als Unterlage 15 Bestandteil der Genehmigungsunterlage.

Der LBP gliedert sich in folgende Unterlagenteile:

LBP-Bericht (Unterlage 15-01)

mit den Anhängen:

Anhang A Maßnahmenblätter (Unterlage 15-02-A),

- Anhang B Flächenbilanz (Unterlage 15-02-B),
- Anhang C Vergleichende Gegenüberstellung (Unterlage 15-02-C)
- Anhang D Besucherlenkungskonzept (Unterlage 15-02-D)

In den zugehörigen Anlagen sind folgende Pläne zusammengestellt:

- Anlage 1 Bestands- und Konfliktpläne,
- Anlage 2 Übersichtslagepläne Maßnahmen,
- Anlage 3 Maßnahmenpläne.

5.6.4.2 Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen - Maßnahmen zur Eingriffsreduzierung im Rahmen der technischen Planung

Im Laufe des Planungsprozesses wurden eine Vielzahl an projektimmanenten Maßnahmen und Optimierungen zur Eingriffsvermeidung bzw. -reduzierung übergeordnet für diverse umwelt-, natur- und artenschutzrechtliche Belange berücksichtigt bzw. vorgenommen und in die Genehmigungsplanung eingearbeitet. Diese Maßnahmen sind durch ein vorangestelltes „VP“ gekennzeichnet.

- **VP 1: Deicherhaltung**
Die rechten Altdeiche zum Polder Öberau hin sowie der Altdeich in den Sossauer Wiesen werden komplett erhalten. Die Bereiche für die Deichlücken wurden unter dem Gesichtspunkt der Eingriffsminimierung festgelegt.
- **VP 2: Erhaltung wasserseitiger Böschungen im Deichabschnitt 1**
Bei dem linken Altdeich (DA1) werden die wasserseitigen Böschungen unbeeinträchtigt erhalten. Deicherhöhung und -verbreiterung im Deichabschnitt 1 erfolgen ausschließlich zur Landseite. Damit werden weitgehend die wasserseitigen Gebüsch- und Saumstrukturen bzw. Habitatstrukturen erhalten (lediglich Beseitigung von einzelnen Gehölzen im Bereich der Böschungsschulter).
- **VP 3: Minimale Deichverbreiterung im Deichabschnitt 2 in Richtung Altwasser**
Optimierte Lage und Deichgestaltung im Deichabschnitt 2 unter Abweichung vom technischen Regelwerk (Deichgeometrie, Deichaufbau) und der geplanten Verbreiterung ausschließlich in Richtung Wasserseite (Oberauer Schleife) ausgehend vom landseitigen Deichfuß kann der Ausbau zum Flutpolderdeich am Kößnach-Ableiter durch den Einbau einer Spundwand mit der geringsten Flächeninanspruchnahme erfolgen.
- **VP 4: Erhalt und Schutz von Alt- bzw. Habitatbäumen**
In Folge der Maßnahmen VP 1 bis 3 können Fällungen von Altbäumen innerhalb der Oberauer Schleife weitestgehend vermieden werden. Beim Ringdeich Öberau (DA 3) werden so Eingriffe in den Altbaumbestand minimiert. Grundsätzlich sind Fällungen von Laubbäumen ab 30 cm Stammdurchmesser so weit wie möglich zu vermeiden.
- **VP 5: Einbau Spundwand im Bereich DA 1 unter Erhalt der bestehenden Grundwasserverhältnisse und -dynamik**
Eine Untergrundabdichtung im DA 1 könnte zu schwerwiegenden Schäden führen und muss vermieden werden. Daher erfolgt die Spundwandeinbindung unvollkommen und nur so tief, wie statisch unabdingbar, so dass der obere Grundwasserleiter nicht abgesperrt und der Grundwasseraustausch nicht behindert wird, somit die Dynamik erhalten, also der GW-Zutritt / Qualmwasseraustritt nicht eingeschränkt wird. Vernässungen im Polder Kößnach sind damit wie bisher möglich.

- **VP 6: Keine Ausbaumaßnahmen an der Binnenentwässerung im Polder Kößnach**
Der Ausbau des Binnenentwässerungssystems (einschließlich Baumaßnahmen an der Entwässerungsmulde am Fuß des Kößnachdeiches) im Polder Kößnach könnte ebenfalls zu schwerwiegenden Schäden führen und muss daher vermieden werden. Ausbaumaßnahmen an der Binnenentwässerung im Polder Kößnach finden nicht statt, es werden lediglich einzelne Durchlässe aufgeweitet, so dass die mittleren Grundwasserverhältnisse und die Dynamik der Grundwasserstände nicht reduziert werden. Ebenso darf die Verbesserung des Druckwasserzutritts durch Anlage der Sandsäulen in die Pittricher Rinne / Neudaugraben im Betriebsfall nicht zu einer Abschwächung der Qualmwasserwirkungen in der übrigen Zeit, insbesondere während/nach der ökologischen Frühjahresflutung, führen.
- **VP 7: Situierung und teilweise Gestaltung der Bauwerke und begleitender Bauten unter Vermeidungs- / Minimierungsgesichtspunkten**
Die lagemäßige Anordnung von Einlaufbauwerk (EBW) und Wendehammer, Verbindungsbauwerk (VBW), Auslaufbauwerk (ABW) und Entleerungskanal wurde unter Erhalt bzw. Schutz hochwertiger Biotop- und Habitatstrukturen geplant.
- **VP 8: Höherlegung der Westtangente soweit möglich nach Osten**
Die Höherlegung der Westtangente und damit die Herstellung des Deichabschnittes 5 erfolgt soweit möglich nach Osten, so dass das Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings TF 09 auf der Westseite nicht berührt wird.
- **VP 9: Optimierte Lage der Geländeerhöhung zur Sicherung der Deichlücke 1**
Die Geländeerhöhung zur Sicherung der Deichlücke 1 im Bereich der Heberanlage wurde so geplant, dass Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings TF 17 bzw. Habitat weitestgehend erhalten bleibt.
- **VP 10: Verlagerung des Einlaufkomplexes des Entleerungskanals nach Norden**
Der Einlaufkomplex des Entleerungskanals wird so nach Norden verlagert, dass das Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings TF 10 erhalten werden kann.
- **VP 11: Erhalt Steuerungssystem Oberauer Schleife**
Das Steuerungssystem der Oberauer Schleife zur Erzeugung von Hoch- und Niedrigwasserverhältnissen bleibt erhalten zur Aufrechterhaltung der vorgesehenen Lebensraumbedingungen und Standortverhältnisse.
- **VP 12: Nur teilweiser Rückbau des alten Deiches im Bereich Hagen**
Durch die Minimierung des Deichrückbaus wird die Zauneidechsenpopulation an Probestelle RP 6 sowie weitere Vorkommen anderer Tierarten weitestgehend erhalten.
- **VP 13: Keine Baumaßnahmen im Kößnachmündungsbereich**
Nachteilige bau- und anlagebedingte Lebensraumveränderungen in der Kößnach werden vermieden.
- **VP 14: Keine BE-Zufahrt über den Unterhaltungsweg der WSV von Norden her zum Baufeld des EBW bzw. nach Norden zum DA 1**
Um hohe zusätzliche bauzeitliche Beeinträchtigungen, v.a. Störungen der Brutvögel, Rast- und Wintervögel in angrenzenden Gebieten (Saulburger Wiesen/ Pittricher Vorland) sowie von sonstigen Pflanzen- und Tierarten u.a. Reptilien (Tötung), Tagfalter (Beeinträchtigung Funktion Vernetzungssachse) zu vermeiden, wird keine Zufahrt von Norden her zum Baufeld des EBW bzw. nach Norden zum DA 1 eingerichtet.
- **VP 15: Ausweisung von dauerhaften bzw. temporären Bautabuzonen**
Die in der Genehmigungsplanung ausgewiesenen Baufeldgrenzen wurden u. a. unter dem Minimierungsgebot geplant, so dass hochwertige Biotope und Habitate schützenswerter (Tier-)Arten prioritär nicht bzw. so gering wie möglich beansprucht werden. Die Baufeldgrenzen sind einzuhalten. Alle weiteren hochwertigen Biotope und Habitate schützenswerter

(Tier-)Arten im Vorhabenbereich bzw. angrenzend zum Baufeld gelten als Bautabuflächen. Jegliche Eingriffe sind hier verboten.

- **VP 16: Grundsätzliche Festlegung der Bauzeiten**
Durchführung u.a. der Baufeldfreimachung außerhalb der Vogelbrutzeiten bzw. Festlegung von extrem lärmintensiven Arbeiten wie Ramm-, Verdichtungs- und ähnliche Arbeiten außerhalb der Brutzeiten. Im Bereich DA 1 sowie im Bereich des EBW werden in der Zeit der Hauptwirksamkeit des künstlichen Hochwassers (ab Anfang März) keine Arbeiten durchgeführt. Nachtbauverbot (vgl. Vb 2.2, Vfm 3.3) Keine Baustellentätigkeit und -verkehr in den Abend- und Nachtstunden.
- **VP 17: Strikte Beachtung des aufgestellten Bauablaufplans**
Für das Gesamtvorhaben wurde ein Konzept für den Bauablauf insbesondere unter Berücksichtigung natur- und artenschutzrechtlicher Belange (z. B. Schutz- und Schonzeiten, Umsetzung vorgezogener Maßnahmen) erstellt. Durch die Umsetzung des Vorhabens in mehreren räumlich und zeitlich getrennten Abschnitten trägt dies zur Eingriffsminimierung von Beeinträchtigungen von unterschiedlichen Tierarten- bzw. -gruppen und Biotopen bei.
- **VP 18: Dosierte Ableitung des Wassers nach dem Betriebsfall**
Relevant erhöhte Fließgeschwindigkeiten und damit unerwünschte Erosionseffekte und andere nachteilige Lebensraumveränderungen in der Kößnach werden vermieden.
- **VP 19: Möglichst artgerechte Gestaltung des Tosbeckens am Einlaufbauwerk**
Das Tosbecken ist bautechnisch so zu gestalten, dass Schäden an eingeschwemmten Fischen weitestgehend vermieden werden.
- **VP 20: Artgerechte Gestaltung des Auslaufbauwerkes**
Das ABW ist bautechnisch durchgängig gestaltet, so dass eingeschwemmte Fische bei Entleerung des Flutpolders das Bauwerk schadlos passieren können und sie somit über den Kößnach-Ableiter wieder in die Donau zurückgelangen.
- **VP 21: Errichtung „Auffangbecken“ vor Entleerungskanal**
Eingeschwemmte Fische können mit Entwässerung des Polders Sossau West über den Entleerungskanal zurück in die Donau gelangen („offener Durchlass“ mit Schwimmgitter). Durch Errichtung eines Auffangbeckens vor dem Entleerungskanal kann mit Ablassen des Polders hier eine Sammlung der Fische erfolgen, für die der Entleerungskanal ein Hindernis darstellt. Diese sind später abzufischen und in das Altwasser / die Donau zurückzubringen.
- **VP 22: Errichtung Leitwerk am Auslaufbereich EBW**
Im Bereich der abzweigenden Gräben ab Absatzbecken sind Steinschüttungen als Leitwerk vorgesehen. Diese sollen Schutz vor Erosionen, insb. zu Flutungsbeginn, bieten.
- **VP 23: Umverlegung Grabenzug in Saulburger Wiesen**
Zum Erhalt der Seigen in den Saulburger Wiesen wird der dortige Grabenzug im Zuge der Errichtung des EBW umverlegt. Die Anbindung der Seigen an die ökologische Frühjahrsflutung bleibt somit gewährleistet.
- **VP 24: Fortführung bisheriges Pflegeregime**
In Verbindung mit VP 2 – unbeeinträchtigter Erhalt der wasserseitigen Böschungen und damit der dortigen Saumstrukturen bzw. Habitatstrukturen (insb. für LRT 6510 und Habitate von *Vertigo angustior* am sog. Warschauposten) - sind die in diesem Bereich ausgewiesenen Deichschutzstreifen entsprechend des derzeit festgelegten Pflegeregimes fortwährend zu unterhalten.
- **VP 25: Spundwandfenster im DA 5**
Im DA 5 beginnt die vollkommene Deichdichtung ab km 2+220, sodass im südlichen Bereich der Westtangente ein Spundwandfenster verbleibt. Die Durchgängigkeit des Grundwasserleiters bleibt daher gewährleistet. Es kommt nicht zum Stau des Grundwassers.

- **VP 26: Errichtung von (ökologischen) Durchlässen im DA 3**
Die Errichtung von (ökologischen) Durchlässen im DA 3 erhält die Durchgängigkeit der Gräben im Polder Oberau und verbessert die Entwässerung des Polders.
- **VP 27: Weitestgehende Trassierung auf bestehenden Versiegelungen**
Zur Minimierung der Neuversiegelung werden Wege und Gebäude weitestgehend auf bereits zuvor versiegelten Flächen errichtet. Hierunter zählt insbesondere der Ausbau des Flutpolderdeiches im DA 5 lagegleich mit der Westtangente und die ü. d. Sz. I. Zufahrtsstraßen nach Oberau und Breitenfeld.

Die meisten der VP-Maßnahmen wurden bereits planerisch umgesetzt und sind damit Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Sie sind deshalb nicht in den Plänen zum LBP (Unterlage 15-03-03 Blatt 1v14 bis 14v14) dargestellt und sind nicht in den Maßnahmenblättern zum LBP, s. Unterlage 15-02 A, enthalten.

Eine Ausnahme bilden die folgenden VP-Maßnahmen, da diese die in der weiteren Planung und Ausführung zu berücksichtigen, einzuhalten und ggf. weiter fortzuschreiben sind:

- VP 14: Keine BE-Zufahrt über den Unterhaltungsweg der WSV von Norden her zum Baufeld des EBW bzw. nach Norden zum DA 1
- VP 15: Ausweisung von dauerhaften bzw. temporären Bautabuzonen
- VP 16: Grundsätzliche Festlegung der Bauzeiten
- VP 17: Strikte Beachtung des aufgestellten Bauablaufplans
- VP 19: Möglichst artgerechte Gestaltung des Tosbeckens am Einlaufbauwerk
- VP 24: Fortführung bisheriges Pflegeregime.

5.6.4.3 Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung

Die nachfolgende Tabelle 51 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die vorgesehenen Projektimmanenten Vermeidungsmaßnahmen (VP), Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (V), Kompensationsmaßnahmen (A) und Gestaltungsmaßnahmen (G). Detaillierte Ausführungen zu den Maßnahmen sind den Maßnahmenblättern, s. Anhang 15-02-A der Unterlage 15, zu entnehmen.

Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen (VP)

Maßnahmen zur Eingriffsreduzierung im Rahmen der technischen Planung – s. Kap. 5.6.4.2.

Verminderungsmaßnahmen (V)

Ziel der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist es, entsprechend den Vorgaben des § 15 Abs.1 BNatSchG [72] Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu vermeiden. Sie gliedern sich in allgemeine/übergeordnet wirksame Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen i. W. zum Schutz und Erhalt von Biotopen und deren Lebensraumfunktion bzw. darüber hinaus für die einzelnen Tierarten/-gruppen spezifische Maßnahmen.

Kompensationsmaßnahmen (A)

Gemäß Bundesnaturschutzgesetz hat der Verursacher von Eingriffen in Natur und Landschaft (für eine Definition des Begriffs „Eingriff“ → Eingriffsregelung) unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in

sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahmen). Ausgleich ist ein Rechtsbegriff, dem die Fachtermini der Renaturierung bzw. Rekultivierung entsprechen. Unter Ausgleich versteht man eine Maßnahme, durch die die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild wiederhergestellt werden. Der Ausgleich muss in einem sachlich-funktionellen Zusammenhang mit dem Eingriff stehen; die beeinträchtigten Funktionen müssen gleichartig wiederhergestellt werden. Der Ausgleich muss nicht am Ort des Eingriffs selbst erfolgen, sich jedoch auch dort auswirken.

Eine Kompensation in sonstiger Weise setzt dagegen voraus, dass die beeinträchtigten Funktionen in gleichwertiger Weise ersetzt werden. Gleichwertigkeit ist dann gegeben, wenn das ökologische Niveau erreicht wird, das ein Ausgleich bewirkt hätte. Demnach muss auch beim Ersatz ein sachlich-funktioneller Zusammenhang zum Eingriff gegeben sein, doch genügt die Herstellung ähnlicher und nicht wie beim Ausgleich identischer Funktionen.

Gestaltungsmaßnahmen (G)

Gestaltungsmaßnahmen dienen der harmonischen Einbindung der technischen Bauwerke in die Landschaft.

Tabelle 51: Zusammenfassende Übersicht über die landschaftspflegerische Maßnahmenplanung gemäß LBP, s. Unterlage 15-02-A

Nr. LBP	Maßnahmentitel	Bemerkungen
Projektimmanente Vermeidungsmaßnahmen		
VP 14	Keine BE-Zufahrt über den Unterhaltungsweg der WSV von Norden her zum Baufeld des EBW bzw. nach Norden zum DA 1	Beschreibung s. Kap. 5.6.4.2
VP 15	Ausweisung von dauerhaften und temporären Bautabuzonen	
VP 16	Grundsätzliche Festlegung der Bauzeiten	
VP 17	Strikte Beachtung des aufgestellten Bauablaufplans	
VP 19	Möglichst artgerechte Gestaltung des Tosbeckens am Einlaufbauwerk	
VP 24	Fortführung bisheriges Pflegeregime	
Übersicht über Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen		
V 1 bis V 19	Allgemeine/übergeordnet wirksame Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen i. W. zum Schutz und Erhalt von Biotopen und deren Lebensraumfunktion	
Vg 1.1 bis Vv 13.12	Artspezifische Vermeidungsmaßnahmen	
Übersicht über die Kompensationsmaßnahmen		
Ausgleichsmaßnahmen LBP, einschl. integrierter KOH-, CEF- und FCS-Maßnahmen		

Nr. LBP	Maßnahmentitel	Bemerkungen
A 1 mit den Teilmaßnahmen A 1.1 bis A 1.8	Komplexmaßnahme Hagen Zielstellung der Komplexmaßnahme Hagen ist die Entwicklung und Erweiterung der extensiv genutzten, arten- und strukturreichen Wiesenlandschaft im Vorland der Oberauer Schleife. Sie enthält eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen, die große Teile der Beeinträchtigungen des Artenspektrums von nass bis trocken abdecken, mit direktem Einfluss des künstlichen Hochwassers, ohne direkten Einfluss, lediglich Qualmwasser beeinflusst mit den maßgeblichen Hauptmaßnahmen: Deichrückbau (DL 4), Bau von Rettungshügeln 4+5 (vgl. A5), Geländeverwaltung, Vorlandmodellierung, Optimierung Breitenfelder Graben sowie diversen Einzelmaßnahmen.	s. detaillierte Maßnahmenplanung in Ergänzung zum LBP gemäß Kap. 4.3.12
A 2 mit den Teilmaßnahmen A 2.1 bis A 2.4	Komplexmaßnahme Gollau Zielstellung der Komplexmaßnahme Gollau ist die Entwicklung einer extensiv genutzten, arten- und strukturreichen Wiese im Bereich eines ehemaligen Donaubogens, die sich außerhalb der HWR Oberauer Schleife befindet und somit im Betriebsfall nicht eingestaut wird. Sie enthält diverse Einzelmaßnahmen, zur Kompensation von gegenüber Überflutung empfindlichen Biotopen und Arten.	s. detaillierte Maßnahmenplanung in Ergänzung zum LBP gemäß Kap. 4.3.18
A 3 mit den Teilmaßnahmen A 3.1 bis A 3.2	Komplexmaßnahme Umverlegung Grabenzug Der umverlegte Grabenzug dient dem Ausgleich des Einlaufbauwerks zu überbauenden Abschnitten. Er ist in gleichwertiger Art gegenüber dem Bestand anzulegen bzw. zu entwickeln.	s. detaillierte Maßnahmenplanung in Ergänzung zum LBP gemäß Kap. 4.3.3
A 4 mit den Teilmaßnahmen A 4.1 bis A 4.4	Komplexmaßnahmen im Bereich Polder Kößnach Zielstellung der Komplexmaßnahme ist die Entwicklung von mehreren extensiv genutzten, arten- und strukturreichen Wiesen, die sich außerhalb der HWR Oberauer Schleife im nördlich angrenzenden Polder Kößnach befinden und somit im Betriebsfall nicht eingestaut werden. Sie enthält diverse Einzelmaßnahmen, zur Kompensation von gegenüber Überflutung empfindlichen Biotopen und Arten.	
A 5 mit den Teilmaßnahmen A 5.1 bis A 5.6	Komplexmaßnahme Rettungshügel Es werden Deichüberhöhungen als Fluchtpunkte bzw. Lebensräume geschaffen, von denen aus eine Wiederbesiedelung der überschwemmten Deiche erfolgen kann. Die Rettungshügel sollen Lebensräume für große Teile des tendenziell trockenheitsliebenden Artenspektrums bieten. Daher sind diese gemäß der Ansprüche der Zauneidechse, von Tagfalter- und Nachtfalterarten, u.a. des Nachtkerzenschwärmers, von Hummeln, Wildbienen, Springschrecken, Landschneckenarten gestaltet.	s. detaillierte Maßnahmenplanung in Ergänzung zum LBP gemäß Kap. 4.3.19
A 6	Anlage Auwald südlich EBW Zum Ausgleich von Auwaldstrukturen, die v.a. durch den Bau des EBW verloren gehen, soll angrenzend zum EBW Auwald angelegt und entwickelt werden. Da der Bereich derzeit oberhalb des Stauziels der Frühjahrsflutung liegt und damit nicht regelmäßig überflutet werden kann, sind dafür entsprechende Geländemodellierungen erforderlich.	s. detaillierte Maßnahmenplanung in Ergänzung zum LBP gemäß Kap. 4.3.20

Nr. LBP	Maßnahmentitel	Bemerkungen
A 7	<p>Anlage Auwald östlich der Fließstrecke</p> <p>Zum Ausgleich zum dauerhaften Verlust von Auwaldstrukturen ist östlich der Fließstrecke Auwald anzulegen und zu entwickeln. Da sich der Bereich teilweise oberhalb des Stauziels der Frühjahrsflutung befindet, sind zudem entsprechende Geländemodellierungen erforderlich.</p>	
A 8	<p>Schaffung von Ersatzlebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling an ü. d. Sz. I. Zufahrtsstraße nach Öberau</p> <p>Schaffung von Ersatzlebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling</p>	
A 9	<p>Schaffung von Ersatzlebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling an der Westtangente</p> <p>Schaffung von Ersatzlebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling durch gezielte Etablierung des Großen Wiesenknopfs als Wirtspflanze.</p>	
A 10	<p>Optimierung von Teilbereichen der Altdeiche gemäß den Ansprüchen der Zauneidechse</p> <p>Teilbereiche der Altdeiche werden gemäß den Ansprüchen der Zauneidechse durch Einbringen von Zusatzstrukturen / kleinen Habitatkomplexen (Totholz, Baumstubben, Reisig etc.) optimiert.</p>	
A 11	<p>Einrichtung einer Hälterungsfläche für Zauneidechsen</p> <p>Östlich der Fließstrecke wird eine Hälterungsfläche für Zauneidechsen eingerichtet, bis die künftigen Ersatzlebensräume einsatzfähig sind.</p>	
A 12	<p>Maßnahmen in Verbindung mit Gehölzrückschnitten / Baumfällungen</p> <p>Bei unvermeidbaren Gehölzrückschnitten/Fällungen von Bäumen mit potentiellen Fledermausquartieren während der Winterschlafzeit (Oktober bis März) müssen Höhlenbäume durch eine Fachkraft auf Fledermausbesatz kontrolliert und eventuell vorhandene Tiere umgesiedelt werden (vgl. Vfm 3.1).</p> <p>Sind für eine Umsiedlung keine natürlichen Fledermaus-Ersatzquartiere vorhanden, werden entsprechende künstliche Ersatzquartiere bereitgehalten und eventuell vorhandene Tiere umgesiedelt.</p>	
A 13	<p>Maßnahmen in Verbindung mit Gebäudeabriss des alten Schöpfwerks Öberau</p> <p>Das abzureißende Gebäude muss vor dem Abriss durch eine Fachkraft auf Fledermausbesatz überprüft werden (vgl. Vfm 3.2). Entsprechende künstliche Ersatzquartiere werden vorgehalten und eventuell vorhandene Tiere umgesiedelt.</p>	

Nr. LBP	Maßnahmentitel	Bemerkungen
A 14	<p>Maßnahmen bei unvermeidlicher Rodung von Altbäumen mit Mulmhöhlen</p> <p>Die Stämme werden entweder gesichert und an geeigneten Stellen im Umfeld als stehendes Totholz eingebaut oder einer Sonderbehandlung zugeführt. Der lebende Inhalt von zerstörten Totholzstrukturen (Mulmhöhlungen, Stammteile mit losen Rinden, u.a.) sollte von Experten untersucht und gesichert werden, ggf. mit geeigneten Methoden bis zur Auszuchtung von Imagines in künstlichen Höhlen untergebracht werden (Auszuchtung von Larven).</p>	
A 15	<p>Maßnahmen bei unvermeidlicher Rodung von naturnahen totholzreichen Weichholzaeresten</p> <p>Sofern sinnvoll werden Totholzkorridore aus abgestorbenen Ästen und Stammteilen von den gesicherten Stämmen zu nahestehenden Altbäumen mit Mulmhöhlenpotential zur Verbesserung der Vernetzung und Ausbreitung geschaffen.</p>	
A 16	<p>Pflanzung von Schlehenstreifen entlang der ü. d. Sz. I. Zufahrtsstraße nach Breitenfeld</p> <p>Bei der Wiederbegrünung von geeigneten Flächen an der ü. d. Sz. I. Zufahrtsstraße nach Breitenfeld werden für die spezifischen Zielarten Rebhuhn, Neuntöter und Gebüschbrüter Schlehenstreifen angelegt.</p>	
A 17	<p>Pflanzung von Schlehenstreifen am Einlaufbereich Entleerungskanal</p> <p>Westlich der Westtangente und angrenzend zum Einlaufbereich werden für die spezifischen Zielarten Rebhuhn, Neuntöter und Gebüschbrüter Schlehenstreifen angelegt.</p>	
A 18	<i>Nicht belegt</i>	
A 19	<p>Habitatverbesserung v.a. für den Großen Brachvogel (Gelegeschutz)</p> <p>Zur Habitatverbesserung v.a. für den Großen Brachvogel werden in den Saulburger Wiesen Maßnahmen zum Gelegeschutz, wie Abzäunung und Betreuung von Gelegen ergriffen.</p>	
A 20	<p>Anlage von Lerchenfenstern</p> <p>In geeigneten Bereichen im Polder Öberau werden während der Bauzeit Lerchenfenster angelegt (Zeitraum der Nutzung der BE-Fläche beim EBW).</p>	
A 21	<p>Aufforstung am Beginn des DA1</p> <p>Der Verbindungsweg zwischen DA 1 und dem Wirtschaftsweg der WSV auf dem SHD wird zurückgebaut und anschließend die Fläche mit Eichen und Hainbuchen aufgeforstet.</p>	
Entsiegelungsmaßnahmen		
E 1	<p>Entsiegelung</p> <p>Rückbau von Gebäuden im Polder Öberau sowie Entsiegelung von Wegen</p>	
Gestaltungsmaßnahmen		

Nr. LBP	Maßnahmentitel	Bemerkungen
G 1	Ortslage Breitenfeld Innerhalb des Ringdeiches werden zwischen Deich und Bebauung Einzelbäume gepflanzt.	
G 2	Eingrünung Zentrale Leitwarte Das Außengelände um die Zentrale Leitwarte ist entsprechend einzugrünen.	

5.6.4.4 Gesamtbeurteilung der Eingriffssituation

Dem Kap. 11 des LBP, s. Unterlage 15-01, kann folgende Zusammenfassung - Gesamtbeurteilung der Eingriffssituation entnommen werden:

„Im Rahmen des vorliegenden **Landschaftspflegerischen Begleitplanes** zum Vorhaben Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife wurden die natürlichen Gegebenheiten innerhalb des Untersuchungsraums für die Schutzgüter Pflanzen/Biotope und Tiere, Boden, Wasser, Klima/Luft sowie das Landschaftsbild basierend auf den Bewertungskriterien und detaillierten Angaben des UVP-Berichts (Unterlage 13) zum Vorhaben dargestellt und bewertet.

Entsprechend der technischen Planung wurden sämtliche erkennbare bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren des Vorhabens ermittelt und die sich daraus ergebenden Beeinträchtigungen dargestellt. In Bezug auf die berührten Schutzgutfunktionen wurden die Beeinträchtigungen hinsichtlich ihrer Erheblichkeit/Nachhaltigkeit beurteilt.

Die ermittelten Wirkfaktoren, die zu erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Pflanzen/Biotope, Tiere, Boden, Wasser und Landschaftsbild führen und die daraus resultierenden Konflikte wurden in der landschaftspflegerischen Konfliktanalyse zusammengestellt. Es wurden insgesamt 13 Wirkfaktoren ermittelt, die zu erheblichen Beeinträchtigungen der genannten Schutzgüter führen. Daraus resultieren sieben Konflikte für das Schutzgut Pflanzen und Biotope und neun Konflikte bei den Tieren, vier Konflikte wurden für das Schutzgut Boden, drei Konflikte für das Schutzgut Wasser und zwei Konflikte für das Schutzgut Landschaftsbild abgeleitet.

Im Laufe des Planungsprozesses wurden eine Vielzahl an projektimmanenten Maßnahmen und Optimierungen zur Eingriffsvermeidung bzw. -reduzierung (27 Maßnahmen) übergeordnet für diverse umwelt-, natur- und artenschutzrechtliche Belange berücksichtigt bzw. vorgenommen und in die Genehmigungsplanung eingearbeitet.

Zur weitergehenden Konfliktvermeidung und -minderung wurde eine Vielzahl an Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorgesehen, davon 19 allgemeine/übergeordnet wirksame Maßnahmen (i. W. zum Schutz und Erhalt von Biotopen und deren Lebensraumfunktion) sowie 39 artspezifische Vermeidungsmaßnahmen. Verbleibende erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes im Sinne der Eingriffsregelung, die durch den Bau und Betrieb der HWR Oberauer Schleife verursacht werden, werden durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Kompensationsmaßnahmen) nach § 15 BNatSchG in der Planung ausgeglichen. So wurden 20 Kompensationsmaßnahmen (z. T. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen) und zwei Gestaltungsmaßnahmen vorgesehen sowie die Entsiegelung aus dem z. T. vorgezogenen Rückbau abgesiedelter Gehöfte im Polder Öberau entsprechend kompensatorisch berücksichtigt.

Die Bilanzierungsgrundlagen (u.a. die Beeinträchtigungsfaktoren) wurden im Vorfeld mit der zuständigen Höheren Naturschutzbehörde abgestimmt. Einem gemäß BayKompV ermittelten Kompensationsbedarf für flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen der Schutzgüter Arten und Lebensräume (gem. § 7 Absatz 2 BayKompV) von **- 2.182.925 WP** steht ein Kompensationsumfang von **+ 2.234.327 WP** gegenüber.

Der ergänzend erforderliche Kompensationsbedarf für nicht flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen (gemäß § 8 Absatz 2 der BayKompV) wurde verbal argumentativ bestimmt. Er wurde bei der Bemessung des gesamten Kompensationsbedarfes berücksichtigt und im Hinblick auf die jeweiligen Funktionen dargelegt.

Durch die Kompensation für die flächenbezogen bewertbaren Merkmale und Ausprägungen (Biototypen) und die dadurch bedingte Wiederherstellung von Lebensräumen können viele Beeinträchtigungen für sonstige Arten der Tierwelt mitkompensiert werden.

Das Maßnahmenkonzept ist so angelegt, dass ein funktionaler Ausgleich der prognostizierten Beeinträchtigungen in gleichartiger oder gleichwertiger Weise unter Berücksichtigung der allgemeinen naturschutzrechtlichen und -fachlichen Zielsetzungen und der übergeordneten landschaftsökologischen Planungsziele erreicht wird.

Gemäß § 8 Absatz 4 BayKompV wird eine Mehrfachkompensation von erheblichen Beeinträchtigungen flächen- und nicht flächenbezogen bewertbarer Merkmale und Ausprägungen sowie von mehreren Schutzgütern kombiniert auf einer Fläche realisiert.

Im Sinne der BayKompV kann das Vorhaben somit als kompensiert gelten.

Die Verbote nach dem § 4 der Schutzgebietsverordnung des **Naturschutzgebiets** „Oberauer Donauschleife“ sowie nach dem § 5 Abs. 1 der Schutzgebietsverordnung zum **Landschaftsschutzgebiet** „Bayerischer Wald“ werden durch die Errichtung der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife teilweise verletzt. Für das Vorhaben werden Befreiungen nach dem § 6 der NSG-Verordnung bzw. nach § 67 BNatSchG i. V. m. Art. 56 BayNatSchG erforderlich. Die Befreiungsvoraussetzungen liegen aufgrund der überwiegenden Gründe des Gemeinwohls für das Vorhaben vor.

Hinsichtlich der **Gesetzlich geschützten Biotop nach §30 BNatSchG bzw. Art 23 BayNatschG** kommt es zu Verlusten durch direkte Flächeninanspruchnahmen sowie durch indirekte Auswirkungen durch betriebsbedingten Einstau und die damit verbundene Eutrophierung und Sedimentablagerung auf Magerflächen. (Im Bereich der Ausgleichsflächen des Donauausbaus/Stauhaltung Straubing ist vereinbarungsgemäß der Zielzustand anzusetzen.) Insbesondere betroffen sind Wiesenbereiche: G212-GU651L, G214-GU651E, Bereiche eutropher Stillgewässer: S132-SU3150, S132-VU3150, R121-VH3150 und Auwaldbereiche, v.a. L521-WA91E0, auch L522-WA91E0. Wie das Gesamtergebnis deutlich nachweist, können die Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotop vollständig kompensiert werden.

Im **speziellen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag** (Unterlage 14-05) wurden nach Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums 19 Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und 62 Brutvogel- sowie 43 Rastvogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie eingehender geprüft. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass unter Anwendung geeigneter artspezifischer Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen bei den meisten Arten Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit auszuschließen sind.

Für die Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie - Zauneidechse, Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Nachtkerzenschwärmer (potentiell) - können Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG trotz Vermeidungsmaßnahmen und vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Zudem sind Verbotstatbestände für die folgenden Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie nicht auszuschließen: Beutelmeise, Blaukehlchen, Droselrohrsänger, Großer Brachvogel, Haubentaucher, Rohrweihe, Rotschenkel (potentieller Brutvogel), Schnatterente, Teichhuhn, Teichrohrsänger, Uferschnepfe (potentieller Brutvogel), Wasserralle, Zwergdommel sowie weiterer Brutvogelarten der Röhrichte und weiterer Brutvogelarten der Gewässer und Gewässerufer. Im Zuge einer **artenschutzrechtlichen Ausnahmeprüfung** wird dargelegt, dass die Ausnahmegründe nach § 45 Abs. 7 BNatschG vorliegen. Die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) wurden aufgestellt.

Für die **Natura 2000-Gebiete**:

- FFH-Gebiet „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142 301) und
- Vogelschutzgebiet (SPA) „Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE 7142 471)

wurden Erheblichkeitsabschätzungen im Sinne von **Vorprüfungen** (Unterlagen 14-01 und 14-02) durchgeführt. Die Umsetzung des Vorhabens ist weder einzeln noch im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet, die Natura 2000-Gebiete in ihren für die Erhaltungsziele maßgeblichen Gebietsbestandteilen erheblich zu beeinträchtigen. Die Durchführung einer Verträglichkeitsprüfung nach Art. 6 Abs. 3 FFH-RL bzw. § 34 Abs. 1 BNatSchG ist bei diesen Gebieten nicht erforderlich.

Für die **Natura 2000-Gebiete**:

- FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371) und
- Vogelschutzgebiet (SPA) "Donau zwischen Regensburg und Straubing" (DE 7040 471)

wurden **Verträglichkeitsprüfungen** (Unterlagen 14-03 und 14-04) durchgeführt.

Im Ergebnis der Verträglichkeitsprüfungen wurde festgestellt, dass das Vorhaben auch unter Anwendung von schadensbegrenzenden Maßnahmen zu erheblichen Beeinträchtigungen in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen des FFH- und des SPA-Gebietes führen kann.

Entsprechend ist für diese Gebiete eine Ausnahme nach § 34 BNatSchG zu beantragen. In den erstellten Natura 2000-Ausnahmeprüfungen wurden die erforderlichen Ausnahmegründe und die erforderlichen Kohärenzmaßnahmen dargestellt.

Es wird zusammenfassend eingeschätzt, dass im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sowie des europäischen Arten- und Flächenschutzes nach Beendigung des Eingriffes und unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs- und Schadensbegrenzungsmaßnahmen, Kompensations- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen, Maßnahmen zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sowie erforderlichen Kohärenzmaßnahmen (KOH-Maßnahmen) keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zurückbleiben und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt bzw. neu gestaltet ist.

Im Zuge der Planfeststellung sind auf Grundlage der vorliegenden Fachplanungen folgende Befreiungen und Ausnahmen zu erteilen:

- Ausnahme für die Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG.
- Befreiung nach § 4 der Schutzgebietsverordnung des Naturschutzgebiets „Oberauer Donauschleife“
- Befreiung nach § 5 Abs. 2 der Schutzgebietsverordnung zum Landschaftsschutzgebiet „Bayerischer Wald“ im Zusammenhang mit Art. 56 BayNatSchG und § 67 BNatSchG
- Artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG für die oben benannten 3 Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie für 13 Vogelarten bzw. betroffene Brutvögel der Röhrichte bzw. Gewässer und Gewässerufer nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie.
- Natura 2000-Ausnahme nach § 34 BNatSchG für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-371),
- Natura 2000-Ausnahme nach § 34 BNatSchG für das Vogelschutzgebiet (SPA) "Donau zwischen Regensburg und Straubing" (DE 7040 471)“

5.6.5 Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Durch die geplanten Maßnahmen werden bau- und anlagebedingt landwirtschaftlich genutzte Flächen in Anspruch genommen, wobei es sich um Acker- und Grünlandflächen handelt.

Aufgrund der Größe des Vorhabens und des daraus resultierenden Eingriffsumfangs sowie der sehr guten Biotop- und Artenausstattung bzw. Schutzwürdigkeit des Vorhabensgebietes werden umfangreiche Kompensationsmaßnahmen im Sinne des § 14 BNatSchG [77] erforderlich. Außerdem werden Maßnahmen zur Kohärenzsicherung des Natura 2000-Netzes sowie spezifische Artenschutzmaßnahmen zur Wahrung des Erhaltungszustands notwendig. Die Maßnahmenplanung erfolgte u. a. unter der Prämisse multifunktionale bzw. Komplexmaßnahmen zu entwickeln, um unverhältnismäßige Inanspruchnahmen von landwirtschaftlich genutzten Flächen auf ein erforderliches Mindestmaß zu reduzieren.

Bei der Planung von Kompensationsmaßnahmen sind gemäß § 15 Abs. 3 BNatSchG [77] und § 9 Bay-KompV [74] überdurchschnittlich ertragreiche Böden zu schonen und möglichst als Flächen für die landwirtschaftliche Nutzung zu erhalten. Im Rahmen des LBP (s. Unterlage 15-01, Kap. 8.5) wurde daher geprüft, ob der Ausgleich bzw. Ersatz durch produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK-Maßnahmen) durchgeführt werden kann, um möglichst zu vermeiden, dass Flächen aus der Nutzung genommen werden. Da im Suchraum entsprechend große Wiesenflächen zur Weiterentwicklung nicht eingriffsnah zur Verfügung standen (bei den vorhandenen handelt es sich bereits um Ausgleichsflächen im Rahmen des Staustufenausbaus) sind produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen nur begrenzt für das geplante Vorhaben umsetzbar. Im Ergebnis wurden die notwendigen Kompensationsmaßnahmen zu großen Teilen auf Flächen geplant, die sich bereits im Besitz des Vorhabensträgers/der öffentlichen Hand befinden (z. B. Flurlage Hagen, geplante Wiesen im Bereich der Pittricher Wiesen). Diese weisen aufgrund ihrer Lage im Einflussbereich des künstlichen Hochwassers ohnehin ungünstige Verhältnisse für die ackerbauliche Nutzung durch Vernässungen/Qualmwasseraustritte im Frühjahr auf, hingegen bieten sie für das zu erreichende Kompensationsziel hervorragende Voraussetzungen. Zur Vermeidung der Inanspruchnahme und Zerschneidung von Ackerflächen wurden im Zuge der Planungen projektimmanente Maßnahmen durchgeführt. So erfolgte die Anordnung von Anlagen auf oder an vorhandenen Wegen und die Aufstandsfläche von Deichen wurde reduziert. Darüber hinaus wurde die Zugänglichkeit für den landwirtschaftlichen Verkehr berücksichtigt und bei Erfordernis, neue Wege und Grundstückszufahrten angeordnet, s. dazu Kap. 5.9 - Wegeverbindungen und Erreichbarkeit von Grundstücken.

Durch die geplante HWR Oberauer Schleife werden anlagebedingt insgesamt rd. 38,8 ha Fläche dauerhaft in Anspruch genommen - davon sind rd. 12 ha Ackerflächen (s. Tabelle 52), die vor allem im Polder Oberau, Kößnach und Sossau liegen.

Tabelle 52: temporäre und dauerhafte Beanspruchung von Ackerflächen

Biotop*	Temporär (baubedingt)	Dauerhaft (anlagebedingt)	Dauerhaft (Maßnahmen)
Intensiv bewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	14,1 ha	11,9 ha	27,2 ha
Bewirtschaftete Äcker mit standorttypischer Segetalvegetation	0,7 ha	0,1 ha	1,1 ha
Summe	14,8 ha	12,0 ha	28,3 ha

*Flächengrößen wurden auf Grundlage der Biotopkartierung bestimmt, eine Abweichung zu Katasterflächen ist möglich

Weiterhin werden insgesamt rd. 28,6 ha vorübergehend (bauzeitlich) in Anspruch genommen - davon sind rd. 14,8 ha Ackerflächen (s. Tabelle 52). Die vorübergehende Inanspruchnahme findet dabei nicht gleichzeitig und nicht über die gesamte Bauzeit statt, sondern in Abhängigkeit vom Bauablauf, s. Kapitel 7.2. Diese Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt.

Weiterhin werden weitere insgesamt rd. 38,1 ha für Kompensationsmaßnahmen des LBP dauerhaft in Anspruch genommen – davon sind rd. 28,3 ha Ackerflächen (s. Tabelle 52). Insgesamt werden rd. 40 ha der landwirtschaftlichen Nutzung in Form von Ackerfläche entzogen. Davon befinden sich ein Großteil der Flächen, die für Kompensationsmaßnahmen benötigt werden, bereits im Besitz des Vorhabens-trägers:

- Komplexmaßnahme Hagen (A 1), Gesamtfläche 25,2 ha – davon 22,2 ha Ackerland
- Komplexmaßnahme Gollau (A 2), Gesamtfläche 1,4 ha – davon 1,4 ha Ackerland
- Komplexmaßnahme im Bereich Polder Kößnach (A 4), Gesamtfläche 2,8 ha – davon 2,8 ha Ackerland

Auf diese Flächen entfallen rd. 26,4 ha der o.g. rd. 28,3 ha. Die noch bestehenden Pachtverträge mit den Landwirtschaftsbetrieben, die diese Flächen derzeit bewirtschaften, werden durch den Vorhabens-träger nicht verlängert werden, wenn die Genehmigung zum Bau vorliegt.

Nicht im Eigentum des Maßnahmenträgers befinden sich die erforderlichen Flächen für die

- Maßnahme Schaffung von Deichüberhöhungen (Rettungshügel) (A 5.1), Gesamtfläche rd. 4,8 ha – davon rd. 1,6 ha Ackerland,
- Schaffung von Ersatzlebensraum für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling an der West-tangente (A 9), Gesamtfläche 0,0410 ha – davon 0,011 m²,
- sowie weitere sehr kleine Einzelflächen in anderen Maßnahmen.

Der Vorhabensträger beabsichtigt, auch diese Flächen zu erwerben.

Als Ergebnis der Abstimmungen mit der RvN im Zuge des Planungsprozesses wurden mehrere Konzepte erarbeitet, die dem Schutz des Bodens und damit dem Schutz des Bodens als landwirtschaftliche Ressource dienen.

Aus landwirtschaftlicher Sicht haben die Erhaltung und Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit oberste Priorität. Das geforderte Bodenschutzkonzept enthält im Wesentlichen Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen im Sinne des BBodSchG [76], die im Zusammenhang mit Bauvorhaben vor allem mechanisch stark beansprucht bzw. verändert (i. W. Verdichtung und Gefügeveränderungen) werden können. Das Bodenschutzkonzept ist als Vermeidungsmaßnahme V 16 Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15. Eine Zusammenfassung des Konzeptes kann dem Kap. 5.6.3.9 entnommen werden.

Zur Überwachung der Einhaltung der Maßnahmen während der baulichen Umsetzung der Gesamtmaßnahme wurde von Seiten des AELF sowie des Bayerischen Bauernverbandes eine unabhängige bodenkundliche Baubegleitung empfohlen, s. Unterrichtungsschreiben vom 27.07.2017 zum Scopingtermin [34]. Diese ist in den Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes verankert und wurde im Maßnahmenkonzept zum LBP berücksichtigt.

In Abstimmung mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) erfolgte die Aufstellung eines Konzeptes zum Oberbodenmanagement, s. Unterlage 14-08, als ein Verwertungskonzept für den

hochwertigen Mutterboden. Das Konzept wurde in das Maßnahmenkonzept des LBP (V 17), s. Unterlage 15, integriert. Eine Zusammenfassung des Konzeptes kann dem Kap. 5.6.3.8 entnommen werden.

Im Betriebsfall des Flutpolders kommt es unter Umständen zu Änderungen der Ertragsfähigkeit der Böden durch Stoffeinträge, insbesondere durch Sedimentation. Zur Beweissicherung wurde ein separates Konzept zum Bodenmonitoring im Betriebsfall, s. Unterlage 16-01, erstellt. Eine Zusammenfassung des Konzeptes kann dem Kap. 5.6.3.7 entnommen werden.

Durch eine bodenkundliche Kartierung des Baufeldes, Vermeidungsmaßnahme V 18 des LBP, s. Unterlage 15, vor Beginn der Baumaßnahmen werden der Vorzustand der Böden im Baufeld dokumentiert und mit dem Zustand nach der Fertigstellung (nach Rekultivierung) verglichen (Beweissicherung) und falls notwendig, entsprechende Entschädigungen durch den Vorhabenträger geleistet. In Kapitel 6.4.1 erfolgen weitere Aussagen zu Flächennutzung und zu Entschädigungszahlungen.

Tabelle 53: Zusammenfassende Übersicht über die Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen zum Schutz des Bodens gemäß LBP, s. Unterlage 15-02-A

Nr.	Maßnahmentitel
Allgemeine/übergeordnet wirksame Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen i. W. zum Schutz und Erhalt von Biotopen und deren Lebensraumfunktion	
V 4	Schutz von Oberboden Der Oberboden im Baufeld wird vor Baubeginn abgetragen und gesondert zwischengelagert. Der Wiedereinbau des Oberbodenmaterials erfolgt ortsgleich.
V 16	Bodenschutzkonzept Das Bodenschutzkonzept identifiziert besonders hochwertige Böden und legt Maßnahmen fest, die schädliche Bodenveränderungen im Sinne des BBodSchG verhindern oder minimieren. Außerdem sind Maßnahmen mit ausgleichender Wirkung festgelegt, wo eine Vermeidung oder Minimierung der Eingriffe nicht möglich ist.
V 16.1	<i>Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)</i> Unterstützend zur Umweltbaubegleitung (UBB) trägt die BBB zur Umsetzung und der Einhaltung der bodenschutzfachlichen und -rechtlichen Anforderungen bei. Es ist entsprechend qualifiziertes Personal mit Fachkenntnissen zum Bodenschutz einzusetzen. Der Leistungszeitraum der BBB erstreckt sich von der Ausführungs- und Ausschreibungsphase über die Bauphase bis hin zur Nachsorge.
V 16.2	<i>Bodenschonende Arbeitsweisen</i> Das Baufeld ist entsprechend der Angaben des Bodenschutzkonzeptes vorzubereiten. Während der gesamten Bauzeit ist auf bodenschonendes Arbeiten und den Einsatz geeigneter Baumaschinen zu achten.
V 16.3	Weitgehende Wiederherstellung der ursprünglichen Bodenfunktionen Nach Beendigung der Bautätigkeiten sollen die ursprünglichen Bodenfunktion möglichst wiederhergestellt werden. Daher sind Zwischenbewirtschaftung und Rekultivierung nach den Angaben des Bodenschutzkonzeptes durchzuführen.

Nr.	Maßnahmentitel
V 17	Konzept zum Oberbodenmanagement Zur Vermeidung schädlicher Veränderungen und von Wertverlust von Oberboden sowie als Grundlage für die Entwicklung hochwertiger Deichgrünländer durch Herstellung magerer Standortverhältnisse sind bei der baulichen Umsetzung die Maßgaben des Oberbodenmanagementkonzeptes anzuwenden.
V 18	Bodenkundliche Kartierung des Baufeldes Vor Baubeginn sind eine flächendeckende, fachkundige Ansprache und Kartierung der betroffenen Bodentypen im Baufeld durchzuführen. Des Weiteren sind vor Beginn der Bodenarbeiten Untersuchungen durchzuführen, um festzustellen in welchem Umfang Ober- und Unterboden durch die Bearbeitung gestört werden können und welche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Schäden ergriffen werden müssen.

5.6.6 Auswirkungen auf die Fischerei

Angelfischereirechtliche Belange

Bei der Oberauer Donauschleife handelt es sich um ein Fischereigewässer. Die fischereiliche Nutzung der Altarme der Oberauer Schleife erfolgt durch den Bezirksfischereiverein Straubing (BFV) e.V., s. Kapitel 3.5. Dabei ist die Ausübung der Fischerei nur mittels Handangel gestattet. Die Schilfbereiche östlich und südlich von Oberau (linke und rechte Uferseite) wie auch am Absetzbecken dürfen nur vom 01.08. bis 31.12. eines Jahres und dafür Bereiche der rechten Donauseite nordöstlich von Oberau ganzjährig befischt werden.

Dem UVS-Bericht Teil 2, s. Unterlage 13-02-01, Kap. 2.13.2, kann folgende Beeinträchtigung hinsichtlich der Angelfischereirechtlichen Belange entnommen werden:

„Baubedingt kann es an den ausgewiesenen Angelstellen im Bereich des geplanten Einlaufbauwerks sowie südöstlich von Oberau zu Störungen durch den Baubetrieb kommen (siehe Karte Auswirkungsprognose zum Schutzgut). Mögliche Störungen fallen punktuell und kurzzeitig aus und beschränken sich auf die tägliche Bauzeit. Das abendliche Nutzen der Angelstellen, sofern nicht Baustellenbereich, ist somit möglich. Ein Ausweichen auf verbleibende Angelstellen innerhalb der Oberauer Schleife ist darüberhinaus gegeben. Die Beeinträchtigung ist als unerheblich nachteilig einzuschätzen.“

Fischbestand

Dem UVS-Bericht Teil 1, s. Unterlage 13-01, Kap. 5.3.7, können detaillierte Angaben zur Erfassung des Ist-Zustands der Fischfauna im Untersuchungsgebiet entnommen werden. Danach wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 22 Fischarten nachgewiesen. Neben 18 autochthonen (heimischen) Fischarten wurden insgesamt auch vier gebietsfremde Fischarten, sog. Neozoen, nachgewiesen.

In der Oberauer Schleife war (individuenbezogen) der Barsch mit rund 26 % am Gesamtfang die häufigste Art, dicht gefolgt von Rotaugen (ca. 24 %), Rotfeder (ca. 20 %) und Bitterling (ca. 12 %). Für die Kleingewässer waren bezogen auf die Individuenzahlen Schleie (ca. 31 %), Bitterling (ca. 21 %) und Rotfeder (ca. 14 %) die dominierenden Arten.

Von den 22 Fischarten gehören vier Arten der aktuellen Roten Liste - Bayern Süd an und zwei Arten sind im FFH-Anhang-II-Arten der FFH-RL [78] gelistet. Diese dürfen jedoch nicht durch die Ausübung der Angelfischerei aus den Gewässern entfernt werden.

Projektimmanente Optimierungen

Projektimmanente Optimierungen sind Maßnahmen zur Eingriffsreduzierung im Rahmen der technischen Planung. Es wurde geprüft, welche baulichen Maßnahmen sinnvoll sind, um Schäden an den Fischen im Betriebsfall zu vermeiden oder zu reduzieren.

Es wird einvernehmlich die Auffassung vertreten, dass Fischescheuchanlagen bzw. andere technische Lösungen, die verhindern sollen, dass Fische im Betriebsfall in den Flutpolder gelangen, aufgrund der Größe und Funktion des Einlaufbauwerkes und vor allem aufgrund der großen Fließgeschwindigkeiten nicht wirkungsvoll sind. Entsprechende Anlagen wurden deshalb nicht umgesetzt.

Da Fische so oder so in den Flutpolder gelangen, wurde das Augenmerk darauf gerichtet, dass diese dabei möglichst wenig Schaden nehmen und die meisten Fische die Möglichkeit haben, wieder in die Donau zurückzugelangen.

Das Bauwerk, in dem die höchsten Fließgeschwindigkeiten entstehen und die Fische den größten Schaden nehmen können, ist das Einlaufbauwerk. Durch die weitgehend geradlinige Anströmung, die Abrundung der Pfeiler und den Verzicht auf Rechen oder ähnliche Anlagen können die Fische weitgehend unbeschadet den ersten Teil des Wehres passieren. Im Anschluss an das Wehr folgt das Tosbecken, das zur Energieumwandlung unverzichtbar ist. Dieses 1,0 m tiefe Tosbecken erhält Störkörper und im Übergangsbereich zum Nachboden eine Endschwelle mit einer Zahnreihe, s. nachfolgende Abbildung.

Eine Optimierung der Störkörper sowie der Zahnreihe wird im Zusammenspiel mit der geplanten physikalischen Modellierung des Einlaufbauwerkes erfolgen. Aus Gründen des Fischeschutzes ist zu untersuchen, ob die Störkörper und die Zahnreihe abgerundet, ohne Kanten gestaltet werden können. Günstig wirkt sich auf eingetragene Fische aus, dass im Tosbecken und im Bereich der Endschwelle durch den Wasserspiegel des anschließenden Absetzbeckens ständig ein Wasserpolster vorhanden ist, s. auch Kapitel 4.3.1.5. Dadurch steht den Fischen auch sofort ausreichend Wasser im Übergangsbereich zum Absetzbecken zur Verfügung, so dass sie schnell aus dem Bereich des Tosbeckens heraus gelangen können.

Das Konzept Entleerung ist u.a. so ausgerichtet, dass die Fische dem sich zurückziehenden Wasser folgen können und durch die sich ausbildenden Strömungsverhältnisse über die Entleerungsbauwerke wieder in die Donau zurückfinden. Das wird u.a. durch die Herstellung der ökologischen Durchlässe im Polder Öberau unterstützt. An den Bauwerken, die aus Sicherheitsgründen im Normalfall mit Schutzgittern ausgestattet werden müssen, werden diese vor Beginn des Einstaus entfernt oder sie sind so gestaltet, dass diese aufschwimmen, das ist insbesondere am Entleerungskanal der Fall, s. Kapitel 4.3.15.5. Am Verbindungs- und Auslaufbauwerk befinden sich wie am Einlaufbauwerk aufgrund der Größe der Öffnungen keine Schutzgitter oder Rechen.

Da trotz dieser Maßnahmen nicht verhindert werden kann, dass Fische aufgrund der Struktur des Flutpolders im Bereich von Geländetiefpunkten, Seigen, Tümpeln u.a. nicht wieder in die Donau zurück gelangen, müssen diese nach erfolgter Entleerung abgefischt werden. An entsprechenden Geländetiefpunkten, wie innerhalb der Komplexmaßnahme Hagen sowie am Eingang des Entleerungskanals, werden zusätzlich entsprechende Weiher oder Abfischbecken angelegt.

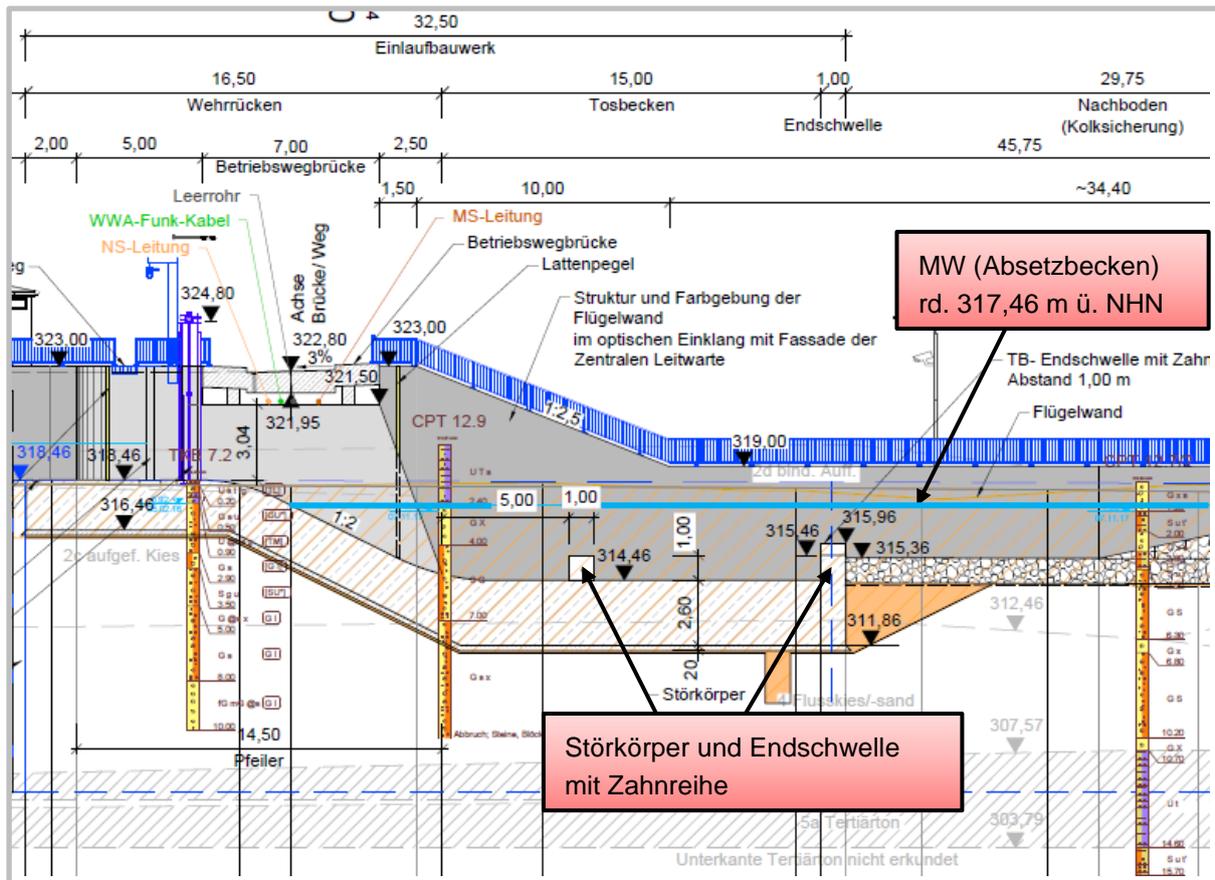


Abbildung 34: Längsschnitt durch das Tosbecken im Bereich des Einlaufbauwerkes gemäß Plan-Nr. 04-01-03, Blatt-Nr. 1/2

Die artgerechte Gestaltung der Bauwerke ist Bestandteil der projektimmanenten Optimierungen, s. Kapitel 5.6.4.2, die als solche Bestandteil des LBP sind, s. Unterlage 15-01, Kap. 6.3:

- **VP 19: Möglichst artgerechte Gestaltung des Tosbeckens am Einlaufbauwerk**
Das Tosbecken ist bautechnisch so zu gestalten, dass Schäden an eingeschwemmten Fischen weitestgehend vermieden werden.
- **VP 20: Artgerechte Gestaltung des Auslaufbauwerkes**
Das ABW ist bautechnisch durchgängig gestaltet, so dass eingeschwemmte Fische bei Entleerung des Flutpolders das Bauwerk schadlos passieren können und sie somit über den Kößnach-Ableiter wieder in die Donau zurückgelangen.

Baubedingte Beeinträchtigungen

Um Individuenverluste während der Bauzeit zu vermeiden, sind die Baubereiche vor Beginn der Baumaßnahme abzufischen. Diese Maßnahme ist als artspezifische Vermeidungsmaßnahme Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15-01, Tabelle 42:

- **Vfi 6.1 - Abfischung / Evakuierung**
Vor Beginn der Bauarbeiten ist eine Abfischung des aktuellen Fischbestandes durch Elektrofischung in allen bau- und anlagebedingt betroffenen Oberflächengewässern vorzusehen. Die evakuierten Fische sind in ungefährdete Bereiche umzusetzen.

Die Befischung wird dabei auf den unmittelbaren Baubereich beschränkt, das heißt bei Spundwand- und Fangedammeinbau im Gewässer wird nur der vom Gewässer abgetrennte Bereich abgefischt.

Baubedingte Gewässerverschmutzungen werden durch das Einhalten der geltenden Vorschriften im Wasserbau vermieden. Die folgenden Maßnahmen sind als allgemeine/übergeordnet wirksame Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15-01, Tabelle 42:

- **V1 Vermeidung Eintrag von Wasser und Boden gefährdenden Stoffen**
Sämtliche Bautätigkeiten im Gewässer und in Gewässernähe müssen so ausgeführt werden, dass keine wasserschädigenden Stoffe in den Wasserkörper gelangen. Im Bereich der Bauwerke in Gewässernähe werden bauzeitliche Wasserhaltungen errichtet, um den Eintrag wassergefährdender Stoffe in die Gewässer zu verhindern. Außerdem sind Maßnahmen zur Havariesofortbekämpfung vorzuhalten.
- **V2 Erosionsschutzsperre**
Durch die Errichtung von Erosionsschutzsperren wird der Eintrag von Bodenmaterial in die umliegenden Gewässer verhindert und einer Verschlechterung der Wasserqualität vorgebeugt.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Wie bereits oben dargelegt, ist es unvermeidbar, dass im Betriebsfall Fische aus der Donau in die HWR Oberauer Schleife (Füllvorgang) und aus der HWR in die Kößnach/Donau (Entleerungsvorgang) verdriftet werden. In die Polderfläche abgedriftete Fische aus der Donau können im Zuge der Polderentleerung über das Auslaufbauwerk und den Kößnach-Ableiter wieder zurück in die Donau gelangen. Auf einen Einbau eines Grobrechens wird zur Verbesserung der fischökologischen Durchgängigkeit sowie zum Schutz von Einzelfischen verzichtet. Anfallendes Treibgut soll stattdessen mit Schwimmbalken abgehalten werden.

Über den geplanten Entleerungskanal zur Entwässerung des Polder Sossau West ist eine schadlose Rückführung nicht gegeben. Daher wird am Einlass des Entleerungskanals ein Auffangbecken errichtet, in welchem mit Ablassen des Polders die Sammlung von Fischen erfolgt. Diese sind später abzufischen und artabhängig in das Altwasser / die Donau zurückzubringen. Die folgende Maßnahme ist Bestandteil der projektimmanenten Optimierungen, die als solche Bestandteil des LBP sind, s. Unterlage 15-01, Kap. 6.3:

- **VP 21: Errichtung „Auffangbecken“ vor Entleerungskanal**
Eingeschwemmte Fische können mit Entwässerung des Polders Sossau West über den **Entleerungskanal** zurück in die Donau gelangen („offener Durchlass“ mit Schwimmgitter). Durch Errichtung eines Auffangbeckens vor dem Entleerungskanal kann mit Ablassen des Polders hier eine Sammlung der Fische erfolgen, für die der Entleerungskanal ein Hindernis darstellt. Diese sind später abzufischen und in das Altwasser / die Donau zurückzubringen.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht alle eingetragenen Fische aus der Donau in diese zurückgelangen. Zum einen können tiefer liegende Ufer- und Wiesenbereiche innerhalb des Flutpolders bei der Rückführung des Wassers in die Donau als „Fischfallen“ wirken. Insbesondere bei rasch abfließendem Wasser werden Fische aus größeren Vertiefungen u. U. nicht schnell genug herausfinden. Die Anlage eines Weihers im derzeitigen Geländetiefpunkt des Hagens dient in diesem Zusammenhang als "Fischzuflucht", so dass auch hier verbliebene Fische nach Abstau abgefischt werden können. Diese Maßnahme ist als artspezifische Vermeidungsmaßnahme Bestandteil des LBP, s. Unterlage 15-01, Tabelle 42:

- **Vfi 6.2 - Anlage eines Weihers im derzeitigen Geländetiefpunkt des Hagens**

Die Anlage des Weihers mit ständiger Wasserführung dient der Reduzierung von Fischfallen und als Fischzuflucht während des Abstaus. Die Fische sind später abzufischen und in das Altwasser / die Donau umzusetzen.

Zum anderen ist nicht auszuschließen, dass eingeschwemmte Flussfische, wie ggf. auch der Zingel und Schrätzer, im abgeschlossenen Stillwasserbereichen der Oberauer Schleife verbleiben. Aufgrund ihrer Habitatanforderungen können sie sich hier nicht reproduzieren. Jedoch besteht über große Teile des Jahres die Möglichkeit, über die Einrichtungen im Kößnachdeich in die Kößnach und so wieder in die Donau zu gelangen.

Die Passierbarkeit der Einrichtungen muss geprüft werden und diese sollten ggf. optimiert werden.

Beweissicherung

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass durch den Betriebsfall der Fischbestand beeinträchtigt wird, wurde mit der Fachberatung Fischerei, Bezirk Niederbayern abgestimmt, dass zur Beweissicherung nach Einsatzbereitschaft der HWR Oberauer Schleife bzw. vor Beginn der ersten Flutung eine Fischbestandserhebung erfolgen wird. Dazu wurde im Konzept zum Monitoring und Risikomanagement, s. Unterlage 14-07-01, Kap. 8.2 folgendes festgehalten:

- Regelmäßige Überprüfung des Bestandes vor dem Betriebsfall als Beweissicherung ca. alle 10 bis 15 Jahre: Vegetation und **Fische**,
- Überprüfung der Vegetationsaufnahmen und des **Fischbestandes** (1., 5., 10. Jahr nach Betriebsfall).

Im Hinblick auf eine Entschädigung ist davon auszugehen, dass die Gesamtfischdichte in der Oberauer Schleife ungefähr doppelt so hoch ist wie in der Donau. Nach Entleerung der HWR ist zu erwarten, dass diese gegenüber dem Ist-Zustand geringer sein wird, da viele Fische in die Donau abwandern werden.

5.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Das Ziel des Vorhabens besteht darin, die Unterlieger durch eine Kappung der abfließenden Hochwasserwelle besser vor den Auswirkungen großer Hochwasserereignisse zu schützen, wie im Abschnitt 2 – Zweck des Vorhabens beschrieben. Durch die geplante HWR wird nunmehr das Schutzgut Mensch, sein Eigentum und sonstige bauliche Anlagen des Wohn- und Siedlungswesens, in großem Umfang besser geschützt werden.

Die Ortslagen Oberau und Breitenfeld haben als Einzelsiedlungen mit wenigen Einwohnern eine geringe Bedeutung für das Siedlungs- und Wohnungswesen der Stadt Straubing. Die Ortslagen und der gesamte Polder Oberau sind wie die Oberauer Schleife im nachrichtlich fortgeschriebenen Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Stadt Straubing (Stand 25.02.2021) als festgesetztes Überschwemmungsgebiet gekennzeichnet und nicht mit Erweiterungen zur Siedlungsentwicklung geplant.

Wie in Kapitel 3.1.4 bereits beschrieben, hat der Vorhabensträger in den letzten Jahren verstärkt Anstrengungen unternommen, die Anwesen im Polder Oberau zu erwerben. Seitdem konnten fünf Anwesen bzw. Höfe erworben werden. Deren Bewohner haben sich an Ersatzstandorten außerhalb des Überschwemmungsgebietes neu niedergelassen. Dadurch wurde die bewohnte Fläche reduziert. Aktuell be-

finden sich noch ein bewirtschafteter Bauernhof mit Wohnbebauung in Öberau sowie ein bewirtschafteter Bauernhof mit Wohnbebauung und ein weiteres Wohnhaus in Breitenfeld. Der Vorhabensträger versucht weiterhin, verbliebene Bebauung zu erwerben. Verbleibende Wohnbebauung soll künftig geschützt werden.

Die geplanten Maßnahmen haben maximal zum Ziel, die verbliebenen Anwesen der Ortslagen vor Überflutung zu schützen. Bauland bzw. Baurecht für Neubauten zu schaffen, haben die Maßnahmen nicht zum Ziel.

Das Vorhaben hat darüber hinaus keine nachteiligen Auswirkungen auf das Wohnungs- und Siedlungswesen der Ortschaften im näheren Umfeld der HWR. Stattdessen profitieren die umliegenden Ortschaften an der Donau und Kößnach, insbesondere unterstrom der Staustufe Straubing, von dem zusätzlichen Schutz durch den Flutpolder vor extremen Hochwasserereignissen. Alle Maßnahmen der geplanten HWR sind darauf ausgerichtet, die vorhandenen Verhältnisse, vor allem die Grundwasserverhältnisse, nicht zu verschlechtern. Darüber hinaus werden potentielle Bebauungsflächen durch das geplante Vorhaben nicht in Anspruch genommen.

Je nach Standort werden die Anlagenbestandteile der HWR zu unterschiedlich starken Sichtwirksamkeiten in der Landschaft führen. Aus Richtung Süden und Westen wird es kaum eine Veränderung geben, da die Dämme der Stauhaltung nicht erhöht werden müssen. Die Anlagen des Einlaufbauwerkes einschl. Zulaufkanal führen zu einer punktuellen Veränderung, die über die Stauhaltung hinausragen, wie die Kranbahn und die Leitwarte. Aus Blickrichtung Norden und Nordosten wird die Veränderung ebenfalls kaum raumwirksam sein, da die Erhöhung und Veränderung der ehemaligen Donaudeiche (DA 1 und DA 2) kaum wahrnehmbar sein werden. Aus Blickrichtung Osten wird der Neubau des Flutpolderdeiches Westtangente – DA5 die bisherige Sicht in den Polder Sossau West und den angrenzenden ehemaligen linken Donaudeich versperren.

Besonders relevant wird die Veränderung des Landschaftsbildes und der Sichtbeziehungen für die Anwohner der Ortslagen Öberau und Breitenfeld, weil deren gewohnter Blick in den Polder Öberau durch die Anordnung der ortsnahen Ringdeiche stark verändert wird. Die Bauwerke dienen jedoch dem Schutz der im Überschwemmungsgebiet liegenden Anwesen und stellen diesbezüglich eine Verbesserung dar. Die betroffenen Anwohner wurden darüber hinaus in den Entscheidungsprozess der Lageanordnung der Deiche bzw. der Gestaltung der HWS-Wand und Wegeführung sowie Durchfahrten mit eingebunden. Zur Unterstützung des Abstimmungsprozesses wurden Visualisierungen der geplanten Anlagen fotorealistisch erstellt und der jeweilige Ist- und Planzustand gegenübergestellt. Die Standorte bzw. die Blickrichtungen für die Visualisierungen wurden mit den Anwohnern abgestimmt. Die erstellten Visualisierungen sind als Unterlage 10 Bestandteil des Entwurfes [65].

Innerhalb der Oberen und Unteren Oberauer Schleife wirken sich die Sichtbeziehungen sowohl positiv, durch die Herstellung von Deichlücken und die Anbindung des Hagens an die Untere Schleife, als auch nachteilig, durch die Anordnung der Bauwerke, aus.

Im LBP, s. Unterlage 15, sind Maßnahmen zur Einhaltung von Vorgaben zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen zur Umsetzung der Vorgaben des BayNatSchG [73] definiert, die bei der baulichen Umsetzung und insbesondere bei der zeitlichen und räumlichen Umsetzung der Bauabschnitte zu berücksichtigen sind. Weiterhin werden Maßnahmen zur schnellen Wiederbegrünung der Deiche und bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen vorgesehen.

Aussagen zur Gesamtbewertung der anlagebedingten und auch betriebsbedingten Auswirkungen auf das Wohn- und Siedlungswesen können dem UVP-Bericht, s. Unterlage 13-02, entnommen werden.

Bauzeitlich ist mit Beeinträchtigungen, durch optische und akustische Störungen sowie Stäuben, die von den Baufeldern der jeweiligen Bauabschnitte ausgehen, zu rechnen, weitere Ausführungen siehe Kap.

7.2.2. Weiterhin ist mit erhöhtem Verkehr durch Baustellenfahrzeuge über die Westtangente und Zufahrtsstraßen in den Ortschaften Unterzeitldorn, Sossau und Neudau zu rechnen, was zu einer Beeinträchtigung des Wohnumfeldes in den betroffenen Ortschaften führt. Diese Beeinträchtigungen bestehen lediglich temporär, sodass keine erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen verbleiben.

In der Ortslage Kößnach kann der Baustellenverkehr zum DA 1 durch eine Umfahrung des Ortes reduziert werden.

5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Durch die Anordnung der Westtangente - SRs 48 auf dem Flutpolderdeich des DA 5 wird diese regional bedeutsame Verkehrsverbindung auch bei großen und sehr großen Hochwasserereignissen > HQ30, HQ100, aber auch HQ200 und 300, befahrbar sein. Bisher hatte sie einen Schutzgrad von HQ30 der Donau aufgrund der Auslegung des rechten Kößnachdeiches für dieses Schutzziel. Erst wenn aus Sicherheitsgründen ggf. die planmäßige Notentlastung über die Westtangente erfolgen müsste, was jedoch weitestgehend ausgeschlossen werden kann, müsste die Verkehrsverbindung vorübergehend gesperrt werden.

Auch die Höherlegung der Zufahrtsstraße nach Oberau sowie die Anordnung der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld im Zuge des DA 3 haben zur Folge, dass die Ortslagen, wie die Westtangente, bei großen Hochwasserereignissen erreichbar sind.

Für die parallel zur Westtangente verlaufenden Rad- und Wirtschaftswege führt die Ersatzverlegung nicht zu einer Veränderung des derzeitigen Schutzzieles.

Der Bau der HWR führt künftig zu einer Verbesserung der öffentlichen Sicherheit und des Verkehrs. Einschränkungen während der Bauzeit dienen der Verbesserung und sind daher untergeordnet.

Ausführungen zur Umsetzung des bauzeitlichen Verkehrs können dem Kapitel 4.5.3. entnommen werden.

5.9 Wegeverbindungen und Erreichbarkeit von Grundstücken

Das im Rahmen des Sicherheitskonzeptes, s. Unterlage 01-02, erstellte Wegekonzept wurde in Kapitel 4.2.3.10 beschrieben. In der Anlage 3 zum Sicherheitskonzept ist das zukünftige Wegenetz konzeptionell dargestellt. In den Kapiteln zur Beschreibung der einzelnen Betriebseinrichtungen, s. Kapitel 4.3, wurde dargestellt, wie die neu zu errichtenden Anlagen im Normalfall und im Ereignisfall erreichbar sein werden.

Hier wird dargestellt, wie die vorhandenen Anlagen und Grundstücke zukünftig über das angepasste Straßen- und Wegenetz erreichbar sind.

Westtangente/ SRs 48/ parallel verlaufende Rad- und Wanderwege sowie Wirtschaftswege

In Kapitel 4.3.16 wurde der Ersatzneubau der Westtangente einschließlich der Anpassung des zugehörigen Wegenetzes beschrieben, s. auch Lageplan Flutpolderdeiche Plan-Nr. 03-02, Blatt 3/7.

Die Anpassung der Wegeanbindung des Betriebsweges der WSV / Wirtschaftsweg in den Polder Sossau West in Höhe des Trenndammes erfolgt ca. an der gleichen Stelle wie bisher, so dass der bisherige Zustand weitgehend beibehalten wird.

Der die Westtangente bisher geradlinig kreuzende Wirtschaftsweg von Sossau kommend in den Polder Sossau West wird mittels einer Anrampung und versetzen Linksabbiegespuren wiederhergestellt. Mit

dieser Lösung muss der landwirtschaftliche Verkehr nach Sossau nur jeweils eine Richtung des starken Verkehrs auf der Westtangente queren. Dies stellt gegenüber der derzeitigen Situation eine wesentliche Verbesserung dar, weil der landwirtschaftliche Verkehr bisher eine Lücke in beiden Richtungen abwarten muss. Damit wird die Verkehrssicherheit für alle Beteiligten wesentlich verbessert.

Auch die Anpassung des Knotens Westtangente/ Zufahrt nach Öberau und Breitenfeld (Gemeindeverbindungsstraße) erfolgt mittels einer Anrampung und einer zusätzlich angeordneten Linksabbiegespur, wodurch zukünftig der Verkehrsfluss durch abbiegende Fahrzeuge nicht mehr behindert wird. Über die angepasste Höhe der Straße auch im weiteren Verlauf sind der Außenbezirk der WSV, die Schiffsanleger und die Ortslagen Öberau und Breitenfeld zukünftig auch bei Hochwasserereignissen HQ100 und HQ200 erreichbar.

Der Betriebsweg der WSV am linken Stauhaltungsdamm nach Norden wird an gleicher Stelle weitgehend höhengleich wieder angebunden. Damit werden auch die auf diesem Weg verlaufenden Rad- und Wanderwege wieder angebunden. Die Rad- und Wanderwege kreuzen an gleicher Stelle wie bisher die Westtangente.

Auf der östlichen Seite der Westtangente wird parallel zu dieser verlaufend der Radweg wieder neu angeordnet. Er verläuft zunächst höhengleich und wird dann weitgehend auf dem Geländeneiveau des Polders Sossau weitergeführt und biegt vor dem Wirtschaftsweg nach Sossau nach Osten ab, um dann am Beginn der Anrampung auf diesen einzumünden. Von dort verläuft der Radweg wie bisher weiter.

Parallel zum Radweg, jedoch vollständig auf dem Geländeneiveau des Polders Sossau Ost, wird der vorhandene Wirtschaftsweg wieder neu angeordnet und wieder an den vorhandenen Wirtschaftsweg parallel zur Donau und von beiden Seiten an den Wirtschaftsweg nach Sossau angebunden. Aufgrund der erforderlichen Anrampung des Wirtschaftsweges nach Sossau muss die Anbindung des Wirtschaftsweges am Beginn der Anrampung erfolgen, was den Wirtschaftsweg insgesamt verlängert.

Zufahrtstraße nach Öberau und Breitenfeld als über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Öberau

In Kapitel 4.3.17 wurde die Anpassung der Straße Zufahrtstraße nach Öberau und Breitenfeld als über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Öberau beschrieben, s. auch Lageplan Flutpolderdeiche Plan-Nr. 03-03, Blatt 1/3.

Im Zuge des Ersatzneubaus bis zur Ortslage Öberau werden die vorhandene Wirtschaftsweganbindung in den Polder Sossau West in Höhe des Beginns der Ausbaustrecke bei Straßenkilometer 0+940 und der Betriebsweg der WSV, anstatt bei Straßenkilometer 1+820 zukünftig bei 1+715, wieder angebunden.

Im Bereich der Ortslage Öberau sind bedingt durch die Anordnung des Ringdeiches Öberau sehr viele Anpassungen der Wegeverbindungen erforderlich, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlicht.

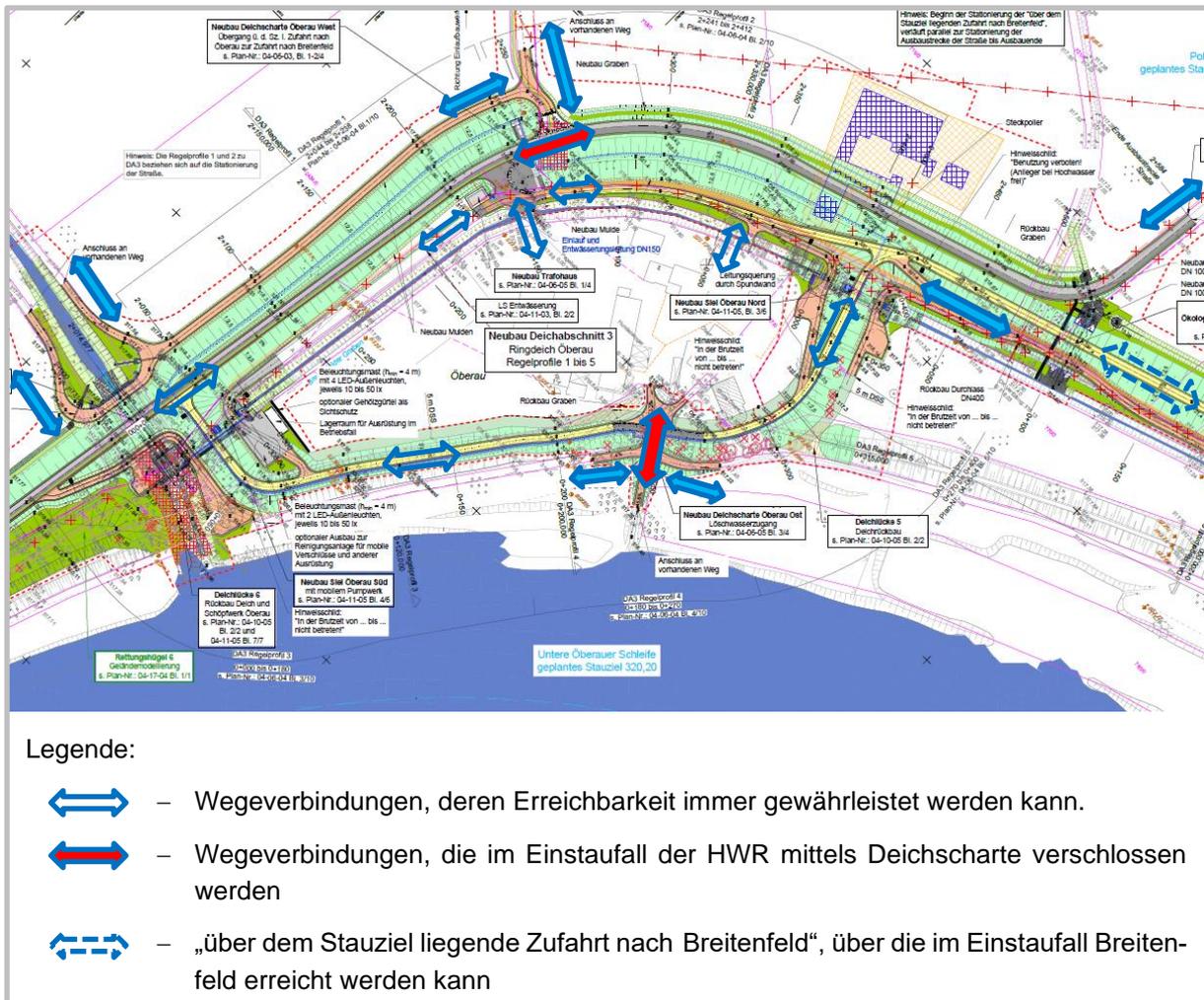


Abbildung 35: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen in bzw. an der Ortslage Oberau auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-03, Blatt-Nr. 1/3

Alle Wegeverbindungen werden wiederhergestellt. Um an die Wege in Richtung Norden zu gelangen, muss der Ort über die Deichscharte verlassen werden. Um die Wege in Osten zu erreichen, muss der Ort über die neue Deichüberfahrt in Richtung Osten verlassen werden. Im Einsatzfall sind dann nur noch die Wegeverbindungen innerhalb des Ringdeiches zugänglich. Weil im Einsatzfall die Deichscharte verschlossen sein wird, ist Breitenfeld dann über der über dem Stauziel liegenden Zufahrtsstraße erreichbar.

Die Anordnung des Dammes mit der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld erfolgte westlich angrenzend an den vorhandenen Wirtschaftsweg nach Breitenfeld. Alle Grundstückszufahrten östlich des Weges bleiben bis Breitenfeld, wie der vorhandene Weg, erhalten. Alle Flurstücke westlich sind entweder bereits an die vorhandene Zufahrtsstraße nach Breitenfeld angebunden oder müssen durch neue Wegeverbindungen angeschlossen werden, wenn das erforderlich werden sollte.

Auch im Bereich der Ortslage Breitenfeld sind bedingt durch die Anordnung des Ringdeiches Breitenfeld Anpassungen der Wegeverbindungen erforderlich, wie die nachfolgende Abbildung mit den zugehörigen textlichen Beschreibungen verdeutlicht.

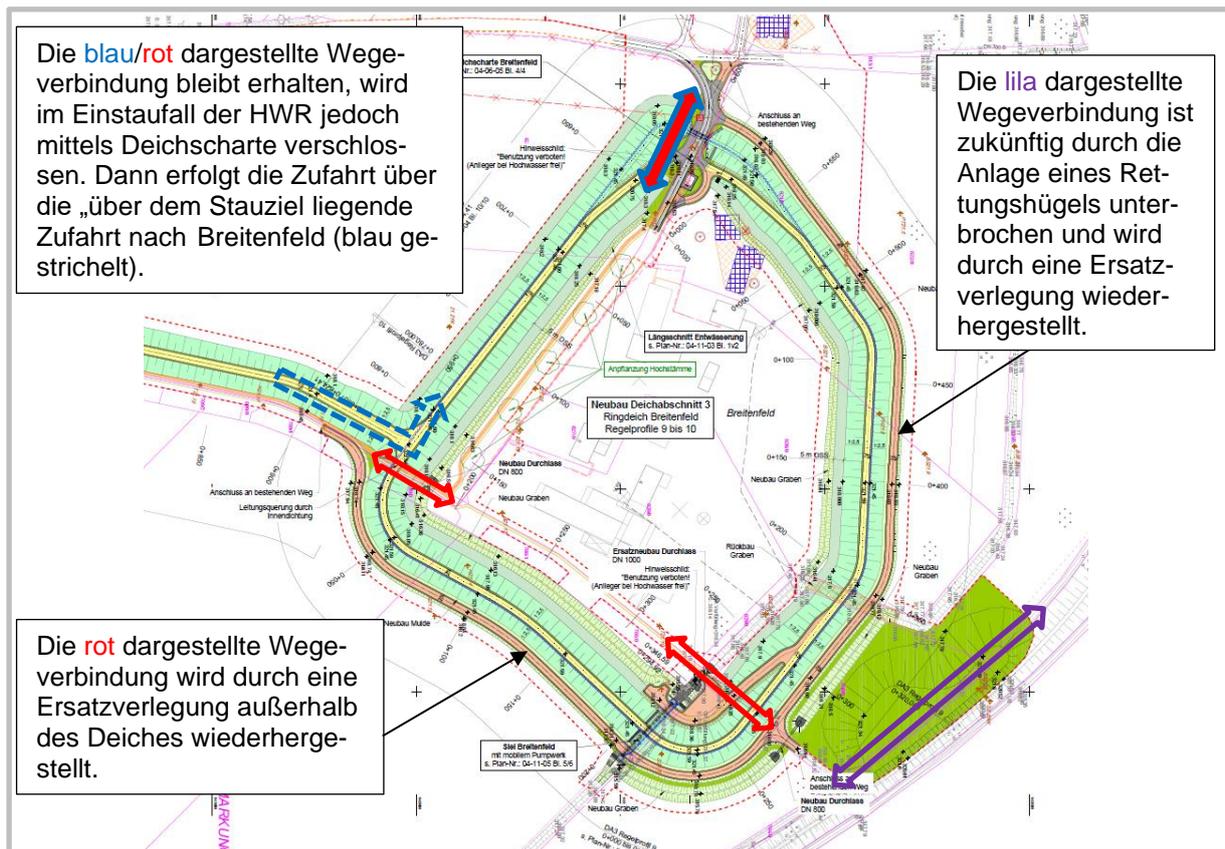


Abbildung 36: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen in bzw. an der Ortslage Breitenfeld auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-03, Blatt-Nr. 3/3

Wie in obiger Abbildung bereits verdeutlicht, unterbrechen die insgesamt 9 vorgesehenen Rettungshügel vorhandene Wegeverbindungen in der gesamten HWR. Es ist vorgesehen, die vorhandenen Wege um die Rettungshügel herum zu führen und so die Wegeverbindungen wiederherzustellen. Ob das immer überall erforderlich ist, muss im Zuge der Genehmigungsplanung mit den Anwohnern und Pächter/Bewirtschaftern geklärt werden.

Aufgrund der Umwandlung des Hagens von einer intensiv landwirtschaftlich genutzten Ackerfläche in eine extensiv bewirtschaftete Wiesenlandschaft sind Wirtschaftswege innerhalb der Fläche nicht mehr erforderlich und werden nicht wieder angelegt.

Anpassungen der Wegeverbindungen werden auch im Bereich des geplanten Einlaufbauwerkes erforderlich. Der Betriebsweg der WSV wird durch den Neubau des EBW und des erforderlichen Zulaufgrinnes unterbrochen und wird über die Betriebsbrücke und den Ersatzneubau des Stauhaltungsdammes wieder an den vorhandenen Betriebsweg angeschlossen, so dass diese Verbindung vollständig wiederhergestellt wird.

Die vorhandenen Wegeverbindungen an den Wirtschaftsweg nach Öberau und an den Unterhaltungsweg entlang des Hauptkanals werden nach der Sicherung der Deichlücke 1 wiederhergestellt und bleiben erhalten. Der geschwungene Wegeanschluss beider Wirtschaftswege an den Betriebsweg der WSV kann erhalten bleiben. An diesen Weg wird der neue Unterhaltungsweg des Vorhabensträgers, der zum südlichen Bereich des Tosbeckens am EBW führt, angeschlossen.

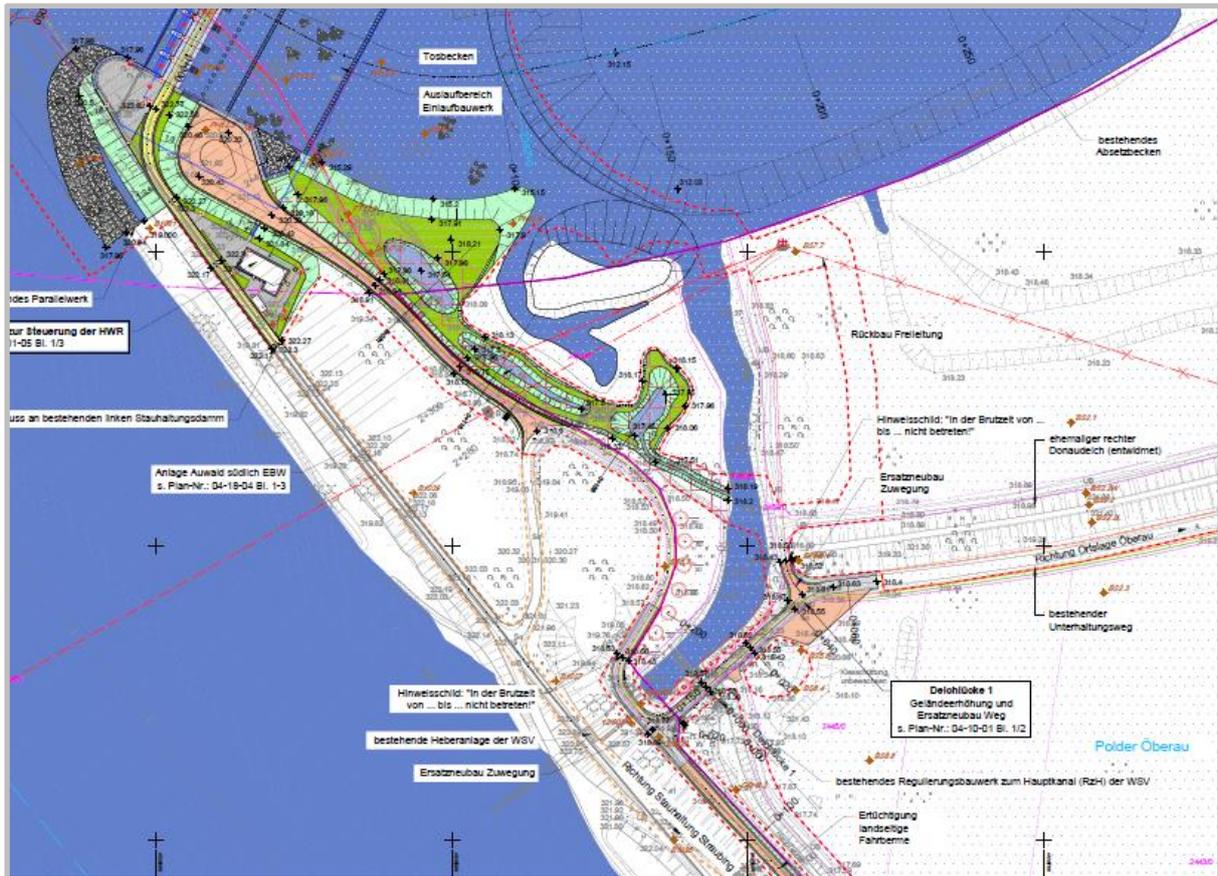


Abbildung 37: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen im Bereich des Einlaufbauwerkes auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-01, Blatt-Nr. 1/1

Im Zuge der Errichtung des Flutpolderdeiches DA 1 wird der parallel verlaufende DVW an den Betriebsweg der WSV angeschlossen. Ein ca. 150 m langer Wirtschaftsweg wird zurückgebaut; das Grundstück bleibt über die verbleibende Zufahrt erhalten.

Im Zuge des DVW zum DA 1 und DA 2 werden die vorhandenen Wegeanbindungen und Überfahrten wiederhergestellt.

Das Wegekonzept berücksichtigt insgesamt, dass die Funktionen und Anbindungen der vorhandenen Wirtschafts- und Unterhaltungswege in den jeweiligen Poldern in und an der HWR erhalten bleiben, um die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen und sonstigen zu unterhaltenen Flächen in den Poldern auch zukünftig gewährleisten zu können.

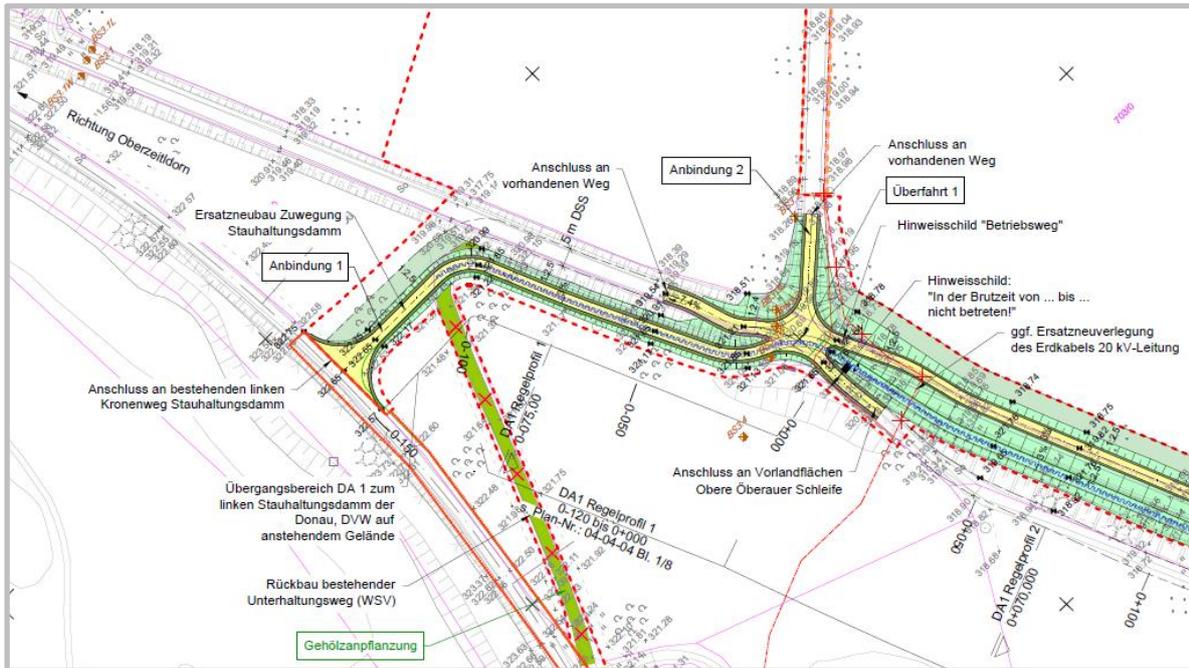
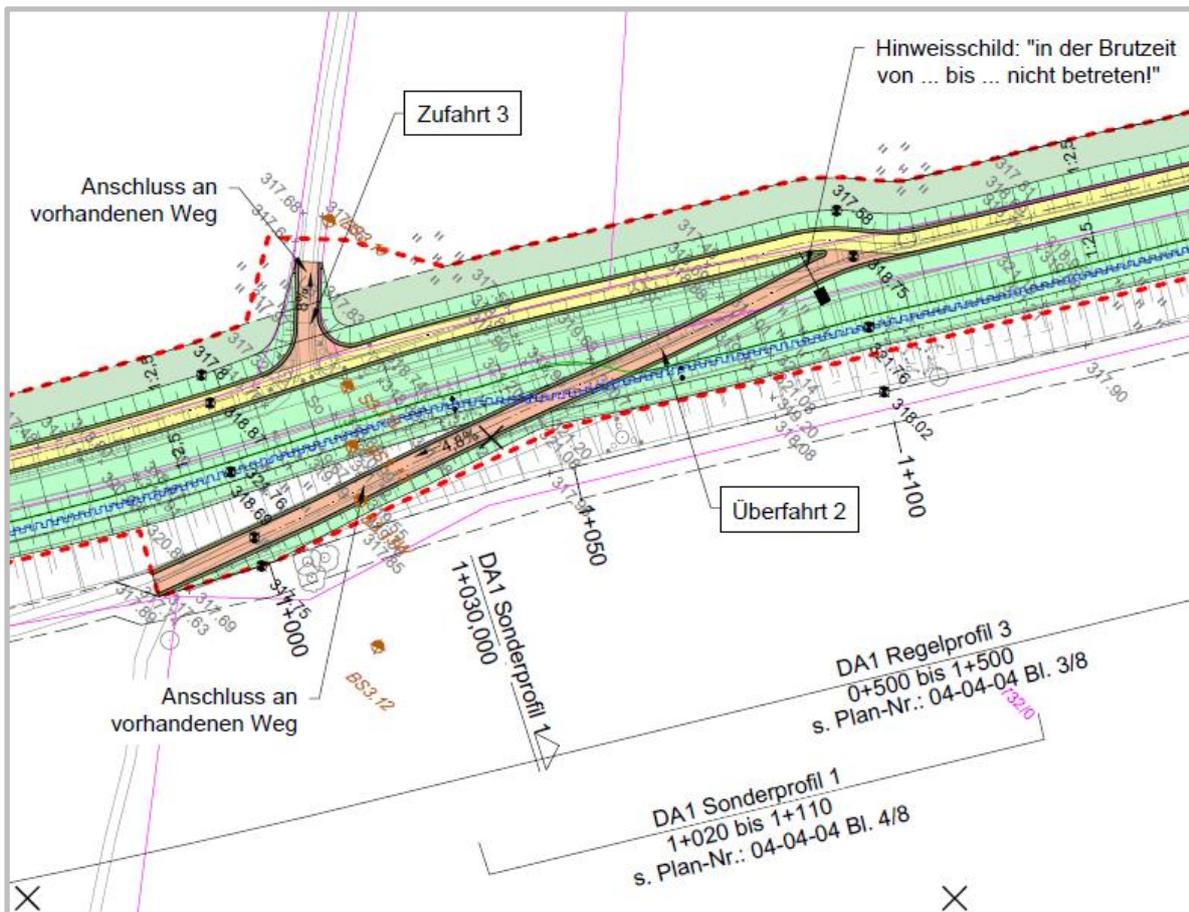


Abbildung 38: Vorhandene und zukünftige Wegeverbindungen im Bereich des Einlaufbauwerkes auf der Grundlage des Lageplanausschnittes gemäß Plan-Nr. 03-03-01, Blatt-Nr. 1/1



5.10 Anlieger und Grundstücke

Private Belange sind vor allem durch die Inanspruchnahme von privaten Grundstücksflächen betroffen, die in Kapitel 6.4 behandelt werden.

Weiterhin sind mehrere Landwirtschaftsbetriebe vor allem durch den dauerhaften Verlust von landwirtschaftlicher Nutzfläche in unterschiedlichem Maße betroffen, s. auch Kapitel 5.6.5. Das betrifft vor allem Eigentümer und Pächter im Polderinnenraum.

Die Betroffenheit der Anlieger wurde hinsichtlich der Auswirkungen auf das Wohn- und Siedlungswesen und auf das Landschaftsbild bereits im Kapitel 5.7 beschrieben.

Die anlagebedingte Betroffenheit der Anlieger entsteht vor allem durch den Verlust an Landwirtschaftsfläche, vor allem von Ackerland, im Polder Öberau durch:

- die Anordnung der Ringdeiche und der über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld, s. Kapitel 4.3.9,
- die Umsetzung der Komplexmaßnahme Hagen, s. Kapitel 4.3.12,
- die Anlage von Rettungshügeln als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme, s. Kapitel 4.3.19,
- die Wiederherstellung der Binnenentwässerung, s. Kapitel 4.3.14,

und im Polder Sossau durch:

- die Anordnung des Flutpolderdeiches Westtangente – DA 5, s. Kapitel 4.3.11, mit den zugehörigen Verkehrsanlagen, s. Kapitel 4.3.16,
- die Wiederherstellung der Binnenentwässerung, s. Kapitel 4.3.15.

Die Anordnung der Ringdeiche hat nicht nur einen Flächenverlust zur Folge, sondern macht auch Maßnahmen zum Schutz der Bebauung vor Qualmwasser bzw. ansteigendem Grundwasser notwendig. Die geplanten Maßnahmen zur Binnenentwässerung sollen den Grundwasserspiegel im Binnenbereich während des Poldereinstaus auf einem für die vorhandene Bebauung unkritischen Niveau halten, was der niedrigsten Kellersohle in den Gebäuden in der jeweiligen Ortslage entspricht. Die niedrigste Kellersohle in der Ortslage Breitenfeld besitzt das Gebäude Wohnhaus Nr. 5 mit einer Höhe von 318,10 m ü. NHN, in der Ortslage Öberau besitzt das Gebäude Wohnhaus Nr. 1 die niedrigste Kellersohle mit einer Höhe von 317,75 m ü. NHN. Die geplanten Maßnahmen sind in Kapitel 4.3.14 beschrieben.

Die Ortslagen Öberau und Breitenfeld sind nicht an das öffentliche Trinkwasserver- und Abwasserentsorgungsnetz angeschlossen.

Die vorhandenen Tiefbrunnenanlagen der Anwesen Breitenfeld 3, Breitenfeld 5 sowie Öberau 1 und 2, können unverändert weiter betrieben werden, da Auswirkungen auf Qualität und Quantität nicht zu erwarten sind. Durch die Grundwassermodellierung wurde nachgewiesen, dass sich die Grundwasserstände außerhalb des Einsatzfalls in diesen Bereichen nicht verändern und im Einsatzfall das Drängewasser maximal auf Kellerniveau gehalten wird. Die Trinkwasserentnahme ist deshalb wie gewohnt gewährleistet. Quantitativ sind ebenfalls keine Auswirkungen zu erwarten, da im Rahmen der Sedimentation, s. Kapitel 5.6.2, nachgewiesen wurde, dass es zu keinen relevanten Ablagerungsprozessen im Einstaufall kommen wird.

Mit Ausnahme des Einleitens von gereinigtem häuslichem Abwasser aus Kleinkläranlagen in den Breitenfelder Graben liegen in den Ortslagen keine Gewässerbenutzungen am bestehenden Grabensystem vor. Die Abläufe der vorhandenen Kleinkläranlagen in den Breitenfelder Graben, 2 x in Breitenfeld und

2 x in Öberau, werden durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert. Auch die vorhandenen Tiefbrunnenanlagen der Anwesen Breitenfeld 3, Breitenfeld 5 sowie Öberau 1 und 2, können unverändert weiter betrieben werden, da Auswirkungen auf Qualität und Quantität nicht zu erwarten sind.

Im Zuge der Errichtung des HWR müssen die Anlagen zur Stromversorgung und Telekommunikation grundsätzlich angepasst werden, da diese über große Strecken an Freileitungsmasten verlegt sind. Die Neuverlegung erfolgt mittels Erdkabel. Die Stromversorgung der privaten Hausanschlüsse ist nicht betroffen. Diese werden wieder an die neuen Anlagen angeschlossen. Der Neubau der Anlagen zur Telekommunikation wird mittels Lichtwellenleiterkabel (LWL) erfolgen, was zu einer deutlichen Verbesserung der Versorgungssituation für diese Sparte führen wird. Die erforderlichen Maßnahmen werden in Kapitel 4.3.23 beschrieben.

Der Außenbezirk Straubing der WSV ist an die öffentliche Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung angeschlossen. Beide erdverlegte Leitungen müssen aufgrund der Anordnung des Flutpolderdeiches Westtangente - DA 5 umverlegt werden. Ebenso sind die Strom- und Telekommunikationskabel von der Umverlegung betroffen. Auch dieser werden in neuer Trasse wiederhergestellt. Die erforderlichen Maßnahmen werden in Kapitel 4.3.23 beschrieben. Eine Änderung der Ver- und Entsorgung wird dadurch nicht erfolgen.

Die Änderungen im Wegenetz werden in Kapitel 5.9 beschrieben.

5.11 Berücksichtigung der Maßgaben der landesplanerischen Beurteilung im Rahmen des ROV aus dem Jahre 2013

Im Kapitel 2.4.2 wurde dargestellt, dass das in den Jahren 2012/13 durchgeführte ROV mit einer raumordnerischen Zusammenfassung und Gesamtabwägung in Form der Landesplanerischen Beurteilung (LaB) vom August 2013 [33] abgeschlossen wurde. Im Ergebnis der LaB wurde festgestellt, dass die Hochwasserrückhaltung Öberauer Schleife in Form der Variante 4 mod unter Berücksichtigung der Maßgaben der LaB den Erfordernissen der Raumordnung entspricht.

Im Kapitel 2.4.3 wurde dargestellt, dass im Rahmen der weiteren Planung die prognostizierten Wirkungen für die raumgeordnete „Variante 4 mod LaB“ nicht bestätigt werden konnten. Für die entwickelte favorisierte Planungsvariante wurde im Jahre 2017 ein Scopingverfahren durchgeführt aber kein erneutes ROV.

Aufgrund der Änderungen der favorisierten Planung im Vergleich zur raumgeordneten Variante 4 mod, s. Gegenüberstellung der Lagepläne in der Übersichtskarte gemäß Unterlage 02-05, ist eine erneute Prüfung der Raumordnung gemäß § 15 ROG [83] auf der Grundlage des Entwurfes bzw. der Genehmigungsunterlage erforderlich. Als Grundlage für diese Prüfung sind in der nachfolgenden Tabelle die Maßgaben der LaB für die Variante 4 mod aufgeführt und in der nebenstehenden Spalte erläutert, wie diese für die vorliegende favorisierte Variante umgesetzt wurden.

Tabelle 54: Umsetzung der Maßgaben des LaB [33] für die Variante 4 mod im Rahmen des Planung für die favorisierte Planung

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
1	Naturschutz	
1.1	Es ist sicherzustellen, dass eine erhebliche Beeinträchtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild durch Bau, Anlage oder Betrieb der Hochwasserrückhaltung Öberauer	Dieser Maßgabe wird entsprochen, s. Ausführungen im Kapitel 5.6.4 (Zusammenfassung des LBP).

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
	Schleife so weit wie technisch möglich vermieden oder durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert wird.	
1.2	Die Wirksamkeit der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist durch ein entsprechendes Monitoring sicherzustellen. Umfang und Inhalte eines solchen Monitorings sind im Planfeststellungsverfahren zu klären. Bei ungenügender Wirksamkeit sind weitere landschaftspflegerische Maßnahmen erforderlich.	Im Ergebnis der Abstimmungen mit der RvN wurde ein Konzept zum Monitoring und Risikomanagement abgestimmt. Dieses Konzept ist als Unterlage 14-07 Bestandteil der Genehmigungsunterlage. Auf der Grundlage dieses Konzeptes soll das Monitoring durchgeführt werden.
1.3	Landseits der Deiche sollten Auwiesen-Lebensräume angelegt werden, von denen ausgehend eine Wiederbesiedlung des Flutpolders durch Insekten und andere Kleintiere nach einem Retentionsfall erfolgen kann. Als Vorsorgemaßnahme für hochwasserbedingte Gelegetverluste von Wiesenbrütern sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine größere Population dieser Vogelgruppe im Gelände ermöglichen.	Landseits ist die Anlage von mageren Mähwiesen außerhalb der HWR im Polder Kößnach geplant, Maßnahme A 4 des LBP, s. Unterlage 15. Zudem dienen die geplanten Rettungshügel gemäß Maßnahme A 5 des LBP (s. auch Kapitel 4.3.19) ebenfalls der Wiederbesiedlung des Flutpolders nach Einstau. Die Anlage von extensiven Wiesen über die Komplexmaßnahme Hagen gemäß Maßnahme A 1 des LBP (s. auch Kapitel 4.3.12) dient u.a. der Schaffung von zusätzlichen Wiesenbrüterhabitaten.
1.4	Deichrückverlegungen, -neubauten und -anpassungen sind so zu planen, dass neben dem notwendigen Hochwasserschutz die Beeinträchtigungen für Pflanzen und Tiere so weit wie möglich minimiert werden. Die Deiche und Dämme sind, soweit wasserwirtschaftlich vertretbar und technisch möglich, so zu gestalten und zu bewirtschaften, dass sie möglichst vielen im Flutpolder vorkommenden Arten als Lebensraum dienen können. Der zu schleifende Deich im Osten des Polders Öberau sollte, soweit wasserwirtschaftlich vertretbar und technisch möglich, erhalten werden. Um Beeinträchtigungen der Flora und Fauna durch Erholungssuchende zu vermeiden, sollte ein Besucherlenkungskonzept vor allem für die Deiche und Deichhinterwege erstellt werden.	Die Maßgabe wurde in der Planung weitestmöglich berücksichtigt. Die in diesem Zusammenhang ergriffenen projektimmanenten Optimierungen sind im Kap. 6.3 des LBP dokumentiert, der als Unterlage 15 Bestandteil der Genehmigungsunterlage ist. Das geforderte Besucherlenkungskonzept ist als Unterlage 15-02-D Bestandteil des LBP.
1.5	Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen und der Wasserqualität durch Sedimentation und Nährstoffeintrag sind insbesondere im Altarm der Öberauer Schleife möglichst zu	Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen durch Sedimentation und Nährstoffeinträge im Betriebsfall wurde eine Sedimentations-

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
	<p>minimieren. Beeinträchtigungen der Erhaltungszustände von Flora und Fauna sind möglichst zu vermeiden. Den im Planungsgebiet vorkommenden besonders geschützten Arten kommt hierbei ein besonderes Gewicht zu.</p>	<p>betrachtung durchgeführt, die der Genehmigungsunterlage als Unterlage 05-07 beiliegt. U. a. trägt die Anlage des EBW mit nachgelagertem Tosbecken am Absetzbecken zur Minimierung von Sedimenten bei.</p>
1.6	<p>Das geplante Einlaufbauwerk sollte möglichst am nordwestlichen Schenkel der Altwasserschleife errichtet werden. Technische Möglichkeiten, die eine Durchströmung des Flutpolders während der Speicherung erlauben, sind zu prüfen.</p>	<p>Das EBW soll im Ergebnis der Variantenuntersuchung, s. Unterlage 01, Teilbericht 03.01.01, am nordwestlichen Schenkel der Altwasserschleife in Höhe des Absetzbeckens angeordnet werden.</p> <p>Technische Möglichkeiten zur Durchströmung des Flutpolders während der Speicherung wurden geprüft. Die Ergebnisse sind in Kapitel 4.4.4 dokumentiert. Danach kann diese Maßgabe nicht umgesetzt werden, da dies der Zielstellung einer effektiven Scheitelkappung entgegenstehen würde.</p>
1.7	<p>Das Vorhaben ist auf die planfestgestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der Stauhaltung Straubing (Planfeststellungsbescheid vom 10.04.1991) und auf das derzeit anhängige Planfeststellungsverfahren „Niedrigwassersimulation Öberauer Schleife“ abzustimmen. Die Vereinbarkeit des Vorhabens mit diesen beiden Planungen ist im weiteren Planungsprozess zu konkretisieren. Die Realisierbarkeit der planfestgestellten und ggf. zusätzlich erforderlicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist ebenfalls zu konkretisieren.</p>	<p>Das Verfahren für eine Niedrigwassersimulation ist nicht Bestandteil des Flutpolder-Verfahrens. Die Planungen wurden jedoch aufeinander abgestimmt. Im Rahmen der Planung zur Hochwasserrückhaltung Öberauer Schleife ist daher vorgesehen, den geplanten Entleerungskanal, welcher der Restentleerung des Polders Sossau West dienen soll, so auszubauen, dass eine Niedrigwassersimulation in der unteren Schleife ermöglicht wird, s. Kapitel 4.3.15.</p>
1.8	<p>Die Steuerung der Öberauer Schleife zur Erzeugung von Hoch- und Niedrigwasserverhältnissen ist zu erhalten.</p>	<p>Das Betriebsregime, das in Kapitel 3.1.3.4 beschrieben wird, ist derzeit auf die Obere Öberauer Schleife begrenzt. Es wird sowohl während als auch nach dem Bau der HWR aufrechterhalten.</p> <p>Zukünftig soll die Frühjahrsflutung auch einen Teil des „Hagens“ umfassen. Dazu ist ein Deichrückbau geplant, um die Ausdehnung der Frühjahrsflutung von der oberen Schleife in den „Hagen“ zu ermöglichen. Die Einbeziehung des „Hagen“ in die Frühjahrsflutung führt zu einer Vergrößerung der</p>

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
		Überflutungsfläche von ca. 153 ha auf ca. 169 ha, s. Kap. 5.4.
1.9	Bei allen Maßnahmen einer aktiven Begrünung (einschließlich jener auf den Deichen und Dämmen) ist darauf zu achten, dass grundsätzlich standortgerechtes, autochthones Saat- und Pflanzgut zum Einsatz kommt.	Diese Forderung wurde im LBP, s. Unterlage 15-01, Tabelle 42, umgesetzt, s. z.B. Maßnahme V 5 - Wiederherstellung baubedingt beanspruchter Bereiche, V 15 - Entwicklung hochwertiger Deichgrünländer.
2.	Wasserwirtschaft	
2.1	Variante 4 mod ist auf den Polder Öberauer Donauschleife, den östlichen Teil des Polders Öberau (sog. „Hagen“) und Sossau West gemäß Anlagen 2.2 und 5.2 der ROV-Unterlagen zu beschränken (Abgrenzung siehe Plandarstellung im Anhang).	Wie in Kapitel 2.4.3 dargestellt, konnten im Rahmen der weiteren Planung die prognostizierten Wirkungen für die raumgeordnete „Variante 4 mod LaB“ nicht bestätigt werden. Dies ist nur unter Einbeziehung des Polders Öberau sowie einem insgesamt höheren Einstau möglich, s. 4.1. Deshalb konnte zur Erreichung des Projektziels dieser Maßgabe nicht vollumfänglich entsprochen werden.
2.2	Die Grundwasserverhältnisse im Projektgebiet dürfen für die bestehende Bebauung einschließlich Infrastruktur sowie für die ökologischen Gegebenheiten nicht nachteilig verändert werden. Abspundungen bzw. Grundwasserabdichtungen sind dort vorzunehmen, wo sie unmittelbar dem Schutz von Bauwerken dienen. Ebenso ist das System der Binnenentwässerung so weit zu ertüchtigen, wie es zum unmittelbaren Schutz von Bauwerken erforderlich ist.	Diese Maßgabe wurde im Rahmen der Planungen berücksichtigt und umgesetzt, s. Kapitel 5.2. So wurde insbesondere geprüft, wie sich die geplanten Maßnahmen im Untergrund auf die Grundwasserstände bei Mittelwasser und während der Frühjahresflutung auswirken. Hier zeigte sich, dass es zu keinen nachteiligen Veränderungen kommt.
2.3	Ein entsprechendes Grundwasser-Monitoring zur Beweissicherung ist erforderlich. Sollten maßnahmenbedingt trotz Maßgabe 2.2 Beeinträchtigungen von Bauwerken eintreten, sind Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Reduzierung vorzunehmen oder es ist sicherzustellen, dass diese entsprechend entschädigt werden.	Ein GW-Beobachtungsnetz wurde aufgebaut und die GW-Stände werden regelmäßig ausgelesen und ausgewertet. Auf dieser Grundlage wird das Grundwasser-Monitoring zur Beweissicherung nach dem Bau der HWR durchgeführt werden.
2.4	Soweit Gräben und Schöpfwerke aus- oder neugebaut werden, ist dafür Sorge zu tragen, dass sie außerhalb der Betriebszeiten des Flutpolders so betrieben werden, dass keine raschere Absenkung des Grundwassers als bisher erfolgt. Die Gräben selbst sind, soweit es deren Funktion zur	Es ist kein stationäres Schöpfwerk vorgesehen. Für die Gewährleistung der Binnenentwässerung der Ringbedeichungen Öberau und Breitenfeld sind im Einsatzfall mobile Pumpen vorgesehen, die an den Sielbau-

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
	<p>Binnenentwässerung in wasserbautechnischer Hinsicht erlaubt, möglichst naturnah zu gestalten und ihre Uferbereiche allenfalls extensiv zu nutzen.</p>	<p>werken angeordnet werden. Die entsprechende Beschreibung kann dem Kapitel 4.3.14.7 entnommen werden.</p> <p>Die Perforierung der Gräben mittels Kies- oder Sandsäulen in den Ringdeichen sowie in den Gräben Neudaugraben und Pittricher Rinne zur Entlastung während des Einstau der HWR werden weitestgehend in der Böschung der Gräben vorgenommen, damit keine raschere Absenkung des Grundwassers als bisher erfolgt, s. Kapitel 4.3.14.7. und 4.3.21.</p>
2.5	<p>Maßnahmenbedingte Beeinträchtigungen von Einzelwasserversorgungen, Kläranlagen, Heizungsanlagen auf Grundwasserbasis sowie auf das gemeindliche Abwasser-Netz sind zu vermeiden oder zu ersetzen. Eine entsprechende Beweissicherung sollte im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vorgenommen werden.</p>	<p>Leitungen und Kabel, die während des Baus umverlegt werden müssen, werden wiederhergestellt.</p> <p>Insgesamt kommt es zu keinen Beeinträchtigungen dieser Anlagen, s. Aussagen dazu in Kapitel 5.10.</p>
3.	Siedlungswesen und Denkmalpflege	
3.1	<p>Der neu zu errichtende Deich im Polder Öberau sollte dort, wo er sehr nah an die Bebauung heranreicht, möglichst etwas abgerückt werden, sofern dies aus wasserwirtschaftlicher Sicht vertretbar ist.</p>	<p>Die Anordnung der Ringdeiche erfolgte im Ergebnis eines umfangreichen Abstimmungsprozesses, in den auch die betroffenen Anwohner einbezogen wurden. Die Lage der Deiche ermöglicht Maßnahmen zur Deichverteidigung und -kontrolle sowie zur Binnenentwässerung.</p> <p>Durch schonende Bauweisen wird abgesichert, dass die vorhandenen baulichen Anlagen, wie die denkmalgeschützte Kirche in Öberau, keinen Schaden nehmen, s. Kapitel 7.2.3.</p>
3.2	<p>Im Hinblick auf eine potenzielle Gefährdung von Bau- und Bodendenkmälern sind im Genehmigungsverfahren die entsprechenden Beweissicherungsverfahren vorzusehen.</p>	<p>Diese Maßgabe wurde im Rahmen der Planungen berücksichtigt und umgesetzt, s. Kapitel 7.2.3.</p> <p>Treten im Zuge der Bauausführung archäologische Funde oder Denkmäler, insbesondere Bau- und Bodendenkmäler zu Tage, werden diese gemäß Art. 8 BayDSchG [72] sachgemäß behandelt und vor Gefährdung oder Zerstörung geschützt.</p>

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
4.	Verkehr	
4.1	Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die ordnungsgemäße Zufahrt zu den Ortsteilen Öberau und Breitenfeld insbesondere während des Flutpolderbetriebes zu jeder Tages- und Nachtzeit gesichert ist.	Bereits im Ist-Zustand ist die Erreichbarkeit bei häufigen Hochwasserereignissen nicht oder nur eingeschränkt möglich. Zur Gewährleistung dieser Maßgabe wird die Zufahrtstraße nach Öberau als „über dem Stauziel liegende Zufahrt nach Öberau“ ausgebaut. Die Erreichbarkeit von Breitenfeld wird über den Bau der „über dem Stauziel liegenden Zufahrt nach Breitenfeld“ gewährleistet, s. Kapitel 5.9.
4.2	Die Funktionsfähigkeit des überörtlichen und örtlichen Straßennetzes ist zu erhalten. Die Befahrbarkeit der SRs 48 ist auch im Retentionsfall zu gewährleisten.	Dieser Maßgabe wird entsprochen, da die SRs 48 auf dem Flutpolderdeich Westtangente – DA 5 angeordnet wird, s. Ausführungen in Kapitel 5.8. und Kapitel 5.10.
4.3	Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Leichtigkeit und Sicherheit der Schifffahrt auf der Donau durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt werden.	Die Maßnahmen zum Bau der HWR werden so ausgeführt, dass es zu keinen Behinderungen des Schiffsverkehrs kommt. Im Einsatzfall der HWR muss abgesichert werden, dass der Schiffsverkehr im Bereich der Stauhaltung eingestellt wird.
5.	Landwirtschaft (inkl. gewerblicher Fischerei und Jagd)	
5.1	Bei unvermeidbarer Überbauung oder sonstiger Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen sind möglichst ausreichend Ersatz- bzw. Tauschgrundstücke zur Verfügung zu stellen. Etwaige Entschädigungen sind im nachfolgenden Genehmigungsverfahren zu regeln.	Grundsätzlich wird generell geprüft, ob bei unvermeidlicher Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen Tauschflächen angeboten werden können. Das ist jedoch nur in begrenztem Umfang möglich. Für bauzeitlich in Anspruch genommene Flächen werden Entschädigungszahlungen vereinbart. Weiterhin werden Entschädigungszahlungen geleistet, wenn es infolge des Einstaus zu Ernteaussfällen kommt, s. Ausführungen in Kapitel 6.4.1.
5.2	Sofern maßnahmenbedingt negative Veränderungen hinsichtlich der Wasserversorgung landwirtschaftlicher Kulturen auftreten, sind, soweit ökologisch vertretbar, Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Reduzierung dieser Veränderungen vorzunehmen. Im nachfolgenden Genehmigungsverfahren ist zu klären, ob und wo ein pflanzensoziologisches	Um etwaige Wertminderungen der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden infolge eines Einstaus zu ermitteln und somit die Voraussetzungen für Entschädigungen gem. Bodenschutzverordnung zu schaffen, wurde ein Konzept zum Bodenmonitoring erarbeitet. Dieses soll zur Beweissicherung für landwirtschaftliche Böden dienen und liegt der Genehmigung als Unterlage 16-01 bei.

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
	Beweissicherungsverfahren sinnvoll ist. Etwaige Entschädigungen sind im nachfolgenden Genehmigungsverfahren zu regeln.	Durch den Vorhabensträger werden Entschädigungszahlungen geleistet, wenn es infolge des Einstaus zu Ernteaussfällen kommt.
5.3	Die Erreichbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen ist grundsätzlich auch während und nach der Bauphase zu gewährleisten.	Über die geplanten Ersatzstraßen und Baustraßen sowie das geplante Verkehrskonzept wird insgesamt sichergestellt, dass die Erreichbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie der Wohn- und gewerbliche Grundstücke jederzeit gegeben ist, s. Kapitel 7.2.4.
5.4	Negative Auswirkungen auf die Fisch- und Wildtierbestände sollten grundsätzlich verhindert bzw. minimiert und, soweit nicht anders möglich, entschädigt werden. Das Entstehen von Fischfallen sollte vermieden werden.	Zur Reduzierung von Fischfallen ist im Geländetiefpunkt im Hagen ein Weiher geplant, der nach Abstau abgefischt werden soll. Weitere Maßnahmen zum Fischschutz sind dem Kapitel 5.6.6 zu entnehmen. Zur Kontrolle der Auswirkungen auf die Fischbestände wurde mit der zuständigen Behörde die Durchführung einer fischereifachlichen Beweissicherung abgestimmt. Die geplanten Rettungshügel dienen dem Wildbestand im Polderinnenraum ebenfalls als Zufluchtsort im Einstaufall.
6.	Gewerbliche Wirtschaft und Tourismus	
6.1	Nachteilige Auswirkungen auf die gewerbliche Wirtschaft sollten vermieden bzw. minimiert werden.	Die gewerbliche Wirtschaft ist von der geplanten Baumaßnahme nicht direkt betroffen, da sich im Maßnahmengebiet keine Gewerbebetriebe befinden.
6.2	Es ist sicherzustellen, dass die betroffenen touristisch genutzten Rad- und Wanderwege grundsätzlich auch während der Bauzeit möglichst durchgängig benutzt werden können und in ihrer Attraktivität erhalten werden. Sollten temporäre oder dauerhafte Verlagerungen der touristischen Wege erforderlich sein, ist ein Ersatzwegekonzept zu erstellen.	Dieser Maßgabe wird durch die geplanten Ersatzstraßen und Baustraßen sowie das geplante Verkehrskonzept entsprochen, s. Kapitel 7.2.5. Wenn die Sicherheit der Wanderer und Radfahrer nicht gewährleistet werden kann, werden entsprechende Ersatzwege erstellt oder Umleitungen ausgewiesen.
7	Technischer Umweltschutz	
7.1	Die Prüfung der Belange „Lärmschutz und Luftreinhaltung während des Baustellenbetriebs“ hat im Rahmen des nachfolgenden Genehmigungsverfahrens zu erfolgen.	Die Belange werden im Konzept zum Bauablauf berücksichtigt (s. Kapitel 7.2), das u. a. nach den folgenden Maßgaben aufgestellt wurde und somit auch die Belange zum Lärmschutz und der Luftreinhaltung berücksichtigt: möglichst kurze Bauzeiten, teilweise

Lfd. Nr.	Maßgabe gemäß LaB [33]	Umsetzung der Maßgabe
		<p>gestaffelte Bauausführung, so dass nicht in allen Bereichen gleichzeitig gebaut wird. Zudem erfolgten Betrachtungen im Zusammenhang mit erforderlichen Umleitungen und Bauzufahrten, so dass hiervon die umgebenden Ortslagen nicht zusätzlich von Bau- als auch Umleitungsverkehr beeinträchtigt werden. Hierunter zählen bspw. die nördliche Bauzufahrt zu den DA 1 und 2, deren Verlauf außerhalb der Ortslage Kößnach geplant ist, und die Westtangente, die eine bauzeitliche Umfahrung parallel zum vorhandenen Straßenverlauf erhält.</p> <p>Zudem ist die Bauausführung unter Berücksichtigung einschlägiger Vorschriften und Verordnungen des Immissionsschutzes umzusetzen (z. B: AVV Baulärm, 32. BImSchV). Hierunter zählen u. a. das Nachtbauverbot und die Baustellenruhe außerhalb von Werktagen.</p> <p>Weiterführende Aussagen enthält der UVP-Bericht, Teil 2 Auswirkungsprognose zum Schutzgut Mensch, welcher den Genehmigungsunterlagen als Unterlage 13-02 beiliegt.</p>
8	Sonstige	
8.1	<p>Infrastruktureinrichtungen wie Straßen und Versorgungsleitungen (Sparten) sollen durch die Baumaßnahmen möglichst nicht beeinträchtigt werden bzw. sind diese auch künftig funktionsfähig zu erhalten. Die entsprechenden Betreiber und Fachbehörden sind an den weiteren Planungen und Genehmigungsverfahren zu beteiligen.</p>	<p>Infolge der geplanten Maßnahmen zur Errichtung der HWR sind umfangreiche Neu- und Umverlegungen bestehender Leitungen und/oder Sparten erforderlich, s. Ausführungen in Kapitel 4.3.23.</p>

6 Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässer

Die Bundeswasserstraße Donau ist gemäß Anlage 1 BayWG [72] ein Gewässer erster Ordnung. Die Unterhaltung der Bundeswasserstraßen und der Betrieb der bundeseigenen Schifffahrtsanlagen sind gemäß § 7 (1) WaStrG Hoheitsaufgaben des Bundes. Für die Unterhaltung der Gewässerstrecke im Vorhabensbereich ist die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) mit ihrer nachgeordneten Behörde, dem Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Donau MDK am Standort Regensburg zuständig.

Bei den ehemaligen Altarmen der Donau, der Unteren und der Oberen Oberauer Schleife, handelt es sich nicht um Gewässer im Sinne des Gesetzes. Die Unterhaltung obliegt ebenfalls der WSV, da beide Schleifenteile im Zuge des Baus der Staustufe Straubing mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen überplant wurden, s. Kapitel 3.1.3.2.

Weiterhin befindet sich der Kößnach-Ableiter, ein Gewässer dritter Ordnung in der Sonderunterhaltungslast des Freistaates Bayern, im Vorhabensgebiet. Die Unterhaltung wird durch das WWA Deggendorf, dem Vorhabensträger, wahrgenommen.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb baulicher Anlagen

Bei der HWR Oberauer Schleife handelt es sich im Sinne Abschnitt 2 Artikel 22 des BayWG [72] um einen Wasserspeicher mit überwiegend übergebietslicher wasserwirtschaftlicher Bedeutung, für deren Unterhaltung und Betrieb der Freistaat Bayern, im Vorhabensbereich vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, zuständig ist.

An den Bauwerken werden regelmäßig Funktionsprüfungen und Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt, welche die ständige Einsatzbereitschaft der HWR gewährleisten. Diese werden in der Betriebsvorschrift, s. Kapitel 4.5.4, festgeschrieben.

Weiterhin werden gemäß LBP, s. Unterlage 15, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Für die Unterhaltung- und Pflege dieser Maßnahmen wird ebenfalls das WWA als Vertreter des Vorhabensträgers zuständig sein.

Die Anlagen innerhalb der Oberauer Schleife, die sich derzeit in der Unterhaltungslast der WSV befinden, wie das Regulierungsbauwerk zum Hauptkanal und das Regulierungsbauwerk zur Kößnach, verbleiben in der Unterhaltungslast der WSV und werden zukünftig unabhängig von den geplanten Bauwerken und Anlagen der HWR Oberauer Schleife betrieben. Das trifft auch auf die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu, die vom Bau der HWR nicht betroffen sind.

In den Bereichen, wo die Anlagen der HWR neben der Funktion als HWS-Anlage auch eine andere Funktion besitzen, müssen entsprechende zweiseitige Vereinbarungen zur Umsetzung der Unterhaltung und Betreiberpflichten geschlossen werden.

Das trifft überall dort zu, wo auf den Flutpolderdeichen öffentliche Straßen und Wege angeordnet werden, wie auf dem Flutpolderdeich DA 5 mit der Westtangente SRs 48 und dem Flutpolderdeich DA 2 mit den überregionalen Rad- und Wanderwegen.

Weiterhin trifft das auf den linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing zu, der sich in der Unterhaltungslast der WSV befindet. Der Betrieb und die Unterhaltung soll bei der WSV verbleiben, jedoch muss z.B. die Nutzung des Betriebsweges der WSV als Unterhaltungs- und Deichverteidigungsweg des WWA im Rahmen einer Unterhaltungsvereinbarung festgelegt werden.

Detaillierte Angaben zur derzeitigen und zukünftig vorgesehenen Unterhaltungsverpflichtung für Bauwerke und Grundstücke können dem Bauwerksverzeichnis, s. Unterlage 08, entnommen werden.

Im Einzelnen wurden folgende Bauwerksverzeichnisse erstellt:

- Unterlage 08-01 Bauwerksverzeichnis Flutpolderdeiche (DA 1 und DA 2, ABW, VBW, Siel Neudaugraben)
- Unterlage 08-02 Bauwerksverzeichnis Westtangente und Polder Sossau (Westtangente - DA 5, Objektschutz WSV - DA 4, Entleerungskanal)
- Unterlage 08-03 Bauwerksverzeichnis Stauhaltungsdamm und Zufahrtsstraße nach Oberau und Breitenfeld (SHD, EBW, Zufahrt nach Oberau)
- Unterlage 08-04 Bauwerksverzeichnis Polder Oberau (Polderdeiche - DA 3 mit Ringdeichen (RD) Oberau und Breitenfeld sowie ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld und Zufahrtsstraße nach Oberau und Breitenfeld)
- Unterlage 08-05 Bauwerksverzeichnis ehemalige Deiche (Deichlücken und -schlitzungen, Deichrückbau Hagen)
- Unterlage 08-06 Bauwerksverzeichnis A&E-Maßnahmen (Hagen inkl. Geländemodellierung, Gollau, Rettungshügel, Verleg. Grabenzug EBW)

Die Bauwerksverzeichnisse sind jeweils in folgende Teile gegliedert:

1. Hochwasserschutzanlagen / HWS-Bauwerke
2. Bauwerke zur Binnenentwässerung/Entwässerungseinrichtungen
3. Versorgungsleitungen
4. Straßen/Wege/Zufahrten
5. Einfriedungen
6. Sonstiges

Sie beinhalten für jedes Bauwerk/Maßnahme Angaben zum a) bisherigen und b) künftigen Unterhaltungspflichtigen / Eigentümer sowie zu den geplanten Veränderungen und vorgesehenen Regelungen über Kostenbeiträge.

6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Beweissicherungsmaßnahmen werden vor Beginn und nach Beendigung der Bauarbeiten sowie abschnittsweise in Abhängigkeit vom Baufortschritt durchgeführt.

Sie werden generell für Anlagen durchgeführt, die unmittelbar an das Baufeld angrenzen bzw. im Bau-
feld liegen, wie z. B. Wege, Straßen und Brücken, im Bau-
feld befindliche Schächte, Ein- und Ausläufe
und Kabel- und Leitungen, angrenzende Einfriedungen sowie fertig gestellte bzw. im Bau befindliche
Bauwerke.

Für die Straßen, die im Rahmen der Baumaßnahme genutzt werden und zwischen der Westtangente
SRs 48 bzw. der Staatsstraße St2125 und dem Bau-
feld liegen, werden vor Beginn und nach Abschluss
der Baumaßnahme eine Bestandsaufnahme unter Ein-
beziehung eines Verantwortlichen des jeweiligen
Bauamtes der zuständigen Gemeinde/Stadt durch-
geführt. Beweissicherungsmaßnahmen für die West-
tangente SRs 48 und die Staatsstraße St2125 selbst
sind nicht vorgesehen. Festgestellte Mängel, die
auf die Baumaßnahme zurückzuführen sind, werden
im Anschluss an die Baumaßnahme beseitigt.

Alle, während der Bauzeit in Anspruch genommenen Flächen werden entsprechend dem ursprünglichen Zustand gemäß Beweissicherung wieder in den Urzustand hergestellt und an die/den Eigentümer oder die/den Baulastträger zurückzugeben. Die ordnungsgemäße Wiederherstellung der Flächen wird im Rahmen der Bauüberwachung dokumentiert.

6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte Dritter

6.4.1 Flächenerwerb und Entschädigungen

Durch die geplante Errichtung eines gesteuerten Flutpolders ist die Verbreiterung bestehender Altdeiche, die Neuanlage von Deichen und die Neuanlage von Bauwerken verbunden. Das hat eine dauerhafte Grundstücksinanspruchnahme, die durch die Deichaufstandsfläche und die beidseitigen Deichschutzstreifen bestimmt ist, zur Folge. Darüber hinaus wird eine Flächeninanspruchnahme für die Umsetzung der erforderlichen Ausgleichs-, Ersatz- und Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Der Vorhabenträger beabsichtigt, diese Flächen zu erwerben, wenn sie sich nicht schon in dessen Eigentum befinden.

Für vorübergehend (bauzeitlich) in Anspruch genommene Flächen werden Entschädigungszahlungen vereinbart. Die Höhe richtet sich nach der Art und der Dauer der Nutzung der Inanspruchnahme.

Der Vorhabenträger beabsichtigt keine Änderung der Bewirtschaftung der Flächen im Polder Öberau und im Polder Sossau West vorzugeben bzw. zu beantragen, die gegenwärtig und auch zukünftig landwirtschaftlich genutzt werden können. Für die Inanspruchnahme land- und forstwirtschaftlicher Grundstücke für die maßnahmenbedingten Flutungen sowie evtl. auftretender Schäden im Falle einer Flutung sind durch den Vorhabensträger Beweissicherung und Entschädigung zu leisten. Näheres hierzu richtet sich nach den „Mustervereinbarungen gesteuerte Flutpolder“ [23]. Zur Beweissicherung wurde ein separates Konzept zum Bodenmonitoring im Betriebsfall, s. Unterlage 16-01, erstellt. Eine Zusammenfassung des Konzeptes kann dem Kap. 5.6.3.7 entnommen werden.

Weiterhin ist der Abriss von privaten baulichen Anlagen notwendig. Sofern diese noch einer Nutzung unterliegen, wird der Eigentümer durch den Vorhabenträger entschädigt.

6.4.2 Grunderwerbsunterlagen

Mit den Grunderwerbsunterlagen wird einerseits dargestellt, welche Grundstücke von der Baumaßnahme (bau- und anlagenbedingter Zustand) betroffen sind und welche von der Flutung (betriebsbedingter Zustand) betroffen sind.

6.4.3 Grunderwerbsunterlagen für von der Baumaßnahme betroffene Flurstücke

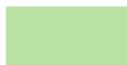
Für diesen bau- und anlagenbedingten Zustand wurden folgende Grundstückspläne erstellt:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
12	03-01	1/2	Übersichtsplan	1: 7.500
12	03-02	1/6	Detailplan Nordwest	1:2.000
		2/6	Detailplan Nordost	1:2.000
		3/6	Detailplan Südwest	1:2.000

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
		4/6	Detailplan Südost	1:2.000
		5/6	Detailplan Baustraße Nord	1:2.000
		6/6	Detailplan Gollau	1:2.000

In den Grundstücksplänen ist die Flächenbetroffenheit wie folgt dargestellt:

Flächenbetroffenheit



Vorübergehend zu beanspruchende Fläche



Zu erwerbende Fläche



Dauernd zu beschränkende Fläche wegen Leitungsverlegungen
 (Grunddienstbarkeit, Einschränkung bei Bepflanzung)



Dauernd zu beschränkende Fläche wegen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Abhilfemaßnahmen Grundwasser, Objektschutzmaßnahmen DA 4 und Neubau Entleerungskanal (Grunddienstbarkeit)

Abbildung 40: Auszug aus Legende zum Übersichtsplan für die von der Baumaßnahme betroffenen Grundstücke

Die vorübergehend beanspruchten Flächen umfassen:

- Grundstücksflächen, die baubedingt für die Errichtung der HWR in Anspruch genommen werden und nach Bauende gemäß ihres ursprünglichen Zustandes wiederhergestellt und ihrer früheren Nutzung wieder zugeführt werden,
- Grundstücksflächen, die dauerhaft für die Errichtung der HWR in Anspruch genommen werden, der Freistaat Bayern aber bereits Eigentümer der Fläche ist.

Die zu erwerbenden Flächen umfassen:

- Grundstücksflächen, die dauerhaft für die Errichtung der HWR in Anspruch genommen werden und der Freistaat Bayern noch nicht Eigentümer der Fläche ist.

Im zugehörigen Grundstücksverzeichnis in der Unterlage 12 sind die Flächenbetroffenheiten für jedes einzelne betroffene Flurstück zusammengestellt.

Insgesamt sind 302 Flurstücke von der Baumaßnahme betroffen, davon befinden sich

- 65 Flurstücke im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland,
- 53 Flurstücke im Eigentum des Freistaates Bayern – dem Vorhabensträger,
- 59 Flurstücke im Eigentum der Stadt Straubing
- 32 Flurstücke im Eigentum der Gemeinde Kirchroth,

- 2 Flurstücke im Eigentum der Gemeinde Parkstetten und
- 91 Flurstücke in privatem Eigentum.

Die Flächenanteile der verschiedenen Eigentümergruppen verteilen sich wie folgt auf die zu erwerbenden, dauernd zu beschränkenden und vorübergehend zu beanspruchenden Flächen:

Tabelle 55: Verteilung des erforderlichen Grunderwerbs auf die öffentlichen und privaten Eigentümer

Eigentümer (Name, Vornahme, Anschrift)	Grunderwerb Größe der zu erwerbenden Flächen	Grunddienstbarkeit Größe der dauernd zu beschränkenden Flächen	Baufeld Größe der vorübergehend zu be- anspruchenden Flä- chen
Gesamtfläche	374.997	60.369	758.513
davon:			
Bundesrepublik Deutschland	204.996	31.053	80.190
	54,7%	51,4%	10,6%
Freistaat Bayern	0	0	475.315
	0,0%	0,0%	62,7%
Öffentliche Eigentümer (Stadt/Gemeinden)	70.084	14.442	97.570
	18,7%	23,9%	12,9%
Privater Eigentümer	99.917	14.874	105.438
	26,6%	24,6%	13,9%
Gesamt unter Abzug der Flä- chen des Freistaates Bayern			
	374.997	60.369	283.198

Ingesamt beabsichtigt der Vorhabensträger, der Freistaat Bayern, **rd. 375.000 m² Grundstücksflächen zu erwerben**. Davon befinden sich rd. 73,4 % in öffentlicher Hand, d.h. im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, der Stadt Straubing, der Gemeinde Kirchroth oder der Gemeinde Parkstetten. Die restlichen rd. 26,6 % rd. der Flächen befinden sich in Privateigentum.

Weitere **rd. 60.400 m² Grundstücksflächen** müssen in ihrer Nutzung **dauerhaft beschränkt** werden. Davon befinden sich rd. 75,3 % in öffentlicher Hand und rd. 24,6 % in Privateigentum.

Zusätzlich wird eine **vorübergehende Flächeninanspruchnahme** im Rahmen des Baus der HWR in Höhe von **rd. 758.500 m²** erforderlich. Davon befinden sich bereits 62,7 % im Eigentum des Freistaates Bayern, weitere rd. 23,5 % in öffentlicher Hand und rd. 13,9 % in Privateigentum.

6.4.4 Grunderwerbsunterlagen für von der Flutung betroffene Flurstücke

Für diesen betriebsbedingten Zustand wurden folgende Grundstückspläne erstellt:

Unterlagen-Nr.	Plan-Nr.	Blatt-Nr.	Planbezeichnung	Maßstab
12	03-02	2/2	Übersichtsplan für die von der Flutung betroffenen Grundstücke	1: 7.500

Im Grundstücksplan ist die Flächenbetroffenheit wie folgt dargestellt:

Flächenbetroffenheit



Dauernd zu beschränkende Fläche (Grunddienstbarkeit)

Abbildung 41: Auszug aus Legende zum Übersichtsplan für die von der Flutung betroffenen Grundstücke

Im zugehörigen Grundstücksverzeichnis in der Unterlage 12 sind die Flächenbetroffenheiten für jedes einzelne betroffene Flurstück zusammengestellt.

Insgesamt werden **215 Flurstücke** mit einer Gesamtfläche von 4.825.055 m² (**rd. 483 ha**) im Betriebsfall geflutet, davon befinden sich:

- 56 Flurstücke im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland mit einem Flächenanteil von rd. 3.167.000 m² (rd. 317 ha),
- 39 Flurstücke im Eigentum des Freistaates Bayern – dem Vorhabensträger mit einem Flächenanteil von rd. 437.700 m² (rd. 44 ha),
- 49 Flurstücke im Eigentum der Stadt Straubing mit einem Flächenanteil von rd. 107.800 m² (rd. 11 ha) und
- 62 Flurstücke privaten Eigentümern mit einem Flächenanteil von rd. 1.113.000 m² (rd. 111 ha).

6.5 Gewässerbenutzungen

Veränderungen an den in Kapitel 3.5 benannten Gewässerbenutzungen sind nicht geplant.

Die Nutzung der Staustufe Straubing für die Stromerzeugung und den Schiffsverkehr wird nicht durch den Betrieb der geplanten Hochwasserrückhaltung eingeschränkt, da diese nur bei Hochwasser betrieben wird.

Ebenso sind die bestehenden Anlagen der WSV, wie Heberanlage, RzH, RzK gegenwärtig nicht von Umbauten betroffen. Diese Anlagen werden künftig unabhängig von den geplanten Bauwerken und Anlagen der Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife betrieben.

Die Rechte zur Wasserentnahme für Anwohner der Ortslage Oberau sind nicht von den geplanten Maßnahmen zur Errichtung einer Hochwasserrückhaltung betroffen.

Die Anhebung der Zufahrtsstraße nach Oberau liegt nicht in unmittelbarer Nähe zur Zufahrt zu den Anlegestellen der Fahrgastschiffahrt am Stauhaltungsdamm. Daher sind auch hier keine Veränderungen vorgesehen.

Änderungen an den privaten Anlagen zur Trinkwasser- und Abwasserentsorgung (Hausbrunnen und biologische Kleinkläranlagen) in den Ortslagen Oberau und Breitenfeld sind ebenfalls nicht geplant. Die Einleitung der geklärten Abwässer in die bestehenden Gräben bleibt erhalten.

7 Durchführung des Vorhabens

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Baumaßnahmen im unmittelbaren Vorhabensgebiet sind dem Entwurfsverfasser nicht bekannt.

Die Oberauer Schleife einschließlich der ehemaligen Donaudeiche wurde im Zuge des Baus der Staustufe Straubing in den 1990er Jahren mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen überplant. Generelles Ziel war die Erhaltung der wertvollen Lebensräume in der Oberauer Schleife sowie die Optimierung der Lebensbedingungen für donautypische Tier- und Pflanzenarten. Auch die ehemaligen Donaudeiche wurden mit zahlreichen Gehölzen bepflanzt. Ein Eingriff in Teile dieser Ausgleichs- und Ersatzflächen ist durch das Vorhaben unumgänglich. Dieser wird im Rahmen der Erarbeitung der naturschutz- und umweltfachlichen Unterlagen bei der Bilanzierung und der Planung entsprechender Maßnahmen berücksichtigt.

7.2 Bauablauf

7.2.1 Naturschutzfachliche Randbedingungen

Die Baumaßnahmen unterliegen Beschränkungen aus naturschutzfachlicher und –rechtlicher Sicht, die sich aus dem Vorhandensein von europäischen Schutzgebieten (FFH- und Vogelschutzgebiete) und dem Vorkommen besonders und streng geschützter Arten (Artenschutz) ergeben. Das macht die Umsetzung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) gemäß BNatSchG [84] erforderlich sowie die Berücksichtigung von Maßnahmen zur Einhaltung von Vorgaben zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen gemäß BayNatSchG [73]. Diese Maßnahmen sind Bestandteil der Maßnahmenplanung des LBP, s. Unterlage 15 und Zusammenfassung in Kapitel 5.6.4.

Danach müssen im Zuge der Bauarbeiten neu geschaffene Lebensräume erst funktional wirksam sein (z.B. für die Zauneidechse, Wiesenvögel), um die Art in die dann geeigneten Habitate umsiedeln zu können. Im Konzept zum Bauablauf wurde hierzu mindestens eine Vegetationsperiode bzw. ein Jahr angesetzt. Erst dann können die Bauwerke und Deichabschnitte sowie deren Umfeld, die den Arten bisher als Lebensraum dienten, realisiert werden. Um die Wiesenvögel zu schützen, wurde bei Erstellung des Bauablaufplanes zudem darauf geachtet, dass es nicht an mehreren Orten im Projektgebiet gleichzeitig zur Verlärmung durch die Bauarbeiten kommt. An einigen Objekten und Maßnahmen darf über die Frühjahr- und Sommermonate nicht gebaut werden, da sonst die Brutvögel gestört werden.

Grundsätzliches Erfordernis aus naturschutzfachlicher Sicht bei der Planung der Bauabläufe und -ausführung zur Erstellung eines Bauablaufplanes ist weiterhin die Beachtung der spezifischen Verhaltensweisen und Bedürfnisse der verschiedenen Arten (Jahresrhythmus, Paarungs-, Brut- und Aufzuchtzeiten, Störungsempfindlichkeit usw.), um das Auslösen von artenschutz- und/oder FFH/VS-rechtlichen Verbotstatbeständen zu vermeiden. Das trifft im Vorhabensgebiet auf zahlreiche Arten, wie z.B. Zauneidechsen, verschiedene Wiesenbrüter- und Röhrichtbrüter, Fledermäuse zu.

Bei der Erstellung des Konzeptes für den Bauablauf wurden folgende umweltbedingten Randbedingungen berücksichtigt:

- Nachtbauverbot,
- Brutzeiten/Verlärmung,
- Frühjahrsflutung,
- Feldermäuse/Baumfällung,
- Wirksamwerdung Ausgleichsflächen Flora/Fauna,

- Wirksamwerdung Rückzugsorte (Rettungshügel) Fauna im Hochwasserfall während Bauzeit,
- Absammeln/Umsiedeln Fauna (Zauneidechsen, Abfischung), Feldlerchenfenster baubegleitend

Die insgesamt zu berücksichtigenden umweltbedingten Randbedingungen bezogen auf einzelne Bauwerke bzw. Maßnahmen, die Auswirkung auf den Bauablauf haben, sind in Anhang A, s. Unterlage 01-01-00-00-02-A, zusammengestellt und wurden bei der Erstellung des Konzeptes zum Bauablauf berücksichtigt.

Gemäß § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG [84] sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung dahingehend zu überprüfen, ob sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Diese Gesetzesvorgabe geht auf den Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL zurück. Zielsetzung dieser Regelung ist es, vorhabenbedingte nachteilige Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der Lebensräume nach Anhang I und Arten nach Anhang II FFH-RL bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 VRL eines Natura 2000-Gebietes zu vermeiden. Da aus mehreren, für sich allein genommen geringen Auswirkungen durch Zusammenwirkung eine erhebliche Auswirkung erwachsen kann, wurden eventuelle Beeinträchtigungen des Vorhabens in der Zusammenwirkung mit anderen Plänen und Projekten geprüft. Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsprüfung für das FFH-Gebiet „Donau und Altwässer zwischen Regensburg und Straubing“ (EU-Nr. DE 7040-371), s. Unterlage 14-03-01, und für das SPA-Gebiet „Donau zwischen Regensburg und Straubing“ (DE 7040-471), s. Unterlage 14-04-01, ergeben sich durch das Zusammenwirken mit anderen Projekten keine kumulativen Beeinträchtigungen über die vorhabenbedingten Auswirkungen hinaus.

7.2.2 Lärm, Erschütterungen und Staub während der Bauphase

Zur Beurteilung der Auswirkungen durch Lärm, Erschütterungen und Staub während der Bauphase wurden entsprechende Sondergutachten erstellt (siehe Unterlagen 16-02 bis 16-04). Deren Ergebnisse sind in die schutzgutbezogene Prognose mit eingeflossen.

7.2.2.1 Sondergutachten zur schalltechnischen Untersuchung

Das Sondergutachten Schalltechnische Untersuchung - baubetriebliche Lärmimmissionen liegt als Unterlage 16-02 der Gesamtunterlage bei.

Die Auswirkungen der Baumaßnahmen waren unter dem Gesichtspunkt des Lärmschutzes auf der Grundlage der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm [24]) einer Prüfung zu unterziehen und zu beurteilen.

In Kapitel 11 des Gutachtens kommt der Gutachter zu folgender zusammenfassender Einschätzung:

„Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Während der Bauzeit sind als Hauptlärmquellen der Deichbau, die damit in Verbindung stehenden Spund- und Erdarbeiten, sowie in geringerem Maß Straßenbauarbeiten als Hauptlärmverursacher anzusehen. Der Bau lokaler Ingenieurbauwerke sowie des Einlaufbauwerks sind im örtlichen Umfeld von nachrangiger Bedeutung und lassen Überschreitungen der Anforderungen der AVV Baulärm nicht erwarten.
- In der 7-jährigen Bauzeit ist in den Jahren 4 und 5 mit Überschreitungen der Anforderungen der AVV Baulärm zu rechnen. Dies betrifft im Jahr 4 die Ortslagen Breitenfeld und Oberau mit Bau

der Deichanlagen und der Erschließung im Polder Öberau, im Jahr 5 die Ortslagen Unterzeitdorn und Sossau mit Errichtung des Polders.

- In Breitenfeld und Öberau sind im Jahr 4 enteignungsgleiche Lärmbelastungen mit Beurteilungspegeln um 70 dB(A) nicht grundsätzlich auszuschließen.
- Die Punkte 9 und 10 dieser Untersuchung enthalten Hinweise und Vorschläge genereller und ortsbezogener Art zur Minderung der Baulärmbelastung in den genannten Ortslagen, die als Anhalt für Auflagen und Bestimmungen bei der Ausschreibung der Bauleistung dienen können.
- Da es sich um eine Tagbaustelle handelt, werden Maßnahmen gegen auftretende Spitzenpegel nach AVV Baulärm nicht erforderlich.
- Maßnahmen zur Verminderung des Verkehrslärms aus der Erschließung über die Baustraßen sind bereits im Vorfeld dieser Untersuchung geprüft worden und ermöglichen es, die anfallenden Massentransporte um die bewohnten Ortslagen herumzuführen. Diesbezüglich ist dem Gedanken der AVV Baulärm bereits Rechnung getragen, es werden u. E. hierzu keine vertiefenden Untersuchungen erforderlich.“

Zur Vermeidung, bzw. Minimierung, der festgestellten Überschreitungen der Anforderungen der AVV werden vom Gutachter in Kap. 9 des Gutachtens Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen. Es handelt sich um

- a) Maßnahmen bei der Errichtung der Baustelle,
- b) Maßnahmen an Baumaschinen,
- c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- e) die Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen,
- f) Lärmschutzwände.

Zudem werden in Kap. 10 des Gutachtens Auflagenvorschläge zum Schallschutz unterbreitet.

In Vorbereitung der Ausführung der Baumaßnahme wird geprüft werden, welcher dieser vorgeschlagenen Maßnahmen in welchen Bereichen umsetzbar und zielführend sind. Die entsprechenden Maßnahmen werden dann im Rahmen der Erarbeitung des Leistungsverzeichnisses als Grundlage für die Bauausführung berücksichtigt. Zur Überwachung der Lärmimmissionen wird im Rahmen der Ausführungsplanung ein Lärm-Monitoring erarbeitet werden, auf dessen Grundlage die Einhaltung der Lärmschutzverordnung dokumentiert wird. Bei unvermeidbaren Lärmspitzen in den lärm- und erschütterungsintensiven Bauphasen verpflichtet sich der Vorhabensträger den Betroffenen Ausgleichsleistungen (z. B. temporären Ersatzwohnraum) anzubieten.

7.2.2.2 Sondergutachten zur erschütterungstechnischen Untersuchung

Das Sondergutachten Erschütterungstechnische Untersuchung - baubetriebliche Erschütterungsimmissionen liegt als Unterlage 16-03 der Gesamtunterlage bei.

Im Rahmen des Gutachtens war eine Prognoseabschätzung vorzunehmen, inwieweit mit erheblichen bzw. potentiell belästigenden oder bauwerksschädigenden Erschütterungseinwirkungen zu rechnen ist.

Die Erschütterungsprognose stellt auf die maßgeblichen erschütterungsintensiven Tiefbauarbeiten im Bauprozess ab.

Im Rahmen der Prognose wurde unterschieden zwischen einem wahrscheinlichen Fall, der einen statistisch abgesicherten durchschnittlich zu erwartenden Wert der Erschütterungsbelastung abbildet, und einen ungünstigen Wert, der eine Kumulation ungünstiger Randbedingungen überlagert und i. S. eines worst-case-Szenarios zu verstehen ist.

Grundlage der Prognose bzw. der Beurteilung ist die DIN 4150 [25], Erschütterungen im Bauwesen, Teile 1 bis 3.

Im Rahmen der Zusammenfassung in Kapitel 10 kommt der Gutachter zu dem Prognoseergebnis

„Zu erwartender Fall:

- 1. Abstandsbedingt sind die Ortslagen Öberau und Breitenfeld im Polder Öberau, und das westliche Betriebsgebäude der WSV von Bauerschütterungen relevant betroffen.
- 2. Im wahrscheinlichen Fall sind bei Ramm- und Verdichtungsarbeiten an den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden keine Bauschäden zu erwarten.
- 3. Die Anhaltswerte der DIN 4150-2 sind an den Wohngebäuden weitestgehend eingehalten, es gelten allenfalls Informationspflichten nach Stufe II der DIN 4150-2.
- 4. Die Kirche „Unserer lieben Frau“ ist im Hinblick auf mögliche Bauschäden als gefährdet anzusehen.

Ungünstiger Fall:

- 1. Auch im ungünstigen Fall sind an den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden keine Bauschäden zu erwarten.
- 2. Es sind jedoch die Anhaltswerte der DIN 4150-2 für den unteren Anhaltswert und der Anhaltswert für die Beurteilungsschwingstärke nicht eingehalten, es gelten Informationspflichten nach Stufe II der DIN 4150-2. An den Gebäuden Öberau 1 und Westtangente 201 a sind ggfs. gesonderte Vereinbarungen auf Grundlage der Stufe III zu treffen, da dann von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen ist.
- 3. Im ungünstigen Fall sind Bauschäden an der Kirche als sehr wahrscheinlich anzunehmen, und es bestehen generell Setzungsrisiken.“

Folgerungen des Gutachters:

- „1. Es empfiehlt sich, an den Gebäuden in Breitenfeld, Öberau und an den Gebäuden der WSV vor Beginn der Baumaßnahme durch einen anerkannten Bausachverständigen eine Beweissicherung vornehmen zu lassen.
2. Wir raten dazu, zumindest Gebäude in weniger als 25 m Abstand zu einem Bauort während der Arbeiten kontinuierlich erschütterungstechnisch zu überwachen und die Ergebnisse sowie die Randbedingungen zu dokumentieren.
3. Bei Auftreten von Erschütterungen, welche den unteren Anhaltswert von $KBF_{max} = 0,6$ überschreiten ist das Bauverfahren dergestalt anzupassen, dass eine Einhaltung im Rahmen des technisch Möglichen gewährleistet wird.

4. Die Informationspflichten nach DIN 4150-2 sind zu beachten.
5. Bei Nachbarbeschwerden sollten repräsentative baubegleitende Kontrollmessungen in ausreichender Zahl durchgeführt werden.
6. Es wird angeraten, erschütterungstechnisch überwachte Proberammungen vorzunehmen. Für den Fall, dass sich der Untergrund nicht als leicht rammpbar erweist, sind Auflockerungsmaßnahmen in Einbringtiefe der Rammträger vorzunehmen, bis eine leichte Rammpbarkeit erreicht ist.
7. Der Belästigungs- bzw. Betroffenheitsgrad der Nachbarschaft kann, neben einer angemessenen Vorbereitung des Untergrunds für Rammarbeiten, durch die Reduktion von Einwirkzeiten gemindert werden.
8. Die Kirche „Unserer lieben Frau“ ist durch einen auf dem Gebiet denkmalgeschützter Bauten versierten Bausachverständigen genauestens beweiszusichern. Das Gebäude ist während der Bauzeit des Ringdeichs Öberau umfassend erschütterungstechnisch zu überwachen. Der Untergrund ist für Rammungen bestmöglich aufzulockern / vorzubereiten. Es ist zu prüfen, ob ein Einstellen oder Einpressen der Spundbohlen in Betracht kommt. Im Rahmen der Ausschreibung ist auf die besondere Problematik hinzuweisen und es wird dazu geraten, zur Durchführung ausdrücklich Alternativangebote zuzulassen mit dem Ziel, den Erschütterungseintrag in die Kirche zu minimieren. Wir empfehlen, den Baubereich erst dann in Angriff zu nehmen, wenn bereits Erfahrungswerte zur Rammpbarkeit in größerem Abstand zur Kirche vorliegen bzw. wenn vorsichtige Proberammungen mit positivem Ergebnis durchgeführt wurden.“

Entsprechende Maßnahmen werden im Rahmen der Ausführungsplanung und der Erarbeitung des Leistungsverzeichnis als Grundlage für die Bauausführung umgesetzt bzw. berücksichtigt.

Bei unvermeidbaren Lärmspitzen in den lärm- und erschütterungsintensiven Bauphasen verpflichtet sich der Vorhabensträger den Betroffenen Ausgleichsleistungen (z. B. temporären Ersatzwohnraum) anzubieten, s. auch Ausführungen im vorangegangenen Kapitel.

7.2.2.3 Sondergutachten zur lufthygienischen Untersuchung

Das Sondergutachten Lufthygienische Untersuchung - Staub-Immissionsbelastung nach TA Luft [26] liegt als Unterlage 16-04 der Gesamtunterlage bei.

Zur Vermeidung, bzw. Minimierung, der festgestellten Überschreitungen der Anforderungen der TA Luft werden Vorsorgemaßnahmen vorgeschlagen, wenn sich etwa aus meteorologischen Gründen oder aufgrund des verfügbaren Materials zeigen sollte, dass es im Bauablauf zu unvorhergesehen hohen Staubentwicklungen kommt, s. Kap. 15 des Gutachtens.

In Kapitel 14 des Gutachtens werden im Bereich von Breitenfeld, Öberau, Sossau und Unterzeitldorn folgende Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen:

„Zur Einschränkung der Staubentstehung soll grundsätzlich

- die Abwurfmenge möglichst groß gehalten,
- die Abwurfhöhe möglichst gering gehalten,
- ein möglichst staubarmes (feuchtes) Material

verwendet werden.

Bei dem Einbau von Material sind - so weit als möglich - Schubraupen bevorzugt vor Radladern und Baggern zu verwenden.

Fahrwege sind möglichst kurz zu halten bzw., wo möglich, abseits der Wohnbebauung zu nutzen.

Von der Möglichkeit der Befeuchtung oder des Aufbringens von Staubbindemitteln ist bei staubenden Materialien bzw. an trockenen Tagen bei bereits erkennbarer Staubbildung im Umschlag Gebrauch zu machen. Straßen und Wege sind zu reinigen bzw. ausreichend mit Wasser zu benetzen.“

Entsprechende Maßnahmen werden im Rahmen der Erarbeitung des Leistungsverzeichnis als Grundlage für die Bauausführung berücksichtigt.

7.2.3 Berücksichtigung von Bau- und Bodendenkmälern

Innerhalb des Baufeldes befinden sich in der Ortslage Öberau die zwischen 1738 und 1741 errichtete katholische Kirche „Unserer Lieben Frau“ als Baudenkmal sowie der umgebende frühmittelalterliche Ringwall als Bodendenkmal, s Kapitel 3.9. Zudem gibt es im Umfeld von Öberau und Breitenfeld mehrere Vermutungsflächen für Bodendenkmäler. In diesen Bereichen werden vor dem Baubeginn mit ausreichendem Vorlauf archäologische (Vor-) Untersuchungen durchzuführen.

Im Nahbereich des Baudenkmal in Öberau sind Rammarbeiten geplant, da der Polderdeich mit Spundwänden ausgestattet werden soll. Für die Kirche besteht gemäß den Ergebnissen des Gutachtens zur erschütterungstechnischen Untersuchung (Unterlage 16-03), vgl. mit Kapitel 7.2.2.2, eine Gefährdung durch Bauschäden infolge der geplanten Rammarbeiten zur Herstellung des Ringdeiches. Während der Bauzeit sind hierfür geeignete Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen, um Schäden am Bauwerk weitmöglichst zu reduzieren. Die Bautechnologie wird so angepasst, dass das Baudenkmal möglichst keinen Schaden nimmt. Entsprechende Maßnahmen zur Überwachung, wie z.B. Erschütterungsmessungen, sind vorgesehen. Sollten trotzdem Schäden an der Kirche auftreten, die auf die Baumaßnahme zurückzuführen sind, verpflichtet sich der Vorhabensträger, für deren Beseitigung zu sorgen.

Treten im Zuge der Bauausführung archäologische Funde oder Denkmäler, insbesondere Bau- und Bodendenkmäler (z. B. Geräte aus Stein oder Metall, Münzen, bearbeitete Hölzer, Steinsetzungen aller Art, Gefäßscherben oder Knochen) zu Tage, werden diese gemäß Art. 8 Bayerisches Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) sachgemäß behandelt und vor Gefährdung oder Zerstörung geschützt. Die entdeckten Denkmäler und archäologischen Funde werden dokumentiert sowie unverzüglich dem zuständigen Landesamt für Denkmalpflege angezeigt.

7.2.4 Bautechnisch bedingte Randbedingungen / bauzeitliche Wasserhaltung / bauzeitlicher Hochwasserschutz

Bei der Erstellung des Konzeptes für den Bauablauf wurden folgende bautechnisch bedingten Randbedingungen berücksichtigt:

- Leitungssicherung/-verlegung,
- Herstellen der Massivbauwerke vor den Erdbauwerken,
- Rückbau (Altdeiche im Zuge Errichtung Deichlücken) parallel zum Neubau, um ggf. Material wiederzuverwerten (Geländeverwaltung Hagen, Rettungshügel),
- Vorbohren für Spundwände,
- Rammgerät durchgängig im Einsatz,
- Erschütterungsarmes Rammen im Bereich des Baudenkmals in Öberau,
- Abstimmung lärmende und nicht lärmende Bauweise, vor allem im Bereich des EBW,
- durchschnittliche Winterpause von einem Monat.

Zur Errichtung der Bauwerke werden Baugruben erforderlich. Aufgrund der oberflächennah anstehenden Grundwasserstände werden umfangreiche Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich. Wie im Kapitel 4.3 beschrieben, sind für zahlreiche Bauwerke zur Minimierung der Wasserhaltung vollständige wasserdichte Baugrubenumschließung vorgesehen. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich, deren Art und Weise erst im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt wird. Verunreinigtes Baustellenwasser (z.B. sedimenthaltiges/Schwebstoffhaltiges Baugrubenwasser, zementhaltiges Wasser) muss vor Einleitung in ein nah gelegenes Gewässer einer Behandlung unterzogen werden (z.B. Absetzanlage, Neutralisationsanlage).

Das Vorhabensgebiet befindet sich innerhalb des Überschwemmungsgebietes der Donau und der Kößnach. Im Rahmen der Bauausführung ist sicher zu stellen, dass der vorhandene Schutzgrad nicht wesentlich verschlechtert wird. So müssen die Ringdeiche Öberau und Breitenfeld vor der Herstellung der Deichabschnitte 1 und 2 errichtet werden, um die Anlieger vor einem Hochwasser der Donau > HQ30 zu schützen.

Des Weiteren müssen Massivbauwerke, wie das Einlauf- und das Auslaufbauwerk, in auszubauende Damm- bzw. Deichabschnitte integriert werden.

Zur Errichtung des EBW muss unmittelbar in den linken Stauhaltungsdamm der Stauhaltung Straubing eingegriffen werden, dessen Wasserstand an der Staustufe relativ gleichbleibend 319,96 bis 320,26 m ü. NHN beträgt und von dort nach oberstrom staut, s. Kapitel 3.1.2. Aus diesem Grunde muss das EBW mit dem zugehörigen Ersatzneubau des SHD vollständig errichtet sein, bevor der vorhandene SHD zurückgebaut wird. Die Baugrube grenzt damit unmittelbar an den Stauhaltungsdamm an, wodurch große Kräfte auf die Baugrubenwände wirken. Die entsprechende Vorstatik wurde im Rahmen des Entwurfes [65] erstellt und bei der Auslegung der Baugrube berücksichtigt. Die Vorstatik ist Bestandteil der Unterlage 06.01 – Statische Nachweise für Massivbauwerke. Sie liegt der Genehmigungsunterlage nicht bei. Diese wird vor Beginn der Ausführungsplanung präzisiert und einem Prüfstatiker zur Prüfung vorgelegt. Das trifft auch auf alle anderen Bauwerke zu.

Das ABW muss in den rechten Kößnachdeich integriert werden. Das ABW erhält eine Baugrubenumschließung mittels Spundwänden, die erst rückgebaut werden, wenn das Bauwerk einschließlich Verschlüsse errichtet ist.

Die insgesamt zu berücksichtigenden bautechnisch bedingten Randbedingungen, bezogen auf einzelne Bauwerke bzw. Maßnahmen, die Auswirkung auf den Bauablauf haben, sind in Anhang A, s. Unterlage 01-01-00-00-02-A, zusammengestellt und wurden bei der Erstellung des Konzeptes zum Bauablauf berücksichtigt.

7.2.5 Erforderliche Umleitungen / Baustellenzufahrten

Durch den Bau der HWR werden bauzeitlich Verkehrswege unterbrochen, die Ersatzverlegungen und/oder Umleitungen erforderlich machen. Im Übersichtslageplan gemäß Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 6/7 und 7/7, sind die Baufeldgrenzen aller Maßnahmen, die bauzeitlichen Umfahrungen von Verkehrsanlagen und die Bauzufahrten dargestellt.

In fast allen Deichabschnitten befinden sich parallel zum geplanten Baufeld angrenzende Wege, die jedoch nur bedingt als Zuwegung und/oder Baustraße genutzt werden können. Für das Vorhaben stellt die Staatsstraße St 2125, die u.a. an die wenige Kilometer entfernte Autobahn A3 angeschlossen ist, in Verbindung der Westtangente SRs 48 die wichtigste Zuwegung dar. Die vorhandenen Wegebeziehungen können der Übersichtskarte Straßen und Wegenetz gemäß Unterlage 02, Plan-Nr. 02, Blatt 3/5 sowie der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

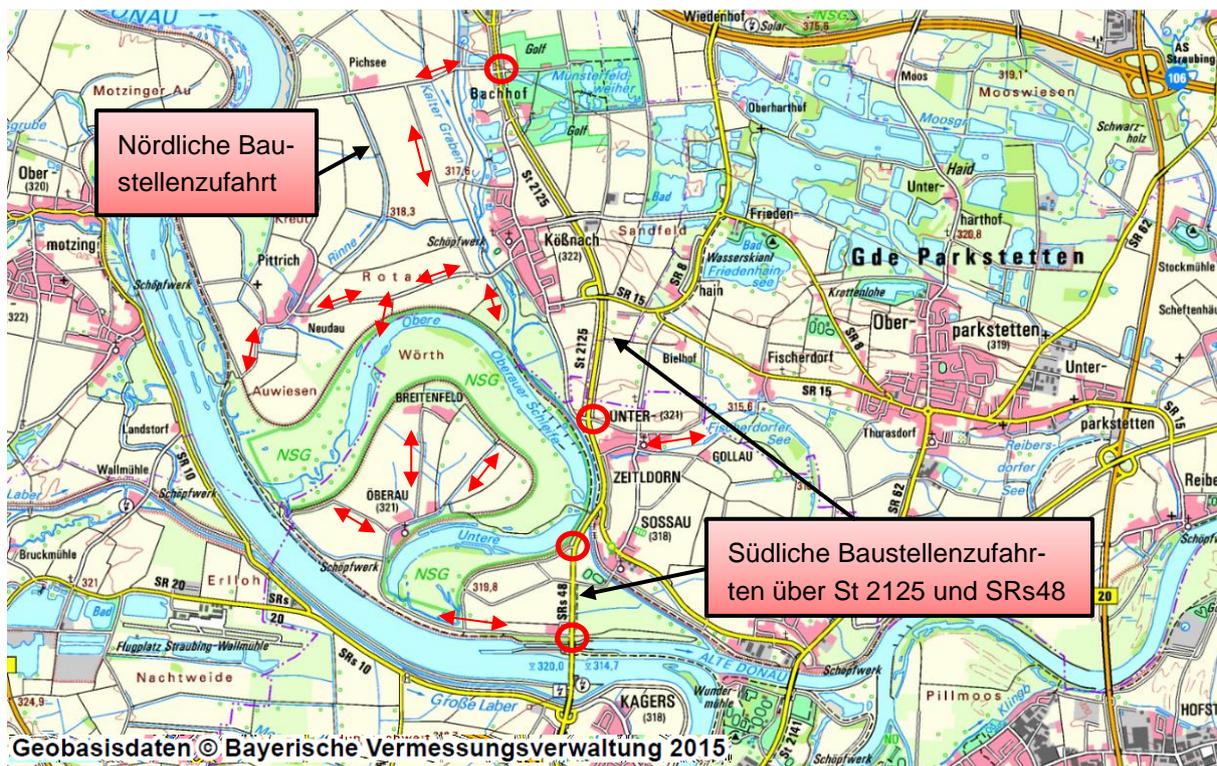


Abbildung 42: Ausschnitt aus TK 50 mit Abbildung der Baustellenzufahrten in Bezug auf das vorhandene Wegenetz

Aufgrund der Bedeutung der Westtangente SRs 48 im Verkehrsnetz (Umfahrung für Teile der Stadt Straubing, Höhe Verkehrsaufkommen) ist eine bauzeitliche Umfahrung (BZU) zur Gewährleistung des Verkehrs im Zuge des Baus des DA 5 parallel zum vorhandenen Straßenverlauf vorgesehen. Diese BZU berücksichtigt auch den Rad-/Wanderweg auf diesem Abschnitt. An diese BZU werden temporär und entsprechend dem Baufortschritt auch die vorhandenen Straßen- und Wegeanbindungen angeschlossen.

Die wichtigste Zuwegung zum Baufeld wird ebenfalls über die vorhandene, bauzeitliche bzw. bereits fertig gestellte Westtangente erfolgen. Von dort aus stellt die Zufahrtsstraße nach Oberau die wichtigste Anbindung zum Baufeld dar und im weiteren Verlauf die im Vorhabensgebiet vorhandenen Wegeverbindungen, die zum großen Teil zu Baustraßen ertüchtigt werden müssen. Das Blatt 6/7 zeigt die Wegeverbindungen, die innerhalb des Polders Oberau genutzt werden sollen, um alle Baufelder zu erreichen, s. auch obige Abbildung.

Die Zufahrtsstraße nach Oberau ist zum großen Teil ebenfalls, wie die Westtangente, vom Bau der HWR betroffen, weil diese über große Abschnitte angehoben werden muss. Auch hier wird es eine BZU geben bzw. wird die neue Straße parallel zur vorhandenen Straße errichtet und die vorhandene Straße bleibt so lange im Betrieb.

Eine weitere wichtige Anbindung an das Baufeld wird von Norden über die St 2125 über die Zufahrtsstraße nach Pichsee und einen vorhandenen Wirtschaftsweg erfolgen, über den eine vollständige Umfahrung der Ortslage Kößnach möglich ist, s. Darstellung in Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 7/7 und obige Abbildung. Im weiteren Verlauf trifft dieser Wirtschaftsweg von Norden kommend auf die Ortsverbindungsstraße zwischen Kößnach und Pittrich. Über diese Zufahrtsstraße, die auf fast ihrer gesamten Länge als Baustraße genutzt werden muss, erfolgt die Anbindung weiterer Wege, die an die Baufelder des DA 1 und DA 2 führen, s. Unterlage 03, Plan-Nr. 01-02, Blatt 6/7.

Von der St 2125 erfolgt darüber hinaus in Höhe Unterzeitldorn die Zuwegung zum Baufeld der Komplexmaßnahme Gollau über einen vorhandenen Wirtschaftsweg.

Im Zuge der Ausführungsplanung wird ein Verkehrskonzept zur Berücksichtigung der erforderlichen Umleitungen unter Berücksichtigung des Baustellenverkehrs erstellt.

Über die geplanten Baustraßen und das geplante Verkehrskonzept wird insgesamt sichergestellt, dass die Erreichbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie der Wohn- und gewerbliche Grundstücke jederzeit gegeben ist.

Das Verkehrskonzept hat darüber hinaus auch zum Ziel, dass die betroffenen touristisch genutzten Rad- und Wanderwege grundsätzlich auch während der Bauzeit möglichst durchgängig benutzt werden können. Wenn die Sicherheit der Wanderer und Radfahrer nicht gewährleistet werden kann, werden entsprechende Ersatzwege erstellt oder Umleitungen ausgewiesen.

7.2.6 Konzept Bauablauf

Es wurde ein Konzept für den Bauablauf erstellt, bei dem insbesondere die in den Kapiteln zuvor aufgeführten Randbedingungen berücksichtigt wurden:

- naturschutzfachlichen Randbedingungen bzw. Erfordernisse,
- Berücksichtigung archäologischer Grabungen im Bereich von Bau- und Bodendenkmälern,
- bautechnologische Erfordernisse,
- bauzeitlicher Hochwasserschutz
- erforderliche Umleitungen / Baustellenzufahrten,
- möglichst kurze Bauzeit, um die Beeinträchtigung auf die Schutzgüter, insbesondere Mensch und Natur, zu minimieren

Dieses Randbedingungen Bauablauf Konzept zum Bauablauf bezogen auf das jeweilige Bauwerk/ Maßnahme liegt als Anhang A, s. Unterlage 01-01-00-00-02-A, dem Gesamtbericht bei.

7.3 Einteilung in Bauabschnitte

Im Ergebnis des Konzeptes zum Bauablauf plant der Vorhabensträger, die baulichen Maßnahmen zur Errichtung der HWR Oberauer Schleife nach Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses zügig umzusetzen.

Die Umsetzung soll in 4 simultanen Bauphasen umgesetzt werden:

- 1) Hagen (Komplexmaßnahme und Geländemodellierung), Gollau (Komplexmaßnahme)
- 2) EBW, ABW, VBW, DA3 (Massivbauwerke)
- 3) EBW, DA3 (Erdbauwerke), DA4, DA5 (Erdbauwerk), ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Öberau, Entleerungskanal
- 4) DA1, DA2, DA5 (Straße SRs 48 bzw. Westtangente).

Wie aus der Auflistung hervorgeht, wird zunächst der Fokus auf die Massivbauwerke und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gelegt, bevor die Erdbauwerke errichtet werden. Die Deichlücken und Rettungshügel werden über alle Bauphasen hinweg erstellt, meist in räumlichen Bezug zueinander, um anfallende Erdmassen an Ort und Stelle wiederverwenden zu können. Die Deichabschnitte 1 und 2 sind zudem in jeweils 3 Teilabschnitte unterteilt.

Generell ist es empfehlenswert die Vergabe der Massivbauwerke nicht von den anschließenden Erdbauwerken zu trennen. Deshalb wäre es für einen ungestörten Bauablauf vorteilhaft, wenn diese Leistungen nicht getrennt vergeben werden.

7.4 Bauzeiten

Die baulichen Maßnahmen zur Errichtung der HWR Oberauer Schleife sollen möglichst zügig umgesetzt werden, um die Beeinträchtigung auf die Schutzgüter, insbesondere Mensch und Natur, zu minimieren. Trotzdem wird aufgrund der Größe und des Umfangs der erforderlichen Bauarbeiten insbesondere unter Berücksichtigung der naturschutzfachlichen Randbedingungen voraussichtlich eine Bauzeit von mindestens 8 Jahren zur Umsetzung des Gesamtvorhabens vorgesehen, um eine technische Einsatzbereitschaft erreichen zu können.

Einzelne Bauabschnitte können aufgrund unvorhergesehener Ereignisse, wie Hochwasser, auch eine längere Bauzeit erforderlich machen. Das Konzept zum Bauablauf liegt als Anhang B, s. Unterlage 01-01-00-00-02-B, dem Gesamtbericht bei.

Die folgende Tabelle 56 zeigt eine Übersicht über die geschätzten Bauzeiten der einzelnen Objekte. Die Angaben beinhalten zusätzlich zu den Beton-, Stahlbau- bzw. Erdarbeiten die ggf. erforderlichen Winterpausen sowie die technische Ausrüstung des Bauwerks. Für die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird zudem der Zeitraum der Wirksamwerdung angegeben. Vorabmaßnahmen, wie z.B. das Vergrämen und Umsiedeln der Zauneidechsen, das Herstellen der Baustraßen etc. und Pausen während der Brutzeit der zu schützenden Vogelarten werden bei den Angaben der Bauzeit in Monaten bzw. Jahren in der Tabelle nicht berücksichtigt. Die Auflistung der Objekte in der Tabelle ist chronologisch.

Tabelle 56: Übersicht über die Bauzeiten der einzelnen Objekte

Objekt / Maßnahme	Bauzeit	Beginn Bauzeit	Ende Bauzeit	Wirksam- werdung
Hälterungsfläche Zauneidechsen	3 M.	Mär. J. 1	Jun. J. 1	
Magere Mähwiesen	3 M.	Mär. J. 1	Jun. J. 1	
Komplexmaßnahme Hagen	4,5 M.	Aug. J. 1	Dez. J. 1	1-2 Jahre
Auflastfläche Polder Sossau Ost	2 M.	Sep. J. 1	Okt. J. 1	
Komplexmaßnahme Gollau	4 M.	Sep. J. 1	Dez. J. 1	2 Jahre
Umverlegung Grabenzug	2 M.	Sep. J. 1	Okt. J. 1	1 Jahr
Rückbau Schöpfwerk Oberau	1 M.	Nov. J. 1	Dez. J. 1	
Verbindungsbauwerk	11 M.	Aug. J. 2	Dez. J. 3	
Auslaufbauwerk	1 J. 1 M.	Aug. J. 2	Feb. J. 4	
Geländemodellierung Hagen	2 M.	Sep. J. 2	Okt. J. 2	
Einlaufbauwerk	3 J. 4,5 M.	Sep. J. 2	Jan. J. 6	
Deichlücken*	je 1 M.	Nov. J. 2	Nov. J. 6	
Rettungshügel*	je 1 M.	Sep. J. 2	Jan. J. 5	1 Jahr
Siel Oberau Süd	4,5 M.	Nov. J. 2	Mär. J. 3	
Ökolog. Durchlassbauwerk Oberau Süd	4,5 M.	Nov. J. 2	Mär. J. 3	
Siel Oberau Nord	3 M.	Mär. J. 3	Mai J. 3	
Deichscharte Oberau West	2,5 M.	Mai J. 3	Jul. J. 3	
Ökolog. Durchlassbauwerk Oberau Nord	2 M.	Jun. J. 3	Jul. J. 3	
Verschlussbauwerk (Siel) DN 600 in der HWS-Wand am OS WSV	2 M.	Jun. J. 3	Jul. J. 3	
Siel Breitenfeld	3 M.	Aug. J. 3	Nov. J. 3	
Ersatzneubau Stauhaltungsdamm	3 M.	Sep. J. 3	Nov. J. 3	
Deichscharte Breitenfeld	2,5 M.	Okt. J. 3	Dez. J. 3	
Durchlassbauwerk Polder Oberau	3 M.	Nov. J. 3	Jan. J. 4	
ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Oberau	2 J. 9 M.	Dez. J. 3	Aug. J. 6	
Ringdeich Breitenfeld (inkl. Binnenentwässerung)	7 M.	Jan. J. 4	Jul. J. 4	
Deichabschnitt 5 (Deich und Dichtwand)	1 J. 1 M.	Jan. J. 4	Jan. J. 5	
Deichscharte Oberau Ost	2 M.	Mär. J. 4	Apr. J. 4	
ü. d. Sz. I. Zufahrt nach Breitenfeld	9 M.	Aug. J. 4	Okt. J. 5	
Deichabschnitt 4	2 M.	Aug. J. 4	Okt. J. 4	
Entleerungskanal	5 M.	Aug. J. 4	Nov. J. 5	
Ringdeich Oberau (östl. und westl. Teil parallel) (inkl. Binnenentwässerung)	je 3 M.	Sep. J. 4	Nov. J. 4	
Zufahrt nach Breitenfeld	2 M.	Sep. J. 4	Okt. J. 4	
Anlage Auwald	2 M.	Okt. J. 4	Nov. J. 4	

Objekt / Maßnahme	Bauzeit	Beginn Bauzeit	Ende Bauzeit	Wirksamwerdung
Deichabschnitt 2	1 J. 0,5 M.	Okt. J. 4	Dez. J. 5	
Anhebung SRs 48 (Westtangente)	1 J. 10 M.	Feb. J. 5	Dez. J. 6	
Zentrale Leitwarte	1 J. 3 M.	Sep. J. 5	Nov. J. 6	
Deichabschnitt 1	1 J. 4 M.	Jan. J. 6	Okt. J. 7	
Sandsäulen in Neudaugraben und Pittricher Rinne	2 M.	Sep. J. 6	Okt. J. 6	
Anpassungsmaßnahmen Stauhaltungsdamm	2 M.	Nov. J. 6	Dez. J. 6	
Teilrückbau Siel Neudaugraben	2 M.	Nov. J. 6	Dez. J. 6	

* mehr Informationen zu den einzelnen Deichlücken und Rettungshügeln siehe Anhang A
(Unterlage 01-01-00-00-02-A)

Mit einer technischen Einsatzbereitschaft des Polders ist im Oktober des Jahres 7 zu rechnen. Ein Jahr später, im Oktober Jahr 8, wäre der abnahmefähige Zustand erreicht. Die Entwicklungspflege kann zwei Jahre später, im Oktober Jahr 10, abgeschlossen werden. Die naturschutzfachliche Einsatzbereitschaft wäre voraussichtlich im Oktober Jahr 17 gegeben.

7.5 Projektrisiken

Genehmigung

Grundlage dafür, dass das Vorhaben zur Genehmigung bzw. Planfeststellung eingereicht werden kann, ist der Nachweis einer ausreichenden Rückhaltewirkung der HWR. Die entsprechenden Wirkungen der geplanten HWR wurden für verschiedene Hochwasserereignisse sowohl eines lokalen/regionalen als auch eines überregionalen Einsatzfalles nachgewiesen. Die jeweiligen Nachweise sind in Kapitel 5.1 zusammengestellt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse kann festgestellt werden, dass die HWR für sich eine ausreichende Wirkung bei größeren Hochwasserereignissen entfaltet.

Für die Erteilung der Genehmigung in Form einer Planfeststellung ist die Regierung von Niederbayern zuständig, die laufend in den Planungsprozess eingebunden war. Die Grundlagen für die Genehmigung ergeben sich aus den gesetzlichen Vorgaben und Rahmenplanungen, die in Kapitel 2.3 ausgeführt sind.

Im Rahmen des Entwurfes wurde herausgearbeitet, dass negative Auswirkungen des Vorhabens durch die geplanten Maßnahmen vermieden oder ausgeglichen werden können, s. Abschnitt 5. Es kann deshalb von einer Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens ausgegangen werden.

Es ist trotzdem davon auszugehen, dass bspw. Verschlechterungen gegenwärtiger Verhältnisse durch das Vorhaben trotz entsprechender Nachweise propagiert werden, der Nutzen des Vorhabens von Projektgegnern angezweifelt wird und stattdessen andere Maßnahmen vorgeschlagen werden. Hier ist seitens des Vorhabenstragers vor allem eine klare Kommunikation vorgesehen, um den Mehrwert des Vorhabens für die Allgemeinheit zu verdeutlichen und die Zielstellungen des Bayerischen Flutpolderprogramms [44] umsetzen zu können.

Finanzierung

Der Investitionsbedarf für die geplante HWR ist im Laufe der bisherigen Planungsphasen deutlich gestiegen. Das betrifft alle Kostengruppen, insbesondere jedoch die eigentlichen Baukosten und die Grunderwerbskosten einschließlich Entschädigungszahlungen. Darüber hinaus können die Auswirkun-

gen der derzeitigen politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen zu weiteren Kostensteigerungen führen, deren Umfang bisher noch nicht abschätzbar ist. Als größere Einflussfaktoren können sich auch Änderungen von verbindlichen Rechtsnormen oder Vorschriften sowie öffentlich-rechtlichen Abgaben, wie z. B. der Mehrwertsteuersatz, auf das Vorhaben auswirken. Ein großes Risiko stellt in dem Zusammenhang daher die Zeitspanne bis zur Umsetzung des Vorhabens dar. Bereits durch die von der EU angegebene allgemeine Preissteigerungsrate kann konstatiert werden, dass je länger es dauert, bis mit dem Bau begonnen wird, das Bauvorhaben um so teurer wird.

Auf der Grundlage der in Kapitel 5 zusammengestellten Auswirkungen des geplanten Vorhabens können des Weiteren nachfolgende Projektrisiken abgeleitet werden.

Hochwasser während der Bauzeit

Das Vorhabensgebiet wird aktuell durch den linken Stauhaltungsdamm der Staustufe Straubing und den rechten Kößnachdeich vor Hochwasser geschützt.

Im Kapitel 7.2.4 werden u. a. die erforderlichen Randbedingungen zur Gewährleistung des bauzeitlichen Hochwasserschutzes dargelegt. Wenn diese Randbedingungen eingehalten werden, die insbesondere den Bauablauf betreffen, kann der bauzeitliche Hochwasserschutz eingehalten werden.

Die Bauwerke und die Baugruben wurden jeweils mittels einer Vorstatik bemessen. Die Vorstatik ist Bestandteil der Unterlage 06.01 – Statische Nachweise für Massivbauwerke des Entwurfes [65]. Sie liegt der Genehmigungsunterlage nicht bei. Diese wird vor Beginn der Ausführungsplanung präzisiert und einem Prüfstatiker zur Prüfung vorgelegt. Die Ergebnisse werden bei der endgültigen Konstruktion und Bewehrung der Bauwerke berücksichtigt.

Bau- und Bodendenkmäler

In Kapitel 7.2.3 wird dargelegt, wie Bau- und Bodendenkmäler im Vorfeld der Baumaßnahmen und im Zuge der Baumaßnahmen berücksichtigt und durch die Anpassung der Bautechnologie geschützt werden. Wenn entsprechende archäologische Grabungen rechtzeitig im Vorfeld der Baumaßnahme durchgeführt werden, kann das Risiko minimiert werden, dass es bedingt durch entsprechende Funde zu Behinderungen im Bauablauf kommt.

Baugrund

Im Rahmen der Grundlagenermittlung haben umfangreiche Erkundungen des Baugrundes stattgefunden, s. Kapitel 3.3.3, die bei der Erstellung des Entwurfes in zahlreichen Unterlagen Berücksichtigung fanden (bspw. Aufbau des GW-Modells, Auslegung/Gründung der Bauwerke, statische Nachweise). Insgesamt sind die geplanten Baumaßnahmen mit sehr umfangreichen Eingriffen in den Untergrund verbunden. Vor allem das Einbringen der zahlreichen Spundwände über lange Strecken und z. T. bis in die Tertiärschicht, also in große Tiefen, beinhaltet ein Risiko hinsichtlich der Einbautechnologie, das sich letztendlich auf die Baukosten und/oder die Bauzeit niederschlagen kann. Um dieses Risiko zu minimieren, sollen während der Ausführungsplanung an mind. zwei Bauabschnitten (DA 1 und 2) entsprechende Testfelder zur Rammbarkeit des Untergrundes und Eignungsprüfung der vorgesehenen Bautechnologie durchgeführt werden.

Altlasten

Innerhalb des Vorhabensgebietes sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine Altlastenverdachtsflächen bekannt, s. Kapitel 3.3.5. Es besteht deshalb nur ein sehr geringes Risiko, dass nicht bekannte Altlasten im Projektgebiet die Umsetzung des Vorhabens behindern bzw. erschweren.

Kampfmittel

Im Rahmen der Planungen wurde für das Vorhabensgebiet eine historische Kampfmittelvorerkundung [58] durchgeführt, s. Kapitel 3.3.5. Auf dieser Grundlage kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Kampfmittel wie z. B. Blindgänger oder Munitionsreste im Vorhabensgebiet befinden. Bei den Aufschlussarbeiten im Rahmen der Baugrunderkundungsarbeiten wurden jedoch keine entsprechenden Kampfmittel oder Hinweise darauf vorgefunden. Da diesbezüglich ein Baugrundrestrisiko besteht, das ausschließlich beim Vorhabensträger liegt, müssen baubegleitend entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um die Gefahr für Leib und Leben der Baubeteiligten auf ein Minimum zu reduzieren.

Grundwasser

Die Auswirkungen des Vorhabens auf das gegenwärtige Grundwasserregime und der Leistungsfähigkeit des Grundwasserleiters wurden auf der Grundlage eines Grundwassermodells ermittelt (Grundlagen und Aufbau sind in Kapitel 3.6.2 beschrieben) und in Kapitel 5.2 dargestellt. Es wurden umfangreiche Nachweise sowohl für die Auswirkungen bei mittleren Verhältnissen als auch bei Hochwasser (Betriebsfall) erbracht. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die geplante Hochwasserrückhaltung keine nachteiligen Veränderungen bzw. signifikanten Verschlechterungen der Grundwasserverhältnisse zur Folge hat.

Akzeptanz der regionalen Anlieger / direkt Betroffenen

Unmittelbar vom geplanten Bau der HWR betroffen sind die Anwohner im Polder Öberau sowie die Eigentümer bzw. Pächter der Landwirtschaftsflächen im Polder Öberau und im Polder Sossau, hier West und Ost, s. Kap. 3.1.4 und 5.7.

Im Vorfeld und im Zuge des Planungsprozesses konnten fünf Anwesen im Polder Öberau durch den Vorhabensträger erworben werden. Die ehemaligen Bewohner haben sich an Ersatzstandorten außerhalb des Vorhabensgebietes neu angesiedelt. Die entsprechenden Anwesen sind bereits rückgebaut. Es sind aktuell noch drei Anwesen verblieben.

Bei den verbliebenen Anwohnern konnte bislang nur zum Teil Akzeptanz für das Vorhaben und die damit verbundenen Schutzmaßnahmen für die bestehende Bebauung (insb. Errichtung von Ringdeichen) erzielt werden.

Der Vorhabensträger ist hier weiterhin bemüht, einvernehmliche Lösungen zu finden. Mit den am stärksten betroffenen Grundstückseigentümern (Anliegern/Betroffenen/Landwirtschaftsbetriebe) finden fortwährend Abstimmungsgespräche statt. Nicht allen Forderungen, insbesondere nach Ersatzland, kann immer entsprochen werden. Einwändungen und Klagen, die zu Verzögerungen bei der Umsetzung des Vorhabens führen können, sind daher nicht gänzlich auszuschließen.

Insgesamt ist aber festzustellen, dass es aufgrund der positiven Auswirkungen auf die Hochwassersicherheit überwiegend eine hohe Akzeptanz bei kommunalen Entscheidungsträgern und in der regionalen Bevölkerung für das Flutpolderprojekt HWR Oberauer Schleife gibt.

Naturschutzfachliche Konflikte (FFH-Gebiet, Eingriffsausgleich, ...)

Das Vorhaben befindet sich innerhalb einer Schutzgebietskulisse mehrerer hochwertiger europäischer und nationaler Schutzgebiete, s. Kapitel 3.8.

Der Bau und Betrieb der HWR Oberauer Schleife verursacht gemäß der aktuellen Naturschutzgesetzgebung (BNatSchG [69]) erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft, die unvermeidbar sind. Nach den Maßgaben der Belange des Naturschutzes (Eingriffsregelung, spezieller Artenschutz, Natura 2000, Bodenschutz) werden umfassende Maßnahmen zur Vermeidung, Schadensbegrenzung und Kompensation sowie darüber hinaus zur Kohärenzsicherung (Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des Netzes "Natura-2000") sowie Maßnahmen des besonderen Artenschutzes erforderlich. Die Maßnahmen zur Kohärenzsicherung und die Maßnahmen des besonderen Artenschutzes sind darüber hinaus Voraussetzung dafür, dass durch die zuständige höhere Naturschutzbehörde die gemäß § 34 (3) und (5) erforderliche Ausnahmegenehmigung für den Bau in Natura 2000-Gebieten und gemäß § 45 (7) erforderliche artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung erteilt werden kann.

Die zuständige höhere Naturschutzbehörde war am Planungsprozess beteiligt, um die Risiken so gering wie möglich zu halten. Trotzdem kann es im Verfahren zu Einwänden und Klagen kommen, die zu Verzögerungen bei der Umsetzung des Vorhabens führen können.

8 Kostenbeteiligungen

Die Oberauer Schleife mit den vorhandenen Betriebseinrichtungen, s. Kapitel 3.1.3, werden gemäß Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahre 1991 [39] durch die WSV, Außenbezirk Straubing, betrieben und unterhalten. Die Kosten für bauliche Veränderungen und Anpassungsmaßnahmen im Zuge des Baus der HWR trägt der Freistaat Bayern, vertreten durch den Vorhabensträger.

In Kapitel 4.3.23 sind die Maßnahmen zusammengestellt, die im Rahmen der Errichtung der HWR das bestehende Leitungs- und Spartenetz betreffen. Dabei handelt es sich einerseits um Leitungs- und Spartenumverlegungen durch die Anordnung von neuen Objekten, wie z. B. den Flutpolderdeich DA 5 bzw. der Anhebung der SRs 48 (Westtangente), sowie von notwendigen Ertüchtigungen und Erweiterungen von Anlagen und Netzen, um den neuen Anforderungen durch den Neubau der HWR gerecht zu werden, wie z. B. die Anlagen der Stromversorgungs-, Datenübertragungs- und Telekommunikationsnetze. Die Kosten für den Rückbau und dem Ersatz von Leitungen und Sparten trägt grundsätzlich der Freistaat Bayern, vertreten durch den Vorhabensträger.

Zum Zeitpunkt der Bearbeitung des Entwurfes waren dem Entwurfsverfasser noch keine Kostenbeteiligungen Dritter bekannt. Da die vorhandenen Anlagen und Netze bspw. der Stromversorgungs- sowie Telekommunikationsnetzes zum Teil veraltet sind und wahrscheinlich nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, könnten bestimmte Kostenbeteiligungen für die Modernisierung der Anlagen und Netze erhoben werden. Entsprechende Vereinbarungen werden im Rahmen der weiteren Planungsphasen bzw. im Zuge der Ausführungsplanung zwischen dem WWA und den jeweiligen Betreibern geschlossen. Das Bauwerksverzeichnis wäre dann entsprechend anzupassen bzw. zu ergänzen.

Detaillierte Angaben zur Kostenübernahme bzw. -beteiligungen können dem Bauwerksverzeichnis, s. Unterlage 08, entnommen werden.

9 Wartung und Verwaltung der technischen Anlagen

Die Anlagen, die für den Betrieb und die Unterhaltung der HWR Überauer Schleife erforderlich sind, werden nach Fertigstellung durch den Freistaat Bayern als Vorhabensträger, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, betrieben.

Die Anlagen, die zur Umsetzung des Planfeststellungsbeschluss für die Donaustufe Straubing aus dem Jahre 1991 [39] betrieben werden, werden auch zukünftig durch die WSV, Außenbezirk Straubing, unterhalten und betrieben.

Detaillierte Angaben können dem Bauwerksverzeichnis gemäß Unterlage 08 entnommen werden.

10 Literatur- und Quellenverzeichnis

10.1 Normen und Vorschriften

- [1] DWA-Themen Flutpolder (04/2014), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [2] DWA-Themen (04/2005) Dichtungssysteme in Deichen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [3] DVWK-M 216/1990 Betrachtung zur (n 1)-Bedingung an Wehren, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK)
- [4] DVWK-M 249/1998: Betrieb von Verschlüssen im Stahlwasserbau. Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn
- [5] DWA-M 507-1 (12/2011) Deiche an Fließgewässern, Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [6] DWA-M 512-1 (02/2012), Dichtungssysteme im Wasserbau, Teil 1: Erdbauwerke, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [7] DWA-A 904-1 (08/2016) Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW), Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [8] DIN 1184-1 (03/1992) Schöpfwerke/Pumpwerke; Planung, Bau und Betrieb, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [9] DIN 19661-1 (07/1998) Wasserbauwerke, Teil 1: Kreuzungsbauwerke, Durchleitungs- und Mündungsbauwerke, Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [10] DIN 19700 (06/2004) Stauanlagen Teil 10 bis 12, Normausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
Teil 10: Gemeinsame Festlegungen, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
Teil 11: Talsperren, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [11] DIN 19700 (06/2019) Stauanlagen - Teil 13: Staustufen, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [12] DIN 19702 (02/2013) Standsicherheit von Massivbauwerken im Wasserbau, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [13] DIN 19704-1 (05/1998) Stahlwasserbauten, Teil 1: Berechnungsgrundlagen, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [14] DIN 19704-2 (05/1998) Stahlwasserbauten, Teil 2: Bauliche Durchbildung und Herstellung, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [15] DIN 19712 (01/2013) HWS-Anlagen an Fließgewässern, Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [16] MSD 2011: Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), 2011

- [17] Technisches Regelwerk – Wasserstraßen (TR-W), Erlass WS 12/5257.21/10 vom 16.03.2018 - Querströmungen an Binnenwasserstraßen durch Entnahme- und Einleitungsbauwerke
- [18] LfU-Stellungnahme (2012) Deichsanierungen mit Innendichtungen, Bemessungssituationen, Einwirkungen und Tragwiderstandsbedingungen nach DIN 19712:2012 und DWA-M 507-1:2011
- [19] Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsanlagen im Straßenbau (RE), Ausgabe 2012, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Ausgabe 2012
- [20] Richtlinien für den Entwurf von wasserwirtschaftlichen Vorhaben (REWas) (01/2005), Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
- [21] DIN 276-1 (12/2008) Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau, Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [22] DIN 276-4 (08/2009) Kosten im Bauwesen – Teil 1: Ingenieurbau, Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [23] Mustervereinbarungen gesteuerte Flutpolder. Gemeinsame Mustervereinbarungen des Bayer. Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und des Bayer. Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit dem Bayer. BauernVerband vom 10.12.2014
- [24] AVV Baulärm – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970, Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970
- [25] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen mit den Teilen:
Teil 1: 2001-03 „Vorermittlung von Schwingungsgrößen“
Teil 2: 1999-06 "Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden"
Teil 3: 2016-12 "Einwirkungen auf bauliche Anlagen",
Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)
- [26] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 18. August 2021 (GMBI 2021 Nr. 48–54, S. 1050)

10.2 Fachliteratur

- [27] Bollrich, G.; Preißler, G.: Technische Hydromechanik, Bd. 1, 3. Auflage. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992
- [28] Buja, H.-O.: Praxishandbuch Ramm- und Vibrationstechnik. Bauwerk Verlag Berlin 2007
- [29] Wickert, G., Schmauß, G.: Stahlwasserbau. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1971
- [30] Csallner, K.: Flussbau. Universitätsverlag Weimar 2007

10.3 Regionale Planungen

- [31] Bekanntmachung der Stadt Straubing zur Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Donau von Flusskilometer 2346,4 bis Flusskilometer 2239,5, Amtsblatt der Stadt Straubing, Nr. 20, 19. Mai 2016

- [32] Raumordnungsverfahren Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife, SKI GmbH + Co.KG, September 2012
- [33] Landesplanerische Beurteilung (LaB) für die geplante Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife; Regierung von Niederbayern / Höhere Landesplanungsbehörde; Az. 24-8277-14, vom August 2013
- [34] Scoping Verfahren zum geplanten Flutpolder Oberauer Schleife, Unterrichtungsschreiben über Inhalt und Umfang der voraussichtlich beizubringenden Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens; Regierung von Niederbayern (RNB), Landshut den 14.12.2017
- [35] Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP), Bayerische Staatsregierung, Stand 01.01.2020
- [36] Regionalplan Region Donau-Wald (RP 12), Regionaler Planungsverband Donau-Wald, 7. Verordnung vom 13.04.2021
- [37] Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald (12), Landschaftspflegerisches Fachkonzept mit Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den Regionalplan, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt in Zusammenarbeit mit der Regierung von Niederbayern, 2014 (korrigierte Fassung).
- [38] Entwurf des Hochwasserrisikomanagementplans für den bayerischen Anteil der Flussgebiets-einheit Donau, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV), März 2015

10.4 Fachplanungen

- [39] Planfeststellungsbeschluss für die Donaustufe Straubing – Teilabschnitt V, A4-143.3-Do/5, vom 10.04.1991
- [40] Planergänzungsverfahren Oberauer Schleife unterer Teil - Niedrigwassersimulation, Wasser- und Schifffahrtsamt Regensburg, März 2012
- [41] Flutpolderkonzept für die bayerische Donau; Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Ref. 61; 23.07.2014
- [42] Bundeswasserstraße Donau - Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des Hochwasserschutzes Straubing–Vilshofen, Teilabschnitt 1: Straubing-Deggendorf, Erläuterungsbericht, RMD Wasserstraßen GmbH, 01.08.2014
- [43] Bundeswasserstraße Donau - Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des Hochwasserschutzes Straubing–Vilshofen, Teilabschnitt 2: Straubing-Deggendorf, Erläuterungsbericht, RMD Wasserstraßen GmbH, 25.09.2018
- [44] Bayerisches Flutpolderprogramm Flutpolder an der Donau Bedarf, Ziele, Alternativen („Bedarfsermittlung“), Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand: 29.11.2018
- [45] Planfeststellungsbeschluss für die Bundeswasserstraße Donau; Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des Hochwasserschutzes Straubing – Vilshofen, Teilabschnitt 1: Straubing – Deggendorf, Donau-km 2321,7 bis 2282,5; Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Standort Würzburg, 20.12.2019 - 3600P – 143.3-Do/89
- [46] Aktionsprogramm 2020plus Flutpolder Donau, Einsatz und Steuerung der Flutpolder „Bewirtschaftungsstrategie“, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Ref. 61, 08.07.2019

- [47] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife – Grundwassermodell, Teil 1 - Hydrogeologisches Modell, Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Februar 2011 – *Bericht liegt der Gesamtunterlage als Unterlage 05-04-01 bei*
- [48] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife – Grundwassermodell, Teil 2 - Aufbau Grundwassermodell, Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Oktober 2011/2011 – *Bericht liegt der Gesamtunterlage als Unterlage 05-04-02 bei*
- [49] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife – Grundwassermodell – Sondermessnetz Oberauer Schleife, Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Oktober 2014
- [50] HWS Sofortprogramm 2015, Kößnachableiter, Sofortmaßnahme 2016, Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Juni 2015
- [51] Baugenehmigung zur Erstellung einer Stockeisbahn, Stadt Straubing, Juni 2015
- [52] Erläuterungsbericht zum Planergänzungsverfahren Oberauer Schleife unterer Teil – Niedrigwassersimulation, Wasser- und Schifffahrtsamt Regensburg, 03/2012
- [53] Weitergehende Untersuchungen zu den Flutpoldern Bertoldsheim, Eltheim und Wörthhof – Synthesebericht, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 11/2020
- [54] Weitergehende Untersuchungen zu den Flutpoldern Bertoldsheim, Eltheim und Wörthhof - Ergänzung zum Synthesebericht (Auswertung der Wasserstandsreduktionen), Bayerisches Landesamt für Umwelt, 04/2021
- [55] Auswertung der Simulationsergebnisse donaubetontes HQ30 (Basis: HW2011), Kurzbericht Nr. 1, WIGES – Wasserbauliche Infrastrukturgesellschaft mbH, 08/2020

10.5 Untersuchungen im Rahmen der Planung

- [56] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife - Entwurfsvermessung, Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, 09/2015
- [57] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife - Abschlussbericht Peilung und Sedimentvermessung, Geo Ingenieur Service Süd GmbH & Co.KG, 16.12.2015
- [58] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife - Kampfmittelvorerkundung und Qualifizierte Verdachtsdokumentation, Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, 13.10.2015
- [59] Kreisstraße SRs 48, Verkehrssituation 2015/20130, Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH, 13.10.2015
- [60] Kreisstraße SRs 48, Schalltechnische Stellungnahme, em plan, 26.11.2015
- [61] Entscheidungsvorlage zur Fortführung der Planung „Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife“, Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, 04/2016
- [62] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife - Geotechnischer Bericht 1.0 mit den Teilberichten 01 bis 11, Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, 23.03.2017
- [63] Hochwasserrückhaltung Oberauer Schleife - Geotechnischer Bericht 1.1 mit dem Teilbericht 12, Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, 17.04.2018

- [64] HWR Oberauer Schleife – Vorentwurf, Ingenieurgemeinschaft Tractebel Hydroprojekt GmbH - Lahmeyer München - Büro Prof. Kagerer (THP), 14.12.2018
- [65] HWR Oberauer Schleife – Entwurf, Ingenieurgemeinschaft Tractebel Hydroprojekt GmbH - Lahmeyer München - Büro Prof. Kagerer (THP), 03.05.2022

10.6 Hydrologische und Hydraulische Grundlagen

- [66] Hydrologischer Längsschnitt der Donau, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Dezember 2012
- [67] Hochwasserganglinien der Donau und Kößnach, Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Juli 2015
- [68] Längsschnitt zu den Wasserständen bei Mittelwasser von Donau-km 2381 bis 2284 auf Basis der Jahresreihe von 1961 bis 1990, WSA Regensburg
- [69] Hauptwerte der Kößnach, Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Juli 2015
- [70] Skalierung der Ganglinien für HQ1 und HQ3 der Kößnach, Ingenieurgemeinschaft Lahmeyer Hydroprojekt – Lahmeyer München – Büro Prof. Kagerer, September 2015
- [71] Hydrotechnische Berechnung, Planfeststellungsverfahren Staustufe Straubing, Teilverfahren I, Beilage 2, Dezember 1976

10.7 Rechtsgrundlagen

- [72] BayDSchG - Bayerisches Denkmalschutzgesetz vom 25. Juni 1973, zuletzt durch Gesetz vom 23. April 2021 (GVBl. S. 199)
- [73] BayNatSchG - Bayerisches Naturschutzgesetz vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82) BayRS 791-1-U, Vollzitat nach RedR: Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch Art. 9b Abs. 2 des Gesetzes vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598) geändert worden ist
- [74] BayKompV - Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung) vom 7. August 2013, in der aktuell gültigen Fassung
- [75] BayWG - Bayerisches Wassergesetz vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66) BayRS 753-1-U, Vollzitat nach RedR: Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66, BayRS 753-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 21. Februar 2018 (GVBl. S. 48) geändert worden ist
- [76] BBodSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998, in der aktuell gültigen Fassung
- [77] BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) in der aktuellen Fassung
- [78] FFH-RL - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)
- [79] GrwV - Grundwasserverordnung vom 09.11.2010, zuletzt geändert durch Artikel 1 V. v. 04.05.2017
- [80] Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Juni 2014

- [81] NHWSP - Nationales Hochwasserschutzprogramm - Kriterien und Bewertungsmaßstäbe für die Identifikation und Priorisierung von wirksamen Maßnahmen sowie ein Vorschlag für die Liste der prioritären Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes, Herausgegeben von der LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser und dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, beschlossen auf der Umweltministerkonferenz am 24. Oktober 2014 in Heidelberg
- [82] OGeWV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373), zuletzt geändert durch Artikel 255 V. v. 19.06.2020
- [83] ROG - Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 3.12.2020 I 2694
- [84] UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 12. Februar 1990, in der aktuell gültigen Fassung
- [85] WaStrG - Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2007 (BGBl. I S. 962; 2008 I S. 1980), das zuletzt durch Artikel 2a des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist
- [86] WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31.07.2009
- [87] WRRL - Richtlinie 2000/60/G – des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie) vom 23.10.2000

10.8 Sonstiges

- [88] <http://www.ffw-pittrich.de/>, Hochwasserchronik der Freiwilligen Feuerwehr Pittrich, download Oktober 2015
- [89] http://www.wwa-deg.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/flutpolder_oes/index.htm, Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, download Oktober 2015
- [90] Schellmann, G., Irmeler, R.; Sauer, D.: Zur Verbreitung, geologischen Lagerung und Altersstellung der Donauterrassen auf Blatt L7141 Straubing. Bamberg 2010 veröff. in: Bamberger Geographische Schriften 24, S. 89-178
- [91] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen - Leitfaden zu den Eckpunkten, Stand 2. Fortschreibung vom 09.12.2005 – Eckpunktepapier Boden für das Bundesland Bayern (LVGBT)
- [92] LAGA M 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Stand 06.11.1997, Überarbeitung Endfassung vom 06.11.2003
- [93] RuVA-StB 01: Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie der Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [94] Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15.04.1992, Stand: zuletzt geändert 24.02.2012
- [95] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Klimakarten, <https://www.lfu.bayern.de/wasser/klimakarten/index.htm>, letzter Zugriff: Februar 2021

- [96] Broschüre zum PRO Gewässer 2030 (StMUV, 2022), [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=325724593&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:%27stmuv_wasser_022%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=325724593&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:%27stmuv_wasser_022%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27))