



Anlage 1**b**

Rückhalteraum Wyhl/Weisweil

Erläuterungsbericht

Zum Antrag vom 18. Dezember 2018 gehörend

Korrekturen auf Seiten XIV, 29, 94, 126, 145 (16.08.2023)

Korrekturen auf Seiten IX, 7 (19.05.2025)

Freiburg, Dezember 2018

Klumpp



Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	II
ANHÄNGE	IX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	X
TABELLENVERZEICHNIS.....	XII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XIV
1 VORBEMERKUNG	1
2 ALLGEMEINES.....	3
2.1 Ort des Vorhabens	3
2.2 Zweck des Vorhabens	4
2.3 Beschreibung des Vorhabens	5
2.4 Träger des Vorhabens	6
2.5 Geplante Realisierung	7
3 VORHABENBEGRÜNDUNG.....	8
3.1 Hochwasserschutzplanungen am Oberrhein	8
3.2 Notwendigkeit aller 13 Rückhalteräume und ihrer Rückhaltevolumina/ Wirksamkeitsnachweis	12
3.3 Der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil	14
4 RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN.....	16
4.1 Bau der Stauhaltung Rhinau	16
4.2 Planfeststellungsbeschlüsse für den Durchgehenden Altrheinzug	16
4.3 Planfeststellungsbeschluss für den Hochwasserschutz Rheinhausen	16
4.4 Wasserentnahmen aus dem Rhein	17
4.5 Naturschutzrecht	19
4.6 Regionalplan Südlicher Oberrhein	20

4.7	Schutzgebiete	23
4.8	Bauleitplanung und Infrastruktur	24
4.8.1	Flächennutzungspläne	24
4.8.2	Bebauungspläne	24
4.9	Raumordnerische Feststellung	25
4.10	Genehmigungsbedürftigkeit des Vorhabens	25
4.11	Auswirkungen auf das Hoheitsgebiet von Frankreich	27
5	GRUNDLAGEN DER PLANUNG.....	29
5.1	Vermessung	29
5.2	Baugrunduntersuchungen	29
5.3	Hydrotechnische Untersuchungen	30
5.3.1	Grundlagen	30
5.3.2	Berechnung der Grundwasserströmung mit einem numerischen mehrdimensionalen Grundwassermodell	31
5.3.3	Eindimensionale Strömungsberechnungen der Gewässer	33
5.3.4	Zweidimensionale Strömungsberechnungen	34
5.3.5	Hydraulische Modellversuche	35
5.4	Schutzgüter und Ökologie	35
6	BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....	37
6.1	Grundkonzept der Antragsvariante	37
6.2	Betriebszustände	38
6.2.1	Hochwasserrückhaltung (Retention)	38
6.2.2	Ökologische Flutungen	42
6.2.3	Zukünftiger Normalzustand (Zustand ohne Flutungen)	59
6.3	Schutzmaßnahmen für die Siedlungsgebiete	62
6.3.1	Grundwasserhaltungsanlage Wyhl BW 6.83	62
6.3.2	Grundwasserhaltungsanlage „Kuhwaide“ BW 6.84	63
6.3.3	Grundwasserhaltungsanlage Weisweil BW 6.85	65
6.3.4	Kläranlage Wyhl	66
6.3.5	Kläranlage Weisweil	66
6.3.6	Sonstige Ansiedlungen und Einzelgehöfte	66

6.4	Untersuchungen von Anpassungsmaßnahmen im Bereich von schädigenden Grundwasseranstiegen in den landwirtschaftlichen Nutzflächen	67
6.4.1	Notwendigkeit	67
6.4.2	Untersuchte Varianten	67
6.4.3	Bewertung der Varianten und Landwirtschaftliches Gutachten Phase 1	70
6.4.4	Landwirtschaftliches Gutachten Phase 2	74
6.4.5	Stand der Umsetzung der landwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen zwischen 2007 und 2018	76
6.4.6	Veränderung der Standortverhältnisse landwirtschaftlicher Flächen bei Ökologischen Flutungen und Retentionsbeginn mit Teileinstau	76
6.4.7	Veränderung der Standortverhältnisse landwirtschaftlicher Flächen bei Volleinstau im Hochwassereinsatzfall	77
6.4.8	Zukünftiger Dauerzustand (zukünftige Mittelwassersituation)	77
6.5	Untersuchung von Planungsvarianten des Rückhalteraumes	78
6.5.1	Beschreibung der Konzeption „Ökologische Schlutenlösung“ Wyhl/Weisweil (Schlutenlösung)	78
6.5.2	Beschreibung des erforderlichen Flutungsregimes	89
6.5.3	Zusammenfassendes Ergebnis aus der Umweltverträglichkeitsstudie	91
6.6	Betriebssicherheit	91
6.6.1	Hydraulische Anlagensicherheit des Hochwasserrückhalteraumes	91
6.6.2	Betriebliche Sicherheit der technischen Anlagen	99
6.6.3	Probetrieb	100
6.7	Betriebsvorschrift	101
7	BAULICHE ANLAGEN	103
7.1	Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 1 bei BW 6.82	103
7.1.1	Entnahmebauwerk BW 6.82 bei Rhein-km 241,6	103
7.1.2	Schlutenausbau zum Anschluss an Altrheinzug BW 6.821	106
7.1.3	Wasserentnahme zur Bewirtschaftung des Altrheinzuges und des Seitengrabens	108
7.2	Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 1 bei BW 6.65	108
7.2.1	Umbau des bestehenden Entnahmebauwerkes BW 6.65 bei Rhein-km 243,45	108
7.2.2	Aufweitung des Flutgrabens BW 6.651	112
7.2.3	Geländeabtrag / Uferabsenkung BW 6.652 und Rückbau BW 6.29	112
7.2.4	Zulauf zum Seitengraben BW 6.26	113

7.3 Gewässer Ausbau im Rückhalteraum Teilraum 1 und Beseitigung von Abflusshindernissen	113
7.3.1 Ausbau eines Gewässerzuges BW 6.653	114
7.3.2 Beseitigung abflussloser Senken	115
7.3.3 Zulaufbereich zum Querdamm „Wyhler Rheinstraße“ BW 6.66	115
7.3.4 Bestehende Bauwerke im Teilraum 1	116
7.4 Querdamm „Wyhler Rheinstraße“ BW 6.66 und Durchlassbauwerke BW 6.063, BW 6.5, BW 6.065 und 6.27	116
7.4.1 Querdamm "Wyhler Rheinstraße" BW 6.66	116
7.4.2 Durchlassbauwerke im Querdamm "Wyhler Rheinstraße"	119
7.5 Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 2 bei BW 6.80 bei Rhein-km 245,23	125
7.5.1 Einlassbauwerk BW 6.80	126
7.5.2 Umfassungsstamm der Energieumwandlung (Kolksee) BW 6.801	132
7.5.3 Durchlassbauwerk Seitengraben BW 6.802	133
7.6 Gewässer Ausbau im Rückhalteraum Teilraum 2 "Grünrheinle – Rheiniggießen" bis „Hansenkehle“ und Beseitigung von Abflusshindernissen	134
7.6.1 Verlegung Altrheinweg	135
7.6.2 Gewässer Ausbau und Geländeanpassungen	137
7.6.3 Brücken, Furten und Schwellen	140
7.6.4 Bauwerk BW 6.681 und 6.682	143
7.6.5 Bestehende Bauwerke im Teilraum 2	143
7.7 Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“ BW 6.67 und Durchlassbauwerke BW 6.34, BW 6.81, BW 6.12 und BW 6.32	143
7.7.1 Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“ BW 6.67	143
7.7.2 Durchlassbauwerke im Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“	148
7.7.3 Altes Zollhaus	154
7.7.4 Streckenmagazin des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Freiburg	154
7.8 Abströmbereich aus dem Rückhalteraum	155
7.8.1 Querdamm BW 6.88	155
7.8.2 Durchlassbauwerke im Querdamm	156
7.8.3 Durchlassbauwerk BW 6.38	157
7.8.4 Durchlassbauwerk BW 6.15	157
7.8.5 Durchlassbauwerk BW 6.37	157

7.8.6	Durchlassbauwerk BW 6.33	157
7.8.7	Gewässerausbau Bauwerke BW 6.046, BW 6.13 und BW 6.35	157
7.9	Dämme	159
7.9.1	Anpassung des Hochwasserdammes IV BW 6.72	159
7.9.2	Rheinseitendamm Stauhaltung Rhinau BW 6.71	166
7.10	Schutzmaßnahmen außerhalb des Rückhalteraumes	168
7.10.1	Grundwasserhaltungsanlage Wyhl BW 6.83	170
7.10.2	Grundwasserhaltungsanlage Kuhwaide BW 6.84	174
7.10.3	Grundwasserhaltungsanlage Weisweil BW 6.85	176
7.10.4	Pumpwerk Weisweil BW 6.87 und Gewässerausbau Weisweil	181
7.10.5	Pumpwerk Weisweil BW 6.87 und Nebenanlagen	182
7.10.6	Schließenbauwerk BW 6.872	186
7.10.7	Ausbau Flut BW 6.873	188
7.11	Infrastrukturmaßnahmen	192
7.11.1	Regenwasservorflut Wyhl und Weisweil	192
7.11.2	Kläranlage Wyhl	192
7.11.3	Kläranlage Weisweil	193
7.11.4	Kreuzungen von Gewässer mit Wirtschaftswegen	193
7.11.5	Anpassungen des Wegenetzes im Bereich der Dämme	193
7.11.6	Hermann Uhl KG, Edelsplitt-, Sand- und Kieswerk	193
7.11.7	Holzlagerplätze und Schutzhütten für die Forstwirtschaft	195
7.11.8	Gewerbe- und Industrieanlagen	195
7.11.9	Zufahrt zu den Anlagen der Stauhaltung Rhinau und der Bootsanlegestellen	195
7.11.10	Zufahrt zum militärischen Ersatzübergang über den Rhein	196
7.11.11	Maßnahmen für zeitweise eingeschränkte Erholungsnutzung	196
7.11.12	Schnakenbekämpfung	197
7.12	Betriebs- und Steuerungseinrichtungen	197
7.12.1	Regionale Steuerzentrale im Betriebshof Breisach und örtliche Steuerzentrale im ehemaligen Rheinwärterhaus Weisweil	197
7.12.2	Grundsätze der Stromversorgung	198
7.12.3	Fernmelde- und Stromversorgungskabel	199
7.12.4	Ausrüstung der neu zu errichtenden Bauwerke	199
7.12.5	Pegel zur Wasserstands- und Durchflussermittlung	200
7.12.6	Warn- und Sicherungssystem bei Flutung des Rückhalteraumes	200

8	BESCHREIBUNG DER UMWELTRELEVANTEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS	202
8.1	Ergebnisse der Schutzgutanalyse	203
8.2	Ergebnisse der Status-quo-Prognose	207
8.3	Vorhabensbeschreibung	210
8.4	Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf Schutzgüter innerhalb des Rückhalteraaumes	211
8.5	Möglichkeiten zur Vermeidung / Minderung erheblicher Beeinträchtigungen der Schutzgüter durch Hochwasserrückhaltung innerhalb des Rückhalteraaumes	214
8.6	Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen von Hochwasserrückhaltung und Ökologischen Flutungen innerhalb des Rückhalteraaumes	216
8.7	Zusammenfassende Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen auf Schutzgüter in der Altaue unter Berücksichtigung von Grundwasserhaltemaßnahmen	218
8.8	Beschreibung und Beurteilung der bau- und anlagebedingten Auswirkungen sowie der vorgesehenen Maßnahmen zur Kompensation von Beeinträchtigungen	220
8.9	Abschließende Beurteilung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Umwelt	221
8.10	Geprüfte Alternative „Ökologische Schlutenlösung“	224
9	BEWEISFRAGEN	228
9.1	Beweissicherung	228
9.1.1	Betriebsanlagen	228
9.1.2	Wasserstände	228
9.1.3	Gebäude und Anlagen	228
9.1.4	Nutzungen	229
9.1.5	Ökologische Langzeitbeobachtung	230
9.2	Beweiserleichterungen	231
10	BAUBETRIEB	232
10.1	Allgemeines	232
10.2	Lage und Umfang der Baumaßnahmen	232

10.3 Verminderung der Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen	233
10.3.1 Beeinträchtigungen durch die Bauarbeiten	233
10.3.2 Beeinträchtigungen durch Baustellenverkehr, Baustraßen	234
10.4 Verminderung weiterer Beeinträchtigungen	238
11 UNTERHALTUNGSARBEITEN	240
11.1 Rückhalteraum	240
11.2 Grundwasserhaltungsanlagen	240
11.3 Gewässer	240
12 GRUNDERWERB, BETROFFENHEIT VON GRUNDSTÜCKEN, ENTSCHÄDIGUNGEN	242
12.1 Allgemeines	242
12.2 Flächen im Rückhalteraum	243
12.3 Flächen außerhalb des Rückhalterumes, Landwirtschaftliche Nutzflächen	243
LITERATURVERZEICHNIS	XVI

Anhänge

- Anhang 1: Auszug aus der deutsch-französischen Vereinbarung vom 06.12.1982
- Anhang 2: Auszug aus der Niederschrift über die 42. Sitzung der Ständigen Kommission vom 29. bis 30.09.1994 in St. Malo
- Anhang 3: Entscheidung des Ausschusses A über Wasserentnahmen für ökologische Zwecke in den Retentionsräumen oberhalb Straßburg vom 18/19.05.1995 [Kap. 3.1.6 der Textsammlung des Ausschusses A zum Ausbau des Oberrheins zwischen Basel und Straßburg]
- Anhang 4: Niederschrift des Ausschusses A vom 05.05.2000 (72. Sitzung) über die Verlagerung der Sonderentnahmen von 6 m³/s von der Stauhaltung Rhinau und Marckolsheim an das Kulturwehr Breisach als Dauerentnahme von 1,3 m³/s.
- Anhang 5: Niederschrift des Ausschusses A vom 23.04.2004 (76. Sitzung) über die teilweise Verlagerung einer Wasserentnahmeregelung von Rhein-km 243,45 auf Rhein-km 241,60.
- Anhang 6: Prüfbericht des Ausschusses A vom Juni/September 2016 (86. Sitzung) und Billigung des Neubaus der Entnahmebauwerke Rhein-km 241,60 und 245,23 sowie Umbau Bauwerk Rhein-km 243,45 und Änderungen am Rheinseitendamm
- Anhang 7: Einleitetabelle der geplanten Grundwasserhaltungen mit Einleiteplänen für Wyhl und Weisweil.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung des geplanten RHR Wyhl/Weisweil	5
Abbildung 2:	13 Rückhalteräume des Integrierten Rheinprogramm Stand Dezember 2018.....	13
Abbildung 3:	Überschreitungsdauer der Überflutungstage für die Auen nördlich Iffezheim (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)	45
Abbildung 4:	Soll-Höhen der Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauern der verschiedenen Auenzonen im Oberwasser des Querdamms Wyhler Rheinstraße (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)	47
Abbildung 5:	Soll-Höhen der Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauern der verschiedenen Auenzonen im Oberwasser des Querdamms Weisweiler Rheinstraße (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)	48
Abbildung 6:	Dauerlinie des Gesamtabflusses im Rhein für Abflüsse > 1.400 m ³ /s (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09) 1953 - 1999.....	49
Abbildung 7:	Steuerungsvorschrift für die Entnahmebauwerke und Durchlassbauwerke im Querdamm Wyhler Rheinstraße des Teilraums 1.....	50
Abbildung 8:	Steuerungsvorschrift für die Entnahmebauwerke und Durchlassbauwerke im Querdamm Weisweiler Rheinstraße des Teilraums 2.....	51
Abbildung 9:	In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Wyhler Rheinstraße“ in der Vegetationsperiode (01.04. – 30.09.).....	54
Abbildung 10:	In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Weisweiler Rheinstraße“ in der Vegetationsperiode (01.04. – 30.09.).....	55
Abbildung 11:	In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Wyhler Rheinstraße“ im Gesamtjahr (01.01 – 31.12.)	56
Abbildung 12:	In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Weisweiler Rheinstraße“ im Gesamtjahr (01.01 – 31.12.).....	57
Abbildung 13:	Derzeitiges Gewässernetz im Gebiet RHR Wyhl/Weisweil	60
Abbildung 14:	Zukünftiges Gewässernetz im Gebiet RHR Wyhl/Weisweil im Normalzustand	61



Abbildung 15: Kostenvergleich der verschiedenen Schutzvarianten unter Berücksichtigung der potentiellen Sonderkulturflächen	72
Abbildung 16: Kostenvergleich der verschiedenen Schutzvarianten ohne Berücksichtigung der potentiellen Sonderkulturflächen	72
Abbildung 17: Lageplan der neuen Schlutenverbindungen G1 – G6.....	85
Abbildung 18: Prinzipskizze zur Grundwasserabsenkung	169

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchflüsse Bauwerke bei Retentionseinsatz (weitere Abflüsse in Anlage 23 Textteil A)	6
Tabelle 2:	Geplante Maßnahmen 1982	9
Tabelle 3:	Maßnahmen nach IRP – Rahmenkonzept Teil I	11
Tabelle 4:	Auenzonen mit Überflutungshöhen und Überflutungsdauern auf der nicht ausgebauten Rheinstrecke in der Vegetationsperiode (01.04. - 30.09.)	44
Tabelle 5:	Sollhöhen Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauer im Oberwasser der Querdämme Wyhler und Weisweiler Rheinstraße in der Vegetationsperiode (01.04. - 30.09.) für Ökologische Flutungen	46
Tabelle 6:	Begrenzung der Wasserstandsdauern von Überflutungseinzelereignissen gemessen im Oberwasser der Querdämme Wyhler- und Weisweiler Rheinstraße	58
Tabelle 7:	Zufluss Aufteilung aus dem Rhein	81
Tabelle 8:	Abflussmengen [m ³ /s] in den Schluten bei einem Gesamtdurchfluss im RHR von 30 m ³ /s und 60 m ³ /s	84
Tabelle 9:	Flächenbilanzen der Schluten.....	88
Tabelle 10:	Überflutete Flächen bei Zufluss 30 m ³ /s und 60 m ³ /s.....	90
Tabelle 11:	Bauwerke Schlutenausbau BW 6.821.....	107
Tabelle 12:	Bauwerke im Altrheinzug Grienwasser im Teilraum 1.....	108
Tabelle 13:	Ausbau bestehender Gewässerzüge im Teilraum 1	113
Tabelle 14:	Bauwerke Gewässerausbau BW 6.653	115
Tabelle 15:	Geländeanpassungsmaßnahmen im Teilraum 1	115
Tabelle 16:	Bauwerke im Zulaufbereich zum BW 6.5	116
Tabelle 17:	Technische Daten Querdamm BW 6.66	119
Tabelle 18:	Bauwerke Altrheinverlegung.....	136
Tabelle 19:	Bauwerke bestehender Altrheinzug	137
Tabelle 20:	Bauwerke und Maßnahmen zur Durchgängigkeit Gewässer im Teilraum 2	139
Tabelle 21:	Geländeanpassungsmaßnahmen im Teilraum 2	140
Tabelle 22:	Technische Daten Querdamm BW 6.67	147

Tabelle 23:	Geländeanpassungsmaßnahmen im Abströmbereich	151
Tabelle 24:	Sohlhöhen und Wasserspiegellagen am Querdamm BW 6.88	156
Tabelle 25:	Neu zu errichtende Bauwerke im Abströmbereich	158
Tabelle 26:	Technische Daten HWD IV BW 6.72	160
Tabelle 27:	Technische Daten Rheinseitendamm BW 6.71	167
Tabelle 28:	Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen und Gesamtleistung.....	171
Tabelle 29:	Vorläufige Brunnenabmessungen.....	172
Tabelle 30:	Ausbauart der Brunnen in der Ortslage Wyhl.....	173
Tabelle 31:	Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen und Gesamtleistung.....	175
Tabelle 32:	Ausbauart der Brunnen im Bereich Kuhwaide/Wyhler Mühle.....	175
Tabelle 33:	Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen	178
Tabelle 34:	Vorläufige Brunnenabmessungen in Abhängigkeit der Förderleistung	179
Tabelle 35:	Ausbauart der Brunnen.....	179
Tabelle 36:	Bemessungsabfluss Pumpwerk Weisweil	183
Tabelle 37:	Ermittlung der Pumpenanzahl Pumpwerk Weisweil	184
Tabelle 38:	Wasserstände am Schließenbauwerk.....	187
Tabelle 39:	Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf die Schutzgüter unter Berücksichtigung des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags und der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie	211
Tabelle 40:	Extremwertbegrenzung in den einzelnen Auezonen: Begrenzung der Wasserstandsdauern von Überflutungseinzelereignissen gemessen im Oberwasser der Querdämme Wyhler- und Weisweiler Rheinstraße	215

Abkürzungsverzeichnis

AA	Ausschuss A
AG	Arbeitsgruppe (Wyhl/Weisweil)
BAB 5	Bundesautobahn 5
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BFANL	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie
BHQ	Bemessungsabfluss
BHQ ₄₅₀₀	Bemessungshochwasser mit 4500 m ³ /s Abfluss im Rhein
BI	Bürgerinitiative
BLHV	Badischer Landwirtschaftlicher Hauptverband
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUK	Bauwerksunterkanten
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BW	Bauwerk
DHHN12	Deutsches Haupthöhennetz 1912
DHHN92	Deutsches Haupthöhennetz 1992
DREAL	Directions Regionales de l'Environnement, de l'Amenagement et du Logement
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
DVWK	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EDF	Electricité de France
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FND	Flächenhafte Naturdenkmale
FSS	Frostschuttschicht
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
GOK	Geländeoberkanten
GVV	Gemeindeverwaltungsgemeinschaft
HQ ₁₀₀	Bemessungshochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren
HQ ₂₀₀	Bemessungshochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren
HSK	Internationale Hochwasser-Studienkommission für den Rhein

HW	Hochwasser
HWD IV	Hochwasserdamm IV (sog. „Tulladämme“)
IRP	Integriertes Rheinprogramm Baden-Württemberg
KABS	Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsplan
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LWaldG	Landeswaldgesetz
m + NN	Bezugshöhe: Meter über Normalnull
m + NN a.S	Bezugshöhe: Meter über Normalnull altes System
MaP	Managementplan (NATURA 2000)
MGW	mittlerer Grundwasserspiegel
MLR	Ministerium ländlicher Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
MSGN	Militärstraßengrundnetz
NATURA 2000	Netz nach EU-Recht geschützter Gebiete
NSG	Naturschutzgebiet
RLW	Richtlinien für den ländlichen Wegebau
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
SK	Ständige Kommission
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPg	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
VNF	Voies Navigables de France (franz. Wasserwirtschaftsverwaltung)
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZKR	Zentralkommission für die Rheinschifffahrt

1 Vorbemerkung

Das Vorhaben erstreckt sich auf dem deutschen Hoheitsgebiet auf die Gemarkungen der Gemeinden Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen im Landkreis Emmendingen. Für das Planfeststellungsverfahren ist das Landratsamt Emmendingen als untere Wasserbehörde zuständig.

Die mit Planfeststellungsbeschluss vom 10.08.2006 durch das Landratsamt Emmendingen genehmigten Maßnahmen zum Hochwasserschutz Rheinhausen sind seit Dezember 2010 in Betrieb. Dieser planfestgestellte Zustand stellt für das Vorhaben „Rückhalteraum Wyhl/Weisweil“ den so genannten Vergleichszustand (Ist-Zustand) dar, gegenüber dem alle vorhabenbedingten Veränderungen durch den Betrieb des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil dargestellt werden.

Das Überflutungsgebiet des Rückhalteraaumes hat eine Größe von 595 Hektar. Der Bereich war bis 1964 natürliches Überflutungsgebiet des Rheins. Eine Überflutung des Rückhalteraaumes und somit die Wiederbeflutung des ehemaligen Rheinvorlandes, das durch den Bau der Seitendämme der Stauhaltung Rhinau vom Rhein abgetrennt wurde, hat naturräumlich bedingt über das Grundwasser und die Grundwasser exfiltrierenden Gewässer Auswirkungen auf die Rheinniederung mit den Siedlungsbereichen von Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen sowie auf die dort angesiedelte landwirtschaftliche Nutzung.

Da durch die geplante Beflutung des Rückhalteraaumes Siedlungsgebiete und Kulturland beeinflusst werden, sind die Grundwasserstandänderungen im Umfeld der Maßnahmen mit einem Grundwassermodell untersucht worden. Die hieraus entwickelten Schutz- und Anpassungsmaßnahmen sind wesentlicher Bestandteil des Vorhabens „Rückhalteraum Wyhl/Weisweil“.

Neben den Auswirkungen auf das im Osten angrenzende Gebiet, sind mit dem Betrieb des Rückhalteraaumes auch nach Westen über den aufgestauten Rhein hinaus Grundwasserstandänderungen auf dem französischen Hoheitsgebiet zu erwarten. Auch diese Auswirkungen wurden mit einem Grundwassermodell untersucht. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse sind in der Gemeinde Schoenau sechs Brunnen zur Grundwasserentnahme zu errichten, um betriebsbedingte schädigende Grundwasseranstiege zu vermeiden. Der Neubau eines Pumpwerks im Seitengraben der Staustufe Rhinau bei Schoenau verhindert eine weitreichende Überlastung der Gewässer im Bereich des Kraftwerks Rhinau und im Bereich der Gemeinde Rhinau durch betriebsbedingt zusätzlich anfallendes Sickerwasser in den Gewässern auf französischer Seite. Parallel zum



Planfeststellungsverfahren auf deutscher Seite erfolgt auf französischer Seite der Antrag auf Genehmigung der auf französischer Seite notwendigen Anlagen. Die vorliegenden Unterlagen gelten für das deutsche Planfeststellungsverfahren.

2 Allgemeines

2.1 Ort des Vorhabens

Der geplante Rückhalteraum Wyhl/Weisweil beansprucht die vor dem Bau und Inbetriebnahme der Staustufe Rhinau im Jahre 1964 überfluteten Auewälder auf deutscher Seite zwischen Rhein-km 241,200 und Rhein-km 248,690. Nach Norden hin schließt sich von Rhein-km 248,690 bis zur Leopoldkanalmündung bei Rhein-km 253,400 der Abströmbereich an. Dieser Teilbereich des geplanten Rückhalterumes wird noch heute von großen Hochwasserabflüssen über das Wehr Rhinau überflutet.

Der Rückhalteraum ist begrenzt

- im Westen vom Seitendamm der Stauhaltung Rhinau
- im Osten vom Hochwasserdamm IV (HWD IV)
- im Süden durch den Verbindungsdamm zwischen Rheinseitendamm und HWD IV
- im Norden durch die zum Querdamm erhöhte „Weisweiler Rheinstraße“

Der Abströmbereich grenzt sich ab

- im Westen durch den Seitendamm der Stauhaltung Rhinau bzw. durch den Leinpfad
- im Osten durch den HWD IV
- im Süden durch den Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“
- im Norden durch den linken Leopoldskanaldamm bzw. den Leopoldskanal selbst.

Die Lage des Rückhalterumes und des Abströmbereiches ist aus dem Übersichtslageplan (Anlage 2.1) ersichtlich. Er liegt im südlichsten Teil auf der Gemarkung der Gemeinde Sasbach, im nördlichen Teil auf den Gemarkungen der Gemeinden Wyhl und Weisweil und der Auslauf auf der Gemarkung der Gemeinde Weisweil und Gemarkung Oberhausen (Gemeinde Rheinhausen). Die dem Rückhalteraum zu zuordnende Fläche beträgt 595 ha. Davon werden bis zu 560 ha, überwiegend bewaldete Fläche bei einem Einsatz zum Hochwasserrückhalt überflutet. Der Abströmbereich mit rückverlegtem HWD IV (Kap. 4.3) hat eine Fläche von 480 ha. Die Gesamtfläche, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Rückhalterumes hydraulisch zu untersuchen war, beträgt somit rund 1.075 ha (Anlage 2.1).

2.2 Zweck des Vorhabens

Der moderne Ausbau des Oberrheins zwischen Basel und Iffezheim durch Staustufen führte auf dem Abschnitt zwischen Breisach und Iffezheim zu einem Verlust von 130 km² Überschwemmungsflächen mit der Folge, dass Rheinhochwasser heute schneller und höher ablaufen und sich zudem ungünstiger mit den Hochwasserwellen der Nebenflüsse überlagern. Während für die ausgebaute Strecke aufgrund des für die baulichen Anlagen ausgewählten Bemessungshochwassers ein sehr hoher Hochwasserschutz erreicht wurde, hat sich für die Unterlieger die Situation wesentlich verschlechtert. Hatten sie einst einen Schutz gegen ein 200jährliches Ereignis, so tritt infolge des Staustufenbaues ein gleich großes Ereignis nach Staustufenbau (ohne zusätzliche Hochwasserschutzmaßnahmen) im Mittel alle 60 Jahre auf.

Die vorliegende Planung für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil ist Teil der Gesamtheit der Maßnahmen entlang des Oberrheins zur Wiederherstellung der ehemals vorhandenen Hochwassersicherheit. Zur Realisierung dieses Zieles wurde das Integrierte Rheinprogramm Baden-Württemberg (IRP) im Januar 1996 vom Kabinett des Landes Baden-Württemberg beschlossen [1].

Durch die gesteuerte Wiederüberflutung des rechtsrheinischen Vorlandes im Bereich der Stauhaltung Rhinau wird ein Teil der ehemals natürlichen Hochwasserrückhaltung wieder hergestellt.

Das geltende Bundes- wie Landesnaturschutzrecht verlangt, dass Eingriffe in Natur und Landschaft vermieden, vermindert oder ausgeglichen werden. Die relativ seltenen Retentionsflutungen würden in jedem Ereignisfall erhebliche nachhaltige Beeinträchtigungen der größtenteils bestehenden nicht überflutungstoleranten Lebensgemeinschaften verursachen. Deshalb ist die Entwicklung und Erhaltung überflutungstoleranter Lebensgemeinschaften anzustreben. Entsprechende Lebensgemeinschaften kommen von Natur aus nur in mehr oder weniger regelmäßig überfluteten Auen vor. Daher sind Ökologische Flutungen erforderlich, um überflutungstolerante Lebensgemeinschaften zu schaffen und zu erhalten. Erst damit ist die umweltverträgliche Hochwasserrückhaltung möglich.

„Ökologische Flutungen können Vermeidungsmaßnahmen im Sinne des § 15 Abs. 1 BNatSchG gegenüber Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch die Hochwasserrückhaltung und gleichzeitig Ersatzmaßnahmen im Sinne des § 15 Abs. 2 BNatSchG für die durch sie selbst bewirkten Eingriffe sein.“ (BVerwG, Beschluss v. 19.9.2014 - 7 B 6.14 wg. Planfeststellungs-beschluss Rückhalteraum Elzmündung)

2.3 Beschreibung des Vorhabens

Der geplante Rückhalteraum ist in zwei Teilräume aufgeteilt, die durch die Wyhler Rheinstraße von einander getrennt werden. Im Norden grenzt die Weisweiler Rheinstraße den Rückhalteraum von der bereits bestehenden Überflutungsfläche des Rheins südlich des Leopoldskanals ab, die für den Rückhalteraum als Abströmbereich genutzt wird.

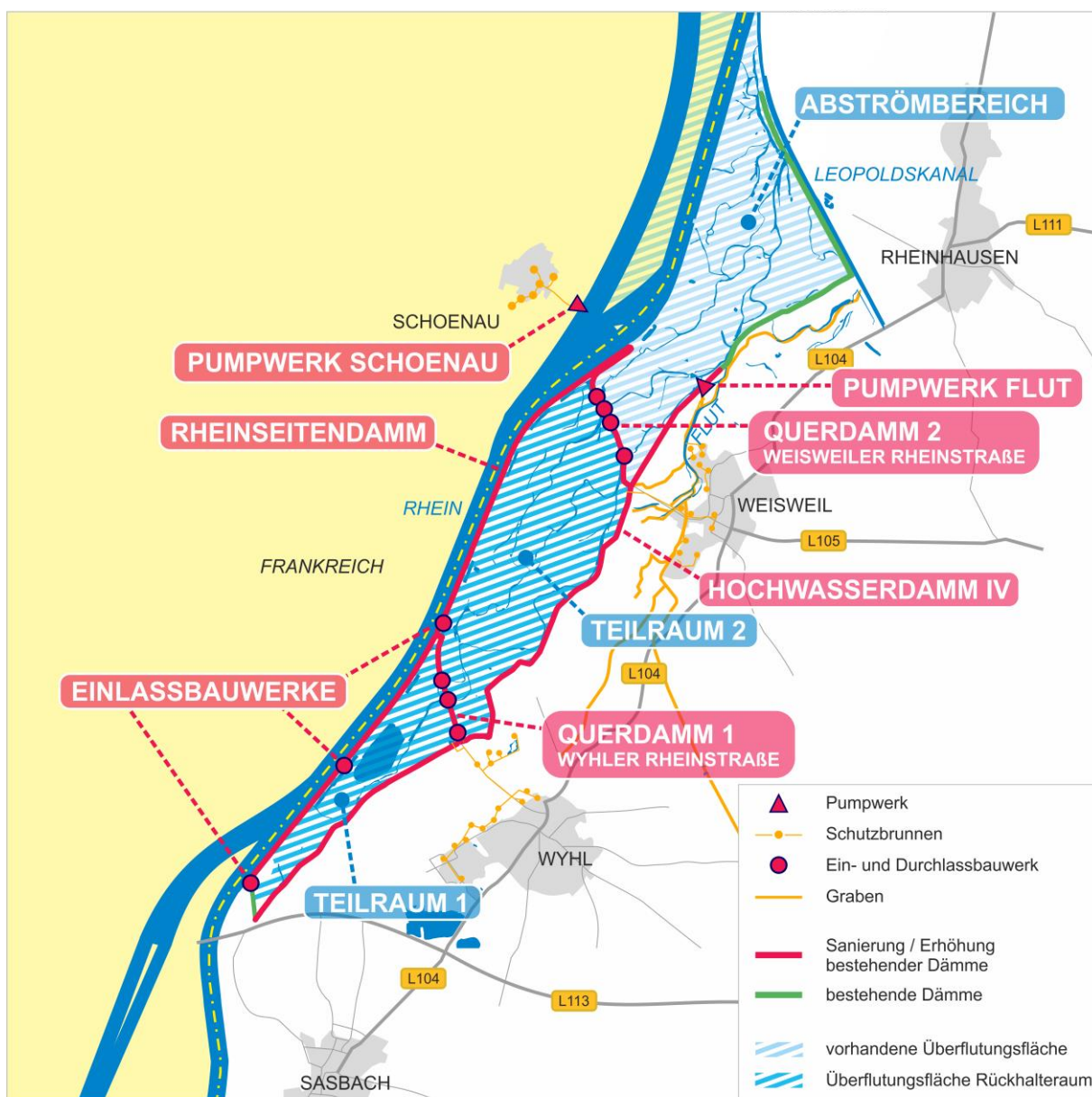


Abbildung 1: Schematische Darstellung des geplanten RHR Wyhl/Weisweil

Der Zufluss aus dem Rhein erfolgt bei Betrieb des Rückhalterums über insgesamt drei Einlassbauwerke im Rheinseitendamm der Stauhaltung Rhinau. Das Rheinwasser, dass durch die südlichen Einlassbauwerke (BW 6.82 und

6.65) einströmt durchfließt den südlichen Teilraum (Teilraum 1) und fließt durch die Durchlassbauwerke in der Wyhler Rheinstraße ab in den nördlichen Teilraum (Teilraum 2). In Teilraum 2 kommt zusätzlich zu den Abflüssen aus Teilraum 1 der Zufluss aus dem Rhein durch das nördliche Einlassbauwerk (BW 6.80). Im Norden des Teilraumes 2 fließt der gesamte Abfluss durch die Durchlassbauwerke in der Weisweiler Rheinstraße aus dem Rückhalteraum in den Abströmbereich und von dort in den Restrhein zurück. Die Abflüsse durch die jeweiligen Bauwerke bei Retentionseinsatz können der Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Durchflüsse Bauwerke bei Retentionseinsatz (weitere Abflüsse in Anlage 23 Textteil A)

Einlassbauwerke			Durchlassbauwerke Wyhler Rheinstraße			Durchlassbauwerke Weisweiler Rheinstraße			
BW 6.82	BW 6.65	BW 6.80	BW 6.065	BW 6.5	BW 6.063	BW 6.32	BW 6.12	BW 6.81	BW 6.34
m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
19,8	55,2	143,0	22,0	34,6	18,4	38,5	37,7	105,3	36,5

Durch die Vegetation im Rückhalteraum sowie dem Aufstau an den Querdämmen im Betrieb werden die Fließgeschwindigkeiten im Rückhaltraum reduziert und so der Abfluss im Vergleich zum Rhein verzögert.

Ein System aus Schutzbrunnen und ausgebauten Gewässern auf der Binnenseite hält während des Betriebes des Rückhalteraus den Grundwasserspiegel und verhindert zusätzliche schadbringende Grundwasseranstiege in den Ortslagen. Das geförderte Grundwasser wird über die Druckleitungen der Schutzbrunnen oder ein Pumpwerk im Norden von Weisweil wieder zurück in den Rückhalteraum bzw. Abströmbereich geleitet.

2.4 Träger des Vorhabens

Träger des Vorhabens ist das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 5 – Umwelt, Referat 53.3 – Integriertes Rheinprogramm (IRP).

2.5 Geplante Realisierung

Nach dem Erlass des Planfeststellungsbeschlusses kann mit den Baumaßnahmen begonnen werden. Vom Vorhabenträger wird die sofortige Vollziehbarkeit des Planfeststellungsbeschlusses gemäß § 80 Abs. 2 Nr. 4 Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) beantragt.

Es ist mit einer Gesamtbauzeit von ca. 6 10 - 11 Jahren zu rechnen.

3 Vorhabenbegründung

3.1 Hochwasserschutzplanungen am Oberrhein

Im Jahr 1968 wurde die „Internationale Hochwasser-Studienkommission für den Rhein“ (HSK) mit Vertretern der Schweiz, Österreichs, Frankreichs und Deutschlands eingesetzt, um die Möglichkeiten zur Wiederherstellung der vor dem Staustufenbau vorhandenen Hochwassersicherheit zu untersuchen. Betrachtet wurden die Erhöhung der Hochwasserdämme, Maßnahmen oberhalb Basels (u.a. Bodenseeregulierung), Hochwasserrückhaltung an den Nebenflüssen des Oberrheins, Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke, Retentionswehre und Polder (Rückhalteräume).

Nach umfassender Bewertung schlug die HSK in ihrem Endbericht 1978 [2] folgende Maßnahmen gegen die, durch den bis Iffezheim ausgebauten Oberrhein vergrößerte Hochwassergefahr und damit zur Wiederherstellung der vor dem Staustufenbau vorhandenen Hochwassersicherheit vor:

- Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke
- Einsatz der Kulturwehre Breisach und Kehl/Straßburg
- Aktivierung bzw. Bau von Rückhalteräumen

Ende der siebziger Jahre zeichnete sich ab, dass zur Verhinderung der Erosion des Rheinbettes unterhalb der letzten Staustufe bis auf weiteres der Bau der nördlich von Iffezheim vorgesehenen weiteren Staustufe Neuburgweier zurückgestellt und statt dessen die Geschiebezugabe vorgesehen werden wird.

Die Landesanstalt für Umweltschutz (LfU, heute LUBW) wurde daraufhin vom damaligen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten beauftragt, eine Konzeption von Hochwasserschutzmaßnahmen für den Ausbau bis Iffezheim zu erarbeiten. Die Berechnungen wurden von der LfU mit dem neu entwickelten Synoptischen Modell durchgeführt und von den deutsch-französischen Gremien begleitet.

Die neue Konzeption der Hochwasserschutzmaßnahmen fand schließlich Eingang in die Vereinbarung von 1982 zwischen der Republik Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland (Anhang 1). In der Vereinbarung sind Retentionsmaßnahmen sowohl auf französischer Seite als auch auf deutscher Seite in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg enthalten.

Der 82er Katalog enthielt auf baden-württembergischer Seite folgende Maßnahmen:

Tabelle 2: Geplante Maßnahmen 1982

Maßnahmen	Volumen in Mio. m ³
Wehr Rhein - km 220,5	53
KW Breisach	10
Altenheim	18
KW Kehl	37
Söllingen	8
Gesamtvolumen (B - W)	126

Weitere Maßnahmen blieben vorbehalten. Die Polder Altenheim und das Kulturwehr Kehl/Straßburg wurden 1977 genehmigt und Mitte der 80er Jahre fertig gestellt und in Betrieb genommen.

Bei der Planung der weiteren Maßnahmen musste im Verlauf eines 1985 eingeleiteten Raumordnungsverfahrens für Hochwasserschutzmaßnahmen im Raum Breisach festgestellt werden, dass das in der deutsch-französischen Vereinbarung von 1982 vorgesehene Wehr Rhein-km 220,500 mit einem Rückhaltevolumen von 53 Mio. m³ nicht umweltverträglich umsetzbar und damit nicht genehmigungsfähig sein würde.

Dieses Ergebnis ging auf die durchgeführte umfangreiche und für das IRP Beispiel gebende Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) der Hochwasserschutzmaßnahmen im Raum Breisach zurück. Gutachter dieser UVP waren die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL, Herr Dr. Henrichfreise), die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden - Württemberg (FVA, Herr Dr. Volk) und das WWF Auen - Institut (Herr Prof. Dr. Dister).

Daraufhin war eine umweltverträgliche Hochwasserschutzkonzeption für die auf baden-württembergischem Gebiet vorgesehenen Rückhaltemaßnahmen zu entwickeln (IRP - Rahmenkonzept Teil I [1]).

Arbeitsauftrag der eigens dazu bei den betroffenen Regierungspräsidien Freiburg und Karlsruhe gegründeten Arbeitsgruppen „Integriertes Rheinprogramm“ war, die Untersuchung aller auf baden-württembergischem Gebiet in Frage kommenden Räume entlang des Oberrheins daraufhin

durchzuführen, ob dort grundsätzlich im Sinne der Ziele des IRP ein Wiederanschluss an die Rheindynamik machbar ist und die binnenseitigen Folgen durch Anpassungsmaßnahmen auf ein vertretbares Maß begrenzt werden können. Dabei musste berücksichtigt werden, dass die ökologisch wertvollen Flächen südlich des Kulturwehres Breisach erst dann in Anspruch genommen werden dürfen, wenn das Hochwasserschutzziel mit den vor dem Staustufenbau vorhandenen früheren Überflutungsflächen nicht erreicht werden kann. Mitglieder der Arbeitsgruppen waren neben den im Wesentlichen betroffenen Fachbereichen der Regierungspräsidien (Raumordnung, Naturschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft) auch örtlich zuständige Fachbehörden.

Als Ergebnis wurde den betroffenen Kommunen ein Abschlussbericht der umfangreichen Voruntersuchungen vorgestellt und ausgehändigt, der die grundsätzliche Eignung aller in Frage kommenden und von der Arbeitsgruppe (AG) untersuchten Rückhalteräume im Bereich der früheren Überflutungsflächen nicht nur auf Grund von wasserwirtschaftlichen und ökologischen Untersuchungen nachwies [3].

Das auf der Grundlage dieser Voruntersuchungen von der Landesregierung Baden-Württemberg 1996 verabschiedete Rahmenkonzept zur Umsetzung des IRP [1] geht u.a. von dem naturschutzfachlichen und forstwirtschaftlichen Grundsatz aus, dass Hochwasser in einer Überflutungshöhe von in der Regel nicht mehr als 2,50 m über mittlerer Geländehöhe fließend zurückgehalten werden soll. Die Volumina der einzelnen Rückhalteräume ergeben sich nach diesem Grundsatz aus der Überflutungshöhe bei Hochwasserrückhalt und der zur Verfügung stehenden Fläche.

Diese Beschränkung der zulässigen Einstauhöhe führte zwangsläufig zu einem vergrößerten Flächenbedarf, also zu einer größeren Anzahl an Rückhalteräumen. Als Folge davon werden zur Erreichung des Schutzzieles alle verfügbaren und in Frage kommenden früheren, aufgrund der Voruntersuchung grundsätzlich geeigneten Überflutungsflächen sowie ein Volumen von 25 Mio. m³ südlich Breisach benötigt. Eine Abwägung zwischen verschiedenen Standortalternativen war daher nicht möglich und auch nicht erforderlich.

Insgesamt sind folgende 13 Rückhalteräume auf der baden-württembergischen Rheinseite mit einem Gesamtvolumen von 167,3 Mio. m³ auf ehemaligen Aueflächen zur Erreichung des Hochwasserschutzzieles einsetzbar und Bestandteil des IRP-Rahmenkonzeptes Teil I [1]:

Tabelle 3: Maßnahmen nach IRP – Rahmenkonzept Teil I

Maßnahme	Volumen in Mio. m ³
Südlich Kulturwehr Breisach (Weil – Breisach)	25,0
Kulturwehr Breisach	9,3
Polder Breisach / Burkheim	6,5
Polder Wyhl / Weisweil	7,7
Polder Elzmündung	5,3
Polder Ichenheim / Meißenheim / Ottenheim	5,8
Polder Altenheim	17,6
Kulturwehr Kehl / Straßburg	37,0
Polder Freistett	9,0
Polder Söllingen / Greffern	12,0
Dammrückverlegung oder Polder Bellenkopf / Rappenwört	14,0
Dammrückverlegung oder Polder Elisabethenwört	11,9
Polder Rheinschanzinsel	6,2
Gesamtvolumen (BW)	167,3

Die Vertragsparteien Deutschland und Frankreich haben diesem Rahmenkonzept zur Umsetzung des IRP völkerrechtlich verbindlich in der 42. Sitzung der für die Vertragsabwicklung zuständigen Ständigen Kommission in Saint Malo 1994 zugestimmt (Anhang 2). Die Landesregierung Baden-Württemberg hat 1996 diesem Rahmenkonzept zugestimmt und das Ministerium für Umwelt und Verkehr mit dessen zügiger Umsetzung beauftragt.

Heute sind in Baden-Württemberg die Rückhalteräume Kulturwehr Kehl/Straßburg, Polder Altenheim, Söllingen/Greffern, Rheinschanzinsel und Teile von Weil-Breisach verfügbar. Damit werden bereits rd. 45 % des erforderlichen Rückhaltevolumens bereitgestellt.

Zusammen mit den Rückhaltemaßnahmen auf der französischen Seite kann damit unterhalb der Staustufe Iffezheim aktuell ein Schutz vor einem statistisch alle 120 bis 150 Jahre vorkommenden Hochwasserereignis sichergestellt werden.

3.2 Notwendigkeit aller 13 Rückhalteräume und ihrer Rückhaltevolumina/ Wirksamkeitsnachweis

Die Wirkungen der geplanten Rückhalteräume des IRP wurden von der AG „Nachweis der Wirkung der Hochwasserschutzmaßnahmen“ des Technischen Ausschusses der Ständigen Kommission untersucht. Die Berechnungen wurden von der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) in Karlsruhe in enger Abstimmung mit den zuständigen französischen und deutschen Dienststellen durchgeführt.

Der Endbericht der AG [4] wurde von den maßgeblichen internationalen Gremien im Jahr 1998 gebilligt. Es wurde der Nachweis erbracht, dass nur durch den Einsatz aller 13 Rückhalteräume das Hochwasserschutzziel - die Wiederherstellung des vor dem Ausbau des Oberrheins vorhandenen Hochwasserschutzes unterhalb der Staustufe Iffezheim - erreicht werden kann.

Das IRP - Rahmenkonzept Teil I bezieht zwischen Weil und Iffezheim alle für eine Überflutung zum Hochwasserrückhalt geeigneten Flächen mit ein, um das Schutzziel am Bezugspegel Plittersdorf und damit für die freie Rheinstrecke nördlich von Iffezheim zu erreichen.

Mit der fortschreitenden Realisierung der Hochwasserrückhalteräume am Oberrhein hat die „Ständige Kommission“ beschlossen den Wirksamkeitsnachweis zu aktualisieren. Die Unterarbeitsgruppe Wirksamkeitsnachweis hat im Herbst 2016 den Zwischenstand des neuen Wirksamkeitsnachweises vorgelegt [5]. Die Berechnungsergebnisse zeigen wiederum, dass mit den bereits vorhandenen und noch vorgesehenen Retentionsmaßnahmen der vor dem modernen Oberrheinausbau durch Staustufen vorhandene Hochwasserschutz gemäß dem deutsch-französischen Staatsvertrag wiederhergestellt werden kann.

Es sind mindestens die in obiger Tabelle 3 genannten Rückhalteräume auf den aktivierbaren ehemaligen Aueflächen sowie die dadurch erzielbare Retentionswirkung erforderlich, um das Hochwasserschutzziel zu erreichen.



3.3 Der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil

Die Landesregierung hat im Jahre 1996 als Ergebnis einer aufwändigen Standortsuche und Standortbewertung das Rahmenkonzept zur Umsetzung des IRP [1] beschlossen. Deutschland und Frankreich haben diesem Konzept zugestimmt (Anhang 2). Danach sind in Baden-Württemberg insgesamt 13 Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich. Eine dieser Maßnahmen ist der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil mit einer Überflutungsfläche von 595 ha und einem anrechenbaren Volumen von rund 7,7 Mio. m³. Der Standort für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil ist als Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz ohne HQ₁₀₀-Ausnahmevorbehalt (PS 3.4) in den seit dem 22.09.2017 verbindlichen Regionalplan Südlicher Oberrhein 3.0 vom 08.12.2016 berücksichtigt. Der anschließende Abströmbereich des Rückhalterumes ist in obengenanntem Regionalplan als fachrechtlich geschütztes Überschwemmungsgebiet ausgewiesen.

Nach dem Rahmenkonzept Teil I ist es auf der Grundlage des geltenden Naturschutzrechts zwingend erforderlich, den durch die Hochwasserrückhaltung verursachten Eingriff zu mindern. Ökologische Flutungen in den Rückhalteräumen sind die geeignete Maßnahme zur Minderung des Eingriffs. Sie schaffen die Voraussetzungen für überflutungstolerante Lebensgemeinschaften. Dies gilt auch für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil.

Der Teil II des IRP "Erhaltung und Renaturierung der Auenlandschaft am Oberrhein" ist die Grundlage zur Wiederherstellung der naturnahen Auenlandschaft am Oberrhein. Maßnahmen aus Teil II sind nicht Gegenstand der hier beantragten Planfeststellung.

Mit dem in den Planunterlagen dargestellten Rückhalteraum Wyhl/Weisweil kann das benötigte Rückhaltevolumen erreicht und ein den Regeln der Technik entsprechender, sicherer Betrieb gewährleistet werden, die Dimensionierung ist somit angemessen. Die Überflutungshöhen sind im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit sachlich gerechtfertigt. Bei der Planung wurde berücksichtigt, dass der zusätzlich zu erwartende Druckwasseranfall für die betroffenen Ortslagen schadlos abgefangen wird. Entsprechend wurden für die landwirtschaftliche Nutzung im Einflussbereich der Grundwasseranstiege Anpassungsmaßnahmen erarbeitet und beschrieben. Der Umfang des Vorhabens ist nach Auffassung der Antragstellerin angemessen.

Wie dargelegt, ist das Vorhaben vernünftigerweise geboten und damit planerisch gerechtfertigt. Um das vertraglich vereinbarte und wasserwirtschaftlich notwendige Rückhaltevolumen am Oberrhein zu schaffen, ist der geplante Rückhalteraum im beantragten Umfang an dem vorgesehenen Standort erforderlich.



Geeignete Varianten, die das benötigte Rückhaltevolumen umweltverträglich bereitstellen und das in geringerem Maße entgegenstehende öffentliche oder private Interesse beeinträchtigen würden, sind nicht bekannt.

4 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

4.1 Bau der Stauhaltung Rhinau

Gemäß den Vereinbarungen im "Vertrag vom 27.10.1956 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Rheins zwischen Basel und Straßburg" [6] wurde die Stauhaltung Rhinau gebaut, 1964 fertig gestellt und in Betrieb genommen. Der infolge des Staustufenbaues entstandene Zustand bildet den so genannten "Status quo" als rechtliche Grundlage für alle Veränderungen wie z.B. den Bau und den Betrieb des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil.

4.2 Planfeststellungsbeschlüsse für den Durchgehenden Altrheinzug

Nach dem Bau der Staustufen wurden im Bereich Breisach bis Straßburg zur Stützung des Grundwassers und zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse Ergänzungsmaßnahmen geplant und mit Planfeststellungsbeschluss vom 31.08.1987 für den Abschnitt II Wyhl-Kappel durch das Regierungspräsidium Freiburg festgestellt [7].

Ein durchgehender Altrheinzug unter Ausnutzung vorhandener Gewässer und Schluten mit erforderlichen Bauwerken wurde errichtet. Er beginnt nördlich Breisach und mündet bei Sasbach wieder in den Rhein. Durch die Wasserentnahme für den Weisweiler Mühlbach am Einlauf zum „Limbergstollen“ und am Rheinwasserentnahmebauwerk 6.65 wird der Durchgehende Altrheinzug nördlich des Kaiserstuhls fortgesetzt. Der Durchgehende Altrheinzug wird mit Rheinwasser entsprechend dem mit Frankreich abgestimmten Reglement für Rheinwasserentnahmen bei Rheinabflüssen kleiner 1500 m³/s mit zwischen 0,5 m³/s und 2,0 m³/s permanent beflutet. Bei Abflüssen über 1500 m³/s ist die Entnahme von Rheinwasser bis 12,24 m³/s erlaubt.

4.3 Planfeststellungsbeschluss für den Hochwasserschutz Rheinhausen

Während des Hochwassers vom Mai 1999 - das mit einem Gesamtabfluss vor Ort von ca. 4600 m³/s einem 220jährigen Hochwasserereignis entsprach - wurde deutlich, dass die Gemeinde Rheinhausen nicht ausreichend gegen Hochwasser geschützt ist. Durch den Rückstau über die Deichscharte am „Inneren Rhein“ wurde die Niederung östlich des Hochwasserdammes V über die landwirtschaftliche Fläche hinweg bis an den westlichen Rand der Gemeinde

Rheinhausen mit den Ortsteilen Niederhausen und Oberhausen oberflächlich überflutet.

Auf Antrag der damaligen Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein vom 06.12.2004 hat das Landratsamt Emmendingen die Pläne zum Hochwasserschutz der Gemeinde Rheinhausen mit Beschluss vom 10.08.2006 [8] festgestellt und die sofortige Vollziehung angeordnet.

Zum Schutz der Gemeinde Rheinhausen gegen ein 200jähriges Hochwasser wurde die Deichscharte am „Inneren Rhein“ geschlossen. Um den damit einhergehenden Verlust von Retentionsvolumen auf den damals durch Rückstau vorhandenen Überflutungsflächen zu kompensieren, wurden der nördliche Teil des HWD IV ab Damm - km 12 + 300 sowie der HWD V zurückverlegt. Im Falle eines Hochwassers werden die Zuflüsse über den Inneren Rhein vom Mühlbach und von Druckwasser hinter den Deichen mit dem Pumpwerk Rheinhausen in das Überflutungsgebiet gefördert.

Die Hochwasserschutzanlagen wurden im November 2008 in Betrieb genommen, die Baumaßnahmen waren Anfang 2011 abgeschlossen.

Im Bereich der Rückverlegung HWD IV kommt es zu einer örtlichen Überschneidung der Maßnahme „Hochwasserschutz Rheinhausen“ mit dem Abströmbereich des hier beantragten Rückhalterauges Wyhl/Weisweil. Der planfestgestellte Zustand der Maßnahmen zum Hochwasserschutz Rheinhausen stellt für das Vorhaben „Rückhalteraum Wyhl/Weisweil“ den so genannten Vergleichszustand (Ist-Zustand) dar, gegenüber dem alle vorhabenbedingten Veränderungen durch den Betrieb des Rückhalterauges Wyhl/Weisweil dargestellt und das Verschlechterungsverbot eingehalten werden müssen.

4.4 Wasserentnahmen aus dem Rhein

Der Ausbau des Oberrheins zwischen Basel und Straßburg erfolgt auf Grundlage des Vertrages vom 27.10.1956 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik. Die Vertragsstaaten haben hierzu einen paritätisch besetzten technischen Ausschuss eingesetzt, der aus Vertretern jeder Regierung besteht. Dieser „Ausschuss A (AA)“ begleitet und überwacht sämtliche Ausbaumaßnahmen auf dieser Rheinstrecke. Außerdem obliegt dem AA die Zuständigkeit und Regelung für Wasserentnahmen auf dieser Strecke.

Folgende Entnahmeregeln wurden im AA vereinbart.

- **Dauerentnahmen**

Die Wasserentnahmen aus der Stauhaltung Rhinau am Einlassbauwerk 6.65 bei Rhein-km 243,450 wurden in mehreren Sitzungen des Ausschusses A zwischen 1959 und 1996 festgelegt und protokolliert.

Diese Regelungen sehen vor, dass bis zu einem Gesamtabfluss im Rhein vor Ort von 1.500 m³/s mit steigenden Abflüssen bis zu 2,0 m³/s entnommen werden dürfen. Bei Abflüssen im Rhein größer 1.500 m³/s können diese Zuflüsse auf 12,24 m³/s gesteigert werden, soweit das Entnahmebauwerk ausreichend leistungsfähig ist. Darüber hinaus können in drei kalendarisch festgelegten Zeiträumen eines Jahres bis zu 6 m³/s entnommen werden.

- **Sonderentnahmen**

Im Artikel 9 Abs. 1 des Vertrages vom 27. Oktober 1956 war der Bundesrepublik Deutschland das Recht zugesprochen worden, an der Strecke Märkt – Breisach aus der Mindestwassermenge im Rhein 6 m³/s während der Wachstumsperiode zu entnehmen.

Auf Antrag der deutschen Seite war in den deutsch-französischen Gremien 1976 vereinbart worden, dass dieses Recht zu der in Absatz 2 dieses Kapitels genannten Entnahme von 6 m³/s an insgesamt 25 Tagen pro Jahr zur Spülung des Durchgehenden Altrheinzuges auf die Stauhaltungen Marckolsheim und Rhinau übertragen wurde.

- **Änderung der Sonderentnahmen**

Weiterhin wurde in der 72. Sitzung des Ausschusses A im Jahr 2000 (Anhang 4) die prinzipielle Zustimmung ausgesprochen, die Sonderwasserentnahmen von 6 m³/s in den Stauhaltungen Marckolsheim und Rhinau, entsprechend dem Antrag des Landes Baden-Württemberg, als Dauerwasserentnahme von 1,3 m³/s zum Betrieb der Fischtreppe am Rückhalteraum Kulturwehr Breisach zurück zu übertragen. Bei Fertigstellung des Kulturwehres Breisach zur Hochwasserrückhaltung entfallen somit in der Stauhaltung Rhinau die Sonderentnahmen in Höhe von 6 m³/s.

- **Wasserentnahmen für ökologische Zwecke**

In der 67. Sitzung des Ausschusses A wurden am 18/19.05.1995 die folgenden Modalitäten für Wasserentnahmen im Bereich oberhalb Breisach festgelegt:

„Zu den schon vorhandenen Wasserentnahmen billigt der Ausschuss A prinzipiell zusätzliche Wasserentnahmen aus dem Rhein, die über den Abflüssen liegen, die für die Energieerzeugung erforderlich sind. Dies ermöglicht Wasserentnahmen für ökologische Zwecke in den Retentionsräumen.“

„Zwischen Breisach und Straßburg kann die Bundesrepublik Deutschland zu diesem Zweck bis zur Hälfte des Mehrabflusses entnehmen, der über 150 m³/s am Kulturwehr Breisach beträgt.“

Die Entscheidung des Ausschusses A über Wasserentnahmen für ökologische Zwecke in den Retentionsräumen oberhalb Straßburgs ist als Anhang 3 beigelegt.

Zur Erläuterung ist anzumerken, dass ein Abfluss von 150 m³/s am Kulturwehr Breisach einem Gesamtabfluss in den Stauhaltungen von 1.550 m³/s entspricht.

▪ **Wasserentnahmen für den Betrieb des Rückhalteraaumes**

Mit Schreiben der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein vom 17.11.2003 wurde beim Ausschuss A die teilweise Verlagerung der Wasserentnahmeregulierung von Entnahmebauwerk 6.65 bei Rhein-km 243,450 zur Speisung des Durchgehenden Altrheinzugs auf das am südlichen Ende des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil geplante Entnahmebauwerk 6.82 bei Rhein-km 241,600 beantragt. Es ist vorgesehen, die abgestufte Entnahmeregulierung am Bauwerk 6.65 unterhalb eines Rheinabflusses von 1.500 m³/s in eine kontinuierliche Regulierung am neu zu erstellenden Bauwerk 6.82 umzuwandeln. Die Entnahme ist somit bei Rheinabflüssen < 1.550 m³/s direkt abhängig vom Rheinabfluss und der Leistungsfähigkeit des Bauwerkes. Das Bauwerk 6.82 ist so konstruiert, dass die zukünftige mittlere jährliche Entnahmesumme der heutigen entspricht. Der Ausschuss A wurde in diesem Schreiben auch über den Neubau von zwei Entnahmebauwerken beim Rhein km 241,60 und 245,23 und den Umbau des Entnahmebauwerks bei Rhein-km 243,45 informiert.

In der 76. Sitzung am 23. April 2004 gibt der Ausschusses A seine grundsätzliche Zustimmung zu der vorgesehenen teilweisen Verlagerung der genehmigten Entnahmen und nimmt den Neubau der beiden neuen Entnahmebauwerke zur Kenntnis (siehe Anhang 5).

Der Vorhabenträger hat die Planungen zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil und die Einlaufbauwerke 6.82, 6.80 und 6.65 der Arbeitsgruppe des Ausschusses A (AG Ausschuss A) am 13.06.2016 vorgestellt. Die AG Ausschuss A hat hierzu mit Datum vom 26.09.2016 einen Prüfbericht erstellt und dem Ausschuss A mitgeteilt, dass keine Bedenken gegen die Realisierung der Maßnahmen bestehen. Der Prüfbericht wurde von dem deutschen und französischen Leiter des Ausschusses A im Januar und Februar 2017 gebilligt (Anhang 6).

4.5 Naturschutzrecht

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, in Kraft getreten am 1. März 2010, regelt in den §§ 13 ff. Eingriffe in Natur und

Landschaft. Eingriffe sind laut § 14 Abs. 1 BNatSchG "Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können." Die Darstellung der zur Vermeidung, zum Ausgleich und zur Kompensation in sonstiger Weise erforderlichen Maßnahmen erfolgt in einem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage 24).

Diese naturschutzrechtlichen Verpflichtungen sind nicht nur Grundlage der vorliegenden Planung, sondern haben bereits Eingang in den Regionalplan Südlicher Oberrhein 3.0 (Plansatz 3.2) und das Rahmenkonzepts des Landes Baden-Württemberg [1] zur Umsetzung des IRP gefunden.

4.6 Regionalplan Südlicher Oberrhein

Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz ohne HQ₁₀₀-Ausnahmevorbehalt und fachrechtlich geschützte Überschwemmungsgebiete

Der 1995 in Kraft getretene Regionalplan [9] hat nach der raumordnerischen Feststellung des Regierungspräsidiums Freiburg 1991 das geplante Überschwemmungsgebiet des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil – zusammen mit den anderen zur Hochwasserrückhaltung vorgesehenen Flächen – in der Raumnutzungskarte als Vorrangbereich für Überschwemmungen aufgenommen.

Der seit dem 22.09.2017 verbindliche Regionalplan Südlicher Oberrhein 3.0 vom 8.12.2016 [10] berücksichtigt die Anforderungen für den vorbeugenden Hochwasserschutz unter

▪ **Plansatz 3.4, Abs. 1, 4 und 5 wie folgt:**

Ziel (Z) Zur Sicherung bestehender wichtiger Überflutungsgebiete sowie von Gebieten, die für die Rückgewinnung ihrer Hochwasserrückhaltefunktion besonders geeignet sind, sind Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz in der Raumnutzungskarte festgelegt. In diesen Gebieten findet eine Besiedlung oder der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen nicht statt. Bei der Gebietsfestlegung wird unterschieden zwischen Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz mit und ohne HQ₁₀₀-Ausnahmevorbehalt.

Z Bauliche Anlagen im Sinne von § 29 BauGB und die kleinräumige Erweiterung von in Betrieb befindlichen Abbaustätten oberflächennaher Rohstoffe sind in

Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz mit und ohne HQ₁₀₀-Ausnahmevorbehalt ausnahmsweises zulässig, soweit keine weiteren Festlegungen des Regionalplans entgegenstehen und im Einzelfall die nachteiligen Auswirkungen in einem wasserrechtlichen Verfahren ausgeglichen werden können oder sie

- die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigen und der Verlust von verloren gehendem (auch potenziellem) Rückhalteraum ausgeglichen wird,
- den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändern,
- den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigen und
- hochwasserangepasst erfolgen.

Z In den Vorranggebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz mit und ohne HQ₁₀₀-Ausnahmevorbehalt ist innerhalb bestehender oder konzessionierter Abbauflächen ein weitergehender Abbau oberflächennaher Rohstoffe in die Tiefe (Tiefenausbeute) ausnahmsweise zulässig, soweit weitere Festlegungen des Regionalplans nicht entgegenstehen.

Die Begründung zu Plansatz 3.4 führt aus:

„Zur Sicherung und Rückgewinnung natürlicher Überflutungsgebiete, zur Risikovorsorge in potenziell überflutungsgefährdeten Bereichen sowie zum Rückhalt des Wassers in seinen Einzugsbereichen werden entsprechend des Auftrags des Landesentwicklungsplans (LEP) (PS 4.3.6) Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz festgelegt. Damit umfassen die in der Raumnutzungskarte dargestellten Vorranggebiete aktuelle Überflutungsgebiete und solche, die am Rhein und seinen Zuflüssen für zukünftige Verbesserungen des Hochwasserrückhalts zur Verfügung gehalten werden sollen. Die Vorranggebietskulisse für den vorbeugenden Hochwasserschutz ergänzt damit räumlich die in der Raumnutzungskarte nachrichtlich dargestellten fachrechtlich geschützten Überschwemmungsgebiete. [.....]

Die Abgrenzungen der Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz orientieren sich entsprechend LEP PS 4.3.6 Abs. 2 an einem Bemessungshochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren (HQ₁₀₀), am Oberrhein von 200 Jahren (HQ₂₀₀). Am Rhein dienen sie der Umsetzung der Planungen des IRP.“

▪ **Plansatz 3.1.1 Regionale Grünzüge (Vorranggebiete)**

Z Zur großräumigen Sicherung und Entwicklung ihrer besonderen Funktionen für den Naturhaushalt, die landschaftsbezogene Erholung und die Siedlungsgliederung sowie für eine umweltschonende und nachhaltige land- und

forstwirtschaftliche Bodennutzung sind zusammenhängende Teile der freien Landschaft in der Raumnutzungskarte als Regionale Grünzüge (Vorranggebiete) festgelegt. In den Regionalen Grünzügen findet eine Besiedelung nicht statt. Darüber hinaus ist hier der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen außerhalb der im Regionalplan hierfür festgelegten Gebiete ausgeschlossen.

Das östlich an den geplanten Hochwasserrückhalteraum (Vorrangbereich für den vorbeugenden Hochwasserschutz) anschließende Gebiet der Rheinniederung bis zum Hochgestade ist als Regionaler Grünzug ausgewiesen.

▪ **Plansatz 3.3 Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen**

Zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserreserven und der Möglichkeit, neue Trinkwasserversorgungen aus dem Grundwasser einzurichten, sind in die Zonen A, B und C gegliederte Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen in der Raumnutzungskarte festgelegt.

Grundsatz (G) In den festgelegten Vorranggebieten zur Sicherung von Wasservorkommen soll bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen der zonierte Schutzwürdigkeit Rechnung getragen werden, mit dem Ziel, dass negative Auswirkungen auf die Qualität und Quantität des Grundwassers nicht zu besorgen sind.

Das Vorranggebiet zur Sicherung von Wasservorkommen liegt im Auswirkungsbereich des geplanten Rückhalterumes Wyhl/Weisweil, da das Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz unmittelbar an das Vorranggebiet zur Sicherung von Wasservorkommen angrenzt und die durch den Rückhalteraum hervorgerufenen Grundwasserschwankungen sich über das Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz auswirken.

In der Begründung zu PS 3.3 wird jedoch ausgeführt:

„Die Vorranggebiete zur Sicherung von Wasservorkommen überlagern im Einzelfall Regionale Grünzüge, Grünzäsuren, Vorranggebiete für Naturschutz und Landschaftspflege sowie Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz. Diese freiraumschützenden Gebietsfestlegungen weisen unterschiedliche inhaltliche Begründungen und Zielsetzungen auf, stehen aber untereinander in keinem inhaltlichen Zielkonflikt.“

▪ **Plansatz 3.5 Gebiete für Rohstoffvorkommen**

Im Regionalplan 3.0 sind auf dem Gebiet des geplanten Rückhalterumes keine Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (PS 3.5.2) und keine Vorranggebiete zur Sicherung von Rohstoffen (PS 3.5.3) festgelegt. Die

außerhalb des geplanten Rückhalteraumes festgelegten Vorrangbereiche stehen nicht im Widerspruch zum Bau und Betrieb des Rückhalteraumes.

Für den innerhalb des Rückhalteraumes konzessionierten Abbau oberflächennaher Rohstoffe gilt jedoch:

- **Plansatz 3.5.1**

G Für den Rohstoffabbau sollen zunächst vorhandene Reserven am Standort in bestehenden Konzessionen ausgeschöpft werden und die Möglichkeit, den vorhandenen Standort zu vertiefen, genutzt werden. [...]

- **Plansatz 3.5.2**

G Bei allen Abbaumaßnahmen soll eine flächen- und umweltschonende Rohstoffgewinnung erfolgen. Insbesondere bei Nassabbau soll unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen und sonstigen fachlichen Belange auf die vollständige Nutzung der Lagerstätten bis zur größtmöglichen Tiefe hingewirkt werden.

In der Begründung zu Plansatz 3.5.2 wird im Hinblick auf das IRP ausgeführt:

[...] In Fällen, in denen nach der Endabwägung der unterschiedlichen Belange Abbaubereiche trotz des grundsätzlich entgegenstehenden öffentlichen Belangs der Hochwasservorsorge in Planungsräumen des IRP vorgesehen sind, sollen bei der Nutzung entsprechend der (zukünftigen) Gefährdung durch Hochwasser bauliche Vorkehrungen getroffen werden (vgl. PS 3.0.4 Abs. 1). Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes sollen durch den Rohstoffabbau nicht erschwert werden. [...]

- **Landschaftsrahmenplan Südlicher Oberrhein**

Der Landschaftsrahmenplan wird derzeit fortgeschrieben. Zurzeit liegt nur der Teil „Raumanalyse“ mit Stand September 2013 vor.

Die allgemeinen Ausführungen zu Oberflächengewässern, Schutz und Regeneration des Grundwassers wurden bei der vorliegenden Planung berücksichtigt.

4.7 Schutzgebiete

Die zur Trinkwasserversorgung ausgewiesenen Schutzgebiete liegen zum überwiegenden Teil außerhalb des Rückhalteraumes. Lediglich die Wasserschutzgebietszone III des Tiefbrunnens des WVV Sasbach-Endingen überstreift den südlichsten Teil des Rückhalteraumes. Die genauen örtlichen Lagen der Wasserschutzgebiete sind im Übersichtslageplan (Anlage 2.1) dargestellt.

Im Überflutungs- und Auswirkungsbereich des geplanten Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil sind folgende Natur- und Landschaftsschutzgebiete sowie Natura 2000-Gebiete vorhanden:

- Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“ (VO vom 20.02.1998)
- Bann- und Schonwaldgebiet „Weisweiler Rheinwald“ (VO vom 20.02.1998)
- FFH-Gebiet Nr. 7712-341 „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (Natura 2000)
- Vogelschutzgebiet Nr. 7712-401 „Rheinniederung Sasbach-Wittenweier“ (Natura 2000)
- Flächenhafte Naturdenkmale „Amerikaloch“ und „Brentsandquelle“. (Beide FND liegen mittlerweile innerhalb des NSG Rheinniederung Wyhl-Weisweil)
- Waldbiotope nach LWaldG und gesetzlich geschützte Biotope nach BNatSchG sind in den Unterlagen der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt.

4.8 Bauleitplanung und Infrastruktur

4.8.1 Flächennutzungspläne

Das Planungsgebiet liegt im Bereich der rechtskräftig ausgewiesenen Flächennutzungspläne der vereinbarten Gemeindeverwaltungsgemeinschaft GVV Kenzingen-Herbolzheim und der GVV Emdingen - Nördlicher Kaiserstuhl. Die Umgriffe der beiden Flächennutzungspläne sind als Lageplan (Anlage 2.2) dargestellt. Die in den genannten Flächennutzungsplänen getroffenen Festlegungen wurden bei der Planung berücksichtigt.

Die vorhandenen Infrastruktureinrichtungen, Verkehrswege, Strom- und Abwasserleitungen sind im Lageplan (Anlage 2.3) dargestellt und wurden bei der Planung berücksichtigt.

Sonstige Rechtsansprüche aus genehmigten Bebauungsplänen und genehmigten Anlagen z.B. Kiesabbaukonzessionen, Bauwerke und Nutzungen sonstiger Art wurden ebenfalls in die Planung einbezogen und berücksichtigt.

4.8.2 Bebauungspläne

Bebauungspläne sind aus den Vorgaben des jeweiligen Flächennutzungsplans zu entwickeln und konkretisieren die städtebauliche Planungstätigkeit der

Kommunen in rechtlich verbindlicher Form. Über die Beteiligung des Regierungspräsidiums Freiburg als Träger öffentlicher Belange an der kommunalen Bauleitplanung ist die Berücksichtigung des IRP auch in den Bebauungsplänen sichergestellt. Gemäß den Zielen des Regionalplanes wird bei den Stellungnahmen im Zusammenhang mit der Thematik „Bauen im Grundwasser“ bei geplanten Siedlungserweiterungen u.a. grundsätzlich darauf hingewiesen, dass im rheinnahen Bereich die künftigen Grundwasserverhältnisse zu berücksichtigen sind.

4.9 Raumordnerische Feststellung

Auf der Grundlage des Abschlussberichts der Voruntersuchungen zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil [3] vom Mai 1993 der AG „Integriertes Rheinprogramm am Regierungspräsidium Freiburg“ und Information aller anliegenden Gemeinden am 8. März 1994, sowie nach Abstimmung aller Planungsvorhaben mit den Fachbehörden und dem Landratsamt Emmendingen in der ersten Jahreshälfte 1996, hat das Regierungspräsidium Freiburg mit Schreiben vom 21. Mai 1996 [11] den anliegenden Gemeinden mitgeteilt, dass von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens abgesehen werden kann. Verbleibende Fragestellungen könnten ohne weiteres im Planfeststellungsverfahren erörtert und entschieden werden.

In der Begründung hierzu heißt es:

„Nachdem die zu Recht aufgeworfene Problematik der verschiedenen Planungen in dem angesprochenen Raum befriedigend gelöst worden ist, kann das Regierungspräsidium entsprechend seinem Schreiben vom 16.11.1995 von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für das Integrierte Rheinprogramm [hier: Rückhalteraum Wyhl/Weisweil; red. Anm.] absehen.“

4.10 Genehmigungsbefähigung des Vorhabens

Das Vorhaben erstreckt sich auf dem deutschen Hoheitsgebiet auf Flächen der Gemeinden Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen im Landkreis Emmendingen.

Das Landratsamt Emmendingen, Untere Wasserbehörde, ist für das Planfeststellungsverfahren zuständig.

Die geplanten Aus- und Neubaumaßnahmen von Gewässern und Deichen bedürfen der Planfeststellung nach § 68 des Gesetzes zur Ordnung des

Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz -WHG) i.V.m. den §§ 72 ff. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG).

Die Planfeststellung ersetzt darüber hinaus alle erforderlichen öffentlich rechtlichen Zulassungen und Genehmigungen. Die Planfeststellungsbehörde entscheidet auch über die Erteilung der für das Vorhaben etwaig erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung (§ 19 WHG).

Inhalte der Planfeststellung als Genehmigungstatbestände sind im Wesentlichen:

- Aus- und Neubaumaßnahmen von Gewässern und Dämmen,
- Bau und Betrieb von Pumpwerken zur Förderung des Zuflusses aus den Gewässern an Absperrbauwerken in den Rückhalteraum,
- Bauwerke für Wasserentnahmen aus dem Rhein,
- Wasserentnahmen aus dem Rhein,
- Rückleitung des aus dem Rhein entnommenen Wassers über den Altrheinzug und das Rheinvorland in den Rhein,
- Überflutung des Rückhalterumes,
- Probetrieb der Anlagen,
- Grundwasserentnahmen im Rahmen der Grundwasserhaltungsmaßnahmen
- Einleitung des entnommenen Grundwassers in den Rückhalteraum, in die Weisweiler Flut bzw. in den Rhein,
- strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigungen für das Einlassbauwerk,
- Errichtung von Bauwerken,
- Genehmigung zum Abriss/zur Beseitigung des gemeindeeigenen Wohnhauses an der Weisweiler Rheinstraße (Altes Zollhaus)
- Errichtung von Anlagen an Gewässern,
- Errichtung von Bauwerken im Grundwasser
- Aufschüttung und Abgrabung von Flächen,
- Temporäre Einrichtung von Baustelleinrichtungsflächen
- Umwandlung von Waldflächen,
- Aufforstungen von landwirtschaftlichen Flächen,

- naturschutzrechtliche Eingriffe sowie Inanspruchnahme besonders geschützter Biotope, Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete
- Sperrung des Raumes bei Überflutung aus Gründen der Verkehrssicherheit gemäß Betriebsvorschrift,

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Unterlagen zur Prüfung der Umweltverträglichkeit liegen bei.

Hierunter zählen die Umweltverträglichkeitsstudie [12], der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag [13] die FFH-Verträglichkeitsstudie [14] und der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) des Büros für Umweltplanung (Anlage 24), die Grundwasseruntersuchungen des Ingenieurbüros Dr. Geldner, Karlsruhe, [15] und die Untersuchungen des Ingenieurbüros Wald+Corbe, Hügelsheim, Juni 2017 über die Strömungsverhältnisse im Rückhalteraum bei Überflutung [16].

4.11 Auswirkungen auf das Hoheitsgebiet von Frankreich

Mit einem Grundwassermodell wurden die Auswirkungen des Betriebs des Rückhalterumes Wyhl/Weisweil auf die Grundwasserstände auf französischer Seite untersucht und berechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die betriebsbedingten Auswirkungen die ausgedehnten Waldgebiete zwischen Marckolsheim und Schoenau und das Siedlungsgebiet der Gemeinde Schoenau erreichen. Die Siedlungsgebiete der weiteren Anliegergemeinden Marckolsheim, Mackenheim, Bootzheim, Artolsheim, Richtolsheim und Sassenheim sind nicht berührt.

Für die Gemeinde Schoenau sind entsprechend den Schutzmaßnahmen auf deutscher Seite die Errichtung von sechs Schutzbrunnen vorgesehen. Im Seitengraben der Stauhaltung Rhinau ist auf Höhe der Gemeinde Schoenau ca. bei Rhein-km 249 der Bau und Betrieb eines Pumpwerks vorgesehen. Dieses Pumpwerk fördert die durch den Betrieb des Rückhalterumes erhöhten Sickerwasserabflüsse im Seitengraben in den Rhein und entlastet somit den weiteren Verlauf des Seitengrabens, die Bauwerke im Bereich des Kraftwerks Rhinau, die weiterführenden Gewässer in Rhinau und die Anschlussgewässer zum Rhein-Rhône-Kanal. Druckrohrleitungen führen das durch fünf Brunnen und das Pumpwerk geförderte Wasser am Standort des Pumpwerks über den linken Rheinseitendamm in den Rhein. Das Wasser von Brunnen Nr. 6 wird vor Ort in den Muehlbach eingeleitet.

Parallel zum Planfeststellungsverfahren auf deutscher Seite erfolgt auf französischer Seite der Antrag auf Genehmigung der auf französischer Seite notwendigen Anlagen. Der Antrag auf der französischen Seite wird von der VNF



(Voies Navigables de France) eingereicht, die im Auftrag des französischen Staates das Projekt in Frankreich vertritt und gemäß Vereinbarung mit dem Regierungspräsidium Freiburg alle auf französischer Seite notwendigen Verfahren veranlasst.

5 Grundlagen der Planung

5.1 Vermessung

Im Rahmen der Untersuchungen wurde frühzeitig das gesamte Untersuchungsgebiet befliegen und ausgewertet. Die daraus entstandene topographische Karte 1:5000 dient als Grundlage für die Planung. Die Karte wurde laufend aktualisiert. Außerdem wurde auf das im Jahr 2002 auf Basis der Laserscanbefliegung des Landes Baden-Württemberg erstellte digitale Geländemodell im 1-m-Raster, zurückgegriffen. Zusätzlich wurden tachymetrische Detailvermessungen durchgeführt (z.B. Kellervermessungen, Dammprofile, Gewässerprofile etc.).

▪ Höhengsystem der Planung

Wenn nicht anders genannt wird das Höhengsystem ~~DHHN92~~ **DHHN12** (~~Höhenstatus 160~~) (**Höhenstatus 130**) verwendet. Teilweise sind Bauwerke des Oberrheinausbaues noch mit Höhen im alten Höhengsystem beschriftet (Höhenstatus 010). Dieses wird dann als " m + NN a.S." gekennzeichnet. Als Referenz kann der hydrostatische Stau der Stauhaltung Rhinau herangezogen werden:

Hydrostatisches Stauziel: 173,38 m + NN ↔ 173,30 m + NN a.S.

5.2 Baugrunduntersuchungen

Folgende vorhandenen Bauwerke und Aufstandsflächen von geplanten Bauwerken wurden bodenmechanisch untersucht:

- HWD IV: Baggerschürfe, Rammkernbohrungen und Sondierungen mit bodenmechanischem Gutachten zum Bestand und Sanierungsvorschlag [17]
- Aufstandsflächen der Querriegel „Wyhler Rheinstraße“ [18] und Weisweiler Rheinstraße“ [19]: Schürfe, Rammkernbohrungen und Sondierungen mit bodenmechanischem Gutachten und Ausführungsvorschlag
- vorhandene und geplante Durchlassbauwerke in den Querriegeln: Aufschlussbohrungen mit bodenmechanischem Gutachten und Hinweisen zur Bauwerksgründung [20]
- geplante Einlaufbauwerke 6.80 und 6.82: Rammkernbohrungen mit bodenmechanischem Gutachten und Hinweisen zur Bauwerksgründung [21]

- HWD IV, Aufstandsflächen der „Wyhler Rheinstraße“ und „Weisweiler Rheinstraße“ zur Überprüfung der Erdbebbensicherheit nach DIN 19700:2004 (2013) [22]

5.3 Hydrotechnische Untersuchungen

5.3.1 Grundlagen

Der Planung des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil liegen folgende Daten und Auswertungen zugrunde:

- Wasserstands- und Durchflussmessungen an den maßgeblichen Rheinpegeln, die von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung durchgeführt werden.
- Wasserstands- und Durchflussdauerlinien für den Rhein aus den deutschen Gewässerkundlichen Jahrbüchern.
- Wasserstandsdaten von Tassenpegeln im Rheinvorland für die aufgetretenen Höchststände während eines Hochwassers.
- Stichtagsmessungen für Grundwasser und Oberflächengewässer.
- Häufigkeit von Hochwassern unterschiedlicher Dauer und unterschiedlicher Höhe als Ergebnis von so genannten "ökohydrologischen Untersuchungen" [23] und [24] Ergebnisse aus dem Hochwasserablaufmodell, dem so genannten "Synoptischen Modell" der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [25]
- Grundwasserstandsdaten aus dem Messnetz des Landes Baden-Württemberg und der eigens errichteten Sondermessstellen des IRP der Grundwasserdatenbank der LUBW.

Um die vorliegende Planung erstellen und die Auswirkungen der künftigen Maßnahmen beurteilen zu können, waren Kenntnisse über Wasserspiegellagen, Überflutungshöhen, Fließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten im Rückhalteraum, Veränderungen der Grundwasserstände sowie der Abflüsse in den Gewässern der Rheinniederung bei Starkniederschlägen im Kaiserstuhl und auf der Niederterrasse erforderlich.

Die Wasserstände in den Gewässern des Rheinwaldes im geplanten Überflutungsgebiet beeinflussen die Grundwasserstände maßgeblich. Auf Teilabschnitten nehmen der Durchgehende Altrheinzug sowie die zahlreichen weiteren Gewässer Grundwasser auf. Veränderte Wasserstände im Rückhalteraum haben deshalb veränderte Grundwasserstände außerhalb des Rückhalteraumes zur Folge. Zudem führt der relativ durchlässige kiesige Untergrund verstärkt dazu, dass bei Überflutung des Rückhalteraumes die

Grundwasserstände außerhalb ansteigen. So wie die Rheinwasserstände bis zum Staustufenbau die Grundwasserstände in der Rheinniederung bestimmten, werden künftige Wiederüberflutungen der Aue die Grundwasserstände beeinflussen. Das binnenseitige Gewässersystem trägt wie vor dem Ausbau des Oberrheins zur Stabilisierung der Grundwasserstände bei. Aus diesem Grund wurden die Untersuchungen mit dem Grundwassermodell [15] und die Umweltverträglichkeitsstudie [12] über die Grenzen des Überflutungsbereiches des Rückhalteraaumes hinaus vom nördlichen Kaiserstuhlrand im Süden, bis nahezu an die Vorbergzone im Osten, markiert durch die BAB 5, und im Norden bis über den nördlichen Ortsrand von Rust hinaus durchgeführt.

Zu betrachten ist neben dem heutigen Ist-Zustand als Vergleichszustand sowohl der zukünftige Grundzustand unter Berücksichtigung der geplanten Ausbauten an den Gewässern ohne Flutung des Raumes, als auch die Situation bei künftigen Überflutungen der Aue bei Retentionseinsatz und bei ökologischen Flutungen. Die nachfolgend dargestellten Gutachten und Untersuchungen sind mit ihren Ergebnissen ebenso wesentliche Grundlage für die Umweltverträglichkeitsstudie.

Die eingesetzten Modelle sind Standardmodelle. Ihre Verwendung und insbesondere die Randbedingungen wurden mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe, dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg, abgestimmt. Für den Modellteil auf französischem Gebiet erfolgte die Abstimmung anfangs mit dem Service de la Navigation in Straßburg und nach der Verwaltungsreform in Frankreich im Jahr 2013 mit der DREAL und dem VNF.

5.3.2 Berechnung der Grundwasserströmung mit einem numerischen mehrdimensionalen Grundwassermodell

Die künftig zu erwartenden Grundwasserverhältnisse im betroffenen Raum wurden anhand eines Grundwassermodells ermittelt. Dieses Modell ermöglicht die Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser zu simulieren. Das Modellgebiet erstreckt sich im Süden bis an die nördlichen Ausläufer des Kaiserstuhls und reicht nach Norden bis zur Ortschaft Rust. Westlich ist das Gebiet begrenzt durch den Rhein bzw. den Kraftwerkskanal der Schlingen Marckolsheim und Rhinau. Die östliche Begrenzung stößt südlich des Leopoldkanals an die Ortschaft Forchheim, sowie nördlich des Leopoldkanals an die Bundesautobahn A5. Eine ausführliche Modellbeschreibung und die Berechnungsergebnisse sind im Abschlussbericht [15] enthalten.

Mit dem auf die Charakteristik des Untersuchungsgebietes geeichten Grundwassermodell wurden die folgenden Simulation- oder Prognoserechnungen durchgeführt (Anlage 23.3):

- Stationärer (zeitlich unveränderlich) Ausgangszustand auf der Grundlage eines erhöhten Mittelwasserstandes für die instationären Berechnungen.
- Instationäre Berechnung des Ist-Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers BHQ_{4500} (auf den Bemessungsabfluss von $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ aufgeweitetes historisches Hochwasserereignis vom März/April 1988) ohne Überflutung des Rückhalteraaumes als Vergleichszustandes für die geplante Retention. Hierbei wurde ein 2-tägiger Bemessungsniederschlag von 104 mm entsprechend dem extremen Niederschlagsereignis vom Mai 1983 vor Durchgang der Hochwasserspitze berücksichtigt (V7.0.2).
- Instationäre Berechnung des Ist-Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers BHQ_{4500} (auf den Bemessungsabfluss von $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ aufgeweitetes historisches Hochwasserereignis vom März/April 1988) ohne Überflutung der Rückhalteräume als Vergleichszustandes für die geplante Retention. Hierbei wurde ein Drittel des Bemessungsniederschlag entsprechend dem extremen Niederschlagsereignis vom Mai 1983 vor Durchgang der Hochwasserspitze berücksichtigt, zur späteren Analyse der insbesondere durch den Betrieb des Rückhalteraaumes verursachten Grundwasserstandänderungen.
- Instationäre (zeitlich veränderlich) Berechnung des Ist-Zustandes bei Abfluss des für die Ökologischen Flutungen ausgewählten Bemessungshochwassers (historisches Hochwasser Mai bis August 1987) ohne Überflutung des Rückhalteraaumes als Vergleichszustand in Verbindung mit den historischen Niederschlagsereignissen. Der Tag des gesamten Berechnungszeitraums, an dem an den meisten vorhandenen Messstellen der gemessene Grundwasserstand am nächsten bei dem jeweiligen mittleren Grundwasserstand liegt, ist repräsentativ für den Mittelwasserstand im Gesamtgebiet und wird für die flächenhafte Darstellung des mittleren Grundwasserstandes herangezogen.
- Instationäre Berechnung des künftigen Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers (BHQ_{4500}) mit Überflutung des Rückhalteraaumes zur Retention und vorausgehender Ökologischer Flutung für die Abflüsse zwischen $1550 \text{ m}^3/\text{s}$ und $2800 \text{ m}^3/\text{s}$ der Bemessungswelle unter Berücksichtigung aller geplanten Schutzmaßnahmen. Hierbei wurde ein 2-tägiger Bemessungsniederschlag von 104 mm entsprechend dem

extremen Niederschlagsereignis vom Mai 1983 vor Durchgang der Hochwasserspitze berücksichtigt.

- Instationäre Berechnung des künftigen Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers (BHQ₄₅₀₀) mit Überflutung des Rückhalterauges zur Retention und vorausgehender Ökologischer Flutung für die Abflüsse zwischen 1550 m³/s und 2800 m³/s der Bemessungswelle unter Berücksichtigung aller geplanten Schutzmaßnahmen. Hierbei wurde ein Drittel des Bemessungsniederschlag entsprechend dem extremen Niederschlagsereignis vom Mai 1983 vor Durchgang der Hochwasserspitze, zur Analyse der insbesondere durch den Betrieb des Rückhalterauges verursachten Grundwasserstandsänderungen berücksichtigt.
- Instationäre Berechnung des künftigen Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers für Ökologische Flutungen (Mai/August 1987) mit Überflutung des Rückhalterauges ab 1550 m³/s in Verbindung mit den historischen Niederschlagsereignissen unter Berücksichtigung aller geplanten Schutzmaßnahmen.
- Instationäre Berechnung der zukünftigen Grundwasserstände unter Berücksichtigung der geplanten baulichen Schutzmaßnahmen, wie z.B. Gewässerausbauten, jedoch ohne Inbetriebnahme der Schutzmaßnahmen. Auch hier erfolgt die Auswertung für den zukünftigen Mittelwasserstand zur Darstellung der flächenhaften Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand.
- Instationäre Berechnung des künftigen Zustandes bei Abfluss des Bemessungshochwassers für Ökologische Flutungen (Mai/August 1987) mit Überflutung des Rückhalterauges mit einem ergänzten Schlutensystem ab 1550 m³/s in Verbindung mit den historischen Niederschlagsereignissen unter Berücksichtigung aller geplanten Schutzmaßnahmen. Die Durchflüsse sind nach oben begrenzt auf 30 m³/s (Schlutenlösung 30) und 60 m³/s (Schlutenlösung 60)

Die mit dem Grundwassermodell ermittelten Ergebnisse der Prognoserechnungen sowie Einzelheiten zu den Randbedingungen der Varianten sind im hydraulischen Nachweis (Anlage 23) zusammengefasst dargestellt.

5.3.3 Eindimensionale Strömungsberechnungen der Gewässer

Für die Berücksichtigung der gebietsspezifischen Wechselwirkungen der Gewässer mit dem Grundwasser infolge In- und Exfiltration, wurden Wasserspiegellagenberechnungen für das bestehende und neu geplante

verzweigten Gewässernetz der Rheinniederung für die gesamte Spannweite der bekannten Abflüsse in den Gewässern durchgeführt [15]. In Form von Wasserstandsabflussbeziehungen werden die Gewässer im Grundwassermodell berücksichtigt. Hierbei werden auch die aus dem Niederschlag bedingten Abflüsse aus der Ortskanalisation berücksichtigt. Die Auswirkungen der Verkrautung auf die Wasserspiegellagen der Niedrigungsgewässer wurden mit hydraulischen Analysen abgeschätzt [26] zur Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen dem Wasserspiegel in den Gewässern und der Grundwasserströmung im Grundwassermodell berücksichtigt.

5.3.4 Zweidimensionale Strömungsberechnungen

Für Berechnung und Beschreibung der Strömungsvorgänge, Wasserspiegellagen, Fließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten bei flächenhafter Überflutung des Rückhalteraaumes über die Rheinwasserentnahmebauwerke mit Flutgraben musste wegen des reich strukturierten Geländes, den stark wechselnden Durchflussquerschnitten der Altrheingewässer sowie den ausgeprägten Querströmungen infolge bewegter Topographie des Rückhalteraaumes ein zweidimensionales Strömungsmodell erstellt werden [16]. Die Dammrückverlegung südlich des Leopoldskanals im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz Rheinhaufen ist als Ist-Zustand berücksichtigt. Grundlage des zweidimensionalen Strömungsmodells ist das hochaufgelöste Digitale-Laser-Scan-Geländemodell des Landes Baden-Württemberg von 2002, hierzu ergänzende Vermessungsdaten (z.B. von Brücken, Schwellen und Durchlässe) sowie die Planungen für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil.

Auf Basis des kalibrierten 2D-Modells wurden stationäre und instationäre 2D-Modellrechnungen im Ist-Zustand für zehn Abflusszustände durchgeführt. Dabei wurden neben dem stationären 2D-Modellrechenlauf für den Bemessungsabfluss (BHQ) ein Rechenlauf für den Scheitelabfluss des HW 1999, sowie den Zwischenzustand ($Q = 3.600 \text{ m}^3/\text{s}$) und fünf Rechenläufe für die Ökologischen Flutungen durchgeführt. Zusätzlich erfolgten zwei instationäre Rechenläufe für das HW 2013 und das HW 1988 (BHQ_{4500}) im Ist-Zustand.

Für den Plan-Zustand wurde das Modell für den Ist-Zustand nach oberstrom erweitert, so dass es neben dem Auslaufbereich und der Schlinge Rhinau auch die Teilräume 1 und 2 des Rückhalteraaums Wyhl/Weisweil abdeckt. Die für den Ist-Zustand gewonnenen kalibrierten Rauheitsbeiwerte wurden auch auf das Modellnetz des Plan-Zustands angewendet.

Mit dem aufgebauten Modell wurden stationäre Berechnungen für das Bemessungshochwasser mit $Q_{\text{Rhein}} = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}$, den Abflusswerten aus dem Ereignis des Hochwassers 1999 sowie für einen Zwischenzustand durchgeführt. Außerdem wurden Berechnungen für fünf ökologische Flutungszustände

durchgeführt. Auf der Basis des Hochwasserereignisses 1988 wurden auch instationäre Berechnungen mit einem Scheitelabfluss $Q_{\max} = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}$ (BHQ_{4500}) durchgeführt.

Als Alternative zum Planzustand der Ökologischen Flutung wurden im Zuge der Projektbearbeitung die sogenannte Ökologische Schlutenlösung entwickelt. Diese sieht eine zusätzliche Vernetzung des Gewässersystems vor, durch gezielte Abgrabung und Aktivierung vorhandener Geländesenken im Gebiet mit dem Ziel ökologische Anforderungen ohne in die Fläche gehende Überflutungen zu erfüllen. Für die Ökologische Schlutenlösung wurden insgesamt sieben Abflusszustände untersucht.

Die Ergebnisse des zweidimensionalen Strömungsmodells sind im hydraulischen Nachweis (Anlage 23.2) zusammengefasst dargestellt.

5.3.5 Hydraulische Modellversuche

Das bei Rhein-km 243,45 bestehende Einlaufbauwerk 6.65 wurde hinsichtlich einer hydraulischen Optimierung der geometrischen Gestaltung des Einlaufbereiches sowie der daraus resultierenden veränderten Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit des Rheinabflusses in einem hydraulischen Modell am Institut für Wasserbau und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe (heute „Institut für Wasser und Gewässerentwicklung“ der KIT Theodor-Rehbock-Flussbaulaboratorium) untersucht [27].

Durch das gleiche Institut wurde ein weiterer Modellversuch für das geplante Einlaufbauwerk 6.80 bei Rhein-km 245,23 durchgeführt [28]. Bestandteile des Versuches waren sowohl das Entnahmebauwerk selbst, als auch der landseitig angeordnete Umfassungsdeich.

Bezüglich der Beeinflussung der Rheinschifffahrt durch Querströmung bei Betrieb der Einlaufbauwerke erfolgte im Rahmen der Modellversuchsberichte [27] und [28] eine gutachterliche Stellungnahme.

5.4 Schutzgüter und Ökologie

Das Untersuchungsgebiet der Umweltverträglichkeitsstudie erstreckt sich über eine Gesamtfläche von ca. 2.500 ha und umfasst das Gebiet, das im Norden vom Leopoldskanal, im Osten vom Verlauf der L 104 entlang des Hochgestades, im Süden von der Umgehungsstraße L 113 „neu“ und im Westen durch die Staatsgrenze zu Frankreich begrenzt wird.

In Abstimmung mit den Vertretern der Naturschutzverwaltung wurden neben der Umweltverträglichkeitsstudie zusätzlich eine Natura 2000-Verträglichkeitsstudie sowie spezielle artenschutzrechtliche Untersuchungen durchgeführt.

Im Rahmen der Studien wurden umfangreiche Bestandsdaten zu allen Schutzgütern herangezogen oder erhoben.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes und die Festlegung des Untersuchungsumfanges wurden im Rahmen eines Scoping-Termins am 06.05.1998 mit den Trägern öffentlicher Belange abgestimmt. Im Zuge der weiteren Bearbeitung fanden die erforderlichen Aktualisierungen der Unterlagen bzgl. Umfang und Inhalt der Untersuchungen in Abstimmungsgesprächen mit der Naturschutzverwaltung entsprechend der Fortschreibung der Naturschutzgesetzgebung statt. Die durchgeführten Untersuchungen und die Auswirkungen des Vorhabens auf Natur und Landschaft sowie auf die NATURA 2000-Gebiete und die artenschutzrechtlichen Belange sind in den Studien ausführlich dargelegt.

Die Umweltverträglichkeitsstudie, die Natura 2000-Verträglichkeitsstudie und die artenschutzrechtlichen Untersuchungen einschließlich ihrer Empfehlungen sind Grundlage der technischen Planung, insbesondere für die Planung der Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die im LBP (Anlage 24) dargestellt sind.

Die Auswirkungen des Vorhabens sind in Kurzform in Abschnitt 8 dargestellt.

6 Beschreibung des Vorhabens

6.1 Grundkonzept der Antragsvariante

Der Grundgedanke für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil besteht darin, den ehemaligen rechtsrheinischen Überflutungsraum des Rheins zwischen Rhein (heute rechter Seitendamm der Stauhaltung Rhinau) und HWD IV wieder zu befluten. Das aus der Rheinhochwasserwelle über Entnahmebauwerke ausgeleitete Wasser breitet sich in der Überflutungsfläche aus und wird verzögert wieder in den Rhein zurückgeleitet. Dadurch verlangsamt und verflacht sich die Hochwasserwelle.

Dabei wird die umweltverträgliche und für die Überflutungsgebiete des Rheins typische maximale Überflutungshöhe von 2,5 m über mittlerem Geländeniveau nur oberhalb und im Nahbereich der Querdämme Wyhler- und Weisweiler Rheinstraße erreicht.

Mit einer Überflutungshöhe von 2,5 Metern über mittlerem Geländeniveau wurden die maximalen Stauziele im Oberwasser der Querriegel auf 175,15 m + NN (Querdamm Wyhler Rheinstraße) bzw. 171,70 m + NN (Querdamm Weisweiler Rheinstraße) festgelegt.

Verschiedener Orts treten im Abströmbereich Überflutungshöhen bis etwa 3,5 Meter über Gelände auf. Diese Werte werden jedoch bereits heute bei einem Hochwasserabfluss, der mit dem Abfluss bei maximalem Retentionseinsatz vergleichbar ist, erreicht. Eine zusätzliche Wasserspiegellagenerhöhung hat der Retentionseinsatz des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil nicht zur Folge.

Dies bedeutet, dass das bis zum Staustufenbau 1964 bestehende Überflutungsgebiet des Rheins wieder überflutet wird.

Die Untersuchung der "Häufigkeit von Retentionseinsätzen der südlichen Rückhalteräume des Integrierten Rheinprogramms" [29] hat zum Ergebnis, dass das Einsatzkriterium der Hochwasserrückhaltemaßnahmen, vorhergesagter Abfluss am Pegel Maxau größer 4.200 m³/s, im langjährigen Mittel ca. alle 10 Jahre und seltener erreicht wird und mit einer Flutung des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil zur Hochwasserrückhaltung zu rechnen ist.

Die Lebensgemeinschaften im Überflutungsgebiet sind nach mehr als 50 Jahren ausgebliebener Überflutungen nicht mehr an diese angepasst. Jeder Retentionseinsatz stellt folglich einen schwerwiegenden Eingriff in Natur und Landschaft dar. Um nachteilige Projektfolgen zu vermeiden, ist eine technisch-fachliche Optimierung und Anpassung des Vorhabens an die naturhaushaltlichen Belange i.S.d. Eingriffsvermeidung und –minimierung nach

§§ 13 und 15 Abs. 1 BNatSchG bereits im Zuge der technischen Planung in den Planungsprozess eingeflossen.

Die Eingriffe durch Retentionsflutungen können auf lange Sicht vermieden und vermindert werden, wenn Ökologische Flutungen in Abhängigkeit vom Rheinwasserabfluss durchgeführt werden. Dabei wird die maximale Überflutungshöhe unter der einer Retentionsflutung liegen.

Ökologische Flutungen sind mit der Wasserführung des Rheins korrespondierende Durchflutungen des Rückhalteraaumes, die in Höhe, Dauer und Häufigkeit entsprechend der Zufälligkeit der Rheinabflüsse eintreten. Hierbei wird das natürliche Überflutungsgeschehen der Rheinaue nördlich Iffezheims mit ihren weitgehend stabilen, auetypischen Lebensgemeinschaften beispielhaft zugrunde gelegt.

Im Normalbetrieb wird das Gewässersystem des Rheinwaldes Wyhl/Weisweil im Mittel an ca. 308 Tagen des Jahres wie bisher weiter betrieben.

Die zwei Betriebszustände des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil (Hochwassereinsatz und Ökologische Flutungen) sind beim Hochwassereinsatz von der Rheinwasserführung vor Ort und an den Pegeln Basel und Maxau (Kapitel 6.2.1) und bei den Ökologischen Flutungen vom Abfluss im Bereich des Kulturwehres Breisach abhängig.

6.2 Betriebszustände

6.2.1 Hochwasserrückhaltung (Retention)

In der 144. Sitzung des Technischen Ausschusses der Ständigen Kommission am 04. und 05. Mai 1998 [30] wurde der Bericht der Arbeitsgruppe „Nachweis der Wirksamkeit der Hochwasserrückhaltemaßnahmen am Oberrhein zwischen Basel und Worms unter Einbeziehung der Ökologischen Flutungen“ [4] gebilligt.

In der 47. Sitzung der Ständigen Kommission am 14. und 15.10.1999 [31] wurde der vom Ausschuss der Ständigen Kommission gebilligte zusammenfassende Kurzbericht „Nachweis der Wirksamkeit der Hochwasserrückhaltemaßnahmen am Oberrhein“ der Ständigen Kommission zur Kenntnisnahme vorgelegt.

Mit der fortschreitenden Realisierung der Hochwasserrückhalteräume am Oberrhein hat die „Ständige Kommission“ in ihrer 52. Sitzung beschlossen, den Wirksamkeitsnachweis zu aktualisieren. Die Unterarbeitsgruppe Wirksamkeitsnachweis hat im Herbst 2016 den Zwischenstand des neuen Wirksamkeitsnachweises vorgelegt [5]. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass mit den bereits vorhandenen und noch vorgesehenen Retentionsmaßnahmen der vor

dem Oberrheinausbau vorhandene Hochwasserschutz gemäß dem deutsch-französischen Staatsvertrag wiederhergestellt werden kann.

Folgende Einsatzkriterien sind für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil festgelegt:

Hochwasserrückhaltungen beginnen, wenn der Rheinabfluss vor Ort 3.600 m³/s überschreitet (Hochwasserrückhaltung mit Teilfüllung). Hierbei werden ca. 165 m³/s in den Rückhalteraum geleitet.

Hochwasserrückhaltungen mit einer Vollfüllung des Rückhalterumes und einem maximalen Durchfluss von 218 m³/s erfolgen erst bei einem Rheinabfluss von 4.500 m³/s vor Ort.

Gemäß der Untersuchungen zu den Einsatzkriterien für die Rückhalteräume südlich der Polder Altenheim (LUBW 2018 [29]) und auf Grundlage des Wirksamkeitsnachweises (SK 2016 [5]) wird der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil zur Hochwasserrückhaltung eingesetzt, wenn vor Ort ein Abfluss von mind. 3.600 m³/s erreicht wird. Analog zum bestehenden detaillierten Steuerungsreglement für das Kulturwehr Kehl/Straßburg und die Polder Altenheim ist das Grundreglement für die südlichen IRP-Rückhalteräume um ein zusätzliches, vorhersagebasiertes Einsatzkriterium ergänzt. Das Zusatzkriterium besagt, dass eine Hochwasserrückhaltung nur dann erfolgt, wenn für den Pegel Maxau die Überschreitung eines Abflusses von 4.200 m³/s vorhergesagt wird. Dies bedeutet, dass mit einer Flutung des Rückhalterumes Wyhl/Weisweil zur Hochwasserrückhaltung im langjährigen statistischen Mittel alle 10 Jahre und seltener innerhalb des Gesamtjahres zu erwarten ist.

Die Statistik der großen Hochwasserereignisse der letzten 30 Jahre zeigt, dass 5 Einsätze zum Hochwasserrückhalt (davon 2 Einsätze im Sommer) erforderlich gewesen wären. Die Einsätze 1988, 1990, 2/1999, 2013 hätten zu Teilfüllungen, der Einsatz 5/1999 zur Vollfüllung des Rückhalterumes geführt.

Der Rückhalteraum ist zu entleeren und laufende Ökologische Flutungen sind abubrechen, wenn der Abfluss des Rheins vor Ort 2.800 m³/s erreicht hat und die Hochwasservorhersage darauf schließen lässt, dass ein Einsatz zum Hochwasserrückhalt erforderlich wird.

Bei dem genannten "Abfluss vor Ort", handelt es sich um den Gesamtabfluss am Rheinpegel Wyhl, der sich zusammensetzt aus dem Abfluss des Kraftwerks- und Schifffahrtskanals Marckolsheim und des Rheines (Restrhein) bei Sasbach.

Das vorgesehene Rückhaltegebiet umfasst den Rheinwald Wyhl/Weisweil zwischen Seitendamm und HWD IV, dem Querdamm zwischen Seitendamm und HWD IV im Süden und dem Querdamm Weisweiler Rheinstraße mit einer Fläche von ca. 595 ha. Das maximal erreichbare Rückhaltevolumen beträgt 7,7 Mio. m³. Der Einsatz zur Hochwasserrückhaltung erfolgt ungesteuert nach

vollständigem Öffnen der Einlassbauwerke bei Rhein-km 241,60, 243,34 und 245,23.

Die an das südlichste Einlassbauwerk (BW 6.82) anschließende Schlut (BW 6.821) ufert mit zunehmenden Rheinabflüssen stärker aus und bewirkt somit eine breitflächige Zuströmung in den Teilraum 1 des Rückhalteraaumes.

Im Unterwasser des ebenfalls im Teilraum 1 befindlichen Einlassbauwerkes 6.65 befindet sich eine im Zuge der Errichtung des Rheinseitendammes entstandene Kiesentnahmestelle. Durch die Tieferlegung (BW 6.652) des dem BW 6.65 gegenüberliegenden Ufers wird eine Verbindung zum Kiessee Uhl geschaffen. Von dort ist ein breitflächiges Abströmen des Wassers gewährleistet. Zusätzlich ist vorgesehen, eine vorhandene Flutmulde (BW 6.651) zu erweitern und somit eine Verbindung auf kurzem Wege zum Durchgehenden Altrheinzug herzustellen.

Das am südlichen Ende des Teilraumes 2 geplante Einlassbauwerk (BW 6.80) besitzt unterwasserseitig einen Kolksee zur Umwandlung der Strömungsenergie, der von einem Umschließungsdamm (BW 6.801) mit 180 m Länge umgeben ist. Die Dammkrone ist auf eine einheitliche Höhenkote bemessen und sichert eine gleichmäßige Überströmung und Weiterverteilung in den Rückhalteraum.

Zwei von drei Durchlassbauwerken im Querdamm Wyhler Rheinstraße, sowie vier von fünf Durchlassbauwerken im Querdamm Weisweiler Rheinstraße sind bei Hochwasserrückhaltung vollständig geöffnet und lassen das zufließende Wasser permanent nach Norden abfließen. Die Hauptbauwerke 6.5 und 6.81 in den beiden Querdämmen, die mit Schützen zur Steuerung ausgerüstet sind, werden aufgrund ihrer großen Gesamtleistungsfähigkeit im Verlauf des Retentionsbetriebs mit einer festen Schützstellung gedrosselt, so dass das Stauziel bei einem Rheinabfluss von 4.500 m³/s erreicht wird (Anlage 23.1, Hydraulischer Nachweis). Damit das Wasser durch die Bauwerke abfließen kann, muss der Wasserstand im Oberwasser höher sein als im Unterwasser. Hierdurch steigt der Wasserstand im Oberwasser der Bauwerke mit zunehmendem Zufluss stetig an und erreicht bei einem Rheinabfluss von 4.500 m³/s und einem Durchfluss des Teilraumes 1 des Rückhalteraaumes von 75 m³/s das maximale Stauziel von 175,15 m + NN im Oberwasser des Querdammes Wyhler Rheinstraße bzw. bei einem Durchfluss des Teilraumes 2 von 218 m³/s das maximale Stauziel von 171,70 m + NN im Oberwasser des Querdammes Weisweiler Rheinstraße.

Der Rückhalteraum wird dabei permanent mit Wasser durchflossen (Fließpolder).

Nördlich der Weisweiler Rheinstraße gelangt der Abfluss aus dem Rückhalteraum in den Abströmbereich, der bereits heute natürliches Überflutungsgebiet des Rheins ist. Das Wasser fließt zum einen Teil unterhalb der ersten festen Schwelle im Rhein bei Rhein-km 251,500, zum anderen Teil im Bereich der Mündung des Leopoldskanals wieder dem Rhein zu.

Dem Hochwassereinsatz geht die Vorentleerung des Rückhalterumes im Fall von laufenden Ökologischen Flutungen voraus. Auf der Grundlage der Berechnungen zur Wirksamkeit der Rückhaltemaßnahmen entlang des Oberrheins beginnt die Vorentleerung bei einem Abfluss im Rhein vor Ort von 2.800 m³/s (wenn ein Einsatz zur Hochwasserrückhaltung absehbar ist) durch vollständiges Schließen der Einlassbauwerke. Nach Entleerung steht der Rückhalteraum mit seinem gesamten Volumen für die Hochwasserrückhaltung zur Verfügung. Nach Durchfluss der Hochwasserwelle wird die Flutung zur Hochwasserrückhaltung durch Schließen der Einlassbauwerke beendet, wenn der Rheinabfluss vor Ort unter 2.900 m³/s abfällt.

6.2.1.1 Füllphase

Der Hochwassereinsatz beginnt nach Erreichen der Einsatzkriterien mit dem Öffnen der Einlassbauwerke. Mit steigenden Rheinabflüssen fließt zunehmend mehr Wasser in den Rückhalteraum und erzeugt an den Querdämmen den oben beschriebenen Aufstau. Der Abfluss aus dem Rückhalteraum ist zeitgleich geringer als der Zufluss, die Differenzwassermenge füllt den Rückhalteraum und reduziert den Abfluss des Rheins. Die Füllphase ist beendet, wenn der Rheinabfluss und somit der Durchfluss im Rückhalteraum nicht weiter ansteigen oder die beantragte maximale Zuleitungwassermenge und in der Folge die beantragten Wasserspiegellagen im Oberwasser der Querdämme erreicht werden.

6.2.1.2 Durchflussphase

Bleibt der Rheinabfluss über einen Zeitabschnitt im ansteigenden Ast oder in der Hochwasserspitze konstant, ist der Abfluss aus dem Rückhalteraum gleich dem Zufluss und somit das Rückhaltevolumen in der so genannten Durchflussphase konstant.

6.2.1.3 Entleerungsphase

Beginnt nach Durchgang der Hochwasserspitze der Rheinabfluss abzunehmen, fließt dem Rückhalteraum weniger Wasser als aus dem Rückhalteraum zurück in den Rhein. Hierdurch entleert sich der Rückhalteraum kontinuierlich, die Wasserspiegellagen innerhalb des Rückhalterumes sinken. Es ist vorgesehen, die Einlassbauwerke vollständig zu schließen, wenn der Rheinabfluss 2.900

m³/s unterschreitet, um den Rückhalteraum aktiv zu entleeren und das Rückhaltevolumen eventuell für eine zweite Hochwasserwelle bereitzuhalten.

6.2.2 Ökologische Flutungen

Die Ökologischen Flutungen stellen die zentrale Maßnahme im Sinne des Naturschutzrechtes dar, mit der die mit dem Hochwassereinsatz verbundenen Eingriffe in den Naturhaushalt zu vermeiden bzw. zu minimieren sind (Kap. 4.5 und Anlage 24). Die Umweltverträglichkeitsstudie bestätigt, dass nur über ökologische Flutungen das Vorhaben umweltverträglich umgesetzt werden kann.

Mit der Schaffung der bautechnischen Anlagen für den Hochwasserrückhalt sind die Voraussetzungen für eine regelmäßige Überflutung des Rückhalterumes gegeben. Anhaltswerte für die nach dem Naturschutzrecht erforderlichen regelmäßigen Überflutungen liefern die Gegebenheiten in der freifließenden Rheinstrecke unterhalb Iffezheim.

In diesem nördlichen Rheinabschnitt werden in direkter Abhängigkeit vom Rheinabfluss die Vorländer zu beiden Seiten des Rheins über Leinpfadsenken, Schluten und Altrheinanschlüsse und Mündungen in unterschiedlicher Höhe und Intensität überflutet. Unter der Wirkung dieser Überflutungen, die allein vom Abflussgeschehen im Rhein als Konsequenz des meteorologischen Geschehens bestimmt werden, hat sich die stabile und hochwassertolerante Lebensgemeinschaft der Flussauen eingestellt, die auch extreme Hochwasserereignisse weitgehend schadlos übersteht.

Das Überflutungsgeschehen, das heute noch auf der nicht ausgebauten Rheinstrecke beobachtet werden kann, war im Wesentlichen bis zum Staustufenbau ebenso vor Ort gegeben. Allerdings waren durch die erfolgte Tiefenerosion des Rheinbettes im Raum Wyhl/Weisweil Überflutungshäufigkeit und –höhe vermindert worden.

Die derzeit einzige gesicherte Möglichkeit der Vermeidung bzw. Verminderung dauerhafter bzw. wiederholter Schäden in Natur und Landschaft als Folge von Flutungen zur Hochwasserrückhaltung, ist die Entwicklung einer weitgehend naturnahen Überflutungsaua mit ihren Lebensgemeinschaften. Ebenso können sich hochwassertolerante, auenähnliche Lebensgemeinschaften einzig durch ein Überflutungsregime entwickeln, wie es charakteristisch ist für die intakten Überflutungsauen des Rheins. Jede Veränderung dieses Regimes erschwert nicht nur die Prognose, sie stellt den Erfolg der Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahme in Frage.

Die Überprüfung dieses planerischen Ansatzes zur Gewährleistung der Umweltverträglichkeit der Hochwasserrückhaltmaßnahmen auf den Flächen

der Rheinwälder erfolgt in der Umweltverträglichkeitsstudie und im LBP (Anlage 24).

6.2.2.1 Hydrologische Randbedingungen der Rheinaue

Kenntnisse über die hydrologischen Randbedingungen, d.h. Dauer, Häufigkeit und Höhe von Überflutungen der Rheinauen im nicht ausgebauten Abschnitt des Rheins nördlich der letzten Staustufe Iffezheim, bilden die Grundlage für die Entwicklung eines Überflutungsregimes für den geplanten Hochwasserrückhalteraum Wyhl/Weisweil.

Hierzu wurden die langjährigen mittleren und maximalen Wasserstände an den Pegeln Maxau und Plittersdorf ausgewertet und in Relation gesetzt mit den Kenntnissen über die Toleranz der Bäume hinsichtlich Überflutungshöhe und -dauer im Bereich Rastatt / Karlsruhe [32] [33].

Anhand der Auswirkungen des abgelaufenen Hochwassers im Mai 1999 konnte noch die Überflutungshöhe und -dauer eines extremen Einzelereignisses zu den mittleren jährlichen Überflutungsdauern in Relation gesetzt und hinsichtlich der Auswirkungen auf Waldbäume untersucht werden [33].

In der folgenden Tabelle 4 sind die mittleren Überflutungsdauern und -höhen und die Höhen und Dauern der seltenen extremen Einzelereignisse für die verschiedenen Auenzonen für den Bereich des Pegels Maxau dargestellt. Diese Auenzonen sind durch die jeweils unterschiedliche Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt charakterisiert.

Hierbei wird als der prägende Zeitraum für die Vegetation und somit für die jeweilige Auenzone die Vegetationsperiode vom 01.04. bis 30.09. betrachtet.

Tabelle 4: Auenzonen mit Überflutungshöhen und Überflutungsdauern auf der nicht ausgebauten Rheinstrecke in der Vegetationsperiode (01.04. - 30.09.)

Auewaldstufen / Auenzonen	Wasserstand Pegel Maxau	Überflutungshöhen	Überflutungsdauer max. mittlere (Zeit 1.04. – 30.09.)		Charakteristische Baumarten
	[cm]	[cm]	[Tage]		
Oberste Hartholzaue	810-780	0 – 30	< 10	< 1	Buche
Hohe Hartholzaue	780-720	30 – 90	10 – 35	1 – 4	Bergahorn
Mittlere Hartholzaue	720-640	90 – 170	35 – 65	4 - 15	Esche
Tiefe Hartholzaue	640-590	170 – 220	65 – 110	15 – 33	Stieleiche, Ulme
Weichholz-/Hartholz Übergangsaue	590-540	220 – 270	110 – 140	33 – 60	Silberweide, Pappel, einzelne Stieleichen, Ulme
Tiefe Weichholzaue	< 540	> 270	> 140	> 60	Silberweide

Die Auenzonen werden ausgehend vom höchsten mittleren Wasserstand von ca. 810 cm am Pegel Maxau angegeben. Die max. Überflutungshöhen bei einem seltenen Einzelereignis liegen um ca. 60 – 70 cm über dem max. Mittelwert.

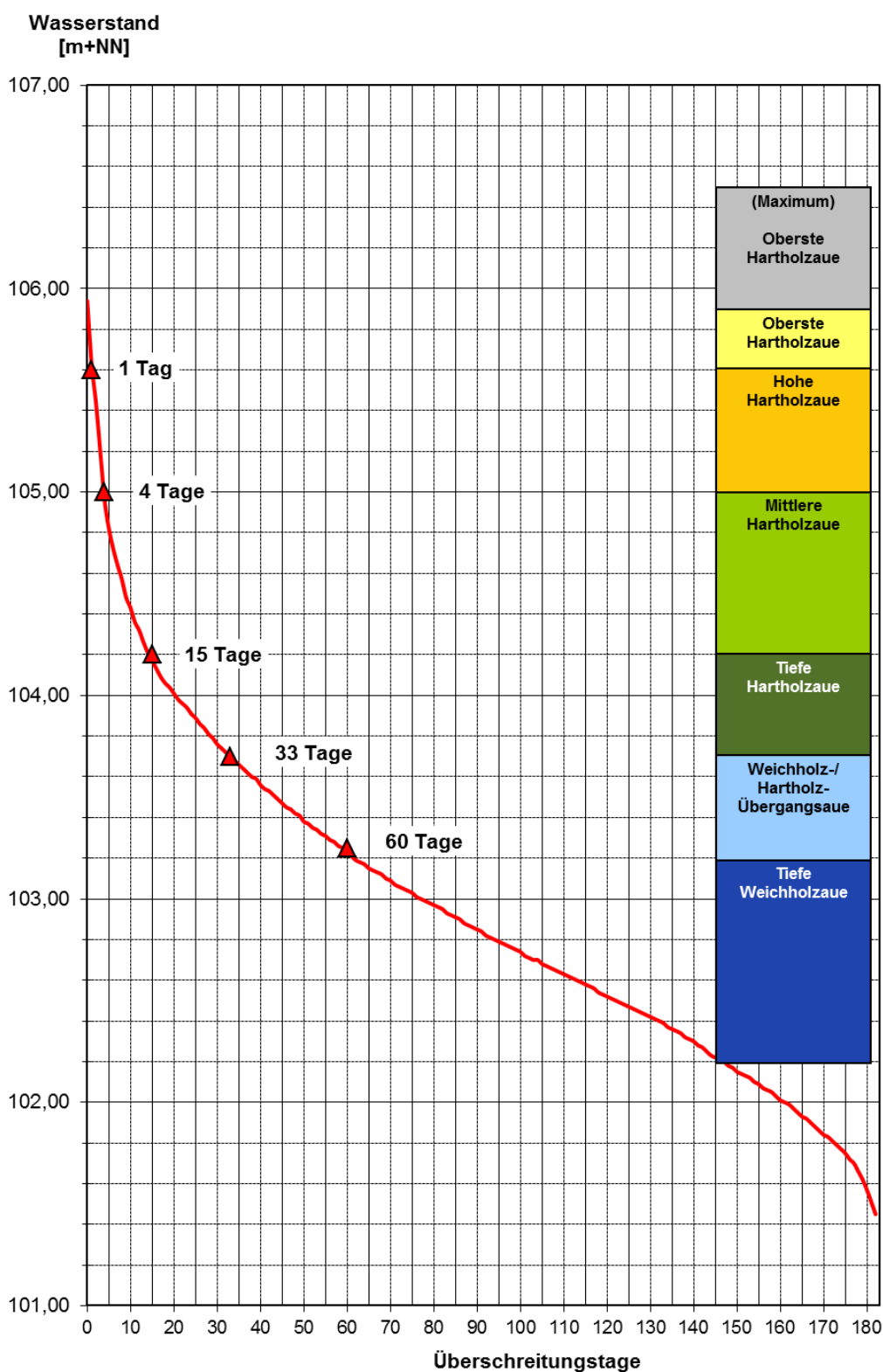


Abbildung 3: Überschreitungsdauer der Überflutungstage für die Auen nördlich Iffezheim (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)

6.2.2.2 Regime der Ökologischen Flutungen

Die hydrologischen Randbedingungen während der Vegetationsperiode entlang der freien Rheinstrecke wurden auf den geplanten Rückhalteraum übertragen. Fixpunkte, an denen das Zusammenspiel von Überflutungsdauern und –höhen ausgerichtet wurden, sind die maximale Wasserstände bei Hochwasserrückhaltung im Oberwasser des Querdammes Wyhler Rheinstraße (175,15 m+NN) und im Oberwasser des Querdammes Weisweiler Rheinstraße (171,70 m+NN) an den nördlichen Enden der Teilräume des Rückhalteraaumes. Diese maximalen Wasserstände bei Hochwasserrückhaltung wurden entsprechend dem Wasserstand eines seltenen extremen Hochwasserereignisses auf den nicht ausgebauten Rheinstrecken nördlich von Iffezheim berücksichtigt.

Die nach dem Extremhochwasser im Mai 1999 entlang der frei fließenden Rheinstrecke festgestellten maximalen Wasserstände lagen um 0,6 m bis 0,7 m höher als die Obergrenze der obersten Hartholzaue. Entsprechend diesen natürlichen Verhältnissen wurden die Überflutungshöhen für die höchsten Ökologischen Flutungen übertragen.

Da im Oberwasser der Querdämme die Wasserstände in Abhängigkeit vom Abfluss infolge der Drosselfunktion der Durchlassbauwerke steiler ansteigen als in einem frei durchflossenen Überflutungsgebiet, werden an dem Kontrollpunkt im Oberwasser der Querdämme 0,9 m bzw. 0,8 m in Abzug gebracht.

Hieraus ergeben sich die Sollhöhen der verschiedenen Auenzonen im Oberwasser der Querriegel (Tabelle 5, Abbildung 4 und Abbildung 5).

Tabelle 5: Sollhöhen Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauer im Oberwasser der Querdämme Wyhler und Weisweiler Rheinstraße in der Vegetationsperiode (01.04. - 30.09.) für Ökologische Flutungen

Auewaldstufen / Auenzonen	Wasserspiegel OW Querdamm Wyhler Rheinstraße	Wasserspiegel OW Querdamm Weisweiler Rheinstraße	Überflutungs- höhe	mittlere Überflutungs- dauer (01.04. - 30.09.)
	[m+NN]	[m+NN]	[m]	[Tage]
Oberste Hartholzaue	174,25 - 173,95	170,80 – 170,50	0 - 0,30	< 1
Hohe Hartholzaue	173,95 - 173,35	170,50 – 169,90	0,30 - 0,90	1 - 4
Mittlere Hartholzaue	173,35 - 172,55	169,90 – 169,10	0,90 - 1,70	4 - 15
Tiefe Hartholzaue	172,55 - 172,05	169,10 – 168,60	1,70 - 2,20	15 - 33
Weichholz/Hartholz- Übergangsaue	172,05 - 171,55	168,60 – 168,10	2,20 - 2,70	33 - 60
TiefeWeichholzaue	< 171,55	< 168,10	> 2,70	> 60

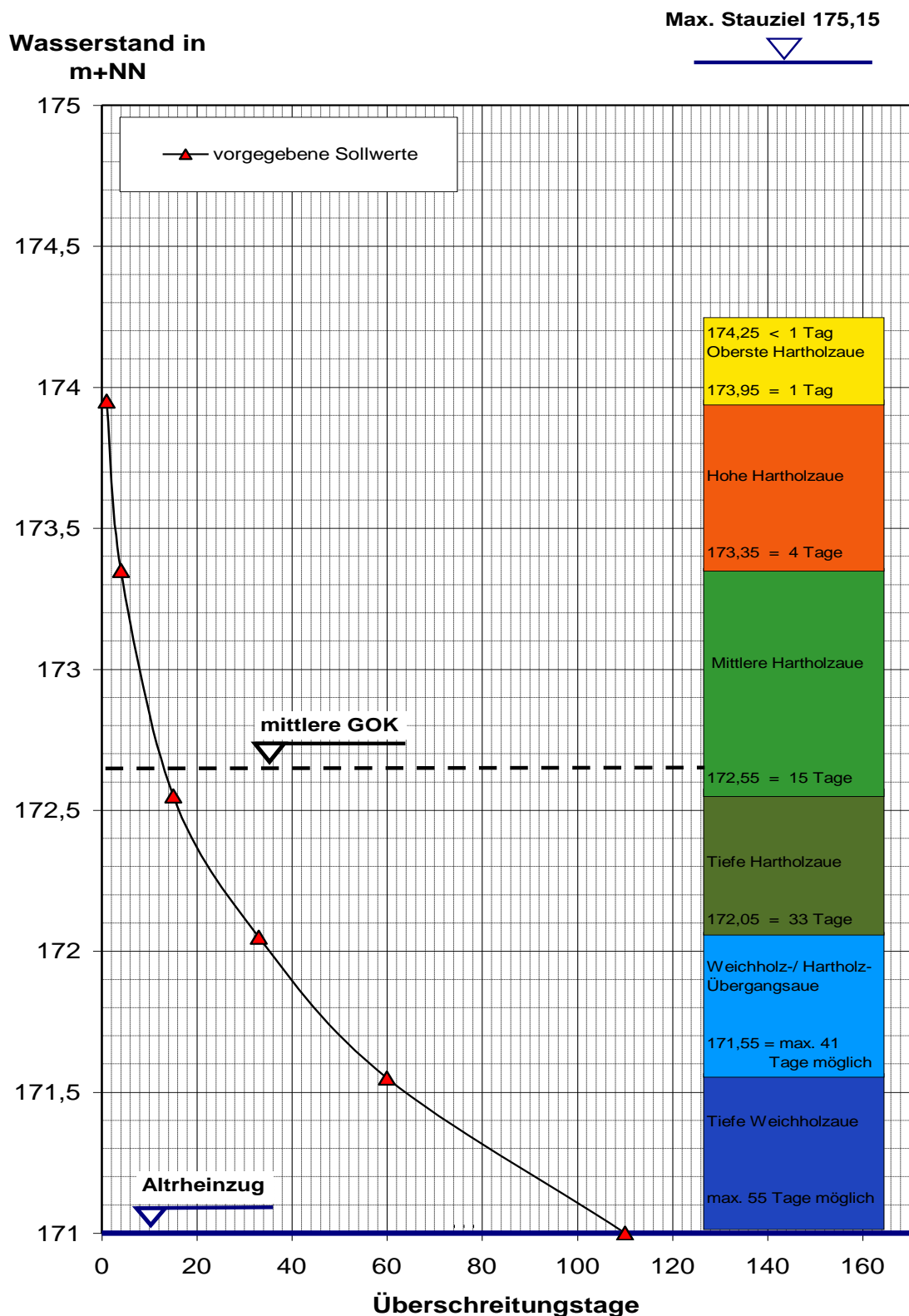


Abbildung 4: Soll-Höhen der Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauern der verschiedenen Auenzonen im Oberwasser des Querdamms Wyhler Rheinstraße (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)

Wasserstand in m+NN

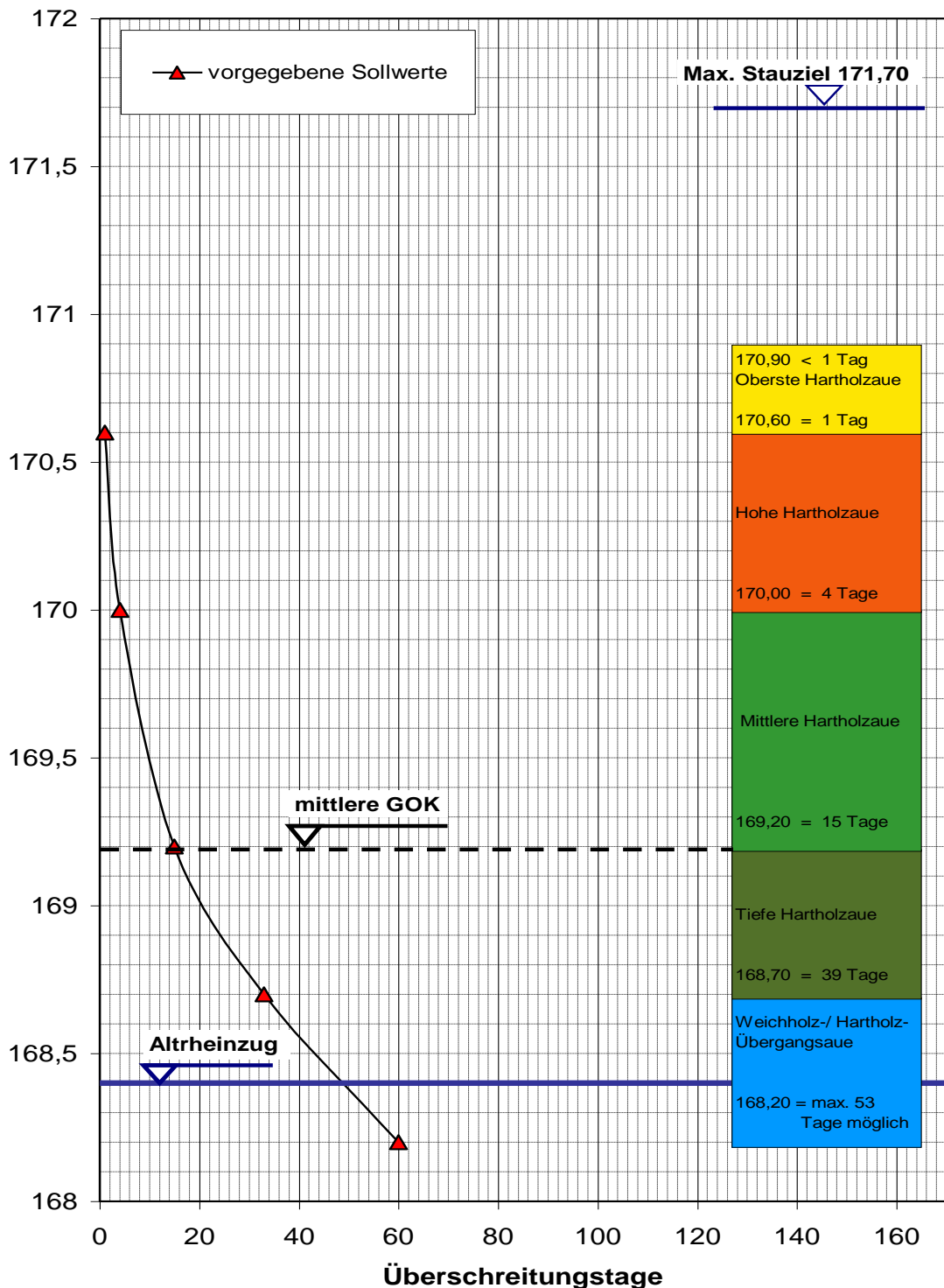


Abbildung 5: Soll-Höhen der Wasserspiegel und Soll-Überflutungsdauern der verschiedenen Auenzonen im Oberwasser des Querdamms Weisweiler Rheinstraße (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09.)

Aus den zweidimensionalen stationären Strömungsberechnungen [16] ist bekannt, bei welchen Durchflüssen im Rückhalteraum sich die o.g. Wasserspiegellagen der jeweiligen Auenzone einstellen (siehe Anlagen 4.2). Außerdem kann zu jeder Auenzone der Rheinabfluss mit gleicher Überschreitungsdauer ermittelt werden [23].

Die Dauerlinien des Rheinabflusses sind auf der Grundlage der gemessenen Wasserstände und Abflüsse am Pegel Hartheim von 1953 bis 1999 berechnet (da die Wasserentnahme für die regelmäßigen Ökologischen Flutungen erst oberhalb eines Gesamtabflusses von 1.550 m³/s erfolgen darf, können für die statistischen Auswertungen immer 1.400 m³/s als Abfluss im Rheinseitenkanal zum gemessenen Abfluss am Pegel Hartheim addiert werden (Abbildung 6).

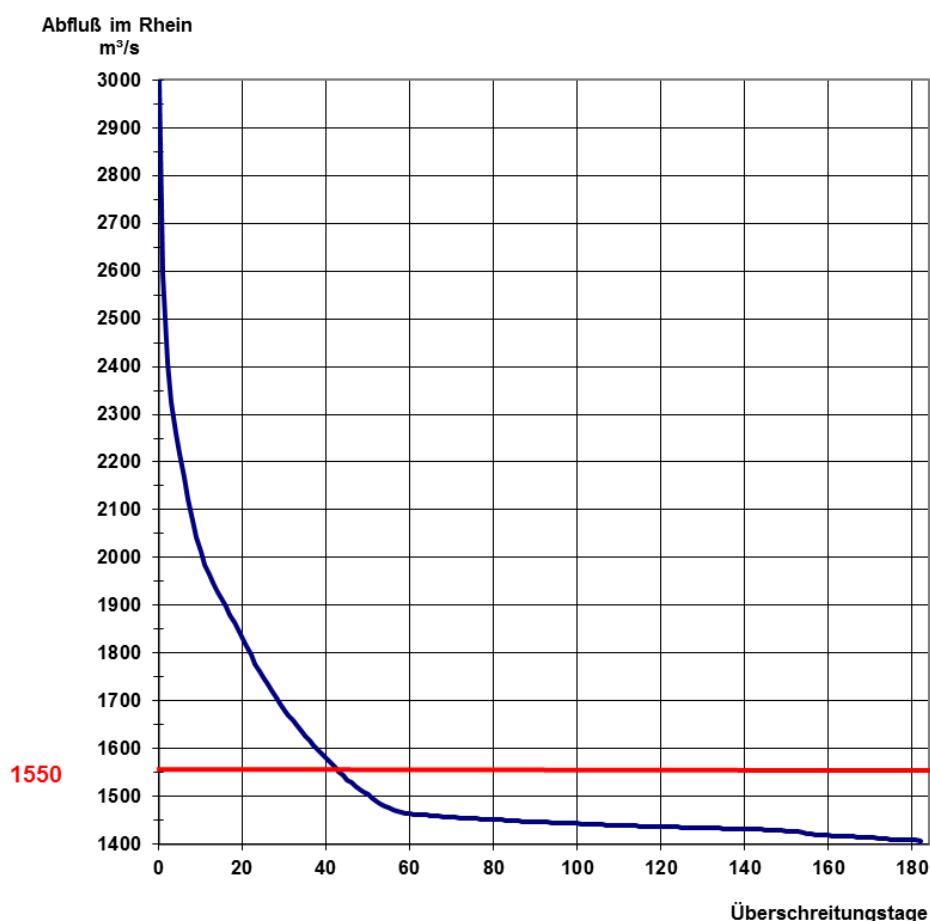


Abbildung 6: Dauerlinie des Gesamtabflusses im Rhein für Abflüsse > 1.400 m³/s (Vegetationsperiode 01.04. – 30.09) 1953 - 1999

Die erforderlichen Durchflüsse des Rückhalterumes zur Einhaltung der Auenzonen unmittelbar im Oberwasser der Querdämme und die Rheinabflüsse mit gleicher Überschreitungsdauer ergeben die Steuerungsvorschrift für die Wasserentnahmen an dem umzubauenden Bauwerk 6.65, an den geplanten Entnahmebauwerken 6.82 und 6.80 sowie an den Durchlassbauwerken in den Querdämmen Wyhler und Weisweiler Rheinstraßen (Abbildung 7 und Abbildung 8).

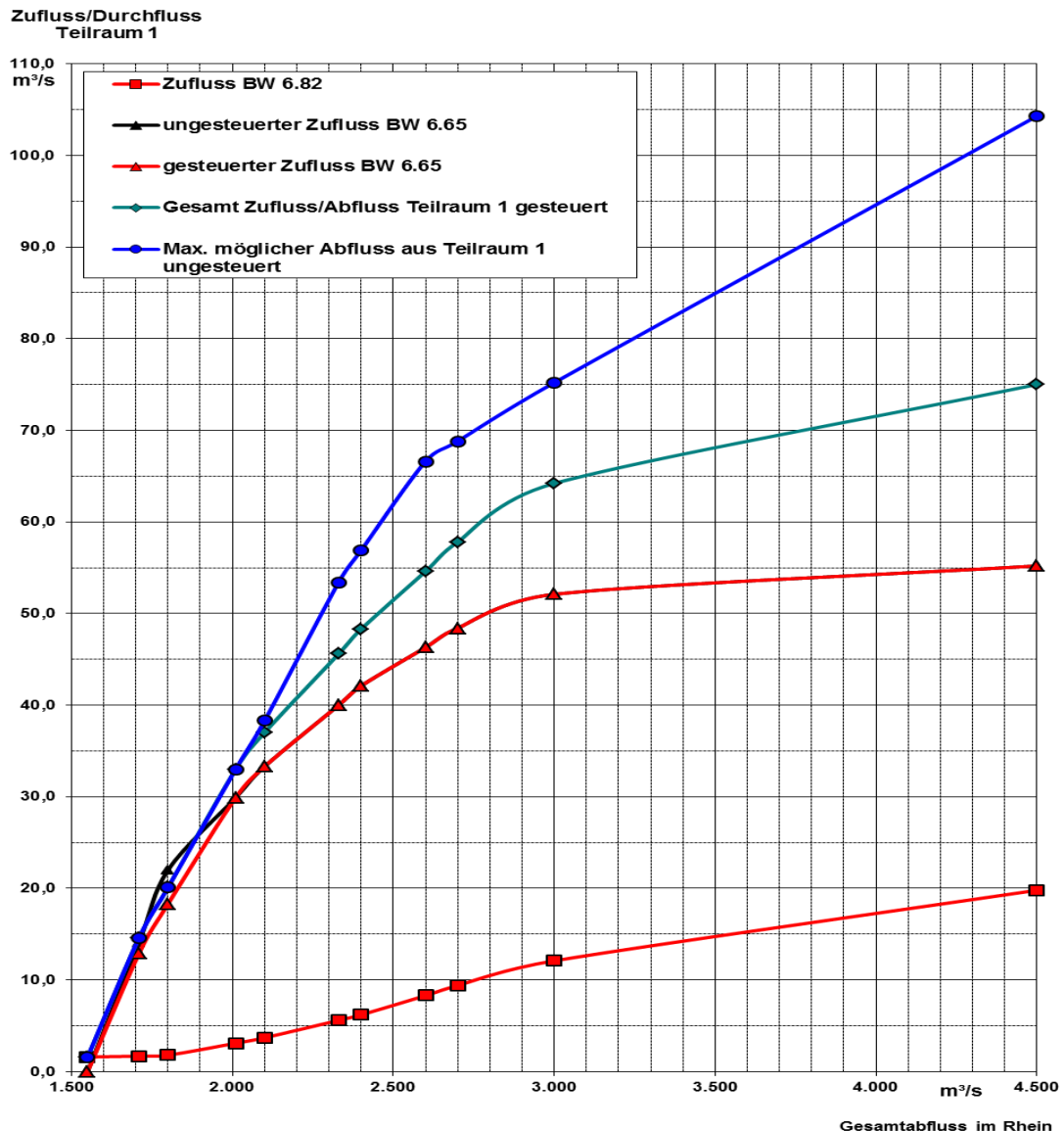


Abbildung 7: Steuerungsvorschrift für die Entnahmebauwerke und Durchlassbauwerke im Querdamm Wyhler Rheinstraße des Teilraums 1

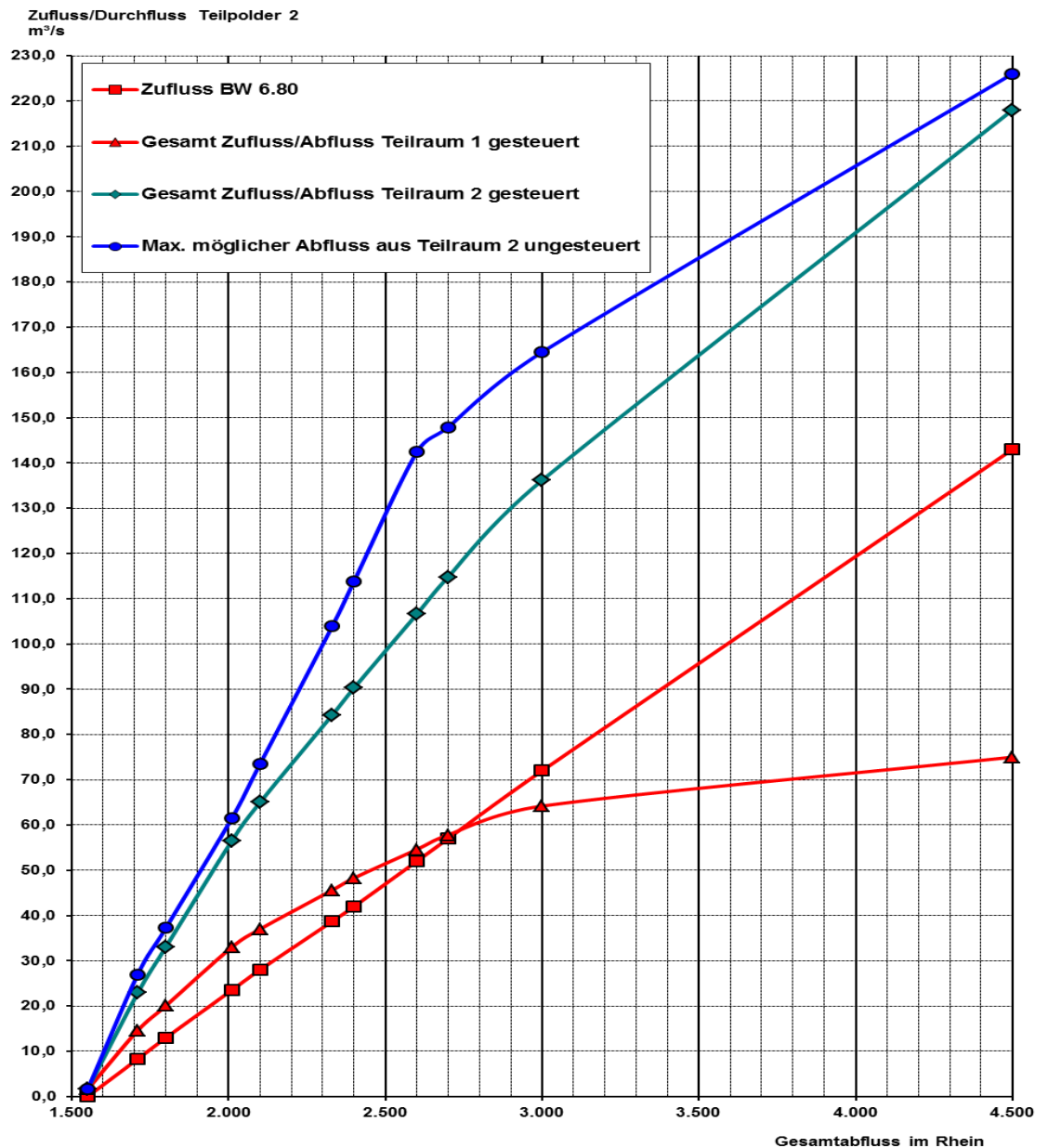


Abbildung 8: Steuerungsvorschrift für die Entnahmebauwerke und Durchlassbauwerke im Querdamm Weisweiler Rheinstraße des Teilraums 2

Bei Abflüssen größer als 1.550 m³/s im Rhein werden die Entnahmebauwerke 6.65 und 6.80 geöffnet und das Bauwerk 6.65 entsprechend der obigen Steuerungsregel gesteuert. In Abhängigkeit vom Rheinabfluss, der über einen Steuerungspegel erfasst wird, werden die Durchlassbauwerke so gesteuert, dass sich im Oberwasser der Querdämme die Sollwasserstände und Sollwasserstandsdauern einstellen.

Aus Abbildung 7 und Abbildung 8 ist erkennbar, dass zur Gewährleistung der Sollüberflutungsdauern der verschiedenen Auenzonen eine Steuerung des Entnahmebauwerkes BW 6.65 im unteren Zuflussbereich und eine Steuerung der Durchlassbauwerke 6.5 und 6.81 in den Querdämmen über den gesamten Durchflussbereich erfolgen muss, da die Leistungsfähigkeit der Durchlassbauwerke größer ist als die erforderlichen Zuflüsse.

Für die Ökologischen Flutungen wird das Einlassbauwerk 6,65 entsprechend der Steuerungsregel geöffnet und in Abhängigkeit vom Rheinabfluss gesteuert. Mit abnehmenden Rheinabflüssen werden entsprechend der Steuerungsregel die Zuflüsse zum Rückhalteraum am BW 6.65 gedrosselt.

Bei Betrieb des Rückhalterumes erfolgt eine intensive Datenerfassung, deren Auswertung eine Korrektur der Steuerungsregel und somit eine eventuelle Änderung der Durchflusswassermengen ermöglicht, um die Auenzonen nach Höhe und Dauer einzuhalten.

Auf der Grundlage dieses Regimes für Ökologische Flutungen wurde statistisch überprüft, welche Überflutungssituation im Rückhalteraum eingetreten wäre, wenn in den Jahren 1953 bis 1999 nach diesem Reglement geflutet worden wäre. Es ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft die für die Entwicklung der autotypischen Standortbedingungen maßgebenden Überflutungen entsprechend auftreten.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind Abbildung 9 und Abbildung 10, sowie Abbildung 11 und Abbildung 12 sowie dem Überflutungshöhenplänen und dem Überflutungsdauerplan (Anlage 4) zu entnehmen.

Aus diesen Unterlagen kann eine weitere Ähnlichkeit mit den Verhältnissen auf der nicht ausgebauten Rheinstrecke festgestellt werden. Die Auenzonen und deren Überflutungsdauern und -höhen sind grundsätzlich an den maximalen Wasserspiegellagen in den Bereichen der höchsten Überflutungshöhen festgemacht.

Bei den Mäandern des Rheins auf der frei fließenden Rheinstrecke strömt das Wasser von Süden oft mit hoher Fließgeschwindigkeit und Gefälle bei kleinen Fließtiefen den leistungsfähigeren Altrheingewässern zu. In den Bereichen der Rückströmung in einen Rheinbogen stützt sich die Überflutung des Vorlandes auf den Rheinwasserstand und es stellen sich höhere Überflutungstiefen ein.

Entsprechend fließt das Wasser im Nahbereich der Entnahme- und Durchlassbauwerke, oft mit hoher Fließgeschwindigkeit und Gefälle bei kleinen Fließtiefen den tiefer liegenden Geländebereichen um die Altrheingewässer zu. Dies sind im Rückhalteraum, wie in der freien Rheinstrecke, Bereiche, die auch bei extremen Ereignissen nicht so hoch überströmt werden wie es infolge der Überflutungsdauer zu erwarten wäre.

Aus den Abbildungen 8 - 11 ist ersichtlich, dass mit dem Steuerungsreglement die Auenzonierungen für das Sommerhalbjahr (Abbildung 9 und Abbildung 10) erreicht werden können, für das Gesamtjahr (Abbildung 11 und Abbildung 12) jedoch die Sollüberflutungsdauern leicht unterschritten werden. Da für die Zonierung der Auen das Sommerhalbjahr die größere Bedeutung hat, wurden diese Werte von der freien Rheinstrecke in den Rückhalteraum übertragen. Weil am südlichen Oberrhein jedoch die Sommerabflüsse einen größeren Anteil am Gesamtjahresabfluss haben als am nördlichen Oberrhein (z.B. Maxau) sind somit die Überflutungsdauern des Gesamtjahres geringer. Dies entspricht den natürlichen Gegebenheiten, die als Überflutungsregime im Süden vor Bau der Staustufen zu beobachten waren.

Eine Wasserentnahme ist im langjährigen Mittel an 57 Tagen im Jahr möglich, da aus dem Rhein erst bei Abflüssen vor Ort größer 1.550 m³/s, bzw. größer 150 m³/s über das Kulturwehr Breisach, zusätzliches Wasser entnommen werden darf (Abschnitt 4.4 und Anhang 5). Folge ist, dass im Bereich der Auenzonen „Übergang Hartholz/Weichholzaue“ und „tiefe Weichholzaue“ die auenzonentypischen Überflutungsdauern nicht eingehalten werden können.

Diese reduzierte Überflutungsdauer betrifft mit einem Schwankungsbereich von ca. 0,5 m nur die Uferbereiche der Gewässer und hat somit keine nachteiligen Auswirkungen auf die Fläche.

Wasserstandsdauer im OW Wyler Rheinstraße (Sommer 01.04. - 30.09.)

175,15

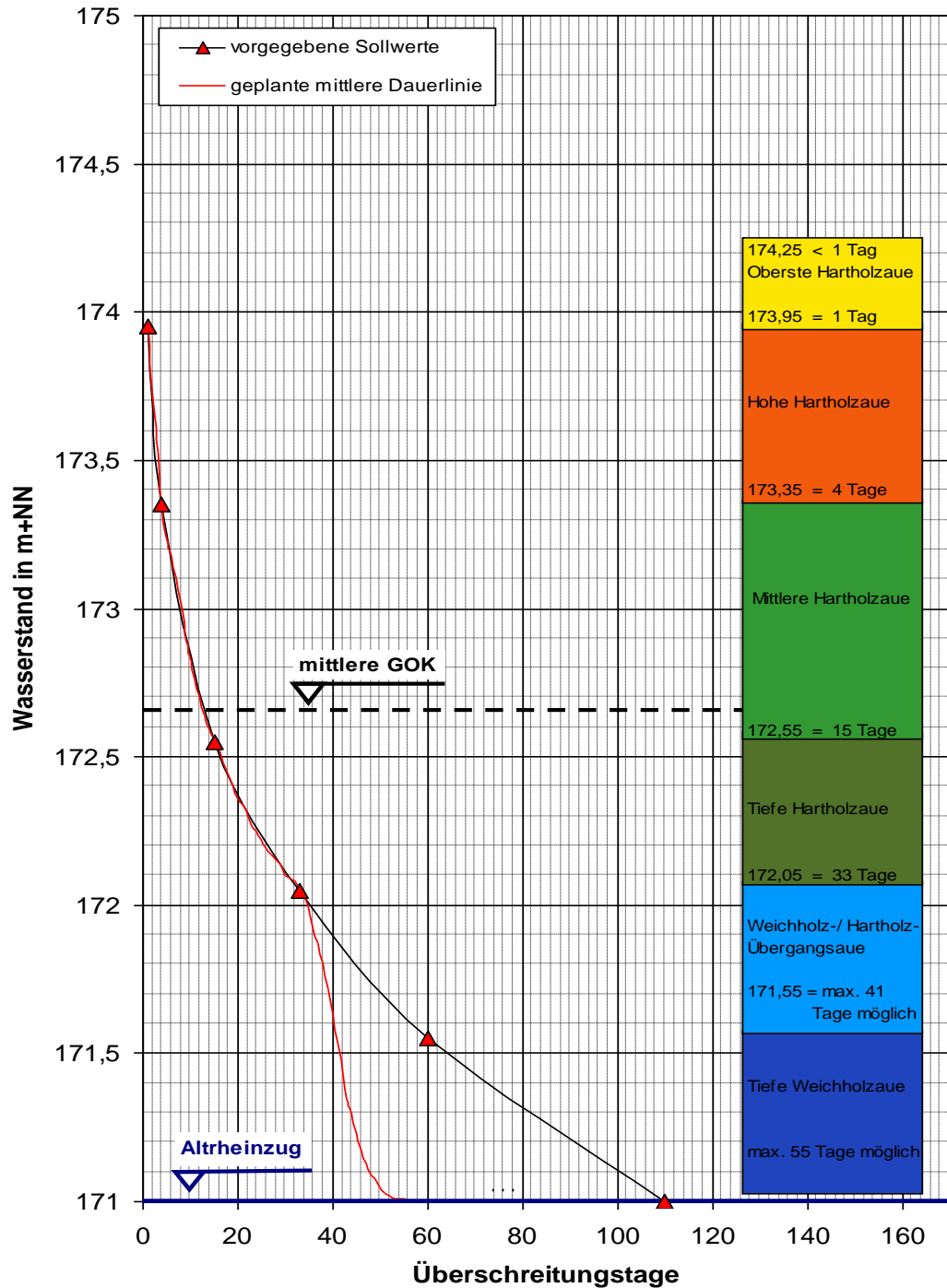


Abbildung 9: In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Wyler Rheinstraße“ in der Vegetationsperiode (01.04. – 30.09.)

**Wasserstandsdauer im OW Weisweiler Rheinstraße
(Sommer 01.04. - 30.09.)**

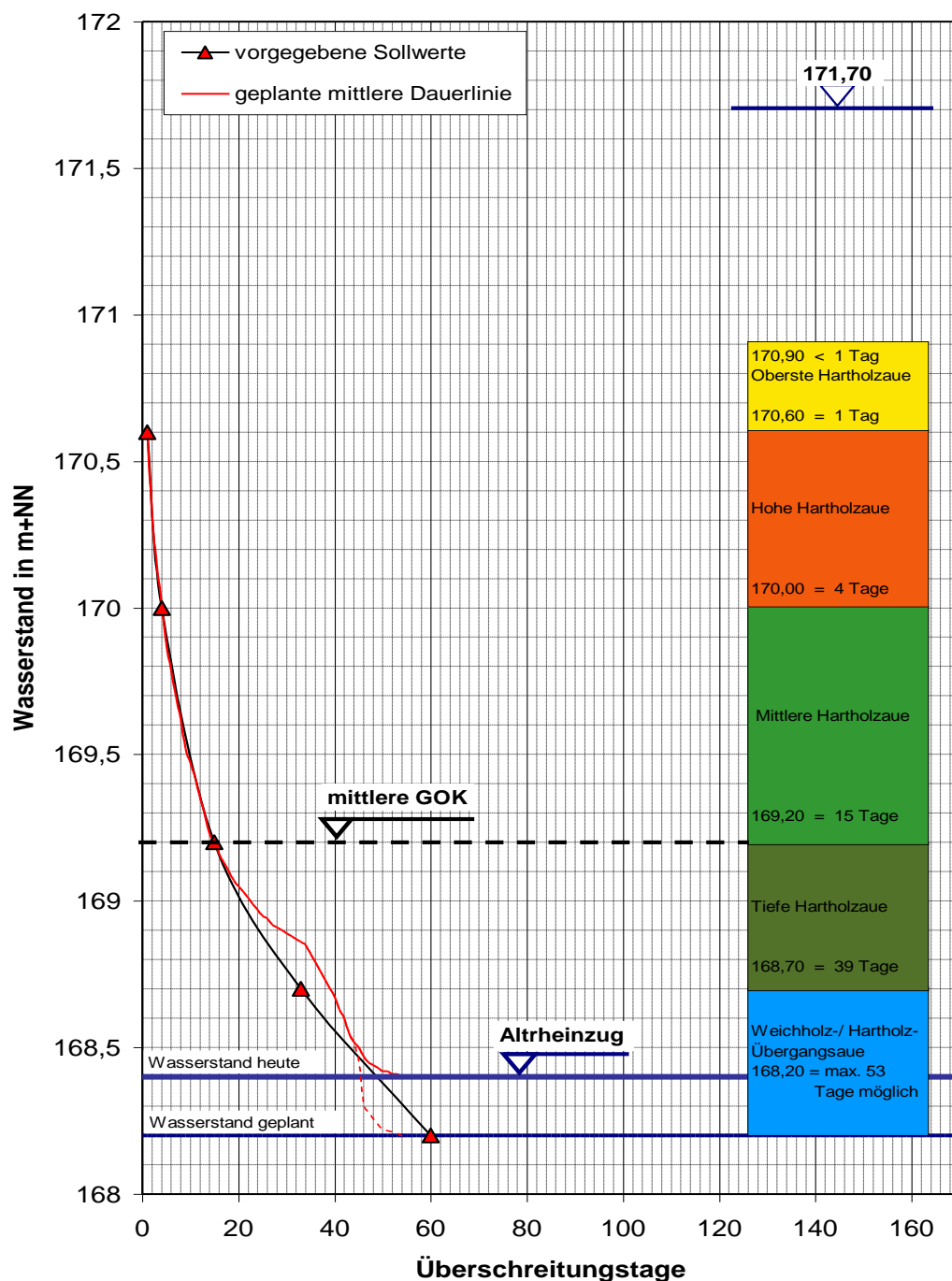


Abbildung 10: In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Weisweiler Rheinstraße“ in der Vegetationsperiode (01.04. – 30.09.)

Wasserstandsdauer im OW Wyhler Rheinstraße (Gesamtjahr 01.01. - 31.12.)

175,15

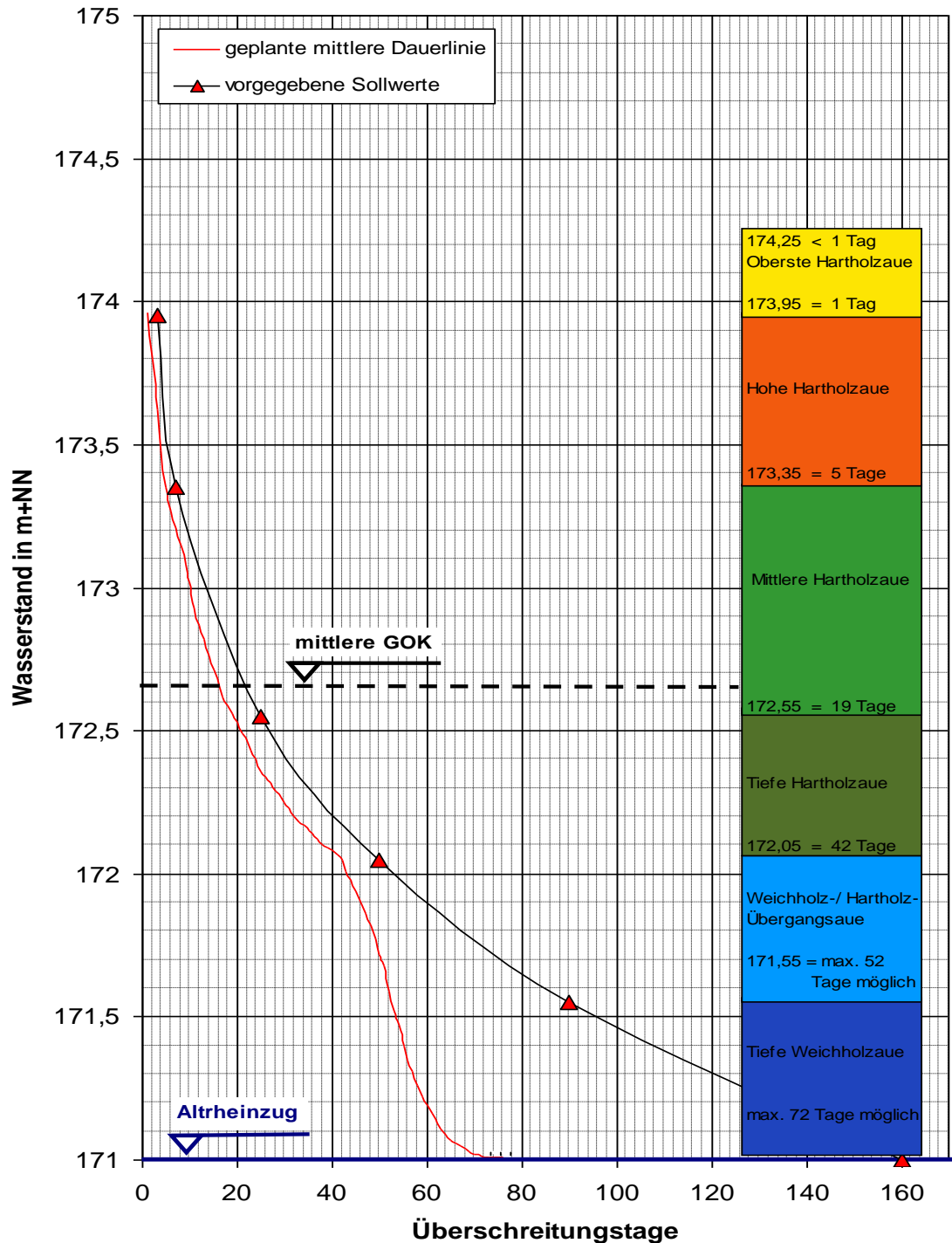


Abbildung 11: In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Wyhler Rheinstraße“ im Gesamtjahr (01.01 – 31.12.)

Wasserstandsdauer im OW Weisweiler Rheinstraße (Gesamtjahr 01.01.- 31.12.)

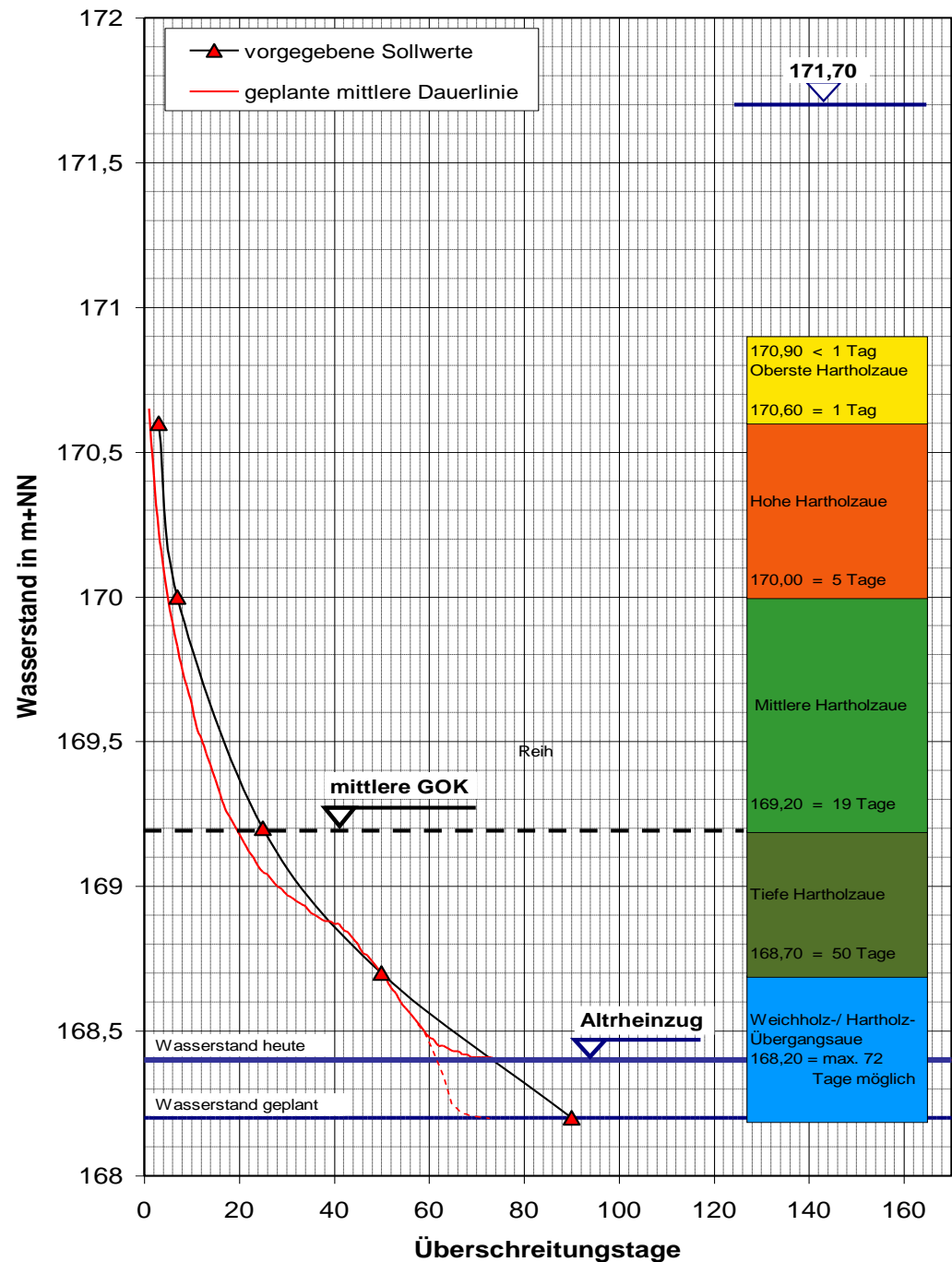


Abbildung 12: In der Planung realisierbare Überflutungsdauern der Auenzonen im Oberwasser des Querdamms „Weisweiler Rheinstraße“ im Gesamtjahr (01.01 – 31.12.)

6.2.2.3 Begrenzung lang anhaltender Flutungsereignisse „Extremwertbegrenzung“

Auf der Grundlage der in Kapitel 8 beschriebenen Wirkungszusammenhänge werden einzelne lang anhaltende Ökologische Flutungen nach einem festen Reglement auf maximale Überflutungsdauern für die Auenzonen gestaffelt begrenzt (Tabelle 6).

**Tabelle 6: Begrenzung der Wasserstandsdauern von
Überflutungseinzelereignissen gemessen im Oberwasser der
Querdämme Wyhler- und Weisweiler Rheinstraße**

Auenzone	Wasserstand [m+ NN]		Max. Überflutungsdauer [Tage]
	Wyhler Rheinstraße	Weisweiler Rheinstraße	
Oberste Hartholzaue	>173,95	>170,60	5
Hohe Hartholzaue	>173,65	>170,30	
	>173,35	>170,00	10
Mittlere Hartholzaue	>172,95	>169,60	15
	>172,55	>169,20	20
Tiefe Hartholzaue	>172,05	>168,70	40
Übergang Weichholz- /Hartholzaue	>171,55	>168,20	keine Begrenzung
Tiefe Weichholzaue	< 171,55	< 168,20	keine Begrenzung

Bei den in der Tabelle 6 angegebenen Wasserständen handelt es sich um Grenzwerte der Auenzonen und um Zwischenwerte innerhalb der Auenzonen, die bei den langanhaltenden Flutungsereignissen nicht länger als in der Tabelle 6 angegeben überschritten werden sollen. Wird die jeweilige Überflutungsdauer erreicht, ist durch Reduzierung des Zustroms an den Einlassbauwerken, der nächsttiefere Wasserstand an der Engstelle anzufahren.

Werden in der Dauerlinienauswertung der Pegelaufzeichnungen von 1953 bis 1999 die Einzelereignisse berücksichtigt, bei denen nach Tabelle 6 eine Begrenzung der Flutungsdauer stattgefunden hätte, reduziert sich die in den Abbildung 9 dargestellte Überflutungsdauer in den Auenzonen „Oberste Hartholzaue bis „Mittlere Hartholzaue“ im langjährigen Mittel um ca. einen Tag.

6.2.2.4 Abbruch der Ökologischen Flutungen

Das vorgesehene Reglement zur Hochwasserrückhaltung erfordert einen Abbruch der Ökologischen Flutungen bei einem Rheingeesamtfluss von 2.800 m³/s. Mit dem Abbruch der Ökologischen Flutungen beginnt die Vorentleerung durch Schließen der Einlassbauwerke. Am Ende der Vorentleerung wird nur noch das Gewässersystem erhöhte Abflüsse aufweisen. Somit steht nahezu das gesamte Rückhaltevolumen für den anschließenden Hochwassereinsatz zur Verfügung. Sollte im Einzelfall absehbar sein, dass aufgrund der Hochwasserentwicklung im Einzugsgebiet des Rheins ein Hochwassereinsatz mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, wird auf den Abbruch der Ökologischen Flutungen verzichtet.

6.2.3 Zukünftiger Normalzustand (Zustand ohne Flutungen)

Beim zukünftigen Normalzustand, d.h. an ca. 308 Tagen des Jahres werden weiterhin die bisherigen Abflussmengen durch das Planungsgebiet geleitet.

Der Durchgehende Altrheinzug wird zukünftig, wie in Kapitel 4.4 beschrieben, unterhalb eines Rheinabflusses von 1.550 m³/s über das neu zu errichtende Entnahmebauwerk 6.82 entsprechend dem gültigen Wasserentnahmerecht ausgeleitet und über eine reaktivierte Schlut an den Altrheinzug bei BW 6.822 angeschlossen.. Ein weiterer Ausbau von Gewässern erfolgt sonst nur an nicht ständig durchflossenen Schluten zur besseren Durchströmung der Flächen, die abseits des Durchgehenden Altrheinzugs liegen, und zur besseren Entleerung des Raumes sowie zur Vermeidung von Restwasserflächen. Das aktuelle sowie das zukünftige Gewässersystem sind in Abbildung 13 und Abbildung 14 dargestellt.

Änderungen der mittleren Grundwasserstände treten entsprechend der Planung im Bereich südwestlich von Weisweil auf und stehen im Zusammenhang mit den binnenseitigen Gewässerausbauten in Weisweil (Abschnitt 7.10.4 und 7.10.7), der Reaktivierung des Grienwassers als Gießen und der Verlegung des Durchgehenden Altrheinzug aus dem Grienwasser in das Gewässersystem Grünrheinle/Rheiniggießen/Untere Hansenkehle (Kapitel 7.6) sowie der Absenkung des Oberwasserstandes an der Weisweiler Rheinstraße (Kapitel 7.7). Die Ausbaumaßnahmen an den Gewässern sowie die Verlagerung des Hauptabflusses des Durchgehenden Altrheinzugs aus dem Grienwasser in den Rheiniggießen haben eine Absenkung des mittleren Grundwasserstandes im Umfeld des Grienwassers von ca. 0,25 bis 0,35 Metern zur Folge, die im Westen bis zum Rhein und im Osten bis über Weisweil hinaus ausstrahlt (Anlage 23).

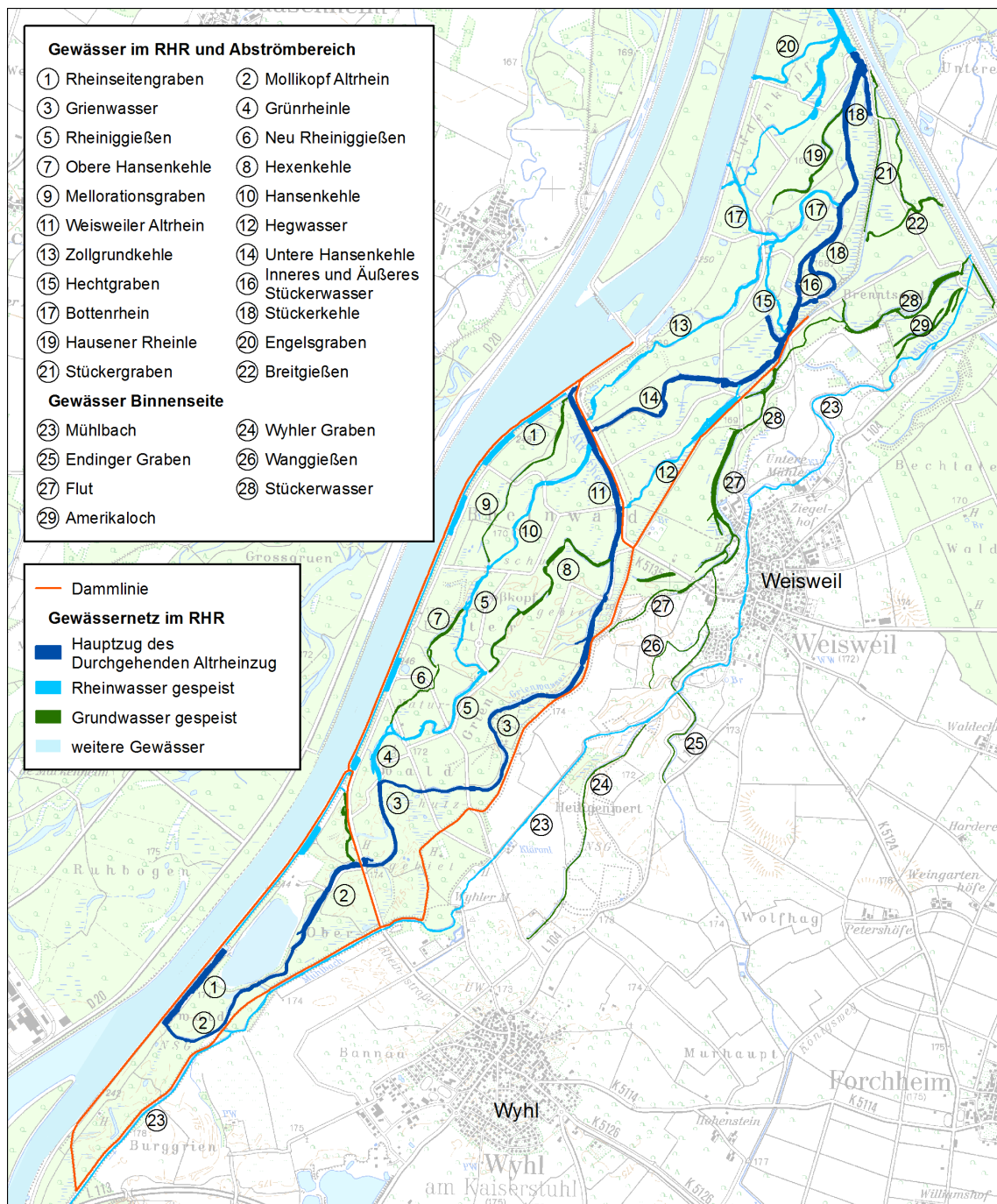


Abbildung 13: Derzeitiges Gewässernetz im Gebiet RHR Wyhl/Weisweil

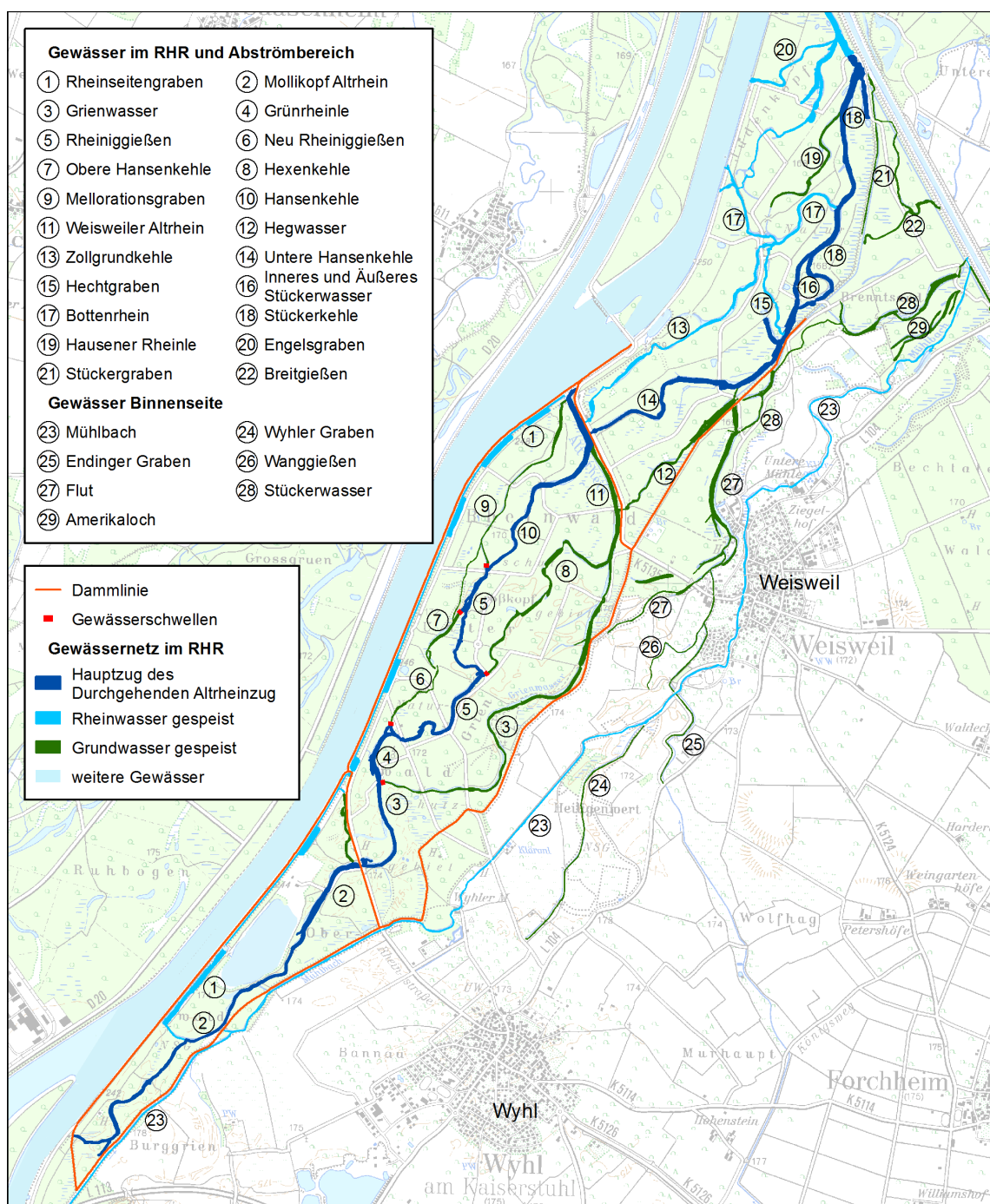


Abbildung 14: Zukünftiges Gewässernetz im Gebiet RHR Wyhl/Weisweil im Normalzustand

6.3 Schutzmaßnahmen für die Siedlungsgebiete

Mit Rheinhochwasser und Überflutung des Rückhalteraaumes erhöht sich die Infiltration in das Grundwasser und steigen die Grundwasserstände an. Dies ist ein typischer Vorgang für alle natürlichen Flusssysteme. Durch die Tiefenerosion und den Ausbau des Rheins – im Bereich des Rückhalteraaumes mit dem Bau der Staustufe Rhinau - sind diese Überflutungen seltener geworden bzw. ganz entfallen. Auf diese Situation gründet sich der Bestandsschutz der vorhandenen Siedlungen und Anlagen.

Um häufigere und nachteilige zusätzliche Anstiege der Grundwasserstände – vor allem für Siedlungsgebiete – infolge einer Wiederüberflutung im Bereich des Rückhalteraaumes zu vermeiden, sind außerhalb des Rückhalteraaumes die im Folgenden dargestellten Schutzmaßnahmen vorgesehen.

Für die Auslegung der erforderlichen Anlagen zur Grundwasserhaltung in Wyhl, dem Freizeitgebiet Kuhwaide in Wyhl und der erforderlichen Anlagen zur Grundwasserhaltung in Weisweil ist der Hochwassereinsatzfall bei einem gewählten Bemessungshochwasser maßgeblich. Bei Ökologischen Flutungen reicht ein Teilbetrieb der für den Hochwassereinsatz ausgelegten Grundwasserhaltungsanlagen.

6.3.1 Grundwasserhaltungsanlage Wyhl BW 6.83

(siehe Anlagen 15)

6.3.1.1 Notwendigkeit

Das Industrie- und Gewerbegebiet Wyhl, die Gebiete Fehrenwert, Zwei Garten I und II sowie Teile des alten Ortsetters liegen in der Rheinniederung. Wie den alten Rheinstromkarten von 1852 und 1872 zu entnehmen ist, wurden diese Gebiete von dem verzweigten Gewässersystem des so genannten Alten Gießens entwässert. Mit dem Ausbau des Oberrheins und der Errichtung der Staustufe Rhinau haben sich die Grundwasserstände stabilisiert und steigen dennoch bei großen Rheinhochwassern und Grundwasserneubildung infolge extremer Niederschlagsereignisse so an, dass bei einzelnen Häusern die Grundwasserstände über die Kellersohle ansteigen was je nach Ausstattung des Kellers auch zu Vernässungen führt.

Aus den Grundwassermodelluntersuchungen geht hervor, dass mit den künftigen Überflutungen des Rückhalteraaumes die Wasserstände ohne Schutzmaßnahmen höher und über die Kellersohle vieler bestehender Gebäude ansteigen würden.

Auch würden gegenüber heute die erhöhten Grundwasserstände infolge der Überflutung des geplanten Rückhalteraaumes zukünftig häufiger auftreten und

länger anhalten. Die tiefen Keller von Gebäuden im Industrie- und Gewerbegebiet Wyhl und in den Gebieten Fehrenwert, Zwei Garten I und II sowie im alten Ortsetter wären betroffen.

6.3.1.2 Untersuchte Varianten

Aus den Erfahrungen der Untersuchungen von Schutzmaßnahmen mit den Grundwassermodellen bei anderen Hochwasserrückhalteräumen ist bekannt, dass in Bereichen, in denen keine natürlichen grundwasserregulierenden Gewässer vorhanden sind Schutzmaßnahmen in Form einer Grundwasserhaltung mit Hilfe von Brunnensystemen, sehr effektiv und mit dem geringsten bleibenden Eingriff zu realisieren sind. Neu angelegte Gewässer, die in den Zeiten niedriger Grundwasserstände trocken fallen, stellen einen bleibenden Eingriff und Flächenverbrauch dar, sind schwer zu unterhalten und auch hinsichtlich der Wirkung auf die Grundwasserstände im Bereich von unterkellelter Bebauung nicht effektiv, zumal sie nur in Verbindung mit einer Pumpstation ihre Aufgabe erfüllen können.

Mit dem Grundwassermodell wurden aus diesem Grund mehrere Varianten von Brunnensystemen untersucht und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, betriebsbedingte schadbringende Grundwasseranstiege zu vermeiden, geprüft. Bis zur Lösungsfindung wurden mehrere Varianten in der Ingenieurplanung entwickelt und mit dem Grundwassermodell untersucht. [15, p. B]

6.3.1.3 Gewählte Lösung

In der als Antragsvariante gewählten Lösung werden 11 Brunnen mit einer Förderleistung von 100 l/s je Einzelbrunnen (Gesamtförderleistung 1.100 l/s) im Westen von Wyhl angeordnet und hinsichtlich der Lage möglichst nahe an die Bebauung heran- und zum Teil mit Stichleitungen zwischen die Bebauung geführt. Die Abförderleitungen liegen weitgehend außerhalb des Ortes auf oder entlang von vorhandenen Feld- oder Wiesenwegen, so dass die Überschneidungen mit den Versorgungsleitungen der Gemeinde auf die Stichleitungen in der Tullastraße, der Rheinstraße und den Mühlenweg reduziert sind.

6.3.2 Grundwasserhaltungsanlage „Kuhwaide“ BW 6.84

(siehe Anlagen 16)

6.3.2.1 Notwendigkeit

Die Rheinstromkarten von 1852 und 1872 zeigen die Wyhler Kuhwaide als feuchte Senke entlang dem Hochwasserdamm, die vom Wyhler/Weisweiler Mühlbach in Hochlage durchzogen wird. Auch hier haben sich mit dem Oberrheinausbau die Grundwasserstände auf niedererem Niveau stabilisiert

und steigen nur bei großen Niederschlägen oder bei erhöhten Abflüssen im Rhein und erhöhten Wasserständen im Verlauf der Bewirtschaftung des Durchgehenden Altrheinzuges an.

Im Bereich der Wyhler Kuhwaide ist in den vergangenen Jahrzehnten ein Gebiet für Freizeiteinrichtungen entstanden, auf dem sich die Vereine der Bogenschützen, der Schützen, der Kleintierzüchter, der Hundesportler, der Angelsportler und Kleingärten angesiedelt haben.

Zum Teil sind diese Gebäude unterkellert. Aufgrund der Erfahrungen der vergangenen Jahre wurden teilweise bereits Abdichtungen in die Keller eingebaut, um gegen hohe Grundwasserstände geschützt zu sein.

Aus den Grundwassermodelluntersuchungen geht hervor, dass ohne Schutzmaßnahmen Flutungen des Rückhalteraumes die Wasserstände höher und zusätzlich über die Kellersohle bestehender Gebäude ansteigen lassen würden und aufgrund der Nähe zum Überflutungsraum Grundwasser über Gelände austreten könnten, was zu einer Beeinträchtigung der Nutzung des Freizeitgeländes führen würde.

6.3.2.2 Untersuchte Varianten

Zum Schutz des Freizeitgeländes Kuhwaide und der umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen (zur Erläuterung der Maßnahmen für die landwirtschaftlichen Nutzflächen siehe Kapitel 6.4) waren in einem ersten Ansatz Grabensysteme mit Pumpwerken und bei weiteren Berechnungen zusätzlich Schutzbrunnen vorgesehen [15, p. B] (siehe Anlagen 21.1 Blatt 1 bis 6).

6.3.2.3 Gewählte Lösung

Für den Schutz der Einrichtungen des Freizeitgeländes Wyhler Kuhwaide kommen fünf Schutzbrunnen mit Einzelförderleistung von 100 l/s (Gesamtförderleistung 500 l/s) zum Einsatz. Die Lage der Brunnen konnte so optimiert werden, dass trotz der Nähe zum Überflutungsraum die betriebsbedingten Veränderungen sich auf den westlichen Teil des Bogenschießplatzes begrenzen. Mit Hilfe der optimierten Lage der Schutzbrunnen kommt es auf dem gesamten Gelände zu keiner Beeinträchtigung der Nutzung des Freizeitgeländes durch oberflächliche Grundwasseraustritte. Eingeschlossen in die Schutzmaßnahmen sind die Gebäude der Wyhler Mühle. Auch hier können die betriebsbedingten Veränderungen des Grundwassers so kompensiert werden, dass keine vorhabenbedingte Schäden auftreten.

6.3.3 Grundwasserhaltungsanlage Weisweil BW 6.85

(siehe Anlage 17)

6.3.3.1 Notwendigkeit

Die Baugebiete Obere Wörth, Mühlmatte, Köpfle, Haagmatte und Altonau entlang der Rheinstraße sowie Teile des alten Ortsetters liegen in der Rheinniederung. Wie den alten Rheinstromkarten von 1852 und 1872 zu entnehmen ist, wurde dieses Gebiet von dem verzweigten Gewässersystem der so genannten Flut mit den Nebengewässern Wanggießen und dem Unterlauf des Endingergrabens entwässert. Mit dem Ausbau des Oberrheins und der Errichtung der Staustufe Rhinau haben sich die Grundwasserstände stabilisiert und steigen nur bei großen Rheinhochwassern und Grundwasserneubildung infolge extremer Niederschlagsereignisse so an, dass bei einzelnen Häusern die Grundwasserstände über die Kellersohle ansteigen und je nach Ausstattung des Kellers auch zu Vernässungen führen.

Aus den Grundwassermodelluntersuchungen geht hervor, dass ohne Schutzmaßnahmen Flutungen des Rückhalteraumes die Wasserstände höher und zusätzlich über die Kellersohle bestehender Gebäude ansteigen lassen würden. Auch würden ohne Schutzmaßnahmen erhöhte Grundwasserstände infolge der Flutung des geplanten Rückhalteraumes häufiger auftreten und länger anhalten. Tiefe Keller von Gebäuden in den Gebieten Obere Wörth, Mühlmatte, Rheinstraße und Köpfle sowie im alten Ortsetter wären davon betroffen.

Des Weiteren war darauf zu achten, dass durch die zeitweise höheren Grundwasserstände die Abflüsse in den Gewässern durch Exfiltration zunehmen, somit eventuell die Leistungsfähigkeit des Mühlbachdükers überschritten wird und der Rückstau im Mühlbach die Unterwasserstände an der Weisweiler Mühle ansteigen lässt. Die grundwasserstützende Funktion des Mühlbachs würde damit gemindert.

6.3.3.2 Untersuchte Varianten

In Weisweil sind zwischen dem HWD IV, d.h. dem geplanten Rückhalteraum und den bebauten Gebieten mehrere Gewässer und Schluten vorhanden, die heute schon Grundwasser aufnehmen und Grundwasserstandsschwankungen dämpfen. Die alten Schluten zwischen der Flut und dem Hochwasserdamm, die in Richtung Flut verlaufen sind teilweise aufgelandet und können derzeit keinen Abfluss in Richtung Flut abgeben. Bei den Varianten wurde untersucht wie das Gewässer- und Schlutensystem wieder kombiniert werden muss um wieder grundwasserregulierend wirken zu können, dass zusammen mit den Brunnensystemen in den bebauten Gebieten der maximale Schutz erreicht werden kann [15, p. B]

6.3.3.3 Gewählte Lösung

In der als Antragsvariante gewählten Lösung werden 14 Schutzbrunnen im Westen und in der Mitte von Weisweil angeordnet. Die maximale Gesamtentnahmerate liegt bei 790 l/s. Die Entnahmerate der Einzelbrunnen beträgt im Westen 65 l/s, in der Ortsmitte 50 l/s und im Osten 40 l/s.

Am Übergang der Flut in das Stückerwasser wird eine Schließe eingebaut, das Wasser über einen neuen Gewässer in Richtung Hochwasserdamm geleitet und dort im Bereich Zollgrund mit einem Pumpwerk in das Überflutungsgebiet des Rheins gehoben.

Das Stückerwasser wirkt ab dieser Stelle wieder intensiv als Grundwasservorfluter und die Abflüsse überschreiten nach Zusammenfluss mit dem Mühlbach nicht die Wassermengen, die ohne Betrieb des Rückhalteraumes bei denselben Hochwasserabflüssen und Niederschlägen der Bemessungssituation auftreten würden (Kapitel 7.10.3).

6.3.4 Kläranlage Wyhl

Die Kläranlage Wyhl nördlich der Wyhler Mühle entwässert in den Mühlbach und liegt mit den gesamten Anlagenteilen so hoch, dass die geringen Grundwasseranstiege von max. 0,5 Metern in diesem Bereich keine schädigenden Auswirkungen auf die Anlage haben.

6.3.5 Kläranlage Weisweil

Die Kläranlage Weisweil ist seit einigen Jahren außer Betrieb und die Becken werden als Regenrückhaltebecken genutzt. Aufgrund der Grundwasserhaltungsanlage in Weisweil und der Vorflutwirkung des Mühlbachs treten im Bereich der Anlage keine betriebsbedingten Grundwasserstandsänderungen auf.

6.3.6 Sonstige Ansiedlungen und Einzelgehöfte

Außerhalb der Ortsetter von Wyhl und Weisweil sind als bedeutende Ansiedlungen die Wyhler Mühle nördlich der Wyhler Kuhwaide und die Weisweiler Mühle nördlich von Weisweil zu betrachten.

6.3.6.1 Wyhler Mühle

Die Wyhler Mühle liegt im unmittelbaren Wirkungsbereich der Grundwasserhaltungsanlage „Wyhler Kuhwaide“ und wird durch einen Einzelbrunnen in unmittelbarer Nachbarschaft des Gehöfts so geschützt, dass keine betriebsbedingten schadbringenden Grundwasserstandsänderungen auftreten.

6.3.6.2 Weisweiler Mühle

Die Weisweiler Mühle liegt im Auswirkungsbereich der Grundwasserhaltungsanlage Weisweil und der Vorflutwirkung des Mühlbachs, so dass im Bereich des Betriebsgeländes und des Anwesens keine betriebsbedingten schadbringenden Grundwasserstandsänderungen auftreten.

6.4 Untersuchungen von Anpassungsmaßnahmen im Bereich von schädigenden Grundwasseranstiegen in den landwirtschaftlichen Nutzflächen

6.4.1 Notwendigkeit

Die westlich der L 114 liegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen der Gemeinden Wyhl und Weisweil befinden sich überwiegend in der Rheinniederung. Wie den alten Rheinstromkarten von 1852 und 1872 zu entnehmen ist, wurde dieses Gebiet von dem verzweigten Gewässersystem des so genannten Alten Gießen in Wyhl und der Flut in Weisweil entwässert. Große Flächen waren auch als Wald und Grünland genutzt. Mit dem Ausbau des Oberrheins und der Errichtung der Staustufe Rhinau haben sich die Grundwasserstände stabilisiert und steigen nur bei großen Rheinhochwassern und hoher Grundwasserneubildung infolge extremer Niederschlagsereignisse an. In diesen Fällen kommt es in den Gewannen „Heilig Wörth“ und insbesondere im „Brent Sand“ und Umgebung zu grundwasserbedingten Vernässungen bzw. zu geringen Grundwasserflurabständen. Insbesondere nördlich von Weisweil in Nachbarschaft des Überflutungsgebiets des Rheins im Unterwasser des Hauptwehres Rhinau treten schon heute hohe Grundwasserstände mit flächigen Vernässungen des Geländes auf.

Aus den Grundwassermodelluntersuchungen geht hervor, dass ohne Schutzmaßnahmen die Wasserstände bei Betrieb des Rückhalteraumes höher und zusätzlich über die Geländeoberfläche der landwirtschaftlichen Nutzflächen ansteigen.

Zudem werden gegenüber heute zukünftig die erhöhten Grundwasserstände infolge der Überflutung des geplanten Rückhalteraumes häufiger auftreten und länger anhalten.

6.4.2 Untersuchte Varianten

Die Berechnungen mit dem Grundwassermodell und die statistische Auswertung der Grundwassermodellergebnisse hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens von geringen Flurabständen kleiner 0,6 m haben ergeben, dass bereits ein- bis zweijährlich betriebsbedingt erhöhte Grundwasserstände auftreten, die

insbesondere bei Sonderkulturen wie Baumveredelung und Baumschulen zu kostenintensiven Schäden führen können.

Aus diesen Gründen wurden mit dem Grundwassermodell auf der Grundlage von Vorstudien sechs Varianten von denkbaren Schutzmaßnahmen untersucht, inwieweit durch verschiedene Gewässersysteme mit und ohne Pumpwerke die Grundwasserstände so tief gehalten werden könnten, dass die landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere der Anbau von kapitalintensiven Sonderkulturen mit hoher Wertschöpfung nicht beeinträchtigt wird. Diese Varianten sind im Abschlussbericht des Grundwassermodells Band B [15] und im Bericht zur Vorplanung „Binnenseitige Anpassungsmaßnahmen auf Gemarkungen Sasbach und Wyhl“ [34] beschrieben (Anlage 21.1.01. bis 21.1.06.):

- Variante 12 (Anlage 21.1.1)

Mit dem Ziel das Sickerwasser aus dem Überflutungsraum unmittelbar in Dammnähe zu fassen, wurde ein dammparalleler Sickergraben südlich der Wyhler Rheinstraße östlich des Mühlbaches, der „Mühlbachgraben Süd“, in Verbindung mit einem dammparallelen Sickergraben entlang des Hochwasserdammes IV von Weisweil nach Wyhl, der „Mühlbachgraben Nord“, beide mit Anschluss an den Mühlbach im Unterwasser der Wyhler Mühle, untersucht. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl kommen zum Einsatz. (Grundwassermodellvariante 3.2.12). Diese Variante wirkt nur eingeschränkt im unmittelbaren Nahbereich der Gräben gegen den Anstieg der Grundwasserstände.

- Variante 13 (Anlage 21.1.2)

Der „Mühlbachgraben Süd“ wurde unter der Wyhler Rheinstraße hindurchgeführt, zwei Gräben, die das Freizeitgelände Wyhler Kuhwaide umschließen, die „Mühlbachseitengräben Süd 1 und Süd 2“, münden in den „Mühlbachgraben Süd“. Es folgt eine gemeinsame Unterdükerung des Mühlbachs und unter Ausnutzung von vorhandenen Geländesenken im Wald westlich der Mühle wird der „Mühlbachgraben Süd“ zu einem Pumpwerk am HWD IV im Gewann Setzlig geführt. Der nördliche Graben wurde mit einem Fließgefälle nach Norden geplant, um den „Mühlbachseitengraben Nord“ westlich des Mühlbachs ergänzt und im Bereich Weisweil an die so genannte Schlut 3 des Grabensystems in Weisweil angeschlossen. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl kommen zum Einsatz. (Grundwassermodellvariante 3.2.13). Die Situation südlich der Kuhwaide wurde leicht verbessert, jedoch im Gewann Altenau haben sich die Flurabstände weiter verringert.

- Variante 14 (Anlage 21.1.2)

Die Sohlen der vorgenannten Gräben wurden tiefer gelegt, um die

Zusickerung von Grundwasser zu verbessern. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl kommen zum Einsatz. (Grundwassermodellvariante 3.2.14) Dies führt zu einer leichten Verbesserung der Flurabstände im Bereich Wyhl, jedoch sind die Grundwasserstände nach Norden unverändert und die Flurabstände kleiner als 0,6 Meter. Diese Variante stellt somit auch keine verbesserte Lösung dar.

- Variante 15 (Anlage 21.1.3)

Das Abflussverhalten von Süden zum Pumpwerk Setzlig wird verbessert und der Haltewasserspiegel am Pumpwerk reduziert. Das Abflussverhalten der Sickergräben nach Norden wird verbessert. Anstatt der „Mühlbachseitengräben Süd 1 und Süd 2“ kommen 5 Brunnen mit einer Gesamtentnahme von 0,25 m³/s im Freizeitgelände Kuhwaide zum Einsatz. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl sind in Betrieb. (Grundwassermodellvariante 3.2.15) Die Wirkung der Brunnen in der Kuhwaide ist gut und auch die Absenkungswirkung des südlichen Grabens mit dem Pumpwerk Setzlig (2 m³/s) ist zufrieden stellend. Im Norden im Bereich Altenau ist keine Verbesserung festzustellen.

- Variante 16 (Anlage 21.1.4)

Da zu diesem Zeitpunkt noch nicht untersucht war welche Wirkungen die fünf Brunnen in Freizeitgelände Wyhler Kuhwaide allein haben, wurden die Gräben und Pumpwerke im Bereich Wyhl aus den Berechnungen heraus genommen. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl kommen zum Einsatz. Die Wirkung auf die Anlagen des Freizeitgeländes ist entsprechend den vorangegangenen Varianten gut. Die Grundwasserstände südlich und nördlich der Kuhwaide stellen sich höher ein als in den Varianten mit Gräben, sodass die negativen Auswirkungen auf die Landwirtschaft deutlich sind. (Grundwassermodellvariante 3.2.16)

- Variante 17 (Anlage 21.1.5)

Aufgrund der Unwirksamkeit der Maßnahmen nördlich der Wyhler Mühle wird auf diese verzichtet und der südliche Graben nach der Unterdükerung des Mühlbachs verkürzt und zu einem „Pumpwerk Wyhl“ (1,5 m³/s) hinter der Mühle geführt. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl und in der Kuhwaide kommen zum Einsatz. (Grundwassermodellvariante 3.2.17) Dies verändert an der guten Wirkung südlich der Rheinstraße nichts, insbesondere da die 5 Brunnen in der Wyhler Kuhwaide sehr wirkungsvoll und somit nachweisbar erforderlich sind. Die Grundwasserstände nördlich der Wyhler Mühle

steigen wieder etwas an, jedoch sind die zusätzlichen Verschlechterungen gegenüber den bereits genannten Varianten nicht signifikant.

- Variante 18 (Anlage 21.1.6)

Abschließend wurde die vorgenannte Variante mit einer modelltechnisch vorgegebenen Grundwasserabsenkung in der gesamten Fläche Altenau auf 0,60 m unter Flur gerechnet. Es müssen dann 2 m³/s Grundwasser gefördert werden. Die Fassung dieses Grundwassers ist nur über ein dichtes Netz von Gräben mit entsprechendem Flächenverbrauch von landwirtschaftlicher Nutzfläche bei gleichzeitiger Behinderung der Bewirtschaftung durch die kleine Parzellierung möglich. Die Grundwasserentnahmebrunnen im Ortsetter von Wyhl und in der Kuhwaide kommen zum Einsatz. (Grundwassermodellvariante 3.2.18) Mit dieser Variante wird die gewünschte Vermeidung des Grundwasseranstiegs im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzfläche weitestgehend erreicht.

6.4.3 Bewertung der Varianten und Landwirtschaftliches Gutachten Phase 1

Die von der Ingenieurplanung entworfenen Planungsvarianten der Schutzmaßnahmen der landwirtschaftlich genutzten Flächen östlich des Rückhalterumes wurden mit dem Grundwassermodell auf ihre Wirksamkeit geprüft. Außer bei Variante 18 ist bei keiner der kostenintensiven und flächenintensiven Varianten ein flächendeckender Schutz vor betriebsbedingten Grundwasseranstiegen mit Flurabständen größer als 0,6 Meter nachweisbar. Die Variante 18 ist mit einem großen Flächenverbrauch für die Gräben und einer Kleinparzellierung der verbleibenden Anbauflächen verbunden. Zudem sind hohe Investitionskosten für den Bau der Anlagen und hohe Kosten für den Betrieb und die Unterhaltung der Anlagen zu erwarten.

Vor dem Hintergrund der hohen Investitionskosten war die Verhältnismäßigkeit des Aufwandes zum Nutzen zu prüfen und im Einvernehmen mit den Gemeinden, der Landwirtschaftsverwaltung und dem Badischen Landwirtschaftlichen Hauptverband (BLHV) wurde ein landwirtschaftliches Gutachten „Sozioökonomische Optimierung der binnenseitigen Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft“ (Agrarstudie Phase I) in Auftrag gegeben [35] und eine begleitende AG eingerichtet, die von Anfang 2004 bis Ende 2007 die Untersuchungen bis zum Abschlussbericht begleitet hat.

Zur Gegenüberstellung des Aufwands wurden auf der einen Seite die Investitionskosten für den Bau der Schutzmaßnahmen entsprechend den Planungsvarianten 15, 16 17 und 18, der erforderliche Grunderwerb, Betrieb und Unterhaltung und die Abschreibung auf 80 Jahre berechnet und in Form des Kostenbarwerts auf den Bezugszeitpunkt „Heute“ (d.h. Zinsniveau 2007)

kapitalisiert [36]. Auf der anderen Seite wurden die Aufwendungen für die Entschädigung in der Landwirtschaft infolge der Schäden durch zeitweise hohe Grundwasserstände berechnet. Hierzu wurden die Ergebnisse der Berechnungen mit dem Grundwassermodell für die Varianten 15, 16, 17 und 18 statistisch ausgewertet und jeweils die Häufigkeit bzw. Jährlichkeit und Dauer geringer Flurabstände, die zu Schäden verschiedener Intensität führen können, dem Landwirtschaftlichen Gutachter zu Verfügung gestellt [37].

Um bei der Ermittlung der Schadenspotentiale im Untersuchungsraum die jahreszeitlichen Unterschiede, die unterschiedliche Empfindlichkeit der verschiedenen Kulturen in Bezug zur Dauer, Häufigkeit und Höhe der Flurabstände berücksichtigen zu können, wurden ergänzende statistische Auswertungen der Häufigkeit des Auftretens von zusammenhängenden Einzelereignissen des Hochwasserabflusses im Rhein [24] und darauf aufbauend aus den Grundwassermodellergebnissen abgeleitete „Jährlichkeitspläne des Flurabstandes“ entwickelt [38].

Auch hier wurde entsprechend der Kostenvergleichsrechnung für die baulichen Schutzmaßnahmen ein Zeitraum von 80 Jahren betrachtet und als Kostenbarwert auf den Bezugszeitpunkt „Heute“ kapitalisiert.

Zum Vergleich der Gesamtkosten für die verschiedenen Varianten wurde die Summe aus Kostenbarwert der Schutzmaßnahmen und aus Kostenbarwert der durchschnittlichen jährlichen Entschädigungszahlungen gebildet (Abbildung 15).

Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Kosten für die jährlichen Entschädigungszahlungen fällt auf, dass ein großer Anteil aufgrund der überdurchschnittlichen Wertschöpfung auf die Entschädigung von Sonderkulturen entfällt. Betriebe mit einem größeren Anteil an Sonderkulturen in den betroffenen Bereichen hätten aufgrund der vertraglichen Verpflichtungen mit den Kunden trotz Entschädigung mit betrieblichen Härten zu rechnen. Werden die besonders schadensintensiven Kulturen ersetzt durch weniger schadensträchtige Kulturen, kann das Schadenspotential um rund 80 % gesenkt werden (Abbildung 16).

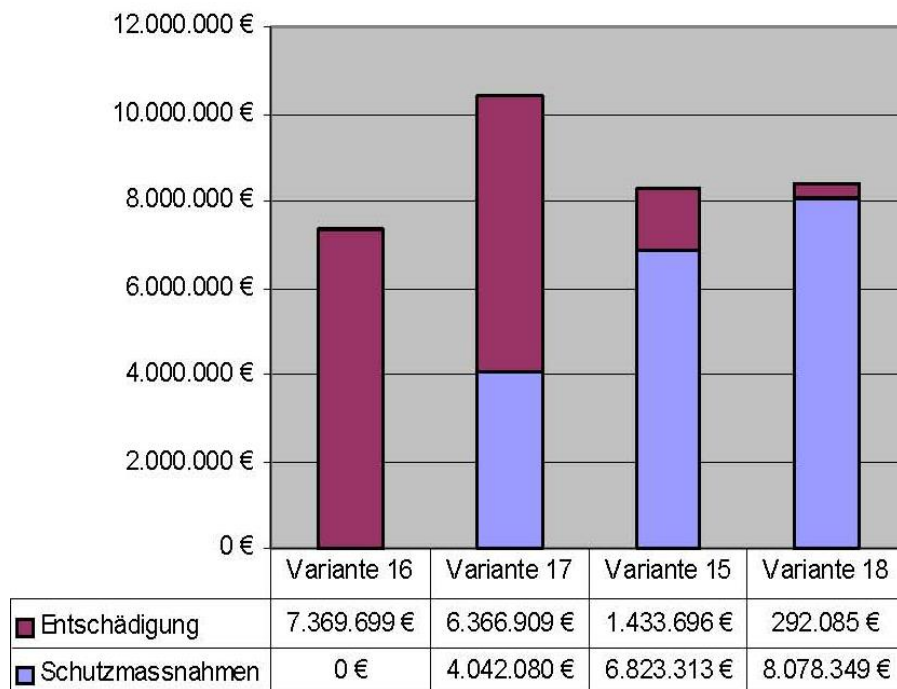


Abbildung 15: Kostenvergleich der verschiedenen Schutzvarianten unter Berücksichtigung der potentiellen Sonderkulturflächen

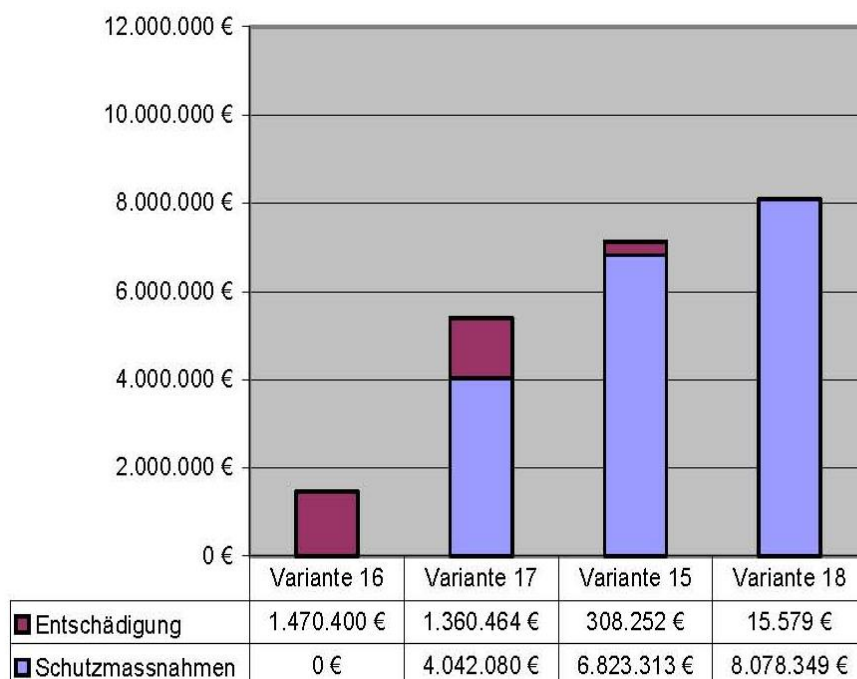


Abbildung 16: Kostenvergleich der verschiedenen Schutzvarianten ohne Berücksichtigung der potentiellen Sonderkulturflächen

Auf der Grundlage der in der Phase 1 des Landwirtschaftlichen Gutachtens berechneten Zahlen lag es unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit nahe, zunächst auf kostenintensive Schutzmaßnahmen zu verzichten. Vielmehr sollte geprüft werden, ob und in welchem Umfang geeignete landwirtschaftliche Maßnahmen zur Schadensminimierung („landwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen“) im erforderlichen Umfang realisierbar sind.

Folgende landwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen waren zu prüfen, um das Schadenspotenzial zu reduzieren und damit die Schutzmaßnahmen überflüssig zu machen:

- Langfristige Verlagerung der entschädigungsintensiven Sonderkulturen auf Flächen außerhalb der gefährdeten Gebiete
- Bereitstellung von Ersatz- bzw. Tauschflächen für Baumschul-, Dauer- und Obstkulturen außerhalb der gefährdeten Gebiete
- Erschließung neuer landwirtschaftlicher Flächen mit Bewässerungsmöglichkeit als Ersatz für die bewässerungsfähigen Flächen in den besonders gefährdeten Gebieten
- Vorwiegende Nutzung der gefährdeten Gebiete mit einjährigen Markfruchtkulturen (Mais, Getreide) oder als Stilllegungsflächen der Betriebe
- Teilnahme am Flurneuordnungsverfahren L 113, um alternative wirtschaftlich interessante Flächeneinheiten zu schaffen
- Nutzung der Möglichkeiten, die naturschutz- und forstrechtlichen Ausgleichsflächen im Sinne der Schadensminimierung auf diejenigen Flächen zu legen, die bei Betrieb des Rückhalteraums von Grundwasseranstiegen betroffen sind.

Dabei galt es zu berücksichtigen, dass die Anpassungsmaßnahmen erst bis zu dem Zeitpunkt umgesetzt werden müssen, wenn die erste Flutung (Probetrieb nach einer Bauphase von rund sechs Jahren) durchgeführt wird. Allein aus diesem Sachverhalt ergaben sich für die Anpassungsmaßnahmen relativ große Realisierungszeiträume und somit Realisierungschancen, da entsprechend langfristige betriebliche Entscheidungen möglich sind.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Untersuchungen in Phase 1 [35], sollten nun weiterführend die konkreten Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe und Umsetzungsmöglichkeiten bezogen auf den Einzelbetrieb untersucht werden.

6.4.4 Landwirtschaftliches Gutachten Phase 2

Die zweite Phase der Agrarstudie zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil [38] sollte, wie in der begleitenden AG mit Vertretern der Gemeinden, der Fachbehörden und des BLHV vereinbart, die folgenden Fragestellungen und Sachverhalte untersuchen.

- Ermittlung des landwirtschaftlichen Gesamtschadenspotenzials infolge Betrieb des RHR Wyhl/Weisweil ohne besondere Schutzmaßnahmen für die Landwirtschaft (Variante 16) für die Ökologischen Flutungen und den Hochwassereinsatzfall in einem nach Norden und Süden erweiterten Untersuchungsgebiet; Vergleich der Ergebnisse mit denjenigen aus Phase 1.
- Prüfung der Möglichkeiten des natur- und forstrechtlichen Ausgleichs der Planung RHR Wyhl/Weisweil in besonders gefährdeten landwirtschaftlichen Bereichen
- Kostenfaktoren für die Umsetzung landwirtschaftlicher Anpassungsmaßnahmen
- Ermittlung von voraussichtlich erheblich bzw. existenziell betroffenen Betrieben für die einzelbetriebliche Betrachtung mit jeweils detaillierter Schadensprognose
- Prüfung von Anpassungsstrategien und Möglichkeiten zur Schadensminderung auf einzelbetrieblicher und regionaler Ebene
- Ermittlung des verbleibenden Schadenspotenzials im Gesamttraum
- Empfehlungen für die Umsetzung

Gegenüber der Phase 1 des landwirtschaftlichen Gutachtens wurde das Untersuchungsgebiet auf die Flächen der Gemarkungen Weisweil und Sasbach in der Rheinniederung erweitert. Die Grundsatzaussage der Phase 1, hinsichtlich der Unverhältnismäßigkeit von Schutzmaßnahmen gegenüber der Entschädigung der betriebsbedingten Schäden in den landwirtschaftlichen Nutzungen der Rheinniederung nach Verlagerung des Sonderkulturanbaus auf die Niederterrasse, änderte sich in Folge der Erweiterung des Untersuchungsgebiets nicht. Die bereits heute durch zeitweise hohe Grundwasserstände bei Rheinhochwasser zu beobachtenden Vorbelastungen haben die Standortbedingungen so geprägt, dass dieses Gebiet nicht in demselben Maße zum Sonderkulturanbau genutzt wird wie der Raum um Wyhl. Im südlichsten Bereich der Rheinniederung in Richtung Sasbach sind die Flurabstände so groß, dass nur die ganz seltenen Extremhochwasser zu einer kurzzeitigen schädigenden Verringerung der Flurabstände führen. Dies wird

durch die in Phase 2 des Gutachtens durchgeführte erweiterte Ermittlung der Schadenspotentiale bestätigt.

Die durch das Vorhaben bedingten naturschutz- und forstrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen auf Flächen der Gemeinden Sasbach, Wyhl und Weisweil in einer Größe von rund 31 ha werden, in Verbindung mit den Flächen der Gemeinden die für das so genannte „Öko-Konto“ reserviert sind, vorrangig in die durch hohe Grundwasserstände betroffenen Flächen der Gewanne Rauhwald, Altenau und Bickmatte im Nahbereich des Hochwasserdammes zwischen Wyhl und Weisweil sowie in das Gewann Burggrien gelegt. Der zusätzliche Flächenverbrauch von weiterhin uneingeschränkt nutzbaren landwirtschaftlichen Flächen wird so verhindert.

Die in der Phase 1 der Landwirtschaftlichen Gutachten angedeuteten Strategien zu Schadensminimierung wurden in Phase 2 der Untersuchung nochmals aufgegriffen und detaillierter dargestellt:

- **Anpassungsmaßnahmen für die Landwirtschaft**

Kernstück der Schadensminimierung ist die Auslagerung der besonders schadensträchtigen mit einer hohen Wertschöpfung verbundenen Sonderkulturen aus den betroffenen Gebieten auf die Niederterrasse.

Durch den Grunderwerb durch den Vorhabenträger und durch die Teilnahme des Vorhabenträgers am Flurbereinigungsverfahren L113 werden Wege eröffnet, die für den Sonderkulturanbau erforderlichen Flächen in ausreichendem Umfang zur Verfügung stellen und unter Berücksichtigung der Mitwirkung der Landwirte beim Flächentausch, sowohl als Eigentümer als auch als Pächter verträgliche Lösungen zu erarbeiten, die eine nachhaltige Bewirtschaftung durch die Einzelbetriebe ermöglichen, ohne die betriebliche Existenz von Haupteerwerbslandwirten zu bedrohen.

Dem Flächendruck auf die hochwertigen Flächen auf der Niederterrasse soll durch Vergrößerung der sonderkulturfähigen Flächen mit Hilfe von zusätzlichen Bewässerungsanlagen und die Verlagerung des Marktfruchtanbaus auf die Rheinniederung entgegengewirkt werden.

Mit Hilfe von Regelungen, die in die Pachtverträge für Flächen des Vorhabenträgers aufgenommen werden und durch Grundbucheinträge für die betroffenen Flächen in der Rheinniederung, soll der Anbau auf Marktfrüchte mit jährlicher Kulturfolge, vergleichbar dem Körnermais, beschränkt werden. Diese sind im betriebsbedingten Schadensfalle nach einer Schadensbewertung im Einzelfall zum jeweiligen Marktpreis zu entschädigen.

- **Auswirkungen auf die Betriebe**

Von den 99 Bewirtschaftern der Rheinniederung bewirtschafteten 34 Betriebe in 2007 mehr als 3 ha. Betrachtet man nur die Flächen, die unmittelbar durch zeitweise betriebsbedingte hohe Grundwasserstände betroffen sind, reduzierte sich die Anzahl der Bewirtschafter auf 82 und davon bewirtschafteten 16 Betriebe eine Fläche von mehr als 3 ha im betroffenen Gebiet. Für diese Betriebe wurden eine einzelbetriebliche Ausarbeitung des flächenhaften Schadenspotentials, des monetären Schadenspotentials, der Anpassungsmaßnahmen und des verbleibenden Schadenspotentials nach Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen erstellt.

Zusammenfassend konnte aus den einzelbetrieblichen Stellungnahmen folgendes Resümee gezogen werden:

Wenn der Vorhabenträger in Zusammenarbeit mit den Landwirten, dem BLHV, den Gemeinden; der Landwirtschaftsverwaltung und dem Amt für Flurneuordnung, die im Gutachten entwickelten Anpassungsmaßnahmen umsetzen kann, sind für die untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe keine Existenzgefährdungen zu erwarten.

6.4.5 Stand der Umsetzung der landwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen zwischen 2007 und 2018

Im Rahmen des Flurneuordnungsverfahrens Wyhl-Sasbach konnte der Vorhabenträger landwirtschaftliche Flächen im Flurneuordnungsgebiet erwerben. In enger Zusammenarbeit mit den Eigentümern der landwirtschaftlichen Flächen im betroffenen Gebiet und dem Amt für Flurneuordnung konnten Flächen auf der Grundlage eines Zuteilungsverzichts des Vorhabenträgers im Flurneuordnungsgebiet mit betroffenen Flächen im Bereich Ruhwald und in der Altenau getauscht werden. Dadurch konnten betroffene Flächen Eigentum des Vorhabenträgers werden.

Mit einer gegebenenfalls erforderlichen Überarbeitung der einzelbetrieblichen Stellungnahmen auf den aktuellen Stand, können seitens des Vorhabenträgers dem Verfahrensführer die Grundlagen für eine entsprechende Überprüfung der Existenzbedrohung der betroffenen Betriebe an die Hand gegeben werden.

6.4.6 Veränderung der Standortverhältnisse landwirtschaftlicher Flächen bei Ökologischen Flutungen und Retentionsbeginn mit Teileinstau

Bei einem Retentionseinsatz des Rückhalteraums als auch bei Ökologischen Flutungen, sind die Schutzmaßnahmen in den Siedlungsgebieten und das Pumpwerk Flut in Betrieb. Wie im Zusammenhang mit dem landwirtschaftlichen Gutachten untersucht sind die landwirtschaftlichen Flächen in der

Rheinniederung, insbesondere im Nahbereich des Rückhalteraaumes, von zeitweise erhöhten Grundwasserständen betroffen. Sollten dabei infolge des Betriebs des Rückhalteraaumes Schäden an den entsprechend dem landwirtschaftlichen Gutachten anzustrebenden Kulturen von Marktfrüchten mit jährlicher Fruchtfolge auftreten, sind diese im Einzelfall auf der Grundlage einer Schadensbegutachtung zu entschädigen. Die durch den Betrieb des Rückhalteraaumes betroffenen Grundstücke und die Veränderung der Standortverhältnisse bei den betroffenen landwirtschaftlichen Flächen sind in Anlage 22.2 dargestellt. Hierbei sind nur die Flächen dargestellt, die gegenüber einer heute eventuell schon vorhandenen Betroffenheit bei demselben vergleichbaren hydrologischen Ereignis ohne Betrieb des Rückhalteraaumes mehr als 10 cm Grundwasserflurabstand verlieren.

6.4.7 Veränderung der Standortverhältnisse landwirtschaftlicher Flächen bei Volleinstau im Hochwassereinsatzfall

Im landwirtschaftlichen Gutachten wurden auch die Grundwasserflurabstände bei dem seltenen Betriebszustand des Volleinstaus im Hochwassereinsatzfall berücksichtigt. Die durch diesen Betrieb des Rückhalteraaumes trotz der Schutzmaßnahmen in den Siedlungsgebieten betroffenen Grundstücke im Nahbereich des Rückhalteraaumes, sind in Anlage 22.3 dargestellt. Hierbei sind nur die Flächen dargestellt, die gegenüber einer heute eventuell schon vorhandenen Betroffenheit bei demselben vergleichbaren hydrologischen Ereignis ohne Betrieb des Rückhalteraaumes mehr als 10 cm Grundwasserflurabstand verlieren.

6.4.8 Zukünftiger Dauerzustand (zukünftige Mittelwassersituation)

Außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalteraaumes, die im langjährigen Mittel ca. 308 Tage im Jahr ausmachen, sind außer einer geringfügigen Vergrößerung der Flurabstände im Süd-Westen von Weisweil infolge der Reduzierung der Aufstau in den Altrheingewässern und der Wiederherstellung des Grienwassergießens keine Veränderungen zu erwarten (Anlage 22.1).

6.5 Untersuchung von Planungsvarianten des Rückhalteraumes

6.5.1 Beschreibung der Konzeption „Ökologische Schlutenlösung“ Wyhl/Weisweil (Schlutenlösung)

6.5.1.1 Festlegung der Planungskriterien zur Ökologischen Schlutenlösung

In den Gesprächen der AG Wyhl/Weisweil in den Jahren 2004 bis 2013, an denen neben den Bürgermeistern und Vertretern der Gemeinderäte der vier Anliegergemeinden auch die Vertreter der Bürgerinitiative „Wyhl/Weisweil Polder so nitt!“ (BI) teilgenommen haben, wurde als Alternative zu den geplanten „Ökologischen Flutungen“ die „Ökologische Schlutenlösung“ eingebracht. Seitens des Regierungspräsidiums war zugesagt worden, dass auch die „Ökologische Schlutenlösung“ in der Umweltverträglichkeitsstudie nach gleichen Maßstäben wie die vorgesehenen „Ökologischen Flutungen“ untersucht und beurteilt wird und diese Bewertung Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen sein wird.

Damit die Vorstellungen der BI zur Ökologischen Schlutenlösung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens neben den Ökologischen Flutungen bewertet und geprüft werden können, wurde in der Sitzung der „AG Wyhl/Weisweil“ am 17.04.2013 ein auf Basis der Angaben aus der AG erstellter Planungsvorschlag des Regierungspräsidiums Freiburg diskutiert, um die Planungskriterien und Randbedingungen für die Ökologische Schlutenlösung zu konkretisieren. Folgende Kriterien für die Ökologische Schlutenlösung wurden festgelegt:

- Bestehende Schluten sollen so weit wie möglich miteinander verbunden werden,
- die Flutung soll nur innerhalb der Gewässer/Schluten stattfinden, eine Ausuferung der Gewässer soll vermieden werden,
- durch die Ökologische Schlutenlösung soll es zu keinen Schäden in der Landwirtschaft kommen, zudem sollen bei der Ökologischen Schlutenlösung die binnenseitigen Schutzmaßnahmen grundsätzlich nicht in Betrieb gehen,
- die Fließgeschwindigkeiten in den Gewässern sollen so groß sein, dass eine Entschlammung stattfindet (Vorbild Taubergießen),
- die Flutungen der Schluten können so oft wie bei den Ökologischen Flutungen stattfinden,
- um die Durchströmung zu verbessern, sind Abflusshindernisse in den Gewässern möglichst durch den Bau von Furten und durch Geländeabtrag zu beseitigen,

- das Gewässersystem darf nicht an den Rheinseitengraben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung angeschlossen werden.

Mit dem am 17.04.2013 vereinbarten Gewässersystem wurden die hydraulischen Berechnungen mit dem 2-dimensionalen Strömungsmodell begonnen und im Verlauf der Berechnungen um weitere Schluten ergänzt, damit die vereinbarten Kriterien erfüllt werden können.

In der 7. Sitzung der „AG Wyhl/Weisweil“ vom 15.03.2016 wurde beschlossen, zwei der dort vorgestellten Varianten der Ökologischen Schlutenlösung mit Durchflüssen von insgesamt 30 m³/s und 60 m³/s hinsichtlich deren Auswirkungen auf die binnenseitigen Grundwasserstände näher zu untersuchen.

In der 8. Sitzung der „AG Wyhl/Weisweil“ vom 20.02.2017 wurden die erarbeiteten Unterlagen vorgestellt und erörtert. Die vorgestellten Ergebnisse des Grundwassermodells zeigen, dass auch die Ökologische Schlutenlösungen mit 30 m³/s oder 60 m³/s nicht ohne Betrieb der Schutzmaßnahmen auskommen.

Von Seiten der Gemeinden und der BI wurde im Nachgang der 8. AG-Sitzung keine Vorzugsvariante für die Ökologische Schlutenlösung benannt. Seitens des RP Freiburg wurde (wie oben bereits dargestellt) abschließend zugesagt, in den Antragsunterlagen auch die Alternative „Ökologischen Schlutenlösung“ zu beschreiben, zu untersuchen und in der Umweltverträglichkeitsstudie zu beurteilen. Nach Vorgabe des RP Freiburg wird dies für die Variante mit einem Gesamtzulauf von $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ erfolgen. Daneben soll eine Tendenzaussage (besser/schlechter/indifferent) für die Variante mit einem Gesamtzulauf von $Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ bezüglich deren Auswirkungen auf die Schutzgüter vorgenommen werden.

Im Vorfeld des Bürgerinfomarktes am 11. Oktober 2018 in Weisweil, auf dem das Regierungspräsidium Freiburg die Öffentlichkeit über das geplante Vorhaben informiert hat, wurde die Forderung erhoben, bei der Beurteilung der Ökologischen Schlutenlösung ergänzend mögliche waldwirtschaftliche Maßnahmen zu berücksichtigen (siehe Schreiben des Rechtsanwaltes Hanspeter Schmidt an das Bürgermeisteramt Rheinhausen vom 14.09.2018). Es wird die Erwartung geäußert, dass mit ergänzenden waldwirtschaftlichen Maßnahmen (insbesondere Eichenpflanzung) „hochwasserharte Baumgesellschaften, die als Kern entsprechender Pflanzengesellschaften dienen“ entwickelt werden können, die analog Ökologischer Flutungen den Wald für Hochwasserereignisse ertüchtigen.

In der nachfolgenden Beurteilung werden diese waldwirtschaftlichen Maßnahmen berücksichtigt.

6.5.1.2 Grundkonzept der Ökologischen Schlutenlösung

Ziel ist es, überwiegend vorhandene Schluten und Geländerinnen, die derzeit z.T. trocken oder mit stehendem Grundwasser gefüllt, mit dem geplanten durchflossenen Gewässersystem des Durchgehenden Altrheinzugs so zu verbinden, dass diese temporär bei Flutungen durchströmt werden.

Unabhängig von dieser Forderung der BI wurde bereits in der technischen Fachplanung zum Rückhalteraum aufgrund von Empfehlungen des Naturschutzes vorgesehen, den ehemaligen Gießen „Grienwasser“ zwischen Wyhler und Weisweiler Rheinstraße wieder zu einem überwiegend durch Grundwasser geprägten Fließgewässer zu reaktivieren. Aufgrund dieser Planung wird künftig der Hauptzug des Durchgehenden Altrheinzuges den Gewässerzug „Grün-Rheinle – Alt-Reiniggießen – Hansenkehle“ durchfließen.

Für die Beschickung des Durchgehenden Altrheinzugs dürfen entsprechend der bestehenden deutsch/französischen Vereinbarungen bei Rheingeesamt-abflüssen (am Pegel Wyhl) unterhalb 1.400 m³/s nur zwischen 0,5 m³/s und 1 m³/s und bei Abflüssen zwischen 1.400 m³/s und 1.550 m³/s bis 2 m³/s entnommen werden. Dies ist im langjährigen statistischen Mittel an ca. 308 Tagen im Jahr der Fall. Oberhalb 1.550 m³/s ist die Entnahme auf die Hälfte des Mehrabflusses über 1.550 m³/s beschränkt.

Im langjährigen Mittel an 308 Tagen im Jahr wird der Durchgehende Altrheinzug aufgrund der vereinbarten Entnahmeregeln mit ca. 1,5 m³/s gespeist. Unter Hinzurechnung der Grundwasseraustritte kann der Abfluss im Weisweiler Altrhein bis auf 3 m³/s ansteigen. Eine Aufteilung dieser geringen Wassermenge auf zahlreiche Hauptgewässer und Schluten würde zu kleinen Fließgeschwindigkeiten und niedrigeren Wasserspiegellagen führen. Um eine dauerhafte Wasserführung in den Schluten sicherstellen zu können, wäre zudem ein weitergehender Ausbau durch Tieferlegung der Gewässersohlen bei den Schluten erforderlich. Die Aufteilung geringer Wassermengen auf das weitverzweigte Gewässersystem ist daher wasserwirtschaftlich und ökologisch nicht sinnvoll. Deshalb werden die neuen Schluten über Schwellen und Rampen an die vorhandenen Gewässer angeschlossen, die erst bei Rheinabflüssen über 1.550 m³/s und damit Abflüssen von mehr als 3 m³/s im Durchgehenden Altrheinzug durchflossen werden.

Eine Durchströmung der Schluten ist damit wie bei den Ökologischen Flutungen ab einem Rheinabfluss von ≥ 1.550 m³/s und damit an durchschnittlich ca. 57 Tagen im Jahr möglich. Der maximale Gesamtdurchfluss von 60 m³/s im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße wird statistisch an durchschnittlich 5 Tagen im Jahr erreicht. Dieses verzögerte Erreichen des maximalen

Durchflusses hängt mit der Leistungsfähigkeit der drei Einlassbauwerke zusammen.

6.5.1.3 Hydraulische Analyse der Ökologischen Schlutenlösung

Um die für die Ökologische Schlutenlösung erforderlichen Baumaßnahmen und die Wirkungen der Ökologischen Schlutenlösung im Zusammenspiel mit den Hochwasserrückhaltungen auf das Ökosystem im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie hinreichend genau beschreiben und bewerten zu können, wurden für die Ökologische Schlutenlösung mit dem 2-dimensionalen Strömungsmodell Wasserspiegellagen und Überflutungsflächen bzw. mit dem Grundwassermodell die Veränderungen am Grundwasser berechnet.

Die Beflutung des Rückhalteraumes erfolgt hierbei an den nachfolgend genannten Einlassbauwerken und führt damit zu Abflüssen gemäß Tabelle 7:

- geplantes Bauwerk 6.82 am südlichen Ende des Rückhalteraumes, südlich der Wyhler Rheinstraße
- bestehendes Bauwerk 6.65 auf Höhe des Baggersees Wyhl-Rheinwald, südlich der Wyhler Rheinstraße
- geplantes Bauwerk 6.80 nördlich der Wyhler Rheinstraße

Tabelle 7: Zufluss Aufteilung aus dem Rhein

Zufluss BW 6.82 [m³/s]	Zufluss BW 6.65 [m³/s]	Summe Zuflüsse an der Wyhler Rheinstraße	Zufluss BW 6.80 [m³/s]	Gesamtabfluss an der Weisweiler Rheinstraße
2	1,5	3,5	6,5	10
2	5	7	13	20
2	8	10	20	30
3	10	13	27	40
4	13	17	33	50
6	14	20	40	60

Entsprechend den oben genannten Kriterien wurden vorhandene Strukturen des Schlutensystems analysiert und die Leistungsfähigkeit des bestehenden Schluten- und Gewässersystems im Rückhalteraum Wyhl/Weisweil mit dem 2-dimensionalen Strömungsmodell berechnet. Hierfür wurde das Gewässersystem herangezogen, das im Rahmen der Planung zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil für die Ökologischen Flutungen bereits angepasst wurde. Die Profildaten entlang des Durchgehenden Altrheinzuges und der größeren, wasserführenden Seitengewässer stammen aus vermessenen Gewässerprofilen. Für die nicht dauernd wasserführenden

Schluten und Geländesenken wurden diese Daten durch Höhendaten aus dem digitalen Höhenmodell im 1 m Raster der Laserscanbefliegung des Lands Baden-Württemberg ergänzt. Die für die hydraulische Berechnung notwendigen Parameter wie Gefälle und Rauigkeitsbeiwert (k_{st}) wurden für den Durchgehenden Altrheinzug und die neu anzulegenden Schluten aus den vorliegenden Berechnungen zum Hochwasserrückhalt übernommen. Die Höhenlage bzw. die Durchströmbarekeit der neuen Schlutenverbindungen wurde anhand des digitalen Höhenmodells untersucht. Bereiche, die durch Baumaßnahmen angepasst werden müssen, wurden durch Vergleich der Wasserspiegellagen in den wasserführenden Gewässern „Rheiniggießen“ und „Grienwasser“, aus denen die neuen Schluten abzweigen bzw. in die diese einmünden, anhand der Wasserspiegeldifferenzen so planerisch angepasst, dass diese durchströmt werden können. Die so festgelegten Schwellenhöhen am Einlauf und die Sohlhöhen im Verlauf des Gewässers wurden in das Modellraster des 2-dimensionalen Strömungsmodells übernommen.

An den Querdämmen Wyhler und Weisweiler Rheinstraße wurden die geplanten Bauwerke als vollständig offen gerechnet und auf die Drosselung, die bei den Ökologischen Flutungen berücksichtigt wird, verzichtet.

Als Ergebnis dieser Analyse ist festzuhalten:

1. Das Gewässersystem im Teilraum 1 südlich der Wyhler Rheinstraße ufert bereits bei einem Durchfluss von $20 \text{ m}^3/\text{s}$ durch die Wyhler Rheinstraße im Bereich des Durchgehenden Altrheinzugs und im Bereich des Seerosenlochs aus. Der Abfluss im Teilraum 1 wurde somit auf maximal $20 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt.
2. Die bereits für die Durchführung von Ökologischen Flutungen konzipierten und zeitweise durchströmten Schlutenverbindungen können beibehalten werden
 - Schlut parallel zum HWD IV ausgehend vom Durchgehenden Altrheinzug zum Seerosenloch
 - Verbindungsschlut Obere Hansenkehle bis zum Meliorationsgraben mit Trennung der Schluten zum Durchgehenden Altrheinzug
 - Hexenkehle ausgehend vom Rheiniggießen bis zum Grienwasser
3. Insgesamt sechs Schluten im Rückhalteraum Wyhl/Weisweil könnten unter Ausnutzung ausgeprägter Schlutenstrukturen aus der Zeit vor Bau der Staustufen zusätzlich reaktiviert, ausgebaut und verbunden werden (siehe Abbildung 17):
 - Schlut G1 ausgehend vom Rheiniggießen im Oberwasser des Abzweigs der Hexenkehle über den Quelltopf Untergrien bis zum Grienwasser,

- Schlut G2 ausgehend von der Hexenkehle im Unterwasser des Abzweigs der Hexenkehle aus dem Rheiniggießen durch das untere Grün und das Gewässer „kleiner Gießen südl. Schanzfeld“ zum Grienwasser,
 - Schlut G3 ausgehend von der Hexenkehle durch den Faschinenwald zum Grienwasser,
 - Schlut G4 ausgehend vom Rheiniggießen durch den „Oberen Großkopf“ zur Hexenkehle,
 - Schlut G5 ausgehend von der Hansenkehle parallel zum Alten Großkopfweg zur Hexenkehle,
 - Schlut G6 als Verbindungsgewässer zwischen Schlut G4 und Schlut G5 parallel zur Hexenkehle.
4. Der Weisweiler Altrhein im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße beginnt bei einem Gesamtabfluss von ca. 30 m³/s auszufern.
5. Bei einem Gesamtabfluss von 60 m³/s (davon 20 m³/s aus Teilraum 1 südlich der Wyhler Rheinstraße und 40 m³/s aus Teilraum 2 nördlich der Wyhler Rheinstraße) würden weitere Flächen überflutet, so dass in den hydraulischen Berechnungen auf eine weitere Erhöhung des Gesamtdurchflusses durch Einleitung am Bauwerk 6.80 über 40 m³/s hinaus verzichtet wurde.

Die folgende Tabelle 8 zeigt die auszubauenden Schluten G1 – G6. Die zugehörigen Durchflussmengen in den Schluten an den berechneten Auswerteprofilen sind in Tabelle 8 genannt. Eine räumliche Zuordnung der genannten Gewässer ist der Abbildung 14 im Kapitel 6.2.3 zu entnehmen.

Tabelle 8: Abflussmengen [m³/s] in den Schluten bei einem Gesamtdurchfluss im RHR von 30 m³/s und 60 m³/s

Auswerteprofil	Schlut	Abfluss 30 m³/s [m³/s]	Abfluss 60 m³/s [m³/s]
1	Neu Rheiniggießen	5,2	14,1
2	Rheiniggießen	12,6	21,7
3	Grienwasser	12,3	25,2
4	G5	2,6	3,3
5	G4	0,9	3,2
6	G1	1	1,7
7	Hexenkehle	5,4	14,5
8	G3	< 0,1	1,5
9	G2	0,5	0,9
10	Meliorationsgraben	3,5	8,3
11	Hansenkehle	7,4	11,1

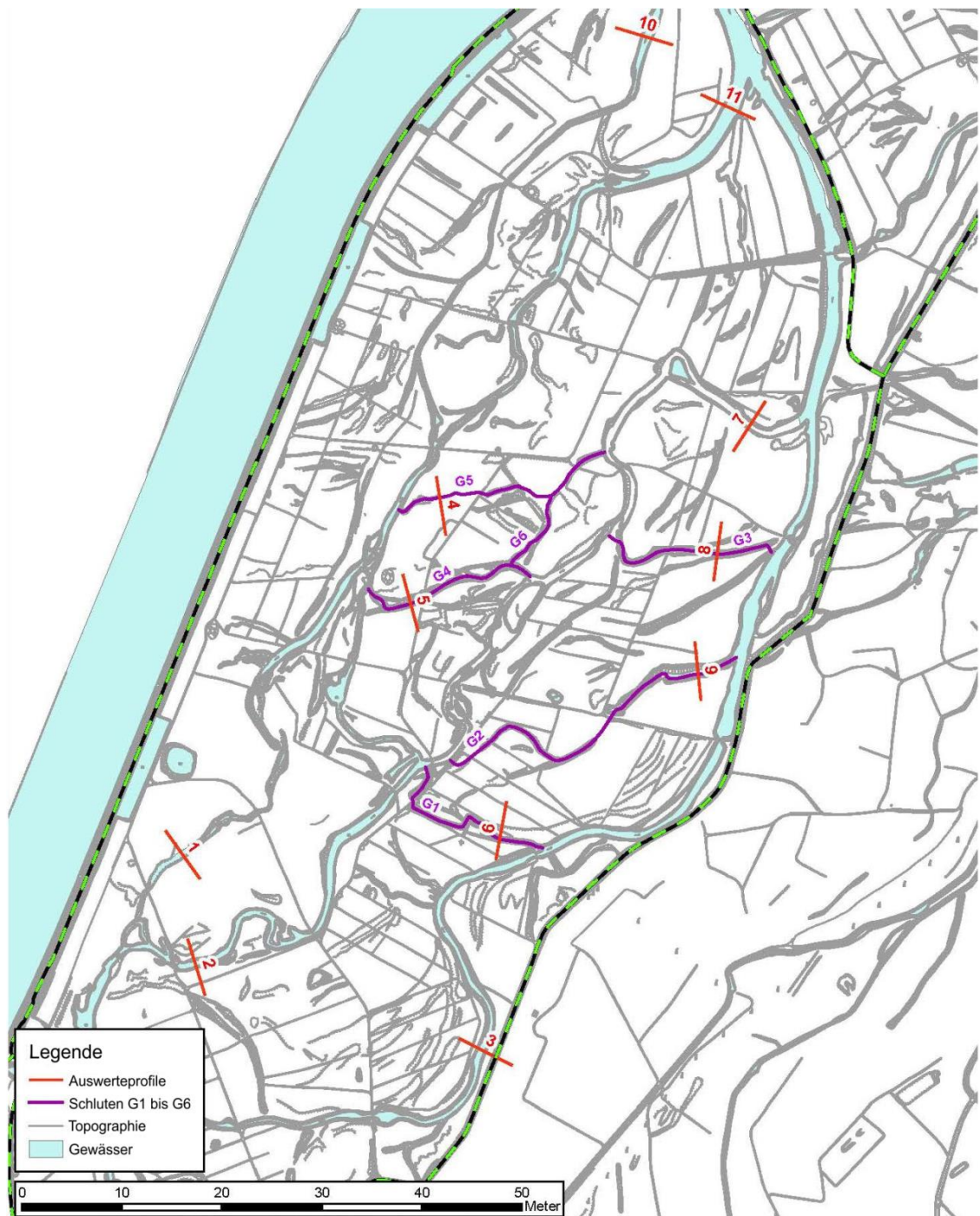


Abbildung 17: Lageplan der neuen Schlutenverbindungen G1 – G6

6.5.1.4 Beschreibung der zusätzlich erforderlichen Baumaßnahmen

Für das auf Basis der Kriterien aus der „AG Wyhl/Weisweil“ entwickelte Gewässersystem der Ökologischen Schlutenlösung wären die nachfolgend beschriebenen Ausbaumaßnahmen erforderlich. Für diese Gewässerausbau-maßnahmen werden der Umfang der Eingriffsflächen sowie der Umfang der in Anspruch zu nehmenden Waldflächen ermittelt. Zudem wird auf die erforderlichen Wegeanpassungen sowie auf die eventuell zu erwartenden Auswirkungen auf die Naherholung und die durch Grundwasser gespeisten Gewässer eingegangen.

Es werden allein die für die Ökologische Schlutenlösung zusätzlich erforderlichen Maßnahmen beschrieben und berücksichtigt, die über die ohnehin im Rahmen der Planung des Rückhalteraaumes unter Berücksichtigung der Ökologischen Flutungen erforderlichen Maßnahmen hinausgehen.

Bei der Gesamtplanung wird berücksichtigt, dass an Wegkreuzungen mit dauerhaft wasserführenden Gewässern Brücken und an nur zeitweise wasserführenden Gewässern Furten errichtet werden.

- **Beschreibung der baulichen Maßnahmen**

Schlut G1 beginnt im Rheiniggießen im Oberwasser von Bauwerk 6.030 (Zulaufschwelle zur Hexenkehle) und mündet ca. 600 m oberhalb der Brücke Bauwerk 6.9 in das Grienwasser. Die Wasserentnahme erfolgt über eine Schwelle aus dem Rheiniggießen, die so hoch gewählt ist (ca. 170,40 m+NN), dass bei Mittelwasserabfluss kein Wasser einströmt. Die Fließstrecke hat eine Länge von ca. 490 m. Ein Ausbau der Schlut G1 ist auf einer Länge von ca. 420 m erforderlich. Zur Querung des Inneren Grünwegs ist eine Furt zu errichten.

Schlut G2 beginnt 50 m unterhalb des Bauwerks 6.030 (Zulaufschwelle zur Hexenkehle) und mündet ca. 200 m unterhalb der Brücke BW 6.9 in das Grienwasser. Die Wasserentnahme erfolgt über eine Schwelle aus der Hexenkehle, die gleichzeitig die Furt zur Querung des Unteren Grünwegs bildet und so hoch gewählt ist (170,20 m+NN), dass bei Mittelwasserabfluss kein Wasser einströmt. Die Fließstrecke hat eine Länge von ca. 900 m. Ein Ausbau der Schlut G2 ist auf einer Länge von ca. 380 m erforderlich. Zur Querung des Inneren Grünwegs ist eine Furt zu errichten. Des Weiteren ist eine Furt zur Querung des Waldwegs, der über die Brücke BW 6.9 erschlossen ist, zu erstellen.

Schlut G3 beginnt im Waldgebiet Faschinenwald am rechten Ufer der Hexenkehle und mündet ca. 50 m oberhalb der Brücke Bauwerk 6.10 in das

Grienwasser. Die Wasserentnahme erfolgt über eine Schwelle am rechten Ufer der Hexenkehle, die so hoch gewählt ist (ca. 170,50 m+NN), dass bei Mittelwasserabfluss kein Wasser einströmt. Die Fließstrecke hat eine Länge von ca. 480 m. Ein Ausbau der Schlut G3 ist auf einer Länge von ca. 470 m erforderlich. Der zwischen Grienwasser und Hexenkehle verlaufende Schanzweg, der die Brücken BW 6.9 und 6.10 verbindet, wird mit Hilfe einer Furt gequert.

Schlut G4 zweigt 50 m oberhalb der Mündung des Rheiniggießens in die Obere Hansenkehle am rechten Ufer aus dem Rheiniggießen ab und mündet nach einer Fließstrecke von ca. 490 m südlich des Prozeßkopfs in die Hexenkehle. Die Querung der Prozeßallee erfolgt über die Furt BW 6.032, die schon in der Planung des Rückhalteraaumes vorgesehen ist. Die Wasserentnahme erfolgt wiederum über eine Schwelle am rechten Ufer des Rheiniggießens, die so hoch gewählt ist (ca. 171,20 m+NN), dass bei Mittelwasserabfluss kein Wasser einströmt. Ein Ausbau der Schlut G4 ist auf einer Länge von ca. 130 m erforderlich.

Schlut G5 beginnt ca. 200 m oberhalb der Brücke BW 6.033 im Alten Großkopfweg am rechten Ufer der Hansenkehle und führt nach Querung der Prozeßallee zur Hexenkehle. Die Wasserentnahme erfolgt wiederum über eine Schwelle am rechten Ufer der Hansenkehle, die so hoch gewählt ist (ca. 171,00 m+NN), dass bei Mittelwasserabfluss kein Wasser einströmt. Die Fließlänge beträgt ca. 590 m. An der Querung der Prozeßallee wird eine Furt errichtet. Ein Ausbau der Schlut G4 ist auf einer Länge von ca. 580 m erforderlich.

Schlut G6 verbindet die neue Schlut G4 mit der neuen Schlut G5. Im Verlauf dieser Schlut sind keine Einlaufschwellen oder Wegquerungen zu errichten. Zur Verbindung der beiden Gewässer ist die Sohle der Schlut G6 auf einer Länge von ca. 200 m an die Sohlen der Schluten G4 und G5 anzupassen.

▪ **Flächenbilanz des Schlutenausbaus**

Die Schluten müssen zum Teil tiefer in das Gelände eingeschnitten werden, um an die Wasser abgebenden und Wasser aufnehmenden Gewässer angeschlossen werden zu können.

Insgesamt umfasst das im Lageplan dargestellte Schlutensystem, das für die Ökologische Schlutenlösung für kleine Abflüsse durchströmbare gestaltet werden soll, eine Fläche von 6,14 ha. Hierbei umfassen vorhandene Schluten und Geländesenken, die nicht ausgebaut werden müssen ca. 3,4 ha.

Um die naturschutzrechtlich sowie forstrechtlich beurteilungsrelevanten Eingriffsflächen zu ermitteln, wurden mittels der Laserscandaten (= Ist-Geländezustand) und den im Modellnetz der 2-dimensionalen Berechnung dargestellten Höhendaten (= Planungszustand) die Eingriffsflächen ermittelt.

Danach sind auf ca. 2,74 ha flächige Baumaßnahmen mit Rodungen und Schlutenmodellierung notwendig, die als Beeinträchtigungen gemäß Naturschutzgesetz zu beurteilen sind.

Im Zuge der Planungen zum IRP wurde mit der Forstverwaltung abgestimmt, dass die Entschlammung bzw. das Durchgängigmachen vorhandener Schluten und damit zusammenhängender Ausbaumaßnahmen wie Wegeabsenkungen, sohlgleiches Anbinden von Schluten etc. keine Waldumwandlung im Sinne des LWaldG darstellen. Hierunter fallen aber nicht größere geplante Maßnahmen wie die Aufweitung von Gewässerzügen oder der Ausbau breiter Geländemulden zu Gewässern. Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben ergeben sich auf einer Fläche von ca. 0,37 ha Eingriffe in Waldbestände, die als Waldumwandlung zu bewerten sind und für die Ersatzaufforstungen erforderlich werden. Die abschließenden Flächenbilanzen der einzelnen Schluten kann Tabelle 9 entnommen werden.

Tabelle 9: Flächenbilanzen der Schluten

Schlut	Gesamtfläche der Schluten [m²]	davon Schlutenbereiche mit Beeinträchtigungen durch Ausbau nach §15 BNatSchG [m²]	davon Schlutenbereiche mit dauerhafter Waldinanspruchnahme nach §9 LWaldG [m²]
G1	7.786	4.833	744
G2	19.068	4.123	1.655
G3	9.195	5.916	676
G4	12.708	1.352	308
G5	9.036	8.129	354
G6	3.629	3.062	0
Summe [ha]	6,14	2,74	0,37

▪ **Anpassung von Wegen / Naherholung**

Das neue Schlutensystem kreuzt eine Reihe von bestehenden Wegen. Zur Aufrechterhaltung der bestehenden Wegebeziehungen sind zusätzlich 5 Furten neu zu errichten. Die Furten sind so zu gestalten, dass kein Rückstau im Schluten- und Gewässernetz entsteht.

6.5.2 Beschreibung des erforderlichen Flutungsregimes

6.5.2.1 Ergebnisse des 2D-Strömungsmodells

▪ Durchflusswassermengen und Fließgeschwindigkeiten

In Karte 31 und 32 der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) Anlage sind Überflutungsflächen und die Fließgeschwindigkeiten bei Flutung der Schluten mit einem Gesamtzufluss $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ dargestellt. Bei diesem Zufluss sind alle Schluten, die im Rahmen der Konzeption der Ökologischen Schlutenlösung ausgebaut oder neu erstellt werden sollen, mit Wasser gefüllt. Darüber hinaus kommt es im Nahbereich des Durchgehenden Altrheinzuges sowie bei allen anderen Gewässern und Schluten zu Ausuferungen in die Fläche. Südlich der Weisweiler Rheinstraße und im Abströmbereich nördlich der Weisweiler Rheinstraße werden auch größere Teile der Landfläche überflutet.

In den überfluteten Flächen beträgt die Fließgeschwindigkeit überwiegend $0 - 0,1 \text{ m/s}$. Dagegen sind die Fließgeschwindigkeiten in den durchflossenen Schluten und dem Durchgehenden Altrheinzug gegenüber dem derzeitigen Zustand deutlich höher und liegen bei max. Zufluss von $60 \text{ m}^3/\text{s}$ bei $0,3 - 1,0 \text{ m/s}$.

Bei der Variante mit Gesamtabfluss $Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ (siehe Karte 31 der UVS Anlage) kommt es dagegen nur in geringem Umfang zu Ausuferungen in Flächen in Nähe des Durchgehenden Altrheinzuges bzw. sonstiger Gewässer. Die Fließgeschwindigkeiten sind hier insbesondere in den breiteren Gewässerabschnitten deutlich geringer und liegen meist bei $0,1 - 0,5 \text{ m/s}$.

▪ Durchströmung von überwiegend grundwasserführenden Gewässern

Bei der Ökologischen Schlutenlösung werden, wie bei den Ökologischen Flutungen, die Gewässer und Schluten bei Abflüssen im Rhein oberhalb $1.550 \text{ m}^3/\text{s}$ mit Wasser aus dem Rhein beflutet. Dabei werden auch die im Mittel an 308 Tagen/Jahr nicht durchströmten, überwiegend Grundwasser führenden Gewässer durchströmt. Mit abklingender Hochwasserwelle und Entleerung der Gewässer wird der erhöhte Grundwasserstand durch die Vorfluteigenschaften der Schluten wieder an den Normalzustand herangeführt. In den Gewässern dominiert dann wieder der Grundwassereinfluss.

▪ Auswirkungen im Bereich des bestehenden Überschwemmungsgebietes (Abströmbereich)

Auf der Grundlage der 2-D Modell Rechenläufe für den Ist-Zustand ist ersichtlich, dass insbesondere nördlich des Querdammes 3 die Flächen bereits derzeit

regelmäßig überflutet werden (siehe Karte 15 der UVS Anlage bei Abfüssen im Rhein < 3.000 m³/s). Dies bedeutet, dass nördlich des Querdammes 3 vorhabenbedingte Auswirkungen durch Überflutungen bei dem beantragten Vorhaben mit Ökologischen Flutungen gering sind (siehe Karte 26 - forstliche Risikoanalyse bei Hochwasserrückhalt mit Teilfüllung und Karte 27 - forstliche Risikoanalyse bei Ökologischen Flutungen in der UVS Anlage). Dagegen treten im Bereich südlich des Querdammes 3 derzeit so gut wie keine regelmäßigen Überflutungen auf, sodass hier die durch Ökologische Flutungen verursachten Wirkungen deutlich erkennbar sind (siehe o.a. Karten).

▪ **Vergleich der Betroffenheit von Flächen durch Ökologische Flutungen und Ökologische Schlutenlösung**

Da bei der Ökologischen Schlutenlösung keine bzw. nur in geringem Maße Ausuferungen in der Fläche vorgesehen sind, ergeben sich im Rückhalteraum nur für den Bereich südlich des Querdammes 3 signifikante Unterschiede im Vergleich zu Ökologischen Flutungen. Deshalb wird die Betrachtung / Beurteilung hinsichtlich der Wirkungen der Ökologischen Schlutenlösung im Vergleich zu Ökologischen Flutungen auf den Rückhalteraum selbst und den Abströmbereich südlich des bestehenden Querdammes 3 fokussiert.

Nachfolgend werden die Flächen, die durch die Ökologische Schlutenlösung mit Zufluss 60 m³/s und 30 m³/s im Rückhalteraum bis zum bestehenden Querdamm 3 betroffen sein werden, vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 10: Überflutete Flächen bei Zufluss 30 m³/s und 60 m³/s

	Zufluss 30 m³/s: Überflutete Landflächen ohne Gewässer (ha)	Zufluss 60 m³/s: Überflutete Landflächen ohne Gewässer (ha)	Überflutet Landfläche bei Hochwasser- rückhalt (ha)
Rückhalteraum	42,91	121,06	500
Abströmbereich bis Querdamm 3	24,68	80,44	176
Gesamt	67,59	201,50	676

6.5.2.2 Ergebnisse des Grundwassermodells

Die Untersuchungen mit dem Grundwassermodell zeigen, dass bei der Ökologischen Schlutenlösung mit einem Gesamtzufluss von Q = 60 m³/s

binnenseitig ein schadbringender Anstieg des Grundwassers insbesondere in den Ortslagen zu erwarten ist (siehe Karte 33 der UVS Anlage). Es werden Schutzmaßnahmen erforderlich, um

- Ortschaften vor zusätzlichen, schadbringenden Grundwasseranstiegen zu schützen und
- Schäden in der Landwirtschaft möglichst zu vermeiden.

Bei der Variante mit Gesamtabfluss $Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ sind die o.a. Schutzmaßnahmen in gleicher Weise erforderlich.

Wie für die Ökologischen Flutungen bereits nachgewiesen, sind die Schutzmaßnahmen in den Ortslagen Wyhl und Weisweil ausreichend, um auch die Grundwasserveränderungen, die durch die Ökologische Schlutenlösung entstehen, zu kompensieren. Auch Grundwasseranstiege im Umfeld der Gewässer südlich und nördlich des Leopoldskanals mit der Ortslage Rheinhausen werden durch den Einsatz der Schutzmaßnahmen auf der Gemarkung Weisweil vermieden.

6.5.3 Zusammenfassendes Ergebnis aus der Umweltverträglichkeitsstudie

Zusammenfassend wird in der UVS festgestellt, dass die Ökologische Schlutenlösung, auch kombiniert mit waldwirtschaftlichen Maßnahmen, dem Vorsorgeprinzip des UVPG nicht in dem erforderlichen und möglichen Maße Rechnung trägt. Dem Vorhabensträger wurde deshalb empfohlen, das Planfeststellungsverfahren für die „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischen Flutungen“ zu beantragen.

Der Austausch der Ökologischen Flutungen gegen die Ökologische Schlutenlösung würde vor dem Hintergrund der Rechtsprechung letztendlich die Zulassungsfähigkeit des Vorhabens in Frage stellen.

6.6 Betriebssicherheit

6.6.1 Hydraulische Anlagensicherheit des Hochwasserrückhalteraaumes

Der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil ist auf den Grundlagen der DIN 19700 „Stauanlagen“ Teil 10 "Gemeinsame Festlegungen" [39] und Teil 12 "Hochwasserrückhaltebecken" [40] zu betrachten.

Zur DIN 19700 Teil 12 liegen Anwendungshilfen vor, die in den folgenden Betrachtungen berücksichtigt werden:

- Arbeitshilfe zur DIN 19700, Hochwasserrückhaltebecken, LUBW, Stand Oktober 2007 [41]

- Planungs- und Entscheidungshilfe für die Projektierung von Flutpoldern, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TU München [42]

6.6.1.1 Klassifizierung des Hochwasserrückhalteraumes und Bemessungshochwasser zur Dimensionierung der Bauwerke

Aufgrund der Lage neben dem Hauptgewässer Rhein, der Stauhaltung Rhinau und der Beflutung des Rückhalteraumes über drei Einlassbauwerke mit Verschlüssen zur Steuerung des Zu- und Durchflusses und Entleerung über Auslassbauwerke handelt es sich entsprechend der Festlegung der DIN 19700-12 um ein gesteuert betriebenes Hochwasserrückhaltebecken im Nebenschluss.

Der Rheinseitendamm der Stauhaltung Rhinau trennt den Rhein von seiner ehemaligen Aue und begrenzt den Rückhalteraum nach Westen. als Trenndamm zum Rhein. Der Nachweis der hydraulischen Trennung zwischen dem Rhein und dem Rückhalteraum und somit die hydraulische Sicherheit des Rückhalteraums wird nachfolgend unter der Überschrift „Hydraulische Trennung“ erbracht.

Der Rückhalteraum wird binnenseitig begrenzt durch den HWD IV als Längsdeich.

Mit einer maximalen Höhe der Dämme unter 4 Metern und einem Gesamtstauraum größer 1 Mio. m³ ist der Rückhalteraum mit 7,7 Mio. m³ Rückhaltevolumen entsprechend der DIN in die Kategorie „Große Hochwasserrückhaltebecken“ einzuordnen.

Die Auswirkungen veränderlicher Rheinabflüsse auf den Zufluss zum Rückhalteraum müssen mit Hilfe der Steuerung der Einlassbauwerke kontrolliert werden. Aus diesem Grund sind die Einlassbauwerke mit Regelungsorganen ausgestattet.

Bei der Bemessung der Leistungsfähigkeit der Bauwerke wurde von einem bereits gefüllten Rückhalteraum ausgegangen.

Das südlichste Einlassbauwerk zwischen Rhein und Rückhalteraum (BW 6.82) bei Rhein-km 241,580 besteht aufgrund der geringen Leistungsfähigkeit ($Q_{6.82} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ bei $Q_{\text{Rhein}} = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}$) nur aus einem Zug (eine Einlassöffnung). Auch sind die Abmessungen des Bauwerks so gewählt, dass bereits die Geometrie des Bauwerks den Zufluss zum Rückhalteraum regelt. Ein Regelorgan zur Abflusssteuerung ist daher nicht notwendig. Um den Zufluss vollständig unterbinden zu können ist eine motorisierte Verschlussebene vorgesehen.

Das zweite und dritte Einlassbauwerk besteht aus je zwei Zügen, die aus Gründen der Betriebssicherheit im Bereich des Dauerstaus der Stauhaltung

Rhinau mit zwei motorisierten Verschlüssen in zwei hintereinander liegenden Ebenen ausgerüstet sind.

Vor allen Einlassbauwerken werden Schwimmbalken so auf dem Rhein angeordnet, dass Schwemm- und Treibgüter abgewiesen werden.

Die weiteren Durchlassbauwerke innerhalb des Rückhalterauges im Bereich der Querriegel bestehen aus einer Kombination von einem regelbaren und zwei bzw. drei offenen ein- bzw. zweizügigen Bauwerken.

Die Bemessung der Auslassbauwerke des Rückhalterauges im Abschlussdamm geht von maximalen hydraulischen Unterwasserbedingungen im zweiten Teilpolder und im Auslaufbereich in die Manöverfläche bei Bemessungsabfluss BHQ 4.500 m³/s und voll geöffneten Einlassbauwerken aus. Als maximaler Durchfluss im Rückhalteraum Wyhl-Weisweil, werden im Teilpolder 1 bei einem Wasserspiegel von 175,15 m+NN im Oberwasser und ca. 173,00 m+NN im Unterwasser insgesamt 75 m³/s zugrunde gelegt, die maximale Leistungsfähigkeit der drei Bauwerke im Querdamm Teilpolder 1 beträgt im voll geöffneten Zustand 104 m³/s.

Im Teilpolder 2 beträgt der maximaler Durchfluss bei einem Wasserstand von 171,70 m+NN im Oberwasser und ca. 170,30 m+NN im Unterwasser 218 m³/s, die maximale Leistungsfähigkeit der vier Bauwerke im Querdamm Teilpolder 2 beträgt im voll geöffneten Zustand ca. 227 m³/s.

Für diese extremen Bemessungsansätze wurden die Bauwerke und Dämme des Rückhalterauges nach den Regeln der Technik bemessen.

Zur Entlastung des Rückhalterauges kann aufgrund der mehrzügigen Einlassbauwerke und der doppelten motorisierten Verschlussebenen eine Drosselung der Einlassbauwerke vorgenommen und damit der Zufluss im Fließpolderbetrieb vermindert werden.

Auch bei dem Zusammentreffen aller genannten ungünstigen Rahmenbedingungen ist ein sicherer Betrieb des Rückhalterauges gewährleistet.

6.6.1.2 Hochwasserschutz, Steuerung, hydraulische Trennung

- **Hochwasserrückhalt**

Der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil wird auf einen Rheinabfluss vor Ort von 4.500 m³/s bemessen. Über die drei Einlassbauwerke BW 6.82, BW 6.65 und BW 6.80 wird der Rückhalteraum gefüllt. Die Wasserspiegel in den Teilpoldern 1 und 2 werden über 3 Durchlassbauwerke im Querdamm Wyhler Rheinstraße und 4 Durchlassbauwerke im Querdamm Weisweiler Rheinstraße hydraulisch kontrolliert. Die Entleerung des Rückhalterauges erfolgt auf den freien Hochwasserabfluss im Unterwasser des Hauptwehres Rhinau nördlich des

Querdammes Weisweiler Rheinstraße, der immer mit so niederen Wasserspiegellagen verbunden ist, dass kein Rückstau erfolgt.

▪ **Steuerung**

Ab einem Abfluss vor Ort von 1.550 m³/s im Rhein wird der Rückhalteraum für die Ökologischen Flutungen geöffnet und, falls ein Hochwassereinsatz erforderlich ist, bei einem Abfluss von 2.800 m³/s entleert. Hierbei können die maximale Teilstauziele von 174,20 m+NN im Oberwasser der Wyhler und 170,90 m+NN im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße erreicht werden.

Wird ein Abfluss vor Ort von 3.600 m³/s erreicht und eine Überschreitung des Rheinabflusses von mindestens 4.200 m³/s am Pegel Maxau prognostiziert, werden die Einlassbauwerke für den Hochwassereinsatz wieder geöffnet und der Rückhalteraum geflutet. Mit dem Rheinabfluss steigen die Durchflüsse, die durch die 3 Einlassbauwerke dem Rückhalteraum zufließen bis zu einem maximalen Durchfluss von 75 m³/s im Teilraum 1 und 218 m³/s im Teilraum 2 beim Bemessungsabfluss BHQ 4.500 m³/s im Rhein. Bei diesen Abflüssen wird am Querdamm Wyhler Rheinstraße bei halb geöffnetem Bauwerk BW 6.65 **BW 6.5** das maximale Stauziel 175,15 m+NN und am Querdamm Weisweiler Rheinstraße bei 3/5 geöffnetem Bauwerk BW 6.81 das maximale Stauziel 171,70 m+NN erreicht. D.h. es besteht bis zur vollständigen Öffnung der Bauwerke noch eine Durchflussreserve.

Die beiden regelbaren Durchlassbauwerke werden mit einer Teilöffnung der Schütze so gesteuert, dass die Stauziele bei einem Abfluss von 4.500 m³/s im Rhein erreicht, aber nicht überschritten werden (Hydraulischer Nachweis Teil B, Anlage 23). Aufgrund des Durchflusses durch die Teilräume sind die Wasserspiegellagen im Rückhalteraum geneigt und erreichen ca. ~~170,35 m+NN~~ **175,27 m+NN** im Unterwasser der Weisweiler Rheinstraße ~~des Einlassbauwerks~~ **BW 6.82**, 173,00 m+NN im Unterwasser der Wyhler Rheinstraße und ca. 175,30 m+NN im Unterwasser des Einlassbauwerks BW 6.82 (Anlage 23.2.2.1).

▪ **Hydraulische Trennung**

Wesentliche Grundlage für die hydraulische Sicherheit des Hochwasserrückhaltebeckens im Nebenschluss ist der Nachweis der hydraulischen Trennung zwischen hochwasserführendem Gewässer und Nebenschlussbecken.

Die zweizügigen Einlassbauwerke BW 6.65 und BW 6.80 sind jeweils mit zwei Schützenebenen und planmäßig mit motorgetriebenen Schützen ausgerüstet. Die Schützenebenen haben einen Abstand von 2,6 m bzw. von 2,2 m. Ergänzend zur elektromechanischen Verstellbarkeit über die festinstallierte Stromversorgung sind die Schützen mit einem aufsteckbaren Hilfsmotor als auch manuell unter Einsatz eines mobilen Notstromaggregats regulierbar.

Das kleine einzügige Bauwerk BW 6.82 am südlichsten Ende des Rückhalteraumtes ist mit einer Verschlussebene und ebenfalls mit elektromechanischem Antrieb ausgerüstet. Auch der im Falle des Versagens des Verschlusses auf maximal ca. 26 m³/s ansteigende Zufluss, heben aufgrund des rückstaufreien Abfluss in das Unterwasser des Rückhalteraumtes bei geschlossenen Haupteinlassbauwerken die hydraulische Trennung nicht aus (siehe nächstes Kapitel).

Die Dammkrone des Seitendammes der Stauhaltung Rhinau liegt bei einem Bemessungsabfluss der Staustufe von 6.000 m³/s, wie den Unterlagen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) [43] zu entnehmen ist, zwischen ca. 0,40 m und 1,2 m über dem Wasserspiegel im Rhein. Dies sind die Sicherheiten, die bereits im heutigen Zustand ohne Betrieb eines Rückhalteraumtes gewährleistet werden. Mit den geplanten Anpassungsmaßnahmen am Seitendamm der Stauhaltung Marckolsheim (Anhebung der binnenseitigen Berme bis 0,5 m über Retentionswasserspiegel mit durchlässigem Material, Auftrag einer Schicht Wasserbausteine auf einem Geotextil auf die Seitengrabenböschung) wird sowohl für den Fall des Hochwassereinsatzes als auch bei Ökologischen Flutungen die erforderliche globale als auch die lokale Standsicherheit an den Böschungen verbessert.

Unkontrollierte Zuflüsse aus dem Hauptgewässer sind somit ausgeschlossen, Nebeneinzugsgebiete zum Nebenschlussbecken sind nicht vorhanden.

Damit ist die hydraulische Trennung zwischen Hauptgewässer und Nebenschlussbecken gewährleistet.

6.6.1.3 Sicherheitbetrachtungen nach DIN 19700

Unabhängig von den Jährlichkeiten kann ein Zufluss in das Rückhaltebecken nur dann erfolgen, wenn eine der fünf Einlassöffnungen im Rheinseitendamm (BW 6.82 einzügig, 6.65 und 6.80 jeweils zweizügig) geöffnet werden. Die Einlassbauwerke werden darüber hinaus so gesteuert, dass die Bemessungsabflüsse im Rückhalteraum BHQ₃ (nach DIN 19700) mit 75 m³/s im Teilraum 1 und 218 m³/s im Teilraum 2 nicht überschritten werden. Aufgrund der redundanten Ausrüstung der Bauwerks BW 6.65 und BW 6.80 mit zwei Verschlussebenen kann dies immer gewährleistet werden.

Eine Erhöhung des Wasserstandes im Rückhalteraum über die mit dem Bemessungsfall BHQ₃ verbundenen Wasserspiegellagen hinaus ist daher grundsätzlich auszuschließen.

$$\text{BHQ}_1 = \text{BHQ}_2 = \text{BHQ}_3$$

Die Betriebssicherheit des RHR ist daher nicht abhängig von Änderungen bei den Bemessungsabflüssen sondern analog der Festlegungen in „Planungs- und

Entscheidungshilfe für die Projektierung von Flutpoldern“ der Technischen Universität München [42] von Fällen des Versagens von Anlagenteilen (bewegliche Anlagenteile oder einzelne Durchlässe).

Hierfür werden Betriebszustände analysiert, die sich bei Störfällen einstellen könnten. In einem ersten Schritt wird das Mehrfachversagen (Häufung von Versagensfällen) von Bauwerken ausgeschlossen. Es ist zu beachten, dass die leistungsfähigsten Einlassbauwerke, BW 6.65 und 6.80, über zwei Verschlussebenen verfügen.

Fall 1A: Der RHR kann nicht planmäßig in Betrieb genommen werden, da sich das Einlassbauwerk BW 6.82 (eine Verschlussebene) im Vorfeld nicht schließen lässt

Entleerung des RHR erfolgt im Vorfeld verzögert und nicht im vorgesehenem Maße, da in der vor dem Retentionseinsatz vorgesehenen Entleerungsphase bis zu 26 m³/s dem RHR weiterhin zufließen.

- Reduzierte Hochwasserschutzwirkung für die Unterlieger;
- Keine negativen Auswirkungen im Bereich des RHR

Fall 1B: Einer der insgesamt fünf Züge der Einlassbauwerke lässt sich bei Beginn des Hochwassereinsatzes nicht öffnen

- Reduzierte Hochwasserschutzwirkung für die Unterlieger durch reduzierte Rheinwasserentnahme;
- Keine negativen Auswirkungen im Bereich des RHR (Verlängerung der Füllzeit)

Fall 1C: Das Einlassbauwerk BW 6.82 (eine Verschlussebene) lässt sich zum Zeitpunkt der Erreichung des Stauzieles nicht schließen

Aufgrund der Geometrie des Bauwerks wird der Zufluss ab dem Erreichen der maximal gewünschten Zuflussmenge von 19,8 m³/s stark gedrosselt. Bei weiterem Anstieg des Wasserspiegels im Rhein erfolgt daher nur eine sehr geringe Zunahme des Zuflusses. Diese Mehrmenge kann durch leichte Drosselung über eines der beiden mit doppelter Verschlussebene versehenen Züge des BW 6.65 (je 55,2 m³/s) kompensiert werden.

- Keine reduzierte Hochwasserschutzwirkung für die Unterlieger;
- Keine negativen Auswirkungen im Bereich des RHR bei guter Möglichkeit der Nachregelung (mind. 4 Regelungsmöglichkeiten).

Fall 2A: Eines der Durchlassbauwerke im Querdamm 1 verklaust bei Hochwassereinsatz oder lässt sich nicht öffnen

Hierbei ist zu beachten, dass BW 6.063 und 6.065 keinen fest eingebauten Verschluss haben, da hier in keinem Betriebszustand eine Abflussregelung über diese Bauwerke vorgesehen ist. Bei diesen Bauwerken kann ein Verschließen nur durch eine Verklausung stattfinden. Das leistungsfähigste Bauwerk, BW 6.5, ist über eine Verschlussebene regelbar.

Die Durchflussmenge bei Querdamm 1 wird am stärksten reduziert, wenn BW 6.5 (BHQ = 34,6 m³/s) verklaust.

Durch Verringerung der Zuflussmenge an den beiden Einlassbauwerke BW 6.82 (BHQ = 19,8 m³/s) und 6.65 (BHQ = 55,2 m³/s) kann der Zufluss zum Teilraum 1 um die entsprechende Menge reduziert werden.

- Keine schädlichen Auswirkungen im Bereich des RHR (mind. 4 unabhängige Regelungsmöglichkeiten).
- Gering reduzierte Hochwasserschutzwirkung für die Unterlieger durch geringere Durchströmung des RHR.

Fall 2B: Eines der Durchlassbauwerke im Querdamm 2 verklaust bei Hochwassereinsatz oder lässt sich nicht öffnen

Hierbei ist zu beachten, dass BW 6.32, 6.12 und 6.34 keinen fest eingebauten Verschluss haben, da hier in keinem Betriebszustand eine Abflussregelung über diese Bauwerke vorgesehen ist. Bei diesen Bauwerken kann ein Verschließen nur durch eine Verklausung stattfinden. Das leistungsfähigste und regelbare Bauwerk, BW 6.81, ist zweizügig mit jeweils einer Verschlussebene.

Die Durchflussmenge bei Querdamm 2 wird am stärksten reduziert, wenn einer der beiden Züge von BW 6.81 (je 52,65 m³/s) verklaust oder verschlossen ist. Durch Verringerung der Zuflussmenge vorzugsweise an dem Einlassbauwerk BW 6.80 (BHQ = 143,0 m³/s) kann der Zufluss um die entsprechende Menge reduziert werden.

- Keine schädlichen Auswirkungen im Bereich des RHR (mind. 6 unabhängige Regelungsmöglichkeiten).
- Gering reduzierte Hochwasserschutzwirkung für die Unterlieger durch geringere Durchströmung des RHR.

Fall 3A: Eines der Durchlassbauwerk im Querdamm 1 lässt sich zum Zeitpunkt der Entleerung nicht öffnen oder ist verklaust

- Verzögerte Entleerung des RHR;

- Keine schädlichen Auswirkungen im Bereich des RHR.

Fall 3B: Eines der Durchlassbauwerke im Querdamm 2 lässt sich zum Zeitpunkt der Entleerung nicht öffnen oder ist verklaust

- Verzögerte Entleerung des RHR;
- Keine schädlichen Auswirkungen im Bereich des RHR.

▪ **Mehrfachversagen**

In den Fällen 1C, 2A und 2B wird das Versagen eines Zuges durch Nachregelung kompensiert. Hier bestehen für den Fall 1C mind. vier, für den Fall 2A ebenfalls mind. vier und für den Fall 2B mind. sechs unabhängige Regelungsmöglichkeiten. Selbst bei einem Mehrfachversagen bestehen weiterhin ausreichende Regelungsmöglichkeiten, um den Zufluss zum RHR zu regeln und schädliche Auswirkungen im Bereich des RHR sicher zu vermeiden.

▪ **Extrembetrachtungen außerhalb der Bemessungsnormen**

Selbst wenn wider Erwarten alle offenen Verschlüsse der Einlassbauwerke nicht betriebsfähig wären, kann das bei extremen Rheinabflüssen den RHR zuströmende Wasser durch Öffnen aller Durchlassbauwerke der Querdämme ohne Überströmung der Querdämme abgeleitet werden.

Wenn zusätzlich alle Durchlassbauwerke der Querdämme verschlossen wären, würde auch das zu keinem Überströmen des Hochwasserdamms IV führen. Die um 30 cm gegenüber dem Hochwasserdamm IV niedrigeren Dammkronen der Querdämme bei sehr großen überströmbaren Längen gewährleisten ein verbleibendes Freibord beim Hochwasserdamm IV. Das Wasser innerhalb des Rückhalteraums fließt auch bei dieser Extrembetrachtung aufgrund der Geländemorphologie von Süden nach Norden in den Rhein zurück.

Eine Gefährdung von Siedlungsfläche durch Überströmen des binnenseitigen Längsdamms, dem Hochwasserdamm IV, ist selbst bei dieser nicht bemessungsrelevanten Kombination ungünstigster Zustände ausgeschlossen.

6.6.1.4 Freibord

Der Freibord ist der vertikale Abstand zwischen der Dammkrone und dem höchsten Wasserstand.

Er setzt sich zusammen aus dem Freibord infolge Wind, mit dem die Wirkungen von Windkräften (Windstau, Wellenaufbau) auf die freie Wasseroberfläche berücksichtigt werden, einem Anteil zur Berücksichtigung der Wirkungen von Eisstau und einem generellen Sicherheitszuschlag.

Bei großen Hochwasserrückhaltebecken sind zur Festlegung des Freibordes gemäß der einschlägigen technischen Regeln [40] Einzeluntersuchungen erforderlich:

Im Rückhalteraum Wyhl/Weisweil befinden sich im Bereich der Dammsysteme grundsätzlich keine dem Wind ausgesetzten offenen Wasseroberflächen. Wenige Lichtungen mit einer Streichlänge des Windes von weniger als 100 Metern sind ebenfalls allseitig von Wald umgeben.

Im durchweg bewaldeten Auengebiet kann es bei Windereignissen weder zu Windstau noch zu stärkerem Wellenaufbau kommen, so dass bei der Freibordbemessung zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil grundsätzlich auf einen Zuschlag für Windstau verzichtet werden könnte. Trotzdem wird der Freibord für Windwirkung oder aber Stauspiegelanhebungen durch Eisstau vorsorglich mit 0,30 cm angesetzt.

Der Sicherheitszuschlag im Freibord soll bei kleinen, mittleren und großen Becken zwischen 0,25 m und 0,50 m betragen. Er wird für den HWD IV des Rückhalterumes Wyhl/Weisweil mit dem Maximalwert von 0,50 m angesetzt.

Die Dämme weisen somit bei Erreichen der geplanten Wasserspiegellagen einen Freibord von mindestens 0,80 Metern auf. Dieser Freibord entspricht der entlang des gesamten Oberrheins grundsätzlich vereinbarten Freibordhöhe.

Zusätzlich besteht darüber hinaus bei einer unvorhergesehenen Überschreitung der Stauziele die Möglichkeit, die Zuflüsse an den Einlassbauwerken (75 m³/s im Teilraum 1 und 218 m³/s im Teilraum 2) zu drosseln, bzw. die im Betrieb gedrosselten Durchlassbauwerke 6.5 und 6.81 zu öffnen, um eine weitere Entlastung herbeizuführen.

6.6.2 Betriebliche Sicherheit der technischen Anlagen

▪ Dämme

Die Einlassbauwerke im Rheinseitendamm zwischen Rhein und Rückhalteraum sind mit zwei Zügen und zwei motorisierten Verschlüssen in zwei Ebenen ausgerüstet.

Der bestehende binnenseitige Bermenweg des Rheinseitendamms wird 50 cm über das vorgesehene Wasserspiegelniveau bei Hochwassereinsatz angehoben, um auch im Hochwassereinsatz Dammkontrollen durchführen zu können.

Der bestehende Rheinseitendamm der Stauhaltung Rhinau und der bestehende HWD IV werden nach den geltenden Regeln der Technik entsprechend den Vorgaben der Baugrundgutachten an die zukünftige Belastung angepasst.

Neben den Erfordernissen der Standsicherheit und späteren Unterhaltung wird aus Sicherheitsgründen entlang des Hochwasserdamms IV ein durchgehender Dammverteidigungsweg und auf der Wasserseite ein mindestens vier Meter breiter gehölzfreier Streifen angelegt.

Binnenseitige Schutzmaßnahmen

Die stationären Anlagen der binnenseitigen Schutzmaßnahmen (Grundwasserhaltung) sind mit einem 20%igen Zuschlag bei den fest installierten Anlagenteilen dimensioniert.

Darüber hinaus sind die technischen Ausrüstungen der Brunnen und Pumpwerke standardisiert. Es werden jeweils Ersatzkomponenten im Betriebshof vorgehalten, so dass bei Ausfällen ein kurzfristiger Austausch und damit Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft möglich ist.

Die Stromversorgung erfolgt zweiseitig, d.h. aus zwei getrennten Mittelspannungsnetzen von zwei Seiten, so dass über die Garantie der Energieversorgungsunternehmen Ausfälle der Stromversorgung nahezu auszuschließen sind (siehe Kapitel 7).

6.6.3 Probetrieb

6.6.3.1 Gesamtmaßnahme

Vor Inbetriebnahme des Rückhalteraumes und aller damit im Zusammenhang stehenden Anlagen und Maßnahmen ist ein Probetrieb gemäß E-DIN 19700 Teil 10 und Teil 12 durchzuführen [39] [40] [41].

Die DIN-Norm sieht vor, dass ein Probetrieb (nach DIN: Probestau) bei einem geeigneten Hochwasserereignis durchgeführt werden kann.

Der Probetrieb sollte mit möglichst mindestens Dreiviertel des maximalen Stauzieles durchgeführt werden (vgl. DIN 19700-12, Ziff. 9.5):

„Nach Fertigstellung und Betriebsfähigkeit aller für den Einstau erforderlichen Anlage-, Betriebs- und Überwachungseinrichtungen ist ein Probestau möglichst bis zur Höhe von mindestens Dreiviertel des Vollstaus (Z_v) durchzuführen. Der Probestau kann bei einem geeigneten Hochwasserzufluss durchgeführt werden. Ein stufenweiser Probestau kann in der Regel nicht erfolgen.“

Hierzu ist ein Durchfluss von rd. 90 m³/s erforderlich. Um diesen Durchfluss im Rückhalteraum zu erreichen, ist ein Abfluss im Rhein von ca. 2.400 m³/s an mehreren Tagen erforderlich. Diese Abflussverhältnisse treten im Mittel ca. alle 4 Jahre auf.

Die Planung ist gerechtfertigt, denn für das Vorhaben besteht ein Bedarf, es ist alternativlos und vor dem Hintergrund des öffentlichen Interesses am Hochwasserrückhalt zwingend erforderlich. Aus dieser Planrechtfertigung ergibt sich, dass die Hochwasserschutzmaßnahme nach ihrer Errichtung möglichst umgehend dem Hochwasserschutz funktionsfähig zur Verfügung gestellt werden muss. Diese Funktionsfähigkeit der Hochwasserschutzanlagen wird durch den Probetrieb nachgewiesen.

Ziele des Probetriebes sind:

1. Funktionskontrolle der erstellten Bauwerke und Dämme.
2. Überprüfung der Wasserstands-Abfluss-Beziehungen für den Rückhalteraum und der instationären Wasserstandsentwicklungen in der Füllphase.
3. Erprobung der Schutzbrunnen und des Pumpwerks Weisweil in Verbindung mit der Steuerung des Stückerwassers.
4. Erfassung der Wasserstands- und der Abflussentwicklung in den Gewässern.
5. Messung und Beobachtung der Auswirkungen der Flutung des Rückhalteraaumes auf die binnenseitigen Grundwasserstände in den Siedlungen, und in der Feldflur.
6. Gewinnung von Daten für die Optimierung des Mess- und Rechenprogrammes für die Beweissicherung.
7. Optimierung des Gewässernetzes (abflusslose Senken, Strömungshindernisse,...) im Überflutungsraum
8. Funktionskontrolle der Fernübertragung von und zur Steuerzentrale

Das detaillierte Programm des Probetriebes wird der Planfeststellungsbehörde mit der vorläufigen Betriebsvorschrift im Zuge der Ausführungsplanung vorgelegt.

6.6.3.2 Grundwasserhaltungsanlagen

Neben dem erstmaligen Probetrieb nach DIN 19700 sind regelmäßig wiederkehrende Prüfungen der Funktionsfähigkeit dieser Anlagen erforderlich. Die dabei zu entnehmenden Wassermengen werden im Rahmen der zulässigen Entnahme- und Einleitungsmengen liegen. Es ist davon auszugehen, dass eine regelmäßig wiederkehrende Funktionsprüfung der Pumpen außerhalb des betriebsbedingten regulären Einsatzes der Brunnen erfolgt.

6.7 Betriebsvorschrift

Für den künftigen Betrieb des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil und aller damit im Zusammenhang stehenden Anlagen und Maßnahmen wird bis zur

Fertigstellung der Gesamtanlage eine Betriebsvorschrift gemäß DIN 19700 Teil 10 und Teil 12 [39] [40] erstellt. Grundlage werden das international gültige Reglement für den Retentionseinsatz zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme und die festgestellte Planung sein. Teil der Betriebsvorschrift ist die Durchführung eines Probetriebes vor Freigabe des Regelbetriebes. Zur Durchführung des Probetriebes wird eine vorläufige Betriebsvorschrift mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.

7 Bauliche Anlagen

Die für die Errichtung des Rückhalterumes Wyhl/Weisweil erforderlichen Bauwerke gliedern sich in zwei große Themengebiete

1. Innerer Rückhalteraum (Kapitel 7.1 bis Kapitel 7.9): Hier werden alle Bauwerke beschrieben, die für einen reibungslosen Betrieb des Rückhalterumes in technischer wie naturschutzfachlicher Sicht erforderlich sind
2. Schutzmaßnahmen außerhalb des Rückhalterumes (Kapitel 7.10): Hier werden die Maßnahmen behandelt, die erforderlich sind, um betriebsbedingte schädliche Grundwasserstandserhöhungen zu verhindern. Die Variantenauswahl zu den Schutzmaßnahmen ist in den Kapiteln 0 und 6.4 beschrieben

Die Gliederung ist so aufgebaut, dass die Maßnahmen der Fließrichtung folgend von Süden nach Norden behandelt werden.

7.1 Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 1 bei BW 6.82

(Siehe Anlagen 5.1 bis 5.3)

Mit dem Ziel bei allen Betriebszuständen die gleichmäßige Durchströmung des südlichen Rückhalterumes zu verbessern, wird zusätzlich zum bestehenden Rheinwasserentnahmebauwerk 6.65 bei Rhein-km 241,6 das Entnahmebauwerk 6.82 gebaut.

Das Bauwerk wird im Verbindungsdamm zwischen HWD IV und Rheinseitendamm hergestellt. Zur Anbindung des Bauwerks an den Rhein ist im Rheinvorland ein ca. 45 m langer Zulaufgraben herzustellen.

Im Retentionsfall werden am BW 6.82 bis zu 20 m³/s in den Rückhalteraum eingeleitet. Das Wasser fließt über die neu auszubauende Schlut (BW 6.821) dem Altrheinzug und dem Rheinseitengraben zu.

Zukünftig soll auch das für die Speisung des durchgehenden Altrheinzuges benötigte Wasser am Bauwerk 6.82 entnommen werden. Bisher erfolgte die Entnahme am Bauwerk 6.65, die zukünftig entfällt (siehe Kap. 4.4). Die Entnahmemengen sind gemäß der deutsch–französischen–Vereinbarung abhängig vom Rheinabfluss. Der hydraulische Nachweis hierzu befindet sich in Anlage 23 Teil B.

7.1.1 Entnahmebauwerk BW 6.82 bei Rhein-km 241,6

(siehe Anlage 5.1)

Die Bemessung des Bauwerks erfolgte auf der Grundlage hydraulischer Berechnungen, die in Anlage 23 Teil B zusammengefasst sind. Daraus ergibt sich ein erforderlicher Abflussquerschnitt von $B \times H = 3,00 \times 1,80$ m. Damit das Bauwerk auch bei niedrigen Rheinwasserführungen für Organismen durchwanderbar bleibt, wird die Bauwerkssohle mit 172,90 m+NN ca. 0,50 m unter den hydrostatischen Stau der Stauhaltung Rhinau festgelegt.

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Um die Aufwendungen für die Grundwasserhaltung bei einer Gründung im Grundwasser zu minimieren wird das Bauwerk als Spundwandbauwerk mit einer sog. Schneidlagerung errichtet. Der Zulaufbereich wird strömungsgünstig mit abgewinkelten Flügelwänden aus Spundwänden ausgebildet, die in die Böschungen des Zulaufgrabens einbinden.

Der Zulaufgraben wird mit einer Sohlbreite von 12,0 m und Böschungsneigungen von 1:3 ausgebildet. Um Erosionserscheinungen an den Grabenböschungen bei einer Überströmung des Rheinvorlandes zu vermeiden werden die Böschungen mit Wasserbausteinen der Klasse LMB 10/60 gesichert. Die Böschungssicherung wird an die bestehenden Uferdeckwerke des Rheins angeschlossen.

Ein vor die Spundwand gesetzter ca. 3,3 m langer Stahlbetonrahmen nimmt im Einlaufbereich die Aussparungen für Einlaufschütz und Dammbalken auf. Dieser Rahmen wird in wasserabweisender Bauweise innerhalb eines Spundwandkastens mit Unterwasserbetonplombe als Auftriebssicherung hergestellt. Diese Spundwände werden nach Fertigstellung auf Sohlniveau abgebrannt und verbleiben als Untersickerungsschutz im Untergrund.

Die sich an den Einlaufbereich anschließenden, strömungsparallel verlaufenden Spundwände erhalten an ihrer Oberkante einen Stahlbetonholm. Darauf werden Betonfertigteile als Durchlassdecke aufgelagert. Der Anschluss an die Böschungen der im Unterwasser anschließenden Schlut erfolgt wieder durch seitlich abgewinkelte Spundwände.

In Zusammenarbeit mit der Electricité de France (EDF) als Eigentümer des Dammbauwerks und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes werden die erforderlichen Maßnahmen ergriffen, um die sogenannte Kontakterosion zwischen Bauwerk und Dammschüttung zu verhindern

Innerhalb des Bauwerks wird eine raue Sohle aus vollverklammerten Wasserbausteinen hergestellt, die es ermöglicht, dass sich auch natürliches Sohlsubstrat anlagern kann. Damit wird das Bauwerk für Organismen durchwanderbar. Die Vollverklammerung dient der Sicherung der Sohlbelegung gegen Erosion bei hohen Fließgeschwindigkeiten im Hochwasserfall und der Sicherung der Sohlbelegung gegen Auftrieb.

Bei Niedrig und Mittelwasser im Rhein erfolgt die Abflusskontrolle durch eine Schwelle im Unterwasser des Bauwerks. Die Geometrie der Schwelle wurde so festgelegt, dass die mittlere jährliche Entnahme bei diesen Abflussbedingungen der bisher genehmigten Entnahme am BW 6.65 entspricht. Ein Vergleich der Entnahmeregel an den Bauwerken 6.82 und 6.65 ist in Anlage 23 Teil B dargestellt.

Die Schwelle wird als raue Rampe mit einer Neigung von 1:33 aus Wasserbausteinen mit einzeln angeordneten Störsteinen ausgebildet. Die dadurch entstehende Beckenstruktur ermöglicht es, dass die Rampe auch bei größeren Abflüssen für Organismen durchwanderbar ist.

- **Schifffahrt**

Im Einlaufbereich zum Bauwerk befindet sich derzeit ein Fernmeldekabel der WSV, das im Zuge der Bauarbeiten gesichert und verlegt wird. Eine Sicherung des Zulaufbereichs für die Sportschifffahrt ist aufgrund der geringen Wasserentnahmemengen im Verhältnis zu den Gesamtabflüssen im Rhein an dieser Stelle nicht vorgesehen.

- **Weitere Maßnahmen**

Zur Messung und Dokumentation der Wassermengen, die über das Bauwerk abfließen sind am Einlaufbauwerk Messeinrichtungen der Fließgeschwindigkeit zur Ermittlung des Durchflusses vorgesehen. Die Abflussmessung wird ergänzt durch die Einrichtung von Wasserstandmessstellen im Oberwasser und Unterwasser des Bauwerks

Durch die Ein- und Auslaufbereiche des Entnahmebauwerkes BW 6.82 wird der Leinpfad der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung und der 90 m-Weg¹ unterbrochen. Sowohl von Süden als auch von Norden kommend werden beide auf die Krone des Verbindungsdammes zwischen HWD IV und des Rheinseitendammes verschwenkt und wieder an das Wegenetz angeschlossen.

Alle Wege werden als Wege mit wassergebundener Decke mit einer Breite von 3,0 m und jeweils 50 cm Bankett ausgebaut. Der Aufbau erfolgt gemäß RLW (Richtlinien für den ländlichen Wegebau) mit 45 cm Kiestragschicht und 5 cm Abdeckschicht. Zusätzlich werden im Bauwerksbereich gemäß den

¹ Der 90 m-Weg bezeichnet einen Weg, der in einem Abstand von 90 m parallel zum Rheinseitendamm verläuft. Er kennzeichnet an den meisten Stellen die Grenze zwischen Staatsforst (Rheinseite) und Gemeindeforst (Binnenseite)

Darstellungen in den Lageplänen Unterhaltungswege aus Schotterrassen angelegt.

Der im Baufeld befindliche derzeit ungenutzte Tennisplatz wird im Zuge der Bauarbeiten rückgebaut.

Das Vereinsgebäude des Wasserskiclubs bleibt erhalten. Die Zuwegung erfolgt wie bisher über den Leinpfad.

Um während der Herstellung des Bauwerks die Hochwassersicherheit der dahinterliegenden Flächen nicht zu reduzieren wird der Zulaufgraben im Rheinvorland erst nach Wiederherstellung des Dammes ausgehoben. Ergänzend wird bauzeitlich um die Baugrube des Einlaufbauwerkes herum ein Fangedamm hergestellt, dessen Oberkante 0,50 m über dem Wasserspiegel bei $Q_{\text{Rhein}} = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}$ liegt.

▪ **Baugrund**

Am Standort des BW 6.82 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunderkundung durchgeführt. Die angetroffenen Bodenarten stellen keine besonderen Anforderungen an die Errichtung des Bauwerks. Die endgültige Erkundung des Baugrunds erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

7.1.2 Schlutenausbau zum Anschluss an Altrheinzug BW 6.821

(Siehe Anlage 5.2)

Im Anschluss an das Entnahmbauwerk BW 6.82 wird die zwischen dem BW 6.82 und dem Altrheinzug (ca. Rhein-km 242+750) gelegene Schlut reaktiviert. In dem teilweise verlandeten Altgewässer wird ein durchgehendes Gerinne mit einer Länge von ca. 1.450 m und einer Breite des Mittelwasserbetts von mindestens 6,0 m hergestellt. Dazu werden Sohlerhebungen entfernt und wo erforderlich Abgrabungen durchgeführt. Die Sohle des neuen Gewässers liegt auf ganzer Länge oberhalb des mittleren Grundwasserspiegels (MGW).

Die Böschungen des neuen Gewässers werden möglichst mit variablen Neigungen entsprechend dem umgebenden Gelände hergestellt. Abschnittsweise werden ca. 1 m über der neuen Gewässersohle liegende flache Bereiche angelegt, die periodisch je nach Wasserführung überströmt werden oder trocken fallen. Die Böschungen zum Gewässerbett werden dann steil mit einer Neigung weniger als 1:1,5 ausgeführt. Damit soll das Auftreten von Uferabbrüchen und das Entstehen natürlicher Uferstrukturen gefördert werden.

Für die Herstellung des neuen Gewässers ist ein Baubereich von mindestens 6,0 m Breite erforderlich, der innerhalb des neuen Gewässers geführt wird. Der Abtransport des anfallenden Aushubs erfolgt ausschließlich über diesen Korridor. Damit kann der Eingriff in naturschutzfachlich besonders wertvolle

Bereiche vermindert bzw. ganz vermieden werden. Zu schützende Bereiche sind in den Planunterlagen farblich abgegrenzt.

Der durch die Schlut BW 6.821 unterbrochene 90-Meter-Weg wird neu an den Bermenweg des Rheinseitendammes angeschlossen (M44).

Der die Schlut querende Forstweg wird über eine neu zu errichtende Furt für Forstmaschinen (BW 6.824) durch das Gewässer geführt.

Unmittelbar vor der Einmündung in den Altrheinzug unterbricht die Schlut den altrheinparallelen Weg vom Bauwerk BW 6.021 in Richtung HWD IV. Dieser Weg wird künftig mit einer neu zu errichtende Brücke (BW 6.823, Anlage 5.3) über die neue Schlut (BW 6.821) hinweggeführt. Die Brücke wird in Spundwandbauweise (Beschreibung Regelaufbau siehe Abschnitt 7.6.3.1 und Anlage 10.3 Blatt 1) mit den lichten Abmessungen Breite / Höhe = 6,00 m / 1,35 m hergestellt.

Tabelle 11: Bauwerke Schlutenausbau BW 6.821

BW-Nr.	Bauwerk	LW x LH / Sohlhöhe Überfallbreite / Schwellenhöhe	Bemerkungen
6.823	Brücke	6,00 m / 1,40 m / 172,30 m+NN	neue Überfahrt für den Forstweg
6.824	Furt	7,50 m / 1,75 - 2,55 m / 171,00 m+NN	neue Forstmaschinenfurt
M44	Weg		Verbindung des 90-Meter-Wegs mit dem Bermenweg des Rheinseitendammes beim Rheinwasserentnahmebauwerk BW 6.82.

Um im Normalbetrieb einen ausreichenden Abfluss im Rheinseitengraben sicher zu stellen, ist im Altrheinzug unterhalb der Einmündung des BW 6.821 eine Sohlschwelle (BW 6.822, siehe Anlage 5.3 Blatt 1) herzustellen. Die Schwelle wird als Schüttsteinrampe in Lockerbauweise (siehe Abschnitt 7.6.3.3) erstellt. Durch die Schwelle wird sichergestellt, dass bei einem Zustrom von 2,2 m³/s über das BW 6.82 ca. 0,7 m³/s entgegen der heutigen Fließrichtung dem Rheinseitengraben und ca. 1,5 m³/s dem Altrheinzug zufließen. Die Schwellenhöhe und Überfallbreite sind den hydraulischen Erfordernissen angepasst. Die Ermittlung der Schwellenhöhe kann Anlage 23 Teil B entnommen werden.

Tabelle 12: Bauwerke im Altrheinzug Grienwasser im Teilraum 1

BW-Nr.	Bauwerk	LW / LHSohlhöhe	Bemerkungen
6.822	Schwelle	4,25 m / 0,31 m / 172,67 m+NN	neue Schwelle im Altrhein
6.2	Brücke		bestehende Brücke
6.3	Brücke		bestehende Brücke
6.4	Brücke		bestehende Brücke
6.5	Durchlassbauwerk	5,00 m / 2,50 m / 170,80 m+NN	bestehende Brücke mit Verschlussbauwerk: Umbau zu einem steuerbaren Durchlassbauwerk im Querdamm I

7.1.3 Wasserentnahme zur Bewirtschaftung des Altrheinzuges und des Seitengrabens

Die für die Bewirtschaftung der Altrheinzüge sowie des Rheinseitengrabens benötigte und genehmigte Wassermenge wird heute über das BW 6.65 aus dem Rhein entnommen. Zukünftig soll diese Funktion durch das BW 6.82 übernommen werden. Das Bauwerk 6.65 wird dann nur noch im Hochwasserfall oder für ökologische Flutungen zur Rheinwasserentnahme herangezogen. Bis zu einem Abfluss im Rhein vom 1550 m³/s darf die Summe der am BW 6.82 entnommenen Wassermengen das derzeit am Bauwerk 6.65 genehmigte Entnahmereglement nicht überschreiten. Derzeit wird der Zufluss zum Altrhein stufenweise durch Steuerung des Zulaufschützes mit dem Rheinabfluss erhöht. Zukünftig soll die Entnahme kontinuierlich erfolgen. Die Geometrie der Schwelle im Abströmbereich des Bauwerkes 6.82 wurde so gestaltet, dass die bisher genehmigten jährlichen Entnahmesummen nicht überschritten werden. Eine entsprechende Aufstellung hierzu findet sich in Anlage 23 Teil B.

7.2 Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 1 bei BW 6.65

7.2.1 Umbau des bestehenden Entnahmebauwerkes BW 6.65 bei Rhein-km 243,45

(Siehe Anlage 6.1)

Über das bestehende Bauwerk 6.65 werden im Retentionsfall im Falle des 200jährigen Bemessungsabflusses bis zu 55 m³/s in den Rückhalteraum eingeleitet werden. Seine heutige Funktion, die Rheinwasserentnahme für die Bewirtschaftung des durchgehenden Altrheinzuges übernimmt zukünftig das neu zu errichtende Bauwerk 6.82 (Kapitel 7.1). Das bestehende Bauwerk ist an den neuen Einsatzzweck anzupassen. Dazu sind im Wesentlichen folgende Arbeiten erforderlich

1. Umbau des Einlaufbereiches
2. Sanierung der bestehenden Schützebenen und Installation elektrischer Antriebe
3. Einbau einer zweiten Schützebene zur Gewährleistung der Betriebssicherheit

Das Bauwerk ist ein zweizügiges Bauwerk und weist einen lichten Abflussquerschnitt von $2 \times 7,65 \text{ m}^2$ auf. Es wurde als kombiniertes Stahlbeton / Spundwandbauwerk errichtet. Modelluntersuchungen [27] haben gezeigt, dass die bestehende Bauwerksgeometrie zu sehr ungünstigen Strömungsbedingungen im Einlaufbereich führt. Um eine optimale Abflussleistung mit dem bestehenden Bauwerk zu erreichen ist der Einlaufbereich wie folgt umzubauen.

4. Entfernen der oberstromigen Flügelwand und Herstellen einer strömungsgünstig ausgerundeten Leitwand mit Anbindung an den Rheinseitendamm
5. Herstellen einer strömungsgünstigen Anbindung der unterstromigen Flügelwand an den Rheinseitendamm
6. Verlängerung und strömungsgünstige Anbindung der Einlaufdecke an die neuen Leitwände.
7. Erhöhung der Einlaufwand über den Wasserspiegel bei einem Rheinabfluss von $5000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Durch die Umbaumaßnahmen erreicht das Entnahmebauwerk eine Leistungsfähigkeit von $55 \text{ m}^3/\text{s}$. Es ergibt sich somit ein Gesamtzufluss von $75 \text{ m}^3/\text{s}$, der über die beiden Bauwerke in den Teilraum 1 eingeleitet wird.

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Die neuen Flügelwände werden aus Spundwänden gemäß den Ergebnissen der Modelluntersuchungen strömungsgünstig hergestellt und über Stahlbetonkonstruktionen an das bestehende Bauwerk angeschlossen werden. Die Oberkante der Spundwände liegt mit $176,20 \text{ m} + \text{NN}$ ca. 20 cm über dem Wasserspiegel bei einem Rheinabfluss von $5.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Die im Einlaufquerschnitt heute vorhandene Schütztafel ist aufgrund ihrer leichten Konstruktion nicht geeignet, um zukünftig für die Steuerung des Bauwerks eingesetzt zu werden. Sie wird im Zuge der Arbeiten jedoch soweit instand gesetzt, dass sie die Funktion des Dammbalkenverschlusses übernehmen kann. So kann auf die Herstellung einer neuen, zusätzlichen Dammbalkennische verzichtet werden. Zusätzlich wird der manuelle Schütz Antrieb auf einen elektrischen Antrieb umgerüstet.

Der hinter den neuen Flügelwänden und der Leitwand über dem Zulaufquerschnitt entstehende Raum wird auf eine Höhe von $176,20 \text{ m} + \text{NN}$ als

Arbeitsfläche aufgefüllt und erhält über eine ca. 1:11 geneigte Rampe einen befahrbaren Anschluss an die Krone des Rheinseitendammes. Da die bestehende Einlaufdecke für die zusätzlich aufgebrachten Lasten nicht ausreichend dimensioniert ist, muss sie entweder durch Verlängerung des im Bereich des Schützschautes vorhandene Mittelpfeilers bis zur Einlaufseite unterstützt oder durch einen auf der Oberseite aufzubringenden Verbundbeton verstärkt werden. Aufgrund der Tiefgründung des Bauwerks auf einer Spundwandschneidlagerung sind Setzungen des Bauwerks durch die zusätzliche Last nicht zu erwarten. Die endgültige Entscheidung über das zu wählende Verfahren erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung nach Vorliegen der statischen Überprüfung.

In Zusammenarbeit mit der EDF als Eigentümer des Rheinseitendammes und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes werden die erforderlichen Maßnahmen ergriffen, um die sogenannte Kontakterosion zwischen Bauwerk und Dammschüttung zu verhindern

▪ **Regulierungsorgane**

In dem auf Höhe der Krone des Rheinseitendammes angeordneten Schützschaute, sind derzeit zwei Gleitschütze mit den Abmessungen $B \times H = 2,55 \times 3,00$ installiert. Wegen der fehlenden Hinterlüftung der Schützuerschnitte sind diese für die Steuerung des Bauwerks nur bedingt geeignet. Sie dienen zukünftig in erster Linie als zweite Verschlusssebene. Die vorhandenen Schütze werden im Zuge der Arbeiten instand gesetzt und auf einen elektrischen Antrieb umgerüstet.

Für die Steuerung des Bauwerks wird auf der Einlaufseite (Rheinseite) des Schautes eine weitere Schützeebene installiert. Sie besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Gleitschützen mit den lichten Abmessungen $B \times H = 2,95 \times 3,00$ m. Die neuen Schütze werden in bereits vorhandenen Führungsschienen gelagert, die durch Stahlkonstruktionen an die neuen Erfordernisse angepasst werden.

▪ **Schaltwarte**

Zur Unterbringung der benötigten Schalt- und Steueranlagen sowie der Stromversorgung wird auf der durch die neue Leitwand entstehenden Plattform ein Betriebsgebäude mit einer Grundfläche von $3,0 \times 4,0$ m errichtet. Neben der Schaltwarte wird für die Stromversorgung des Bauwerks eine Umspannstation entsprechend den Vorgaben des zuständigen Energieversorgers errichtet. Die Umspannstation wird an die 20 kV Ringleitung angeschlossen, die im Zuge der Errichtung des Rückhalteraumes neu verlegt wird.

- **Messeinrichtungen**

Die Dokumentation des Oberwasserstandes im Rhein erfolgt durch einen ca. 50 m oberstrom des Bauwerks auf der rheinseitigen Böschung angeordneten Messsonde. Eine weitere Messsonde zeichnet die Unterwasserstände im Kolksee auf. Die Stromversorgung sowie die Datenaufzeichnung sind in der Schaltwarte untergebracht.

Zur Messung und Dokumentation der Wassermengen die über das Bauwerk abfließen sind im Einlaufquerschnitt an der Sohle zwei Sensoren zur Messung eines Geschwindigkeitsprofils über die Wassertiefe und Berechnung des Durchflusses angeordnet.

Die erhobenen Daten werden vor Ort gespeichert und über eine Datenfernleitung in die Regionale Steuerzentrale weitergeleitet.

- **Sohl- und Böschungssicherung**

Auf der Ein- und Auslaufseite des Bauwerks wird eine Böschungs- und Sohlssicherung aus Wasserbausteinen der Klassen LMB 10/60 und LMB 40/200 hergestellt. Auf der Abstromseite wird zusätzlich die Steinschüttung in einen ca. 15 x 22 m großen Spundwandkasten gegen rückschreitende Erosion eingebaut. Die Sicherung des gegenüberliegenden Ufers wird im Rahmen der Baumaßnahmen BW 6.651 und 6.652 hergestellt.

- **Schifffahrt**

Das Bauwerk wurde in der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) vorgestellt. Es ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf die Schifffahrt.

- **Bauablauf**

Für die Durchführung der Baumaßnahmen ist folgender Bauablauf vorgesehen:

1. Herstellung des rheinseitigen Fangedammes
2. Ausbau und Sanierung der Einlaufseitigen Schütztafel und Installation der zweiten Schützebene im Schützschaft
3. Durchführung der Umbaumaßnahmen im Einlaufbereich und Wiedereinbau der Einlaufseitigen Schütztafel
4. Ausbau und Sanierung der vorhandenen Schützebene im Schützschaft
5. Rückbau des Rheinseitigen Fangedammes

Durch den gewählten Bauablauf sind zwischen der Stauhaltung und dem Hinterland immer zwei Sicherungsebenen vorhanden. Die Wahl eines Fangedammes als rheinseitige Baugrubenumschließung bietet aufgrund ihrer höheren Masse zudem einen größeren Schutz gegen Schiffsanprall als eine Spundwand.

7.2.2 Aufweitung des Flutgrabens BW 6.651

(siehe Anlage 6.2)

Um das am BW 6.65 entnommene Wasser ohne zusätzlichen Aufstau im Unterwasser des Bauwerks 6.65 und einer damit einhergehenden Reduzierung der Leistungsfähigkeit in den Rückhalteraum einleiten zu können, wird der auf Höhe von Rhein-km 243,15 befindliche Flutgraben, der von dem Kiesentnahmeweier nach Osten zum Altrheinzug führt, auf ca. 35 m Breite aufgeweitet. Der Flutgraben wird mit konstanter Breite und einem Gefälle von 0,5% auf einer Länge von ca. 400 m bis zum Altrheinzug „Grienwasser“ geführt. Die vorhandene gepflasterte Wegsenke bleibt erhalten und wird Teil des Flutgrabens. Bei Station 0+250 durchschneidet der neue Flutgraben eine alte Schlut. Die dadurch im Flutgraben entstehende Senke wird nicht verfüllt, um die alte Gewässerstruktur zu erhalten.

7.2.3 Geländeabtrag / Uferabsenkung BW 6.652 und Rückbau BW 6.29

(siehe Anlage 6.3)

Zur Verbesserung der Abströmverhältnisse am Entnahmenbauwerk BW 6.65 wird zusätzlich zur Aufweitung des Flutgrabens (BW 6.651) das dem Entnahmebauwerk gegenüberliegende Ufer abgesenkt. Dazu wird das zwischen Rheinseitengraben und der Konzessionsfläche der Firma Hermann Uhl KG gelegene Gelände auf ca. 15.000 m² Fläche auf bis eine Kote von 173,60 m+NN abgetragen.

Der 90-Meter-Weg ist auf einer Länge von ca. 240 m um ca. 0,90 m abzusenken. Die Anrampungen zum ursprünglichen Wegeniveau werden mit einer Neigung von 1:15 angelegt. Der abgesenkte Weg wird gegen den Strömungsangriff mit einem in Tiefbordsteinen eingefassten Wasserbaupflaster gesichert. Unterstrom des gepflasterten Weges wird eine 5,0 m breite Übergangssicherung aus geschütteten Wasserbausteinen der Klasse LMB 10/60 hergestellt, die zur besseren Einbindung in das Landschaftsbild mit Oberboden überdeckt wird.

Die Böschungen zum Kiesentnahmeweier werden entsprechend abgetragen, dabei ist die gegenüber dem Entnahmebauwerk BW 6.65 bestehende Böschungssicherung aus Wasserbausteinen Klasse III zu erhalten. Gegebenenfalls ist die vorhandene Sicherung im Zuge der Bauausführung zu ergänzen bzw. zu verstärken.

Tabelle 13: Ausbau bestehender Gewässerzüge im Teilraum 1

BW-Nr.	Beschreibung
6.651	Aufweitung des Flutgrabens
6.652	Geländeabtrag gegenüber BW 6.65.

Im Bereich des abzusenkenden 90 m-Weges bei Rhein-km 243+420 befindet sich das Durchlassbauwerk BW 6.29. Das Bauwerk wird im Zuge des Uferabtrages BW 6.652 rückgebaut. Die Baugrube wird verfüllt und mit dem abgesenkten 90 m-Weg überbaut.

7.2.4 Zulauf zum Seitengraben BW 6.26

(siehe Anlage 6.4)

Unterhalb des BW 6.65 befindet sich im Rheinseitengraben das BW 6.26. Das Bauwerk wird bei Betrieb des Rückhalteraaumes geschlossen mit dem Ziel, ein unkontrolliertes Befluten des Rheinseitengrabens zu verhindern.

Im Zuge der Anpassung des Rheinseitendammes wird dessen Berme auf Höhe des BW 6.65 um rd. 1,0 m angehoben. Um die Wegbeziehung vom 90-m Weg zum Rheinseitendamm zu erhalten und eine Umströmung des Bauwerks zu vermeiden muss das Bauwerk zukünftig mit einer Rampe überquert werden. Dazu werden die bestehenden Stahlbetonflügelwände erhöht. Die Bewehrung der neuen Wände wird über Dübel mit der bestehenden Konstruktion verbunden. Die Oberkante der Wände wird mit einer Neigung von 1:10 entsprechend der Rampenneigung hergestellt.

Das vorhandene Schütz wird erhalten. Der Schützenantrieb wird an die geänderten Höhenverhältnisse angepasst und mit einem elektrischen Abtrieb ausgestattet.

7.3 Gewässerausbau im Rückhalteraum Teilraum 1 und Beseitigung von Abflusshindernissen

Über die im Folgenden beschriebenen Einzelmaßnahmen hinaus ist aufgrund der kleinräumigen Verteilung von Geländesenken im gesamten Rückhalteraum in Verbindung mit den zu erwartenden komplexen Überflutungsvorgängen vorgesehen, in Abstimmung mit der Naturschutz- und Forstverwaltung sowie dem jeweiligen Grundstückseigentümer im Einzelfall nach Inbetriebnahme des Rückhalteraaumes entsprechende Maßnahmen zur Beseitigung von Abflusshindernissen unter Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen- und forstrechtlichen Vorgaben (insbesondere Berücksichtigung des speziellen Artenschutzes und der FFH-Verträglichkeit) umzusetzen.

7.3.1 Ausbau eines Gewässerzuges BW 6.653

(siehe Anlage 7.1)

Zur Verbesserung der Durchströmung des Rückhalteraaumes wird auf Höhe von Rhein-km 243,60 unterhalb von BW 6.2 ein bestehendes Schlutensystem als gelegentlich wasserführender Gewässerzug an den Altrheinzug „Grienwasser“ angeschlossen und bis zum Seerosenloch oberstrom des Durchlassbauwerkes BW 6.063 auf einer Länge von ca. 750 m ausgebaut. Das Gewässer soll nur bei ökologischen Flutungen durchströmt werden. Dazu wird am Abzweig vom Grienwasser eine Sohlschwelle mit einer Höhe von 172,00 m+NN angeordnet. Dies entspricht einem Wasserstand wie er sich im Grienwasser bei ökologischen Flutungen bei einem Rheinabfluss von ca. 1.580 m³/s einstellt.

Im weiteren Verlauf werden Sohlerhebungen beseitigt und wo erforderlich seitliche Abgrabungen durchgeführt, so dass ein trapezförmiger Gewässerzug mit einer Sohlbreite von mindestens 3,5 m und einer Sohlhöhe von maximal 171,50 m+NN entsteht. Die Abgrabungen werden im Mittel mit einer Neigung von 1:2,5 hergestellt. Damit ist der Eingriffsbereich festgelegt, in dem die Querprofile gestaltet werden. Wo möglich werden die Böschungsneigungen innerhalb dieser Grenzen variiert, um frühzeitig eine größere Strukturvielfalt zu erreichen. Maßnahmen zur Sicherung der Böschungen sind nicht vorgesehen, so dass sukzessiv bei größeren Abflüssen durch Umlagerungen und Böschungsabbrüche natürliche Gewässerstrukturen entstehen können.

Die Sohlhöhe des neuen Gewässers liegt mit 171,50 m+NN höher als der Dauerwasserstand im Seerosenloch (ca. 170,60 m+NN) damit ist ausgeschlossen, dass Wasser aus dem Seerosenloch über das neue Gewässer abfließt.

Beim bestehenden BW 0.99 (Rohrdurchlass DN 1000) kreuzt ein Weg den künftigen Gewässerzug. Der Rohrdurchlass wird rückgebaut und die unterbrochene Wegbeziehung durch eine Furt (BW 6.099) wieder hergestellt (Beschreibung siehe Abschnitt 7.6.3.2). Die Abmessungen der Furt betragen: Sohlhöhe 171,50 m+NN und Sohlbreite 5,0 m. Unterstrom der neuen Furt wird der Gewässerzug fortgesetzt und eine abzweigende Schlut angeschlossen.

Unmittelbar Oberstrom des Seerosenlochs kreuzt wiederum ein Weg den künftigen Gewässerzug. Im Bereich der Kreuzung wird der Weg als Furt (BW 6.656) mit einer Sohlhöhe von 171,25 m+NN und einer Sohlbreite von 5,0 m ausgebaut (Anlage Regelplan Furt 10.3.02). Unterstrom der Furt wird der Gewässerzug an das Seerosenloch angeschlossen.

Tabelle 14: Bauwerke Gewässerausbau BW 6.653

BW-Nr.	Bauwerk	LW / LH / Sohlhöhe	Bemerkungen
6.099	Furt	5,00 m / 1,75 m / 171,50 m+NN	Ersatz für bestehenden Rohrdurchlass DN 1000 (BW 0.99)
6.656	Furt	5,00 m / 1,75 – 2,05 m / 171,25 m+NN	Durchführung des Waldweges im Bereich des Seerosenloches

7.3.2 Beseitigung abflussloser Senken

(siehe Anlage 7.3)

In den Ergebnissen von Detailberechnungen mit dem zweidimensionalen Strömungsmodell konnten schon in der Planungsphase Abflusshindernisse erkannt werden, die somit bereits in den Antragsunterlagen berücksichtigt werden können. Die Anpassungen umfassen kleinräumige Geländemodellierungen zur Verbindung vorhandener abflussloser Senken mit dem jeweiligen Vorflutgewässer. Die Anlage der rd. 30 m² – max. 250m² großen Verbindungssenken erfolgt durch Bodenabtrag in einer Größenordnung von 30 – 70 cm innerhalb der im Lageplan Anlage 7.3 dargestellten Abtragsbereichen. Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen erfolgt die abschließende Trassierung vor Ort in Abstimmung mit der gemäß Landschaftspflegerischen Begleitplan vorzusehenden Umweltbaubegleitung.

Tabelle 15: Geländeanpassungsmaßnahmen im Teilraum 1

BW-Nr.	Beschreibung
M3 a-d	Geländeabträge im Oberwasser der Wyhler Rheinstraße zur Entleerung von abflusslosen Senken

7.3.3 Zulaufbereich zum Querdamm „Wyhler Rheinstraße“ BW 6.66

(siehe Anlage 7.3)

Im Zulaufbereich zum Querdamm „Wyhler Rheinstraße“ sind zur Verbesserung der Anströmung der Durchlassbauwerke Geländeanpassungen vorzunehmen. Die Zufahrtstraße zum Kieswerk auf dem rechten Ufer des Grienwassers wird auf Geländehöhe abgetragen und neu errichtet (BW 6.661). Der Altwassergraben wird bei Bauwerk BW 6.31 durch Erstellung einer Furt BW 6.311 südlich des bestehenden Bauwerks besser an das Grienwasser angeschlossen und somit der Zufluss zum BW 6.065 verbessert.

Tabelle 16: Bauwerke im Zulaufbereich zum BW 6.5

BW-Nr.	Beschreibung
6.311	Furt neben Bauwerk BW 6.31
6.661	Absenkung der Zufahrtstraße zum Kieswerk auf Geländehöhe.

7.3.4 Bestehende Bauwerke im Teilraum 1

Die bisher nicht genannten Bauwerke im Teilraum 1 des Rückhalteraumes (BW 6.020, BW 6.021, BW 6.28, BW 6.66, BW 6.2, BW 6.68, BW 6.3, BW 6.4, BW 6.31 und 6.30), die im Rahmen des Ausbaus des durchgehenden Altrheinzugs oder zur Bewirtschaftung des Waldes errichtet wurden, bleiben bestehen und stehen dem Einsatz dieses Gebiets zum Hochwasserrückhalt nicht entgegen.

Die ehemalige Dammdurchführung für den Weisweiler Mühlbach (BW 6.022) im HWD IV wurde im Zusammenhang mit der Neuregelung der Beschickung des Weisweiler Mühlbachs aus dem Sasbacher Altrhein über den Limbergstollen (BW 5.15) rückgebaut und verfüllt.

Am Bauwerk BW 6.64, das den Zufluss in den Weisweiler Mühlbach bei Hochwasser im Sasbacher Altrhein regelt, wird das Überschusswasser über das Bauwerk BW 6.023 unter dem HWD IV in das Grienwasser abgeleitet. Das Bauwerk BW 6.023 muss vor dem Hintergrund des zukünftigen Betriebs des Rückhalteraumes geschlossen werden. Die Zuflusssteuerung in den Weisweiler Mühlbach wird zukünftig durch eine Abflussmessung mit Steuerschieber am Auslauf aus dem Limbergstollen eingerichtet (Anlage 7.2 Blatt 1 und Blatt 2), die Durchflusssteuerung am Bauwerk BW 6.64 entfällt somit.

7.4 Querdamm „Wyhler Rheinstraße“ BW 6.66 und Durchlassbauwerke BW 6.063, BW 6.5, BW 6.065 und 6.27

7.4.1 Querdamm "Wyhler Rheinstraße" BW 6.66

(siehe Anlage 8.1)

Zur Optimierung des für den Retentionsfall zur Verfügung stehenden Rückhaltevolumens ist entsprechend den Erläuterungen in Kapitel 3.1 im Teilraum 1 im Nahbereich des Querdammes ein 2,5 Meter über dem mittleren Geländeniveau liegendes Stauziel und infolge dessen die Erhöhung der Wyhler Rheinstraße erforderlich. Die Stauhöhe oberhalb des Querdammes beträgt künftig 175,15 m+NN. Zur Dammkrone wird bei Volleinstau ein Freibord von 50 cm eingehalten. Die geplante Dammkörnung liegt somit auf 175,65 m+NN. Gegenüber der derzeitigen Straßenhöhe ergibt sich eine Anhebung von ca. 1,40

im Bereich des Hochwasserdamms IV und maximal bis zu 3,00 m am nördlichen Ende des in Rheinnähe gelegenen Parkplatzes bei Rhein-km 245,00.

- **Dammquerschnitt**

Zur Minimierung des Eingriffes in den beidseitig des Querdammes vorhandenen Auwald wurde auf Grundlage des geotechnischen Gutachtens ein Damm mit möglichst steilen Böschungen und entsprechend kleiner Dammaufstandsfläche erarbeitet. Der Stützkörper des Dammes wird aus schluffig/sandigen Böden hergestellt. Um möglichst steile Böschungen realisieren zu können, werden die wasser- und landseitigen Böschungen aus feinteilfreiem Kiessand hergestellt, der auch bei schnellem Absinken des Wasserspiegels eine zuverlässige Entwässerung der Böschungen bzw. des Dammkörpers ermöglicht. Die Schüttmaterialien werden durch Geotextilien bzw. mineralische Filter gegeneinander getrennt. Eine detaillierte Darstellung des geplanten Aufbaus kann den beiliegenden Plänen entnommen werden (Anlage 8.1).

Oberwasserseitig wird zum Schutz des Dammes ein 4,0 m breiter Streifen bewuchsfrei gehalten. Da bei dem vorhandenen Baumbestand dennoch mit einer Durchwurzelung des Dammkörpers gerechnet werden muss, wird auf der Oberwasserseite zusätzlich ein Durchwurzelungsschutz aus einer Kunststoffdichtungsbahn hergestellt. Auf der Unterwasserseite kann auf die Anlage eines gehölzfreien Streifens verzichtet werden, da diese Funktion durch den dort verlaufenden Unterhaltungsweg übernommen wird. Der Entwurf des Dammaufbaus wurde auf der Grundlage von vor Ort erkundeten geotechnischen Bodenkennwerten und dammstatistischen Berechnungen erstellt (siehe Abschnitt 5.2).

- **Straßen- und Wegebau**

Die Wyhler Rheinstraße muss auch zukünftig als öffentliche Zufahrt zum Rhein erhalten bleiben. Die Straße ist zudem Bestandteil des Militärstraßengrundnetzes (MSGN). Der gewählte Straßenquerschnitt wurde bereits mit der Wehrbereichsverwaltung sowie der zuständigen Verkehrsbehörde abgestimmt und entspricht weitestgehend dem Bestand. Das geplante Regelprofil sieht eine Gesamtfahrbahnbreite von 6,50 m mit einem Bankett von je 1,50 m vor. Die Querneigung beträgt konstant 2,5 %.

Auf der Unterwasserseite des Querdammes ist ein 3,0 m breiter, dammparalleler Unterhaltungsweg vorgesehen, der gleichzeitig als Geh- und Radweg genutzt werden kann. Der Weg wird mit einer Asphaltdeckschicht hergestellt. Mit einer Höhe zwischen 173,50 und 174,00 m+NN liegt er ca. 50 bzw. 100 cm über dem maximalen Wasserstand des Teilraums 2 im Unterwasser der Wyhler Rheinstraße von 173,00 m+NN. Die Anbindungen an das bestehende Wegenetz wurden mit den zuständigen Trägern öffentlicher Belange abgestimmt.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse ist es erforderlich, den Weg im Bereich der Durchlassbauwerke höhengleich mit der Rheinstraße zu führen. Durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung für motorgetriebene Fahrzeuge und eine entsprechende Beschilderung des Radweges wird auf die starke Freizeitnutzung durch Naherholungssuchende hingewiesen.

Der Aufbau der Fahrbahn der Wyhler Rheinstraße erfolgt entsprechend RStO 12, Tafel 1, Zeile 1, Bk1,0 mit 4 cm Asphaltdeckschicht, 14 cm Asphalttragschicht und 62 cm Frostschutzschicht (FSS). Die Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus beträgt somit 80 cm. Die FSS liegt bei Retentionsflutungen aufgrund des auf 50 cm begrenzten Freibordes im Einstaubereich. Sie ist auf der Oberwasserseite durch eine aus kiesigen Mischböden erstellte Bremszone gegen Durchströmung zu schützen. Der Aufbau des Unterhaltungsweges erfolgt nach RLW mit 7 cm Asphalttragdeckschicht und 43 cm Kiestragschicht und einer Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaues von 50 cm.

▪ Weitere Maßnahmen

Etwa auf Höhe des BW 6.5 (Stat. 0+505) befindet sich die Abfahrt von der Wyhler Rheinstraße zum Kieswerk Uhl. Diese Abfahrt würde, wenn man die derzeitige Linienführung beibehielte, ein Strömungshindernis darstellen. Um dies zu vermeiden wird sie um rd. 100 m nach Süden verlegt und dammparallel zum bestehenden Weg geführt.

Zur weiteren Verbesserung der Durchströmung des Rückhalteraumes und um eine abflusslose Senke zum Altrheinzug hin zu vermeiden wird die derzeit erhöht verlaufende Zufahrt zum Kieswerk auf einer Länge von rd. 350 m auf Geländeniveau abgetragen (BW 6.661, Anlage 8.7 Blatt 1) und entsprechend den Erfordernissen des Schwerverkehrs neu aufgebaut. Die im Bereich der Wegabfahrt entstehende Fläche wird als Parkfläche für die Naherholung ausgebaut.

Der etwa bei Station 0+620 bestehende Grillplatz muss einschließlich der Grillhütte bauzeitlich rückgebaut werden. Nach Fertigstellung der Maßnahme wird der Grillplatz im ursprünglichen Zustand auf Höhe des Querdammes Wyhler Rheinstraße wieder hergestellt. In gleicher Weise wird mit dem bei Station 1+150 gelegenen Parkplatz verfahren. Die wesentlichen technischen Daten des Querdammes sind in nachfolgender Tabelle 17 zusammengefasst:

Tabelle 17: Technische Daten Querdamm BW 6.66

Höhe Dammkrone	175,65 m+NN
Freibord	0,50 m
Fahrbahnbreite Straße	6,50 m
Fahrbahnbreite Radweg/Unterhaltungsweg	3,0 m
Neigung oberwasserseitige Böschung	1:2
Neigung unterwasserseitige Böschung	1:1,5 – 1:2
Breite Dammaufstandsfläche	rd. 29 m
Schüttmaterial Stütz- und Dichtkörper	Schluff / Sand
Schüttmaterial wasser- und luftseitiger Dränkörper	Kiessand

Zur Weiterleitung des Abflusses in den Teilraum 2 befinden sich im Querdamm BW 6.66 vier Durchlassbauwerke (BW 6.063, BW 6.5, BW 6.065 und BW 6.27), die an die geänderten hydraulischen Anforderungen angepasst werden.

7.4.2 Durchlassbauwerke im Querdamm "Wyhler Rheinstraße"

Die Durchlassbauwerke im Querdamm Wyhl haben die Aufgabe, das über die Bauwerke 6.82 und 6.65 in den Teilraum 1 eingeleitete Wasser kontrolliert in den Teilraum 2 weiterzuleiten. Sofern die bestehenden Bauwerke für diese Aufgabe geeignet sind, werden sie an die neue Funktion angepasst und umgebaut (BW 6.5, BW 6.27). Die Bauwerke 6.063 und 6.065 werden neu errichtet.

Die Durchlässe sind so bemessen, dass sich die erforderlichen Wasserspiegellagen im Oberwasser des Querdammes in Abhängigkeit von Abfluss weitestgehend automatisch einstellen. Mit Ausnahme von BW 6.5 erhalten die Durchlassbauwerke keine Regulierorgane. Sie sind jedoch so entworfen, dass im Bedarfsfall ein Gleitschütz nachgerüstet werden kann. Zusätzlich erhalten alle Bauwerke eine Notverschlussebene für die Durchführung von Revisionsarbeiten.

Um die Aufwendungen für die Anschaffung und Lagerung von Dammbalken und Regulierorganen zu reduzieren wurde angestrebt, alle neu zu errichtenden Bauwerke mit einheitlichen Abmessungen auszuführen. Eine hydraulische Untersuchung hat gezeigt, dass die gestellten Anforderungen durch einen Abflussquerschnitt von 2,0 x 2,0 m am besten erfüllt werden.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für die Bauwerke BW 6.56, BW 6.063 und BW 6.065 sind in Anlage 23 dargestellt.

7.4.2.1 Durchlassbauwerk Seitengraben BW 6.27

(siehe Anlage 8.2)

Das bestehende Durchlassbauwerk BW 6.27 im Rheinseitengraben auf Höhe von Rhein-km 245,10 ist an die Geometrie der als Querdamm umgebauten Wyhler Rheinstraße anzupassen. Bei Betrieb des Rückhalteraumes wird das Bauwerk zukünftig verschlossen, um die Funktion des unmittelbar unterhalb gelegenen Entnahmebauwerks BW 6.80 nicht zu beeinträchtigen.

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Der zweizügige Rohrdurchlass DN 1500, an dessen Einlaufseite eine Verschlussenebene mit zwei Gleitschützen angeordnet ist, ist nicht an die zukünftig auftretenden Wasserstände angepasst. Darüber hinaus ist das Bauwerk um rd. 15 m zu verlängern, da die Auffahrt zum Rheinseitendamm im Bauwerksbereich um rd. 1,20 m anzuheben und die bestehenden Böschungen abzuflachen sind.

Um die bauliche Substanz des bestehenden Bauwerks weitgehend zu erhalten, erfolgt die Verlängerung des Bauwerks an der Auslaufseite. Dazu wird auf Höhe der heutigen Auslaufquerschnitte ein Schacht errichtet, in den die bestehenden Rohre DN 1500 einbinden. Auf der Ablaufseite wird ein einzelner ca. 10 m langer Rohrzug DN 2000 angeschlossen. Im Schacht wird an der Auslaufseite ein elektrisch angetriebenes Schütz mit einer lichten Weite DN 2000 angebracht.

Durch die Anordnung des Schützschathtes auf der Abstromseite des Bauwerks werden die bestehenden Rohrstränge DN 1500 bei Betrieb des Rückhalteraumes unter Druck gesetzt. Da anhand der vorliegenden Unterlagen nicht nachvollziehbar war, ob sie im Zuge der seinerzeitigen Bauausführung einer Druck- und Dichtigkeitsprüfung unterzogen worden sind, werden die bestehenden Rohre mit einer innen liegenden Dichtung (Inlining) abgedichtet. Das Inlining ist dicht an das verbleibende Einlaufbauwerk anzuschließen.

Die im Einlaufbereich installierten Schütze verbleiben und dienen zukünftig als Revisionsverschlüsse. Sie werden im Zuge der Bauarbeiten lediglich instand gesetzt. Eine Elektrifizierung der Antriebe ist nicht vorgesehen, da sie bei Betrieb des Rückhalteraumes überflutet würden.

Auf der Oberwasserseite des Bauwerks werden die Böschungen mit Neigungen von 1:2,5 bis 1:3 angelegt. Auf der Unterwasserseite gehören die Böschungen zum Umfassungsdamm BW 6.801. Hier werden die Böschungen vollständig mit einer Neigung von 1:3 angelegt (Anlage 9.2).

▪ **Böschungs- und Sohlsicherung**

Da das Bauwerk 6.27 erst nach Abschluss einer Einsatzphase wieder geöffnet wird, sind auf der oberwasserseitigen Dammböschung nur geringe Strömungsbelastungen zu erwarten und es kann auf eine Böschungssicherung verzichtet werden. Die Unterwasserseite liegt jedoch innerhalb des Einflussbereiches der Energieumwandlung des Entnahmebauwerks BW 6.80.

Hier können je nach Betriebszustand hohe Strömungsgeschwindigkeiten und starke Wasserspiegelschwankungen auftreten. Im Nahbereich des Auslaufquerschnittes werden die Böschungen daher mit einer Steinschüttung Kl. LMB 10/60 gesichert.

- **Straßen- und Wegebau**

Durch die vorgesehenen baulichen Maßnahmen verschiebt sich die Achse der Zufahrt zum Ersatzübergang bei Rhein-km 254,10 um rd. 7,0 m nach Norden. Die Verschiebung der Achse wurde bereits mit den zuständigen militärischen Stellen abgestimmt.

Die Zufahrt zur Ersatzübergangsstelle wird entsprechend den heutigen Verhältnissen mit einem Pflasterbelag ausgebaut. Die vorhandenen Schutzplanken und Verkehrsbeschilderungen werden im Zuge der Bauausführung wieder hergestellt.

7.4.2.2 Durchlassbauwerk BW 6.065

(siehe Anlage 8.3)

Etwa bei Station 0+745 des Querdammes Wyhler Rheinstraße besteht ein Stahlbetonrohrdurchlass DN 800, der den „Altwassergraben“ mit dem Gewässerzug „Zweites Muhr“ verbindet. Der bestehende Durchlass besitzt keine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit. Er wird daher rückgebaut und als einzügiges Durchlassbauwerk mit einem Querschnitt von 2,0 x 2,0 m neu errichtet. Im Retentionsfall beträgt die Leistungsfähigkeit des Durchlasses bei maximalem Stauziel 22,0 m³/s.

- **Konstruktive Ausbildung**

Um die Aufwendungen für Grundwasserhaltung bei einer Gründung im Grundwasser zu minimieren, wird das Bauwerk als Spundwandbauwerk mit einer sog. Schneidlagerung errichtet. Der Zulaufbereich wird strömungstechnisch günstig mit abgerundeten Flügelwänden aus Spundwänden ausgebildet, die in den Querdamm einbinden.

Ein vor die Spundwand gesetzter ca. 7,9 m langer Stahlbetonrahmen nimmt im Einlaufbereich die Aussparungen für Einlaufschütz und Dammbalken auf. Dieser Rahmen wird in wasserabweisender Bauweise innerhalb eines Spundwandkastens mit Unterwasserbetonplombe als Auftriebssicherung hergestellt. Diese Spundwände werden nach Fertigstellung auf Sohlniveau abgebrannt und verbleiben als Untersickerungsschutz im Untergrund.

Im Bereich des Querdammes werden die Spundwände mit einer Stahlbetonplatte überdeckt. Die Abdeckung wird aus Stahlbetonfertigteilen mit einer Verstärkung aus Ortbeton hergestellt.

Da die Wyhler Rheinstraße Bestandteil des Militärstraßengrundnetzes (MSGN) ist, wird die Abdeckung des Durchlassbauwerkes BW 6.065 nach DIN 1072 für die Lastklasse SLW 60/30 ausgelegt.

Im Auslaufbereich binden rechtwinklig abknickende Flügelwände aus Spundwänden in den Querdamm ein. Die Flügelwände stellen gleichzeitig eine Sicherung gegen rückschreitende Erosion dar. Der an das Durchlassbauwerk anschließende Kolksee sichert die schadfreie Energieumwandlung im Auslauf.

Die Sohle des Durchlassbauwerkes wird zur Wahrung der ökologischen Durchgängigkeit mit teilverklammerten Wasserbausteinen Klasse III (LMB10/60) ausgelegt. Die raue Sohle erlaubt die Anlagerung von natürlichem Sohlsubstrat und ermöglicht so die Durchwanderbarkeit für Kleinlebewesen.

Der Ein- und Auslaufbereich, sowie der Kolksee sind den Anforderungen entsprechend mit Wasserbausteinen gegen den Strömungsangriff gesichert.

Der dammparallele Unterhaltungs- / Radweg wird im Bereich des Auslaufbauwerkes auf das Niveau der Dammkrone angehoben. Auf der Unterwasserseite werden für Unterhaltungsarbeiten Böschungstreppen angeordnet.

▪ **Baugrund**

Am Standort des BW 6.065 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunderkundung durchgeführt. Die angetroffenen Bodenarten stellen keine besonderen Anforderungen an die Errichtung des Bauwerkes. Die endgültige Erkundung des Baugrunds erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

7.4.2.3 Durchlassbauwerk BW 6.5

(siehe Anlage 8.4)

Bei Station 0+505 befindet sich im Zuge des Querdammes Wyhler Rheinstraße ein Brückenbauwerk über das Grienwasser. Das bestehende Bauwerk ist ein Stahlbetonrahmenbauwerk mit offener Sohle und den lichten Abmessungen B/H = 5,00 m / 2,50 m. Die Gewässersohle liegt im Bauwerksbereich auf 170,80 m+NN. Auf der Einlaufseite ist ein Kopfbauwerk mit einem Gleitschütz zur Regelung des Gewässerzuges „Grienwasser“ vorgesetzt.

Eine statische Überprüfung des Bauwerkes hat ergeben, dass das bestehende Bauwerk erhalten und so umgebaut werden kann, dass es den zukünftigen Anforderungen genügt. Im Retentionsfall sollen über das Bauwerk bis rd. 35 m³/s abgeführt werden. Dazu ist das Regulierschütz auf eine Öffnungsweite von 1,31 m abzusenken. Im Betriebsfall „ökologische Flutungen“ fließen kleinere Wassermengen über das Bauwerk ab. Bis zu Rheinabflüssen von 2.100 m³/s ist das Bauwerk voll geöffnet. Bei größeren Abflüssen im Rhein ist das Regulierschütz zur Einhaltung der vorgesehenen Oberwasserstände bis auf ca.

1,50 m Öffnungsweite abzusenken („Hydraulischer Nachweis Teil B“ Anlage 23). Die maximale Leistungsfähigkeit des Bauwerks bei Vollöffnung beträgt beim geplanten Stauziel von 175,15 m+NN rd. 64 m³/s.

Um am BW 6.5 den Oberwasserstand abhängig vom Rheinabfluss steuern zu können ist im Einlaufbereich zum Bauwerk ein Steuerpegel vorgesehen.

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Zur Anpassung an die neuen Anforderungen wird das bestehende Kopfbauwerk teilweise rückgebaut. Die Bauteile des Stahlwasserbaus bleiben weitgehend erhalten und werden den geänderten Verhältnissen angepasst. Der Zulaufbereich wird mit abgerundeten Flügelwänden aus Spundwänden, die in den Querdamm einbinden und einem abgerundeten Staubalken strömungsgünstig ausgebildet. Die Flügelwände im Zulaufbereich schließen an eine in der Verschlussebene bestehende Spundwand an und verbessern somit den Schutz gegen Unterströmung.

Nach Entfernen der Wasserbausteine und des bestehenden Raupflaster an der Bauwerksohle wird zur Gewährleistung der statischen Anforderungen durch den künftigen Betrieb eine Bodenplatte zur Aussteifung der Fundamentstreifen und zur Sicherung gegen Grundbruch hergestellt. Diese schließt seitlich an die Fundamentstreifen, oberstrom an die Sohlschwelle des Schützes und unterstrom an die als Kolkchutz einzubauende Spundwand an. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit wird die Bodenplatte mit in Beton versetzten Wasserbausteinen, in deren Lückensystem Sohlsubstrat eingestreut wird, belegt.

Vor Ausbau der Sohlbelegung sind nach Angaben des Bodengutachters die seitlichen Wände des Durchlassbauwerkes zur Vermeidung eines Grundbruches zu entlasten und an der Außenseite freizulegen.

Um den erhöhten Querdamm über das Bauwerk zu führen, werden die Kappen der bestehenden Brückenplatte rückgebaut und durch aufgehende Wände ersetzt, die auf den verlängerten Flügelwände fortgesetzt werden. Die aufgehenden Wände werden durch Zugbandbalken gegeneinander stabilisiert.

Zur Unterhaltung werden unterstrom des Durchlassbauwerkes Böschungstreppe von der Dammkrone bis zur Gewässersohle geführt. Die auslaufseitige quer zur Strömung verlaufende Spundwand (Kolkchutz) bindet in die Böschungen des Querdammes ein und stellt so einen Schutz gegen rückschreitende Erosion dar. Die bestehende Aufweitung des Gewässerzuges, übernimmt die Funktion des Kolksees zur Energieumwandlung.

Die Ein- und Auslaufbereiche sind den hydraulischen Anforderungen entsprechend mit Wasserbausteinen gegen Strömungsangriff gesichert.

Der dammparallele Unterhaltungs- / Radweg wird im Bereich des Auslausbauwerkes auf das Niveau der Dammkrone angehoben.

- **Baugrund**

Am Standort des BW 6.5 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunderkundung durchgeführt. Die angetroffenen Bodenarten stellen keine besonderen Anforderungen an die Errichtung des Bauwerks. Eine endgültige geotechnische Beurteilung des Bauwerks erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

7.4.2.4 Durchlassbauwerk BW 6.063

(Anlage 8.5)

Bei Station 0+067 besteht ein Stahlbetonrohrdurchlass DN 1500. Der Durchlass besitzt keine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit, zudem befindet sich die Bausubstanz in einem schlechten Zustand. Das Bauwerk wird daher rückgebaut und als einzügiges Durchlassbauwerk mit einem Querschnitt von 2,0 x 2,0 m neu errichtet. Die Gerinnesohle des Bauwerks liegt auf 171,65 m+NN. Das Durchlassbauwerk verbindet bei ökologischen Flutungen den gelegentlich wasserführenden Gewässerzug oberstrom des Seerosenloches (BW 6.653) mit dem Gewässerzug „Erstes Muhr“. Im Retentionsfall fließen rd. 19 m³/s über das Bauwerk ab.

Das Bauwerk ist baugleich mit dem Durchlassbauwerk BW 6.065. Die Baugrundverhältnisse entsprechen im Wesentlichen den Feststellungen bei den Bauwerken 6.5 und 6.065. Eine endgültige geotechnische Beurteilung des Bauwerks erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

7.4.2.5 Brücke über den Mühlbach BW 6.091

(siehe Anlage 8.6)

Im Zuge der Wyhler Rheinstraße führt bei Station 0-012 eine Brücke über den Mühlbach. Das Tragwerk der bestehenden Brücke besteht aus zwei Widerlagern, auf denen die Brückenplatte aufgelagert ist. Um den in diesem Bereich erhöhten HWD IV überqueren zu können, muss die Wyhler Rheinstraße auf einer Länge von rd. 100 m angerammt werden. Im Bereich des BW 6.091 ist die Brückenplatte dazu um bis zu 1,40 m höher anzuordnen.

Eine statische Überprüfung des Bauwerkes zeigte, dass es möglich ist, das bestehende Bauwerk vollständig zu erhalten und die Brückenplatte entsprechend den Erfordernissen zu überschütten. Um die Mehrbelastung durch die Überschüttung aufnehmen zu können wird die Brückenplatte mit einem ca. 20 cm starken Verbund-Beton verstärkt.

Zur geometrischen Anpassung des Bauwerkes an die höher liegende Fahrbahn werden die alten Fahrbahnkappen rückgebaut und durch aufgehende Wände ersetzt, die auf den zu verlängernden Flügelwänden fortgesetzt werden. Die aufgehenden Wände werden durch Zugbandbalken gegeneinander rückverhängt. Die bestehende Gründung ist gemäß der statischen Überprüfung ausreichend dimensioniert.

7.5 Einlaufbereich zum Rückhalteraum Teilraum 2 bei BW 6.80 bei Rhein-km 245,23

Um die Durchflussmengen bei Betrieb des Rückhalterumes an die Geometrie und Flächenverhältnisse des Rückhalterums anzupassen, ist zusätzlich zu den Entnahmebauwerken 6.82 und 6.65 im Teilraum 1 ein weiteres Rheinwasserentnahmebauwerk im Teilraum 2 erforderlich. Über das neue Rheinwasserentnahmebauwerk BW 6.80 sollen zukünftig im Retentionsfall bis zu 143 m³/s entnommen werden. Mit den drei Bauwerken wird bei Rheinabflüssen von 4.500 m³/s eine maximale Wasserentnahme von 218 m³/s erreicht. Das Bauwerk BW 6.80 wird im Rheinseitendamm unmittelbar unterhalb des Querdammes Wyhler – Rheinstraße bei Rhein-km 245,23 errichtet. Im Unterwasser des Bauwerks ist zur Abflusskontrolle und zur Verbesserung der Energieumwandlung ein Kolksee mit Umfassungsdam (BW 6.801) angeordnet (Anlage 9.2). Um die entnommenen Wassermengen in den Rückhalteraum einzuleiten, wird der insgesamt rd. 240 m lange Damm auf einer Strecke von 180 m überströmbare ausgebildet. Um außerhalb der Flutungszeiten die bisherige Beschickung des Seitengrabens aufrecht zu erhalten wird im Umfassungsdam ein neues Durchlassbauwerk (BW 6.802, Anlage 9.3) hergestellt.

Die hydraulisch erforderlichen Abmessungen und die Geometrie des Entnahmebauwerks sowie des Umfassungsdamms wurden im Rahmen eines physikalischen Modellversuchs [28] ermittelt. Die vorliegende Planung wurde auf der Grundlage dieser Ergebnisse erstellt.

Im Zusammenhang mit dem Bau des Bauwerks 6.80 sind als Einlaufbereich im Einzelnen folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Bau des Einlaufbauwerkes bei Rhein-km 245,23 als Stahlbetonmassivbau
- Herstellen einer Schutzeinrichtung für die Sportschifffahrt im Einlaufbereich des Bauwerks
- Herstellung des Umfassungsdamms zw. Rhein-km 245,12 und 245,32 (BW 6.801)
- Umbau des bestehenden Durchlassbauwerks 6.27 (Kapitel. 7.4.2.1)

- Bau eines neuen Durchlassbauwerks im nördlichen Umfassungsdamm (BW 6.802, Kapitel. 7.5.3)

7.5.1 Einlassbauwerk BW 6.80

(siehe Anlage 9.1)

Das Bauwerk wird als Stahlbetonmassivbau im Rheinseitendamm hergestellt. Für die Rheinwasserentnahme stehen zwei Bauwerkszüge mit den Abmessungen $B \times H = 7,0 \times 3,0$ m zur Verfügung, die unabhängig voneinander betrieben werden können.

▪ Leistungsfähigkeit des Einlassbauwerkes

Die Leistungsfähigkeit des Einlassbauwerkes 6.80 ist bestimmt durch den im Abströmbereich des Bauwerks angeordneten Umfassungsdamm. Dieser ist auf einer Strecke von 180 m überströmbar ausgelegt. Die Oberkante der Überströmstrecke liegt mit 173,40 m+NN auf Höhe des Rheinwasserspiegels bei einem Rheinabfluss von 1.550 m³/s. ~~des hydrostatischen Staus im Rhein. Damit ist sichergestellt, dass auch bei geöffneten Durchlassquerschnitten bis zu diesem Rheinabfluss kein Wasser in den Rückhalteraum einströmen kann. Bei voll geöffneten Schützen kann maximal der den Umfassungsdamm überströmende Abfluss dem RHR zuströmen.~~ Die Anordnung ermöglicht zudem eine ungesteuerte Betriebsweise des Bauwerks bei dem die Entnahmemenge nur abhängig ist vom Abfluss und Wasserstand im Rhein. ~~Die Anordnung ermöglicht zudem eine ungesteuerte Betriebsweise des Bauwerks ab einem Abfluss im Rhein von 1.500 m³/s, bei dem die Entnahmemenge nur abhängig ist vom Abfluss und Wasserstand im Rhein.~~ Bei einem Rheinabfluss von 4500 m³/s strömen 143 m³/s in den Rückhalteraum. Eine graphische Darstellung der maximalen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der Rheinwasserführung findet sich in Abbildung 8 und in Anlage 23.

Ohne den Umschließungsdamm flößen bei einem Rheinabfluss von 4.500 m³/s dem Rückhalteraum lediglich 13 m³/s zusätzlich ($Q_{\max}=155$ m³/s) zu (Anlage 23). Auch dieser größere Abfluss könnte über die Durchlassbauwerke am Querdamm Weisweiler Rheinstraße ohne Überschreitung des Stauzieles abgeführt werden (Anlage 23).

▪ Anbindung an den Rhein

Das Bauwerk wird mit einem Winkel von 90° zur Fließrichtung des Rheins errichtet. Die Anbindung an den Rheinseitendamm erfolgt entsprechend den Ergebnissen des Modellversuchs durch strömungsgünstig ausgerundete Spundwände an der Ober- und Unterwasserseite der Einlaufquerschnitte.

Die Oberkante der Spundwände mit Betonholm und Absturzsicherung liegt auf Höhe 176,20 m+NN. Der Bereich zwischen den Spundwänden und der

Dammkrone wird bis auf diese Höhe aufgefüllt, so dass dort jeweils eine Ebene entsteht, die als Arbeitsfläche verwendet werden kann.

- **Konstruktive Ausbildung**

Das Bauwerk wird als Stahlbetonmassivbau errichtet. Es besteht aus dem Einlaufbereich, dem Schüttschacht, den Durchlassstollen und dem Auslaufbereich mit Kolksee.

Die Gründung des Bauwerks erfolgt als Flachgründung, vorbehaltlich der statischen Nachweise auf einer 0,80 m dicken Sohlplatte über einer 1,00 m dicken, temporär verankerten Unterwasserbetonplombe. Die Oberkante der Bauwerkssohle liegt durchgehend auf Höhe 171,00 m+NN.

Die Einläufe in die zwei Bauwerkszüge werden entsprechend dem Modellversuch strömungsgünstig ausgebildet. Hierbei werden Stirnwände und Pfeilerköpfe abgerundet. Durch diese Formgebung wird der Luft- und Dralleintrag durch Einlaufwirbel vermieden und die Gefahr von Bauwerkschwingungen vermindert. Der Trennpfeiler zwischen den Bauwerkszügen ist zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse nach Oberstrom gekrümmt. Damit werden eine gleichmäßigere Beaufschlagung der beiden Bauwerkszüge und eine Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit erreicht. Die Deckenunterkante der Einläufe liegt auf Höhe 174,00 m+NN.

Im Anschluss an die ca. 12 m langen Einläufe folgen die 2,90 m langen Schützkammern. In den Schützkammern sind aus Sicherheitsüberlegungen jeweils zwei Rollschütze hintereinander liegend angeordnet, die unabhängig voneinander betrieben werden können. Damit ist sichergestellt, dass auch bei Ausfall einer Verschlussebene der Bauwerkszug mit dem zweiten Schütz geschlossen werden kann. Eine eventuelle Abflussregelung erfolgt mit den rheinseitigen Schütztafeln, da hier die Belüftung des schießenden Abflusstrahles in jedem Fall sichergestellt ist. Der Zugang zu den Kammern erfolgt über den Schüttschacht von der Krone des Rheinseitendamms aus. Die Einstiegsquerschnitte sind jeweils mit einer Gitterrostabdeckung verschlossen.

Nach den Schüttschächten schließen die Durchlassstollen mit einer Länge von insgesamt ca. 16,0 m an. Die lichten Abmessungen der Stollen entsprechen mit $b = 7,00$ m und $h = 3,00$ m den Abmessungen der Einlaufquerschnitte. Zur Belüftung des schießenden Abflusstrahles sind in den unterstromigen Decken der Durchlassstollen je 6 Rohre DN 250 vorgesehen. Die Belüftungsröhre münden in der unterwasserseitigen Abschlusswand. Um den Abflusstrahl günstig in die Unterwasserstollen einzuleiten, ist die Stollendecke unterhalb der zweiten Verschlussebene auf einer Länge von 4,00 m um 0,50 m schräg angehoben.

Die Seitenwände werden gegenüber der Stollendecke in Fließrichtung soweit verlängert, wie es der Anschluss an den Bermenweg des Rheinseitendammes erfordert. Sie schließen über zwei Flügelwände an das bestehende Gelände an. Die Flügelwände werden aus Spundwänden mit aufgesetztem Stahlbetonholm hergestellt. Die Oberkante des Holmes liegt auf Höhe 175,00 m+NN.

Im Einlaufbereich des Bauwerks und am Ende des Durchlassstollens sind in jedem Zug Nischen für den Einsatz von Notverschlüssen bzw. Dammbalken sowie der Einbau von Abstiegsleitern vorgesehen.

In Zusammenarbeit mit der EDF als Eigentümer des Bauwerks und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes werden die erforderlichen Maßnahmen ergriffen, um die sogenannte Kontakterosion zwischen Bauwerk und Dammschüttung zu verhindern

Vorgesehen ist auf Höhe der Dammkrone parallel zur Dammachse seitlich des Bauwerks ca. 8 m lange Flügelwände einzubauen, die auch unter der Gründungsfuge des Bauwerks ca. 5,0 m in den Untergrund hineinreichen. Diese Wände reduzieren die Unter- und Umläufigkeit des Bauwerks.

Sämtliche Absturzkanten > 1,0 m werden durch Füllstabgeländer gesichert.

Das Bauwerk wird entsprechend dem Querschnitt des Rheinseitendammes mit Erdmaterial bis zur Höhe der Dammkrone mit der Höhe 176,30 m+NN überschüttet. Der unterbrochene Bermenweg führt mittels 1:10 geneigten Rampen von beiden Seiten auf die Dammkrone. Die Berme des Rheinseitendammes wird im Bereich des Kolksees auf 174,90 m+NN angehoben und damit auch im Retentionsfall und bei stark schwankenden Wasserständen im Auslaufbereich des Bauwerks nicht überströmt.

Der Auslaufbereich des Entnahmbauwerks mündet in den hier teilweise durch Kiesentnahme verbreiterten Rheinseitengraben. Zur Anlage des Kolksees muss das höher liegende Gelände mindestens bis auf Höhe der Bauwerkssohle (171,00 m+NN) abgetragen werden. Eine Verfüllung der bestehenden Auskiesungsfläche ist nicht vorgesehen. Sofern es innerhalb des Kolksees zu Materialumlagerungen kommt werden diese hingenommen.

▪ **Baugrund**

Am Standort des BW 6.80 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunderkundung durchgeführt. Demnach besteht der Rheinseitendamm in diesem Abschnitt bis in ca. 2,5 m Tiefe aus sandigen, steinigen Kiesen. Darunter besteht er bis in 4,0 m Tiefe aus Schluffen mit unterschiedlichen Anteilen sandiger und toniger Beimengungen. Im tieferen Untergrund stehen Kies-Sand-Gemische mit unterschiedlichen Zusammensetzungen an. Eine endgültige geotechnische Beurteilung des Bauwerks erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

▪ **Baugrubenumschließung**

Die Baugrube wird als Spundwandkasten mit temporär verankerter Unterwasserbetonplombe oder Injektionssohle ausgeführt. Die Seitenwände des Bauwerks werden gegen den umschließenden Spundwandkasten betoniert. Die Baugrubenspundwand ist aufgrund Ihrer Höhe temporär rückzuverankern bzw. durch eine innen liegende Gurtkonstruktion mit Riegeln auszusteiern.

Da für die Errichtung des Einlaufbauwerks der Rheinseitendamm geöffnet werden muss, hat die rheinseitige Spundwand die Aufgabe die Binnenseite gegen den gestauten Rhein abzuriegeln. Sie muss deshalb bis auf die vorh. Dammhöhe von 176,30 m+NN ausgeführt werden. Da diese Wand nicht rückverankert werden kann, wird gemäß überschlägiger Vordimensionierung eine Stahlpfahlwand mit Zwischenbohlen erforderlich. Um die Sicherheit der Stauhaltung auch bei einer Schiffshavarie sicherzustellen, ist innerhalb der Baugrube auf Höhe der Dammkrone ein Zwischenschott als zweite Sicherungsebene angeordnet. Das Zwischenschott wird ebenfalls aus einer Spundwand hergestellt.

Um sicherzustellen, dass der Rhein immer durch zwei Dichtungsebenen gegen die Binnenseite abgeriegelt ist, wird das Einlaufbauwerk in zwei Bauabschnitten hergestellt. Zunächst wird der Einlaufbereich mit den Schützschächten erstellt und die Stahlwasserbaueinrichtungen installiert. Erste nach vollständiger Fertigstellung dieser Arbeiten wird das Zwischenschott rückgebaut und der Auslaufbereich des Bauwerks fertig gestellt.

Um die Durchsickerung des Rheinseitendammes während der Bauphase zu minimieren ist vorgesehen, die ober- und unterwasserseitigen Leit- und Flügelwände sowie die Sickersperre in einem Zug mit der Baugrubenumschließung zu rammen.

Die rhein- und binnenseitige Spundwand der Baugrubenumschließung wird nach Fertigstellung des Bauwerks auf Sohlniveau 171,00 m+NN abgeschnitten. Die im Boden verbleibenden Wandteile vermindern die Unterläufigkeit und dienen dem Kolkschutz.

▪ **Sohl- und Böschungssicherungen**

- Einlaufbereich

Aus den Modellversuchen ist bekannt, dass im Bauwerksnahbereich Geschwindigkeiten > 3,0 m/s auftreten können. Für diese Belastungen ist an der Sohle des Einlaufbereiches und an den seitlich anschließenden Böschungen mit einer Neigungen bis 1:2,5 ein teilverklammertes Deckwerk aus Wasserbausteinen LMB 10/60 mit d = 0,80 m herzustellen.

Beide Deckwerke werden auf einer 30cm starken Filterlage aus Wasserbausteinen CP 63/180 aufgebaut.

- Kolksee und Auslaufbereich

Auch im Auslaufbereich können Fließgeschwindigkeiten $> 3,0$ m/s auftreten. Da im Bauwerksnahbereich zum Schutz des Rheinseitendammes in keinem Fall Auskolkungen auftreten dürfen, wird im Kolksee auf einer Strecke von 25 m und einer Breite von 45 m unterhalb des Bauwerks ein Spundwandkasten errichtet und an Sohle und Böschung durch ein 1,20 m starkes, geschüttetes Deckwerk aus Wasserbausteinen der Klasse LMB 10/60 gesichert. Im unmittelbaren Bauwerksnahbereich wird das Deckwerk teilverklammert. Um ein Unterspülen des Deckwerkes zu vermeiden wird unter dem Deckwerk eine 30cm starke Filterlage aus Wasserbausteinen CP 63/180 angeordnet.

Der dem Auslaufquerschnitt des Entnahmebauwerks unmittelbar gegenüberliegende Bereich des Umfassungsdammes BW 6.801 wird in ganzer Höhe mit einem geschütteten Deckwerk gesichert.

▪ **Regulierorgane**

Zur Steuerung bzw. Regulierung der Abflüsse ist in den Schützschnitten die Installation von Rollschützen vorgesehen. Hierbei sind aus Gründen der Betriebssicherheit in jedem Schacht hintereinander liegend zwei Rollschütze angeordnet, die unabhängig voneinander zu betreiben sind. Bei Normalbetrieb sind beide Schütze geschlossen. Im Betriebsfall werden beide Schützebenen vollständig geöffnet. Bei Ausfall einer Schützebene kann die jeweils verbleibende Verschlussebene alle erforderlichen Funktionen übernehmen.

Die Schütze werden mittels elektrisch angetriebenen Spindelstangen verstellt. Bei der Öffnung des Schützes laufen die Stangen in den Schützkörper. Die Leistungsaufnahme liegt bei ca. 6 bis 8 kW je Motor ohne Berücksichtigung eines Anlaufstromes. Für den Notbetrieb sind zusätzlich zum elektromechanischen Antrieb Vorrichtungen für einen Handantrieb sowie für einen aufsteckbaren Wellenantrieb vorgesehen. Motoren, Handantriebe etc. sind in jedem Betriebszustand zugänglich.

▪ **Schaltwarte**

Zur Unterbringung der benötigten Schalt- und Steueranlagen sowie der Stromversorgung wird auf dem oberstromigen Einlaufpfeiler ein Betriebsgebäude mit einer Grundfläche von $3,0 \times 4,0$ m errichtet. Über tagwasserdichte Öffnungen und Lüftungsgitter erfolgt eine Be- und Entlüftung des Raumes. Für die Stromversorgung wird entsprechend den Vorgaben des

zuständigen Energieversorgers auf dem erhöhten Parkplatz auf dem Querdamm oder alternativ neben der Schalt- und Steueranlage eine Umspannstation errichtet. Die Umspannstation wird an die 20 kV Ringleitung angeschlossen, die im Zuge der Errichtung des Rückhalteraumes neu verlegt wird.

▪ **Messeinrichtungen**

Die Dokumentation des Oberwasserstandes im Rhein erfolgt durch einen ca. 50 m oberstrom des Bauwerks auf der rheinseitigen Böschung angeordneten Messsonde. Eine weitere Messsonde zeichnet die Unterwasserstände im Kolksee auf. Die Stromversorgung sowie die Datenaufzeichnung sind in der Schaltwarte untergebracht.

Zur Messung und Dokumentation der Wassermengen die über das Bauwerk abfließen sind ca. 5,0 m unterhalb der zweiten Verschlussebene an der Sohle zwei Sensoren zur Messung eines Geschwindigkeitsprofils über die Wassertiefe und Berechnung des Durchflusses angeordnet. Die für Datenkabel und Energieversorgung erforderlichen Leerrohre sind in den Mittelpfeiler integriert.

Die erhobenen Daten werden vor Ort gespeichert und über eine Datenfernleitung in die Regionale Steuerzentrale weitergeleitet.

▪ **Schifffahrt**

Das Bauwerk wurde in der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) vorgestellt. Es ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf die Schifffahrt.

▪ **Bauablauf**

Der Bauablauf für die Errichtung des Entnahmebauwerks Rhein-km 245,23 ist wie bereits beschrieben in zwei Bauabschnitten geplant, damit der gestaute Rhein gegenüber dem Hinterland immer durch zwei Sicherungsebenen abgesperrt ist. Im Einzelnen sind folgende Arbeitsschritte vorgesehen:

- Freimachung des Baufeldes einschließlich Rodung der Flächen des Kolksees und des Umfassungsdammes
- Einrichtung der Baustelle und Lagerflächen im Bereich des späteren Kolksees sowie des Parkplatzes bei Rhein-km 245,00
- Spundwandarbeiten und Dalben auf der Rheinseite einbringen
- Spundwandarbeiten Landseite und Zwischenschott
- Aushub Baugrube und Verankerungsarbeiten Baugrube
- Rammverpresspfähle und Unterwasserbeton in der Baugrube herstellen
- Stahlbetonarbeiten Einlaubereich bis Schüttschacht
- Stahlwasserbauarbeiten und Steuertechnik installieren

- Rückbau Zwischenschott
- Stahlbetonarbeiten Auslaufbereich
- Herstellung Dammauffahrten
- Aushub Kolksee
- Sohl- und Böschungssicherungsarbeiten Ein- und Auslaufbereich
- Rückbau Spundwände Ein- und Auslaufbereich
- Montage Schwimmbalken
- Wegebau, Baustellenräumung, Begrünung

7.5.2 **Umfassungsdammbau der Energieumwandlung (Kolksee) BW 6.801**

(siehe Anlage 9.1 und 9.2)

Mit dem Umfassungsdammbau des Kolksees wird die ungesteuerte Entnahme von Rheinwasser ermöglicht und die Energieumwandlung verbessert. Dazu wird er gemäß den Ergebnissen der Modelluntersuchungen auf einer Länge von 180 m der Gesamtlänge von ca. 230 m überströmbar ausgebildet. Der Dammbau verläuft zwischen Rhein-km 245,12 und 245,32 in einem Abstand von rd. 90 m parallel zum Rheinseitendamm. Die Krone des Umfassungsdammbaus liegt im überströmbaren Bereich auf 173,40 m+NN. Mit den nicht überströmbaren Bereichen schließt der Dammbau am südlichen Ende an die Krone des Querriegels Wyhler Rheinstraße und am nördlichen Ende an die dort angehobene Berme des Rheinseitendammes an. Die Auffahrt vom überströmbaren Abschnitt zu den höher gelegenen Randbereichen erfolgt über Rampen, die mit einer Neigung von 7,5% angelegt sind.

▪ **Dammquerschnitt, Böschungssicherung**

Im Rahmen der Modelluntersuchungen wurde vorgeschlagen, aufgrund der hohen Strömungsbelastungen im Retentionsfall von 142 m³/s, die überströmbare Dammbau-Strecke mit Wasserbausteinen LMB 10/60 zu sichern. Die überströmbare Bau-Strecke sollte dabei zum Rückhalteraum hin mit 1:12 bis 1:15 geneigt sein. Ein Deckwerk aus Wasserbausteinen muss bei einer Böschungsneigung von 1:12 bis 1:15 eine Schüttstärke von rd. 1,20 m aufweisen. Um den Eingriff in den angrenzenden Auwald in der Breite um 7 bis 10 m zu reduzieren, wird abweichend vom Modellversuch die Böschung mit einem Schottermastixdeckwerk gemäß [44] gesichert. Mit dieser Bauweise kann die Überströmbau-Strecke in einer Neigung von 1:10 ausgeführt werden. Eine Vordimensionierung des Deckwerkes ist in Anlage 23 zusammengestellt. Am Böschungsfuß wird das Schottermastixdeckwerk mit Stahlbeton Fertigteilen in L-Form eingefasst. Der Übergang zum anstehenden Gelände wird mit einer

Steinschüttung aus Wasserbausteinen LMB 10/60 hergestellt, deren Lückensystem mit Oberboden angefüllt wird. Das Schottermastixdeckwerk wird zur besseren Einbindung in das Landschaftsbild mit einer 10 cm starken Oberbodenschicht abgedeckt und nachfolgend begrünt. Am Böschungsfuß wird bauzeitlich eine Baustraße mit einer Breite von 5,0 m angelegt, die nach Fertigstellung für Unterhaltungsarbeiten verbleibt. Die endgültige Bemessung erfolgt im Rahmen der geotechnischen Ausführungsplanung.

Das vollflächig abgedeckte Schottermastixdeckwerk hat gegenüber einer vollflächig abgedeckten Steinschüttung Vorteile aufgrund einer geringeren Gefahr der Ausbildung von Erosionsrinnen und damit einem geringeren Unterhaltungsbedarf.

Durch den Umfassungsdamm wird der bestehende 90 m Weg überbaut. Er wird über die Krone des Umfassungsdammes geführt. Die zu erwartenden hohen hydraulischen Belastungen im überströmbaren Bereich machen es erforderlich, dass der Weg und die Anrampungen von und zur Überströmstrecke als Schwarzdeckenweg ausgebaut werden. Zur schadlosen Aufnahme von Verkehrslasten nach einem längeren Betrieb des Rückhalteraaumes, wird der Weg frostsicher mit einer Schottertragschicht und einer bituminösen Tragdeckschicht aufgebaut. Um in der Überströmstrecke Verformungen des Schwarzdeckenwegs infolge der verschiedenen auftretenden Belastungen (hydraulisch, Verkehr) gering zu halten, wird dieser zusätzlich mit Stahlbetonfertigteilen in L-Form verlegt auf einem verstärkten und verlängerten Fundamentfuß eingefasst. Dadurch wird eine horizontale Überfallschwelle hergestellt, die eine gleichmäßige hydraulische Beaufschlagung des Deckwerks gewährleistet.

Um Beschädigungen des Weges durch hohe Radlasten (z.B. bei der Langholzabfuhr) zu vermeiden, wird die Nutzung auf Fahrzeuge bis 12 t zGM (zulässige Gesamtmasse) beschränkt. Für Langholztransporte wird ein Ersatzweg in Abstimmung mit der Forstverwaltung ausgewiesen und erforderlichenfalls ausgebaut.

Die Böschung zum Kolksee wird mit einer Neigung von 1:3 angelegt und bis ca. 1,0 m unterhalb der Böschungsoberkante mit Wasserbausteinen LMB 5/40 bis 10/60 gesichert. In dem Auslaufquerschnitt des Entnahmebauwerks unmittelbar gegenüberliegenden Bereichs erfolgt die Sicherung über die ganze Höhe der Böschung.

7.5.3 Durchlassbauwerk Seitengraben BW 6.802

(siehe Anlage 9.3)

Zur Aufrechterhaltung der Wasserführung im Rheinseitengraben ist auf Höhe von Rhein-km 245,40 ein Durchlassbauwerk im Umfassungsdamm herzustellen. Bei Betrieb des Rückhalteraumes wird das Bauwerk verschlossen, um ein unkontrolliertes Abströmen des Wassers über den Rheinseitengraben zu vermeiden. Gleichzeitig wird damit erreicht, dass die Beobachtung des Rheinseitendammes hinsichtlich eines einsetzenden Materialaustrags bei Hochwasser möglichst lange erfolgen kann.

Das Bauwerk wird in Stahlbetonbauweise erstellt. Die Bauwerkssohle auf 170,80 m+NN und die Abmessungen des Bauwerkes wurden so gewählt, dass die heutigen Wasserspiegellagen im Seitengraben nicht verändert werden.

Auf der Ein- und Auslaufseite des Bauwerks wird jeweils ein ca. 3,0 m langer Trennpfeiler zur Aufnahme der Verschlussorgane sowie der Dammbalkennischen angeordnet. Die Breite der vorgesehenen Gleitschütze entspricht mit 2,0 m dem im Rückhalteraum verwendeten Einheitsmaß. Die Schütze sind mit einem elektrischen Spindelantrieb versehen, der von der Schaltwarte des Entnahmebauwerks 6.80 aus bedient werden kann und mit der Arbeitsebene auf 174,40 m+NN über dem Wasserstand bei Retentionsbetrieb liegt

Um die Durchgängigkeit des Rheinseitengrabens für Organismen zu erhalten, wird an der Sohle des Bauwerkes eine Sohlbelegung aus in Beton versetzten Wasserbausteinen Klasse LMB 5/40 eingebracht. Zum Schutz gegen Auskolkung und Untersickerung wird auf der Ein- und Auslaufseite des Bauwerks eine rd. 3,00 m tiefe Spundwand angeordnet.

Die Gründungsfuge des Bauwerkes liegt mit 170,00 m+NN etwa auf Höhe des mittleren Grundwassersiegels(ca. 169,90 bis 170,15 m+NN). Für die Herstellung des Bauwerkes ist daher bauzeitlich eine Grundwasserhaltung mit Brunnen einzurichten, die den GW-Spiegel um 30 bis 50 cm rd. 20 cm unter die Gründungsfuge absenkt. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Rheinseitendamm ist hier besonders auf eine gute, an die anstehenden Kiese angepasste Verfilterung des Brunnens zu achten. Durch die Grundwasserhaltung kann auf eine kostenintensive grundwasserabweisende Bauweise (z. B. Spundwandkasten mit Unterwasserbetonplombe) verzichtet werden.

7.6 Gewässerausbau im Rückhalteraum Teilraum 2 "Grünrheinle – Rheiniggießen" bis „Hansenkehle“ und Beseitigung von Abflusshindernissen

(siehe Anlage 10)

Über die im Folgenden beschriebenen Einzelmaßnahmen hinaus ist aufgrund der kleinräumigen Verteilung von Geländesenken im gesamten Rückhalteraum in Verbindung mit den zu erwartenden komplexen Überflutungsvorgängen vorgesehen, in Abstimmung mit der Naturschutz- und Forstverwaltung sowie dem jeweiligen Grundstückseigentümer im Einzelfall nach Inbetriebnahme des Rückhalterumes entsprechende Maßnahmen zur Beseitigung von Abflusshindernissen unter Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen- und forstrechtlichen Vorgaben (insbesondere Berücksichtigung des speziellen Artenschutzes und der FFH-Verträglichkeit) umzusetzen.

7.6.1 Verlegung Altrheinzug

(siehe Anlage 10.1)

Der durchgehende Altrheinzug speist im Bereich Wyhl und Weisweil das so genannte Grienwasser.

Im Rahmen von Gesprächen im Verlauf der Planungen zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil wurde das Regierungspräsidium Freiburg von Vertretern des Naturschutzes darauf hingewiesen, dass das „Grienwasser“, heute Hauptgewässerzug des durchgehenden Altrheinzugs, vor dem Bau des Altrheinzuges ein Gießen mit beträchtlicher Quellschüttung gewesen sei. In der Machbarkeitsstudie „Sanierung von Gießen und anderen Quellgewässern am Südlichen Oberrhein im Rahmen des IRP“ [45] wurde das Grienwasser – bezogen auf die Sanierungsbedürftigkeit – mit Stufe B („hohe Priorität“) klassifiziert. Anfang Februar 2004 wurden die gegebenen Hinweise zum Gießencharakter des „Grienwassers“ in einen Versuch überprüft und bestätigt [46].

Aufgrund der Versuchsergebnisse wurden die Planungen zum Gewässerausbau im Teilraum 2 dahingehend angepasst, den Altrheinzug nach Westen in das Gewässersystem Rheiniggießen - Hansenkehle zu verlegen und das „Grienwasser“ als Gießen zu reaktivieren.

Zur Reaktivierung des Gießencharakters des Grienwassers wird die Dauerwasserführung des Grienwassers durch eine unmittelbar unterhalb des BW 6.6 angeordnete Schwelle BW 6.601 (siehe Kapitel 7.6.3.3) unterbunden. Die Hauptwasserführung wird dann über den Gewässerzug Grünrheinle – Rheiniggießen – Hansenkehle – Altrhein stattfinden.

Die von diesem Gewässerzug abzweigende Hexenkehle sowie der Neu – Rheiniggießen/Obere Hansenkehle werden über Schwellen so angebunden, dass sie außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalterumes trocken fallen bzw. als Vorflut für das Grundwasser und somit als Gießen wirken. Erst bei

beginnenden ökologischen Flutungen ($Q_{\text{Rhein}} > 1.550 \text{ m}^3/\text{s}$) werden diese Gewässer ebenfalls Wasser führen.

Die Oberkante der neuen Schwelle BW 6.601 im Grienwasser liegt mit 171,15 m+NN rd. 55 cm höher als die heute auftretenden Wasserstände. Das über die Bauwerke 6.5 und 6.065 zufließende Wasser wird so in das Grünrheinle als neuer durchgehender Altrheinzug umgeleitet. Das bestehende BW 6.6 (Rohrdurchlass DN 1200 mit Schieber) wird rückgebaut und durch eine Brücke über das Grünrheinle ersetzt. Dem „Rheiniggießen“ folgend werden die bestehenden Rohrdurchlässe der Bauwerke BW 6.025, BW 6.024, BW 6.028 durch Brücken und BW 6.031 durch eine einfachere Schlepper-Furt ersetzt. Im Unterwasser der Brücke BW 6.033 verzweigt sich der Altrheinzug in die „Hansenkehle“ und den „Meliorationsgraben“. Der „Hansenkehle“ folgend ist der Rohrdurchlass an BW 6.035 durch eine Brücke zu ersetzen. Der „Meliorationsgrabens“ wird beim Abzweig aus der Hansenkehle durch eine Schwelle (BW 6.923) abgetrennt und nimmt weiter im Unterwasser den Grundwasserzufluss aus der Oberen Hansenkehle auf. Der Steg BW 6.036 über den Meliorationsgraben wird durch einen neuen Steg ersetzt. Beide Gewässerzüge fließen oberhalb der Weisweiler Rheinstraße in den Altrhein zurück

Tabelle 18: Bauwerke Altrheinverlegung

BW-Nr.	Bauwerk	LW x LH / Sohlhöhe bzw. Überfallbreite / Schwellenhöhe	Bemerkungen
6.6	Brücke	7,00 m x 2,00 m / 169,60 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 1200 mit Schieber, entfällt
6.601	Schwelle	18,50 m / 171,85 m+NN	Schwelle in Altrheinzug (Grienwasser)
6.025	Brücke	6,00 m x 1,70 m / 170,00 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 800 / DN 400, entfällt
6.024	Brücke	6,00 m x 2,00 m / 169,75 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 800 / DN 400, entfällt
6.028	Brücke	7,00 m x 2,25 m / 168,50 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass 2 x DN 600, entfällt
6.031	Furt	5,00 m x 2,45 m / 168,85 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 800, entfällt; Maschinenfurt
6.035	Brücke	6,00 m x 2,15 m / 167,85 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass 2 x DN 1000, entfällt
6.036	Steg	10,00 m x 1,40 m / 168,35 m+NN	Bestand: Steg LW / LH = 3,00 m / 1,20 m, entfällt

Die Abmessungen der neuen Bauwerke ergeben sich aus den zukünftigen Anforderungen bei Betrieb des Rückhalteraaumes. Sie wurden im Rahmen der 2D-Strömungsmodellierung so ermittelt, dass bei beginnenden ökologischen

Flutungen der durch sie verursachte Aufstau nicht zu stagnierenden Fließverhältnissen führt und eine schnelle Entleerung gewährleistet ist. Die Oberkanten der Schwellen am BW 6.601, BW M2 und BW 6.923 wurden so festgelegt, dass mit Beginn der ökologischen Flutungen die überwiegend trockenen Schluten durchströmt werden.

Die neu zu errichtenden Brücken werden in Regelbauweise erstellt. Die Anpassung an die örtlichen bzw. hydraulischen Verhältnisse erfolgt über die Variation der Sohlhöhe sowie der lichten Weiten.

Bei Betrieb des Rückhalteraaumes wird das Grienwasser mit deutlich größeren Wassermengen beaufschlagt als bisher. Um die Fließbewegung nicht zu beeinträchtigen werden die bestehenden Brückenbauwerke BW 6.9 und 6.10 durch zusätzliche Brücken ergänzt.

Die Bauwerke im Grienwasser sind mit Ihren maßgebenden Abmessungen in nachstehender Tabelle 19 zusammengefasst.

Tabelle 19: Bauwerke bestehender Altrheinzug

BW-Nr.	Bauwerk	LW x/ LH / Sohlhöhe	Bemerkungen
6.9	Brücke	5,00 m x 2,00 m / 168,30 m+NN	bestehende Brücke
		6,00 m x 2,45 m / 168,30 m+NN	ergänzende Brücke
6.10	Brücke	5,00 m x 2,00 m / 168,00 m+NN	bestehende Brücke
		6,00 m x 2,15 m / 168,00 m+NN	ergänzende Brücke

7.6.2 Gewässerausbau und Geländeanpassungen

(siehe Anlage 10.2ff)

Zur Verbesserung der Durchströmung des Teilraumes 2 sind neben der Verlegung des Altrheinzeuges weitere Gewässerausbau- und Geländeanpassungsmaßnahmen erforderlich.

Das westlich von Rheiniggießen und Hansenkehle parallel verlaufende Gewässersystem Neu-Rheiniggießen – Obere Hansenkehle ist teilweise verlandet und nicht mehr durchgängig vorhanden. Durch die Bauwerke 6.026, 6.027 und 6.029 sowie die Maßnahmen M2 und M12 zur Geländemodellierung wird der Gewässerzug wieder geöffnet. Die Anschlussbereiche sind in ihrer Höhenlage so gestaltet dass der neue Gewässerzug nur temporär wasserführend ist.

Die „Obere Hansenkehle“ würde als Gießen durch die Verlegung des Altrheinzeuges in den Rheiniggießen in Rückstau geraten. Um dies zu verhindern wird das Schlutensystem „Neu Rheiniggießen“ – „Oberer Altrheinle“ – „Obere Hansenkehle“ mit einer Schwelle (BW 6.921) vom Rheiniggießen getrennt und

über den Ausbau des westlich der Hansenkehle verlaufenden Schlutensystems an den Meliorationsgraben angeschlossen. Hierdurch entsteht neben dem Grienwasser durch den Schlutenausbau ein zweites Gießensystem (BW 6.92) parallel zum durchgehenden Altrheinzug, das mittels einer Brücke BW 6.922 unter dem Großkopfweg hindurchgeleitet wird (Anlage 10.5). Das neugeschaffene Gießensystem hat keine hydraulische Erfordernis, sondern wird zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen infolge der Umlegung des durchgehenden Altrheinzuges angelegt. Zusätzlich dient das neue Gießengewässer als funktionaler Ausgleich für die nachteiligen Veränderungen von Habitaten der Helm-Azurjungfer in der parallel verlaufenden Hansenkehle. Näheres hierzu wird im LBP beschrieben (Anlage 24 - Kapitel 3.7.2.1).

Da der Gewässerzug außer den Abschnitten mit Gießencharakter nur zeitweise wasserführend ist, werden nur an den Hauptwegen in Abstimmung mit der Forstverwaltung Brücken, ansonsten Furten hergestellt, die bei zurückgehenden Wassermengen auch eine zügige Entleerung des Gewässers ermöglichen. Außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalteraaumes sind die Furten nicht überströmt und die bestehenden Wegbeziehungen frei nutzbar.

Zur temporären Verbesserung der Durchströmung der vom Rheiniggießen abzweigende Hexenkehle wird diese ebenfalls über die Furt BW 6.030 und die Brücke BW 6.032 so an den Rheiniggießen angeschlossen, dass sie bei beginnenden ökologischen Flutungen durchströmt wird. Die Furt BW 6.030 liegt im Verlauf eines Hauptweges, der einen wesentlichen Beitrag zur Begehrbarkeit des Raumes auch während der Ökologischen Flutungen leistet. Damit die Begehrbarkeit des Raumes bis auf ca. 20 Tage pro Jahr gewährleistet werden kann, wird im Oberwasser der Furt ein ca. 2,0 m breiter Steg entsprechend BW 6.036 errichtet BW 6.0301.

Insgesamt werden über den neuen Altrheinzug hinaus zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse folgende Bauwerke erforderlich.

Tabelle 20: Bauwerke und Maßnahmen zur Durchgängigkeit Gewässer im Teilraum 2

BW-Nr.	Bauwerk	LW x LH / Sohlhöhe bzw. Überfallbreite / Schwellenhöhe	Bemerkungen
6.026	Brücke	5,00 m x 1,50 m / 171,00 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 500
6.027	Furt	5,00 m x 1,50-1,75 m / 170,00 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 500
6.029	Furt	5,00 m x 1,25-1,75 m / 169,50 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass 2 x DN 800
6.921	Schwelle	/ 170,40 m+NN	Absperrung Obere Hansenkehle
6.922	Brücke	5,00 m x 2,10 m / 168,80 m+NN	Kreuzung Großkopfweg
6.923	Schwelle	/ 169,70 m+NN	Absperrung Meliorationsgraben
6.030	Furt	6,00 m x 1,60 m / 170,00 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass 2 x DN 800
6.032	Brücke	6,00 m x 2,00 m / 169,00 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 800
6.064	Furt	/ 171,24 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 700
6.0641	Furt	/ 170,50 m+NN	
M2	Anschluss Rheiniggießen an Oberen Altrheinle, ohne Dauerwasserführung; Länge ca. 12 m		
M12	Gewässerzüge sohlgleich verbinden, Länge ca. 43 m		

Zur weiteren Verbesserung der Strömungsverhältnisse und um vorhandene Gewässerzüge wieder durchgängig herzustellen, bzw. Gießen nicht durch den durchgehenden Altrhein zu beeinflussen, sind zusätzlich zu den oben genannten Bauwerken Maßnahmen der Geländemodellierung erforderlich. Insbesondere im Abströmbereich des Durchlassbauwerks BW 6.063 unter der Wyhler Rheinstraße sind Abflusshindernisse infolge von Auffüllungen von Schluten im Bereich von Wegen und Rückegassen zu beseitigen und durch befestigte Wegdurchfahrten zu ersetzen (Maßnahmengruppe 7). Zusätzlich ist auch der bestehende Rohrdurchlass BW 6.064 durch eine Forstmaschinenfurt zu ersetzen. Mit der Maßnahmengruppe 8 werden die großflächigen Senken südlich der Weisweiler Rheinstraße an den Weisweiler Altrhein und an die Hansenkehle angeschlossen. Diese sind nachfolgend in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21: Geländeanpassungsmaßnahmen im Teilraum 2

BW-Nr.	Beschreibung
M4	Weg auf einer Länge von ca. 360 m geländeeben abtragen und gemäß RLW mit 45 cm Kiestragschicht und 5 cm Abdeckschicht wieder herstellen. Zur Brücke BW 6.11 erfolgt die Anrampung auf das ursprüngliche Wegeniveau mit einer Neigung von ca. 1:17.
M6 a, b	Dämme auf Geländehöhe abtragen; Längen 161 m und 130 m
M7 a-f	Uferabsenkungen und Geländeabträge zur Verbesserung der Abströmverhältnisse unterhalb des Durchlassbauwerks BW 6.063 durch Anschluss an das Grienwasser (a), Entfernung einer dammartigen Struktur (b) sowie Herstellung einer durchgängigen Schlut (c-f)
M8 a-e	Geländeabträge zur Entleerung abflussloser Senken im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße
M10 a, b	Zwei Initialrinnen zur besseren Durchströmung des BW 6.81.

7.6.3 Brücken, Furten und Schwellen

(siehe Anlage 10.3)

Kreuzungen von Gewässern und Wegen werden innerhalb des Rückhalteraaumes durch Brücken und Furten hergestellt. Gewässerzüge mit dauernder Wasserführung werden mit Hilfe von Brücken gekreuzt. An Gewässerzügen mit zeitweiliger Wasserführung bei Betrieb des Rückhalteraaumes werden Furten oder Schwellen hergestellt, an Hauptwegen Brücken. Die Bauwerke werden in den nachfolgend beschriebenen Regelbauweisen hergestellt.

7.6.3.1 Regelbauweise Brücke in den Teilräumen 1, 2 und 3

(siehe Anlage 10.3, Blatt 1)

Um bei der Errichtung der Brücken die Aufwendungen für Grundwasserhaltung und Gründung zu minimieren werden die neu herzustellenden Brücken als Spundwandbauwerk mit einer so genannten Schneidlagerung errichtet. Die Spundwände binden in die seitlichen Böschungen ein und sind mit einem Stahlbetonholm versehen. Zur Festlegung der statisch erforderlichen Länge der Spundwände wird im Zuge der Ausführungsplanung an jedem Standort eine geotechnische Erkundung durchgeführt.

Die Wege werden über eine Brückenplatte aus Stahlbeton über das Gewässer geführt. Die Brückenplatte besteht aus Stahlbetonfertigteilen und einer Verstärkung aus Ortbeton. Eine zusätzliche Beschichtung der Fahrbahn ist nicht vorgesehen. Die Brückenplatte wird nach DIN 1072 für die Lastklasse SLW 30 ausgelegt und besitzt in der Regel eine Fahrbahnbreite von 3,50 m.

Zur Absturzsicherung werden auf den Fahrbahnkappen Füllstabgeländer mit der nach den Unfallverhütungsvorschriften erforderlichen Höhe montiert.

Der Bereich erhöhter Strömung vor, unter und nach der Brücke wird entsprechend den örtlichen Anforderungen mit Wasserbausteinen gegen Strömungsangriff gesichert.

7.6.3.2 Regelbauweise Furt

(siehe Anlage 10.3, Blatt 2)

Bei einer Gewässerkreuzung mittels einer Furt wird die vorhandene Sohlbreite und Sohlage des Gewässers an der Kreuzungsstelle erhalten. Dadurch soll eine Änderung der Morphologie des zu kreuzenden Gewässers weitgehend vermieden werden. Die Abfahrten vom höher liegenden Gelände zur Gewässersohle erfolgt über Rampen, die in der Regel mit der maximal zulässigen Längsneigung für Wirtschaftswege mit Langholzabfuhr von 1:15 ausgeführt werden.

Zur Sicherung der Furt gegen Auskolkungen werden im Bereich der Gewässersohle und ca. 10 m auf den Anrampungen beidseitig Kanaldielen eingebaut. Die Oberkante der Kanaldielen liegt bauzeitlich mindestens 20 cm über dem Grundwasserspiegel, um eine eventuell erforderliche Wasserhaltung zu vereinfachen. Nach Abschluss aller Arbeiten werden die Kanaldielen auf Wegeniveau abgebrannt.

Im Bereich der Einfassung wird der Wirtschaftsweg mit 18 cm Wasserbaupflaster, 3 cm Pflasterbett und 29 cm Kiestragschicht ausgebaut. In Fahrtrichtung schließt das Wasserbaupflaster mit Tiefbordsteinen ab. Daran

anschließend wird der Weg gemäß RLW mit 5 cm Abdeckschicht und 45 cm Kiestragschicht hergestellt.

Der Übergang im Zu- und Abströmbereich wird mit entsprechenden Wasserbausteinen gegen den Strömungsangriff gesichert.

Wenn untergeordnete Forstwege und Rückegassen ein Gewässer oder eine temporär durchströmte Schlut kreuzen, werden sogenannte Forstmaschinenfurten eingerichtet (Anlage 10.3 Blatt 4).

7.6.3.3 Regelbauweise Schwelle

(siehe Anlage 10.3, Blatt 3)

Schwellen werden als Schüttsteinrampen in Lockerbauweise hergestellt. Die Rampenneigungen betragen oberstrom 1:5, unterstrom 1:15. Die Krone wird (in Fließrichtung) mit einer Breite von 2,0 m ausgeführt.

Die Schwellenhöhe und Überfallbreite sind den örtlichen bzw. hydraulischen Erfordernissen angepasst.

Die Schwellen und deren Übergangsbereiche werden mit entsprechenden Wasserbausteinen gegen den Strömungsangriff gesichert. Die Länge der Übergangsbereiche betragen oberstrom ~2,0 m, unterstrom ~5,0 m. Die unterstromige Sicherung dient der Kolkssicherung. Bei entsprechender Schwellenhöhe erfolgt die Modellierung der Schwellengrundkörper mit Schroppen 0/120 mm.

7.6.3.4 Steg über Meliorationsgraben, BW 6.036

(siehe Anlage 10.3, Blatt 5 und Blatt 6)

Der bestehende Steg kann aufgrund seiner schlechten baulichen Substanz nicht an die zukünftigen Anforderungen angepasst werden und ist durch einen neuen zu ersetzen.

Um bei der Herstellung die Aufwendungen für Grundwasserhaltung und Gründung zu minimieren, werden die Widerlager auf einer Brunnengründung DN 1200 hergestellt. Der Anschluss an das Gelände erfolgt über seitlich angeordnete Fertigteilmauerscheiben.

Es ist vorgesehen den Steg mit einer Spannweite von rd. 7,0 m und einer Breite von ca. 1,0 m Steg mit einer Tragkonstruktion aus Holz herzustellen. Als Laufbelag sind witterungsbeständige und rutschsichere Holz- bzw. Kunststoffbohlen vorgesehen, die gegen die Tragkonstruktion flächig abdichten und diese so vor Witterungseinflüssen schützt.

Aus den in Abschnitt 7.6.3.1 beschriebenen Gründen wird auch auf dem Steg ein 1,2 m hohes Holmgeländer angeordnet.

Zur Lagesicherung des Steges bei An- und Überströmung wird das Tragwerk mit einer Auftriebssicherung an die Gründung angeschlossen.

7.6.4 Bauwerk BW 6.681 und 6.682

(siehe Anlage 10.4)

Südlich der Weisweiler Rheinstraße verläuft parallel zum HWD IV eine alte Schlut, die zukünftig wieder Wasser führen wird. Aufgrund der bei Damm-km 10+100 vorhandenen Abfahrt würden sich bei Betrieb des Rückhalteraaumes am Dammfuß stagnierende Strömungs- und Wasserspiegelverhältnisse einstellen. Um eine Durchströmung und Entleerung der Schlut zu ermöglichen wird in der Abfahrt ein Durchlassbauwerk mit den lichten Weiten Breite / Höhe = 4,00 m / 2,00 m errichtet. Die Bauwerkssohle liegt auf der Höhenkote 168,50 m+NN.

Das Bauwerk wird als Stahlbetonrahmendurchlass mit einer Fahrbahnbreite von 3,5 m in Ort betonbauweise erstellt. Es wird flach gegründet und nach DIN 1072 für die Lastklasse SLW 30 ausgelegt.

Als Absturzsicherung werden auf den Kappen und Seitenwänden Holmgeländer montiert (Kapitel 7.6.3.1). Der Zu- und Abströmbereich wird den Anforderungen entsprechend mit Wasserbausteinen gegen den Strömungsangriff gesichert.

An das Durchlassbauwerk schließt ein ca. 150 m langer, neu herzustellender Gewässerzug mit einer Sohlbreite von 2,0 m und konstanter Sohlage von 168,50 m+NN an. Die Linienführung folgt einer bestehenden Geländevertiefung. Innerhalb der mit Böschungsneigungen von 1:1 dargestellten Fläche sind die Böschungsneigungen zur Entwicklung von natürlichen Uferstrukturen variabel zu gestalten.

7.6.5 Bestehende Bauwerke im Teilraum 2

Die bisher nicht genannten bestehenden Bauwerke im Teilraum 2 des Rückhalteraaumes (BW 6.7, BW 6.8, BW 6.033, BW 6.038, BW 6.037, BW 6.11), die im Rahmen des Ausbaus des durchgehenden Altrheinzugs oder zur Bewirtschaftung des Waldes errichtet wurden, bleiben bestehen und stehen dem Einsatz dieses Gebiets zum Hochwasserrückhalt nicht entgegen.

7.7 Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“ BW 6.67 und Durchlassbauwerke BW 6.34, BW 6.81, BW 6.12 und BW 6.32

7.7.1 Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“ BW 6.67

(siehe Anlage 11.1)

Zur Optimierung des für den Retentionsfall zur Verfügung stehenden Rückhaltevolumens ist entsprechend den Erläuterungen in Kapitel 3.1 im Teilraum 2 im Nahbereich des Querdammes ein 2,5 Meter über dem mittleren Geländeniveau liegendes Stauziel und infolge dessen die Erhöhung der Weisweiler Rheinstraße erforderlich. Die Stauhöhe oberhalb des Querdammes beträgt künftig 171,70 m+NN. Zur Dammkrone wird bei Volleinstau ein Freibord von 50 cm eingehalten. Die geplante Dammkrone liegt somit auf 172,20 m+NN. Gegenüber der derzeitigen Straßenhöhe ergibt sich eine Anhebung von ca. 1,20 m bis max. 1,50 m.

Zum Erhalt der vorhandenen Alleebäume wird zwischen den Durchlassbauwerken BW 6.34 und BW 6.81 sowie zwischen dem Durchlassbauwerk BW 6.32 und Station 1+230 die Achse der Weisweiler Rheinstraße um rd. 6,0 bis 8,0 m nach Norden verschoben.

Derzeit liegen die Wasserstände im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße durch die Abflussdrosselung an den bestehenden Bauwerken etwa bei 168,40 bis 168,80 m+NN. Dies führt dazu, dass die zufließenden Gewässer (Grienwasser, Hexenkehle, Hansenkehle und Meliorationsgraben) über weite Strecken im Rückstau liegen. Durch diesen Rückstau wird die angestrebte Reaktivierung des Gießencharakters der Gewässer wesentlich erschwert bzw. verhindert.

Zukünftig sollen daher die Bauwerke im Querriegel Weisweiler Rheinstraße ungesteuert betrieben und vollständig geöffnet werden. Daraus ergibt sich im Altrhein an ca. 308 Tagen außerhalb der Flutungszeiten ein um ca. 20 bis 30 cm abgesenkter Wasserspiegel, was zu verbesserten Vorflutverhältnissen im Altrheinsystem führt. Weitergehende Angaben hierzu finden sich in Anlage 23.

Nach Schließen der Dammscharte BW 6.034 am HWD IV ist binnenseitig zwischen Station 0+090 und 0+000 eine Anrampung bis auf Höhe der Dammkrone des Hochwasserdammes IV herzustellen.

▪ **Dammquerschnitt**

Zur Minimierung des Eingriffes in den auf weiten Strecken beidseitig des Querdammes vorhandenen Auwald wurde auf Grundlage des geotechnischen Gutachtens ein Damm mit möglichst steilen Böschungen und entsprechend kleiner Dammaufstandsfläche erarbeitet. Der Stützkörper des Dammes wird aus schluffig/sandigen Böden hergestellt. Um möglichst steile, standsichere Böschungen realisieren zu können, werden die wasser- und landseitigen Böschungen aus feinteilfreiem Kiessand hergestellt, der auch bei schnellem Absinken des Wasserspiegels eine zuverlässige Entwässerung des Dammkörpers ermöglicht. Die Schüttmaterialien werden durch Geotextilien bzw. mineralische Filter gegeneinander getrennt. Eine detaillierte Darstellung des

geplanten Aufbaus kann den beiliegenden Plänen entnommen werden (Anlage 11.1).

Oberwasserseitig wird zwischen Station 0+000 und Station 0+340 zum Schutz des Dammes ein 4,0 m breiter Streifen bewuchsfrei gehalten. Da bei dem vorhandenen Baumbestand dennoch mit einer Durchwurzelung des Dammkörpers gerechnet werden muss wird auf der Oberwasserseite zusätzlich ein Durchwurzelungsschutz aus einer Kunststoffdichtungsbahn hergestellt. Zwischen den Dammstationen 0+380 und 1+265 bildet die bestehende Böschung der Weisweiler Rheinstraße das Ufer des Altrheinarmes. In diesem Abschnitt wird, mit Unterbrechungen bei den Durchlassbauwerken eine 4,0 bis 8,0 m breite Vorschüttung im Altrheinarm hergestellt, die abschnittsweise mit Gehölz bepflanzt werden kann. Durch die Vorschüttung und durch die Absenkung des Oberwasserstandes ergibt sich eine Reduzierung des Abflussquerschnittes im Altrhein. Dadurch werden die Strömungsverhältnisse bei geringen Wasserführungen verbessert. Aus Unterhaltungsgründen wird auf der Berme ein 2,50 m breiter Streifen bewuchsfrei gehalten. Die Position der Durchwurzelungssperre kann den beiliegenden Plänen entnommen werden.

Auf der Unterwasserseite kann auf ganzer Länge auf die Anlage eines gehölzfreien Streifens verzichtet werden, da diese Funktion durch den dort verlaufenden Unterhaltungsweg übernommen wird.

▪ **Straßen- und Wegebau**

Die Weisweiler Rheinstraße ist derzeit noch als Kreisstraße gewidmet und muss auch zukünftig als öffentliche Zufahrt zum Rhein erhalten bleiben. Sie ist eine unverzichtbare Zufahrt zum Hauptwehr Rhinau und zum Seitendamm der Stauhaltung ~~dar~~. Der gewählte Straßenquerschnitt wurde bereits mit der Gemeinde Weisweil abgestimmt und entspricht weitgehend dem Bestand. Das geplante Regelprofil sieht eine Gesamtfahrbahnbreite von 4,75 m mit einem Bankett von je 1,00 m vor. Die Querneigung beträgt konstant 2,5 %.

Das gewählte Regelprofil entspricht nicht den Anforderungen für Kreisstraßen die bei Neubau eingehalten werden müssten. Aufgrund der Forderungen, die unverzichtbare Erhöhung der Rheinstraßen möglichst platzsparend und mit minimiertem Eingriff auszuführen, wurde das oben beschriebene Profil dennoch gewählt. Dieser Straßenquerschnitt wird den Anforderungen einer Stichstraße zum Rhein, die überwiegend durch Freizeitaktivitäten genutzt wird, gerecht.

Auf der Unterwasserseite des Querdammes ist ein 3,0 m breiter dammparalleler Unterhaltungsweg vorgesehen, der gleichzeitig als Geh- und Radweg genutzt werden kann. Dieser wird mit einer Asphalttragdeckschicht ausgebaut. Mit einer Höhenlage zwischen 170,80 und 171,70 m+NN liegt er ca. 50 bzw. 140 cm über dem maximalen Wasserstand im Abströmbereich von 170,30 m+NN. Die

Anbindungen an das bestehende Wegenetz wurden mit den zuständigen Trägern öffentlicher Belange bereits abgestimmt.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse ist es erforderlich, den Weg im Bereich der Durchlassbauwerke höhengleich mit der Rheinstraße zu führen. Durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung für motorgetriebene Fahrzeuge und eine entsprechende Beschilderung des Radweges wird auf die starke Freizeitnutzung durch Naherholungssuchende hingewiesen.

Der Aufbau der Fahrbahn der Weisweiler Rheinstraße erfolgt entsprechend RStO 12, Tafel 1, Zeile 1, Bk1,0 mit 4 cm Asphaltdeckschicht, 14 cm Asphalttragschicht und 62 cm Frostschutzschicht (FSS). Die Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus beträgt somit 80 cm. Die FSS liegt bei Retentionsflutungen aufgrund des auf 50 cm begrenzten Freibordes im Einstaubereich. Sie ist auf der Oberwasserseite durch eine aus kiesigen Mischböden erstellte Bremszone gegen Durchströmung zu schützen. Der Aufbau des Unterhaltungsweges erfolgt nach RLW mit 7 cm Asphalttragdeckschicht und 43 cm Kiestragschicht und einer Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaues von 50 cm.

▪ Weitere Maßnahmen

Bei Dammstation 0+330, im Bereich von BW 6.34, befindet sich eine Abfahrt von der Weisweiler Rheinstraße in den Abströmbereich. Diese ist im Zusammenhang mit der Anpassung des Durchlassbauwerkes BW 6.34 um rd. 15 m nach Süden zu verlegen. Der neue Weg bindet ca. 60 m unterstrom des Dammes wieder an den bestehenden Weg an.

Bei Station 0+365 befindet sich die Zufahrt zur Brücke über den Altrhein (BW 6.11). Die durch die Erhöhung des Querdammes entstehende Höhendifferenz wird über ein leichtes Längsgefälle von rd. 3,3% im Bereich der Zufahrt und des bestehenden Parkplatzes ausgeglichen. Die dortigen Stellflächen können bei Ökologischen Flutungen bis zu einem Wasserstand von ca. 170,60 m+NN (entspr. $Q_{\text{Rhein}} = 2700 \text{ m}^3/\text{s}$) noch genutzt werden.

Zur Unterhaltung des Durchlassbauwerkes 6.81 werden im Zuge der Maßnahme die bestehenden oberwasserseitigen Abfahrten zwischen Station 0+750 und 0+785 ausgebaut.

Auf der Unterwasserseite der Weisweiler Rheinstraße befindet sich bei Station 1+330 das ehemalige Flusswärterhaus, das als örtliche Steuer- und Betriebszentrale des Regierungspräsidiums Freiburg genutzt werden soll. In diesem Bereich liegen das bestehende Gelände sowie die Erdgeschosshöhe der Gebäude höher als der Maximalwasserstand im Abströmbereich. Für die Anbindung an die Rheinstraße ist im Zuge der Erhöhung der Rheinstraße bei Dammkilometer 1+180 die Herstellung einer Zufahrt vorgesehen.

Die geplante Zufahrt zum ehemaligen Flusswärterhäuschen verläuft über eine Fläche der Gemeinde, die derzeit als Trockenliegeplatz an den Weisweiler Wassersport Club e.V. und an den Motorboot und Yachtclub Weisweil e.V. verpachtet ist. Mit der Zufahrt zum ehemaligen Flusswärterhaus ist auch die Zufahrt zu dieser Fläche sichergestellt, sofern eine Durchfahrt zum ehemaligen Flusswärterhäuschen gewährleistet ist.

Die wesentlichen technischen Daten des Querdammes sind in nachfolgender Tabelle 22 zusammengefasst:

Tabelle 22: Technische Daten Querdamm BW 6.67

Höhe Dammkrone	172,20 m+NN
Freibord	0,50 m
Fahrbahnbreite Straße	4,75 m
Fahrbahnbreite Radweg/Unterhaltungsweg	3,0 m
Neigung oberwasserseitige Böschung	1:2 – 1,3
Neigung unterwasserseitige Böschung	1:1,5 – 1:2
Breite Dammaufstandsfläche	rd. 20 m
Schüttmaterial Stütz- und Dichtkörper	Schluff / Sand
Schüttmaterial wasser- und luftseitiger Dränkörper	Kiessand

Zur Weiterleitung des Abflusses in den Abströmbereich befinden sich im Querdamm BW 6.67 fünf Durchlassbauwerke (BW 6.34, BW 6.81, BW 6.12, BW 6.32 und BW 6.039), die an die geänderten geometrischen und hydraulischen Anforderungen angepasst werden.

7.7.2 Durchlassbauwerke im Querdamm „Weisweiler Rheinstraße“

(siehe Anlage 11.1)

Die Durchlassbauwerke im Querdamm Weisweil haben die Aufgabe das über die Bauwerke 6.82, 6.65 und 6.80 in den Rückhalteraum eingeleitete Wasser von bis zu 218 m³/s kontrolliert in den Abströmbereich weiterzuleiten. Sofern die bestehenden Bauwerke für diese Aufgabe geeignet sind, werden sie an die neue Funktion angepasst und umgebaut (BW. 6.039). Ist dies nicht gegeben, müssen Bauwerke durch neue ersetzt (BW 6.34, BW 6.12 und BW 6.32) bzw. neu gebaut werden (BW 6.81).

Mit Ausnahme von BW 6.81 erhalten die Durchlassbauwerke keine Regulierorgane. Sie sind so bemessen, dass sich die erforderlichen Wasserspiegellagen im Oberwasser des Querdammes in Abhängigkeit vom Abfluss weitestgehend automatisch einstellen. Sie sind jedoch so entworfen, dass im Bedarfsfall ein Gleitschutz nachgerüstet werden kann. Zusätzlich erhalten alle Bauwerke eine Notverschlussebene für die Durchführung von Revisionsarbeiten.

Um die Aufwendungen für die Anschaffung von Dammbalken und Regulierorganen zu reduzieren wurde angestrebt, alle neu zu errichtenden Bauwerke (BW 6.34, BW 6.12 und BW 6.32) mit einheitlichen Abmessungen auszuführen. Eine hydraulische Untersuchung hat gezeigt, dass die gestellten Anforderungen durch die Kombination eines Abflussquerschnitts von 2,0 x 2,0 m am besten erfüllt werden.

Außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalterumes und bei kleinen Flutungsstufen der ökologischen Flutungen soll in den Bauwerken ausreichend Wassertiefe für die Migration von Organismen vorhanden sein. Gleichzeitig muss unter Berücksichtigung der Gegebenheiten eine optimierte Wasserspiegellabsenkung oberhalb des Querdammes erreicht werden. Hierfür ist im Unterwasser eines jeden Bauwerks jeweils eine Schwelle zur Kontrolle des Wasserstandes bei Niedrigwasser angeordnet. Die Höhenlagen und Abmessungen der Schwellen wurden im Rahmen der hydraulischen Berechnungen zur Absenkung des Wasserspiegels im Altrheinsystem ermittelt.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen sind für die Bauwerke BW 6.34, BW 6.81, BW 6.12 und BW 6.32 in Anlage 23 Teil B zusammengefasst.

7.7.2.1 Durchlassbauwerk Seitengraben BW 6.039

(siehe Anlage 11.2)

Das bestehende Durchlassbauwerk 6.039 im Rheinseitengraben auf Höhe von Rhein-km 248+70 ist an die Geometrie der als Querdamm umgebauten

Weisweiler Rheinstraße anzupassen. Bei Betrieb des Rückhalteraumes wird das Bauwerk künftig verschlossen, um die hydraulische Belastung des unterhalb gelegenen Rheinseitengrabens zu minimieren. Gleichzeitig wird damit erreicht, dass die Beobachtung des Rheinseitendamms hinsichtlich eines einsetzenden Materialaustrags bei Hochwasser möglichst lange erfolgen kann.

Das bestehende Bauwerk ist ein einzügiger Rohrdurchlass DN 1000 an dessen Einlaufbereich eine Verschlussebene mit einem Schieber angeordnet ist. Der Einlaufbereich ist nicht an die künftig auftretenden Wasserstände angepasst.

- **Konstruktive Ausbildung**

Zur Anpassung des Durchlassbauwerkes wird im Oberwasser ein Kopfbauwerk errichtet, in welches das bestehende Rohr DN 1000 einbindet. In das Kopfbauwerk wird ein elektrisch angetriebener Schieber mit einer lichten Weite von DN 1000 installiert.

Die Flügelwände des Einlaufbereichs werden aus Spundwänden hergestellt, die in den Querdamm einbinden. Als Untersickerungsschutz werden die Spundwände unter der Bodenplatte des Kopfbauwerks durchgeführt. Die Länge der Spundwände richtet sich nach den statischen und geotechnischen Erfordernissen und ist im Zuge der Ausführungsplanung endgültig festzulegen.

- **Böschungs- und Sohlsicherung**

Da das Bauwerk 6.039 erst nach Abschluss einer Einsatzphase wieder geöffnet wird, sind sowohl auf der Oberwasserseite als auch an der Unterwasserseite nur geringe Strömungsbelastungen zu erwarten. Daher kann hier auf eine Böschungs- und Sohlsicherung verzichtet werden.

- **Baugrund**

Die für die Dimensionierung der Spundwand erforderliche Baugrunderkundung wird im Vorfeld der Bauausführung durchgeführt.

7.7.2.2 Durchlassbauwerk BW 6.32

(siehe Anlage 11.3)

Bei Station 1+081 des Querdammes Weisweiler Rheinstraße besteht ein Stahlbetonrohrdurchlass DN 1000, der den „Altrhein“ mit der „Zollgrundkehle“ verbindet. Der bestehende Durchlass besitzt keine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit. Er wird daher rückgebaut und als zweizügiges Durchlassbauwerk mit einem Querschnitt von 2 x 2,0 x 2,0 m neu errichtet. Die Gerinnesohle des Bauwerkes liegt auf 167,15 m+NN. Im Retentionsfall beträgt die Leistungsfähigkeit des Durchlasses 35,6 m³/s.

- **Konstruktive Ausbildung**

Das Bauwerk ist baugleich zu den Durchlassbauwerken BW 6.065 und BW 6.063 (Kapitel 7.4.2.2) jedoch mit zwei Zügen. Die Unterteilung in zwei Züge erfolgt im Bereich des Stahlbetonrahmens durch die Anordnung eines Mittelpfeilers.

- **Baugrund**

Am Standort des BW 6.32 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunderkundung durchgeführt. Demnach stehen unter einer rd. 3,70 m mächtigen Auffüllung wechselhafter Kies-Sand-Gemische mit Bauschutteinlagerungen (Straßendamm) bis in eine Tiefe von 7,5 m vorwiegend körnige Mischböden, zum Teil mit aufgeweichten Holzstücken an. Aus den Rammsondierungen geht hervor, dass im Bereich der Zwischenlage sehr gering tragfähige, vermutlich organische Erdstoffe vorhanden sind. Unter der Zwischenlage folgen dann bis in größere Tiefen die Kies-Sand-Gemische der alpinen Rheinablagerungen. Eine endgültige geotechnische Beurteilung des Bauwerks erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

7.7.2.3 Durchlassbauwerk BW 6.12

(siehe Anlage 11.4)

Bei Station 0+987 befindet sich im Zuge des Querdammes Weisweiler Rheinstraße ein Stahlbetonrahmenbauwerk mit Fischpass. Das bestehende Bauwerk besitzt ebenfalls keine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit. Es wird daher zurückgebaut und als zweizüiges Durchlassbauwerk mit einem Querschnitt von 2 x 2,0 x 2,0 m neu errichtet. Die Gerinnesohle des Bauwerkes liegt auf 167,15 m+NN. Im Retentionsfall beträgt die Leistungsfähigkeit des Durchlasses 35,6 m³/s.

- **Konstruktive Ausbildung**

Das Bauwerk ist baugleich zum Durchlassbauwerk 6.32.

- **Baugrund**

Die Baugrundverhältnisse entsprechen im Wesentlichen den Feststellungen beim Durchlassbauwerk 6.32. Eine endgültige geotechnische Beurteilung des Bauwerkes erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

7.7.2.4 Durchlassbauwerk BW 6.81

(siehe Anlage 11.5)

Ergänzend zu den bestehenden Bauwerkstandorten wird bei Damm-Station 0+858 ein neues Durchlassbauwerk im Querdamm errichtet. Von den rd. 220 m³/s, die im Retentionsfall über den Querdamm Weisweiler Rheinstraße

abgeführt werden, fließen rd. 120 m³/s über das neue Durchlassbauwerk BW 6.81 kontrolliert ins Unterwasser ab. Dafür sind zwei Bauwerkszüge mit den Abmessungen B x H = 7,0 x 3,0 m vorgesehen, in denen Schütze installiert sind, die unabhängig voneinander betrieben werden können. Die Bauwerksohle liegt mit 168,45 m+NN ca. 50 cm über dem geplanten Dauerwasserstand im Altrhein. Mit dem neuen Durchlassbauwerk entsteht somit keine neue Gewässerverbindung. Mit dem kleinräumigen Geländeabtrag M 10a wird die Leistungsfähigkeit des BW 6.81 bei kleinen Durchflüssen gesichert, der Anschluss M 10b sorgt für den Abfluss in die Untere Hansenkehle und verhindert einen Rückstau in eine Senke. Diese Maßnahmen sind in Tabelle 23 zusammen gefasst.

Tabelle 23: Geländeanpassungsmaßnahmen im Abströmbereich

BW-Nr.	Beschreibung	Länge / mind. Sohlbreite / Sohlhöhen
M10 a, b	2 Initialrinnen zur besseren Durchströmung des BW 6.81	150 m / 6 m / 168,4 – 168,1 m+NN
		40 m / 6 m / 168,1 – 167,7 m+NN

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Das Bauwerk wird als Stahlbetonmassivbau, der sich in die Bauteile Einlaufbereich, Durchlass und Auslaufbereich gliedert, errichtet (siehe Anlage 11.5). Die Gründung des Bauwerkes erfolgt als Flachgründung.

Der Zulaufbereich wird strömungstechnisch günstig mit abgerundeten Flügelwänden aus Spundwänden ausgebildet, die in den in den Querdamm einbinden. Die Spundwände des Einlaufbereiches werden unter der Bodenplatte durchgeführt und dienen hier als Untersickerungsschutz.

Im Einlaufbereich des Bauwerkes sind in jedem Bauwerkszug Nischen für den Einsatz von Revisionsverschlüssen sowie den Einbau von Abstiegsleitern vorgesehen. Aufgrund der Lage des Bauwerks oberhalb des Dauerwasserspiegels im Altrhein können Unterhaltungsarbeiten auch ohne Revisionsverschlüsse durchgeführt werden. Auf die Anschaffung von Dammbalken kann daher vorerst verzichtet werden. Im Einlaufbereich wird ebenfalls die Verschlusssebene für die Rollschützen eingerichtet. Sie sind im Normalzustand vollständig geöffnet. Um die sichtbaren Schützkörper im geöffneten Zustand möglichst klein zu halten, werden die Schütze als horizontal geteilte Doppelschütze ausgebildet.

Mit der Abrundung der horizontalen Stirnwände und des Pfeilerkopfes werden die Einläufe in die beiden Bauwerkszüge strömungstechnisch günstig ausgebildet, der Luft- und Dralleintrag durch Einlaufwirbel und somit die Gefahr

von Bauwerksschwingungen vermieden. Die Unterkante der Stirnwand liegt 3.0 m über der Bauwerkssohle auf der Höhe 171,45 m+NN.

Die Stirnwand stellt gleichzeitig die oberwasserseitige Kappe der Brückenplatte dar. Die ca. 50 cm starke Brückenplatte ist nach DIN 1072 für die Lastklasse SLW 60/30 ausgelegt. Aufgrund der durch die Kronenhöhe des Querdammes begrenzten Bauhöhe werden auf der Brückenplatte in Querrichtung zur Mitte hin Gegengefälle ausgebildet. Hier wird das anfallendes Regenwasser in einer Längsentwässerung gefasst und in der Dammschüttung ins Unterwasser abgeleitet.

Unterstrom der Brückenplatte sind im Auslaufbereich des Stahlbetonrahmendurchlasses Abstiegleitern und Dammbalkennischen vorgesehen. Die rechtwinklig abknickenden Flügelwände aus Spundwänden binden in den Querdamm ein. Die Flügelwände stellen einen Schutz des Querdammes gegen rückschreitende Erosion dar. Der an das Durchlassbauwerk anschließende Auslaufbereich mit Gegengefälle sichert die schadfreie Energieumwandlung im Nahbereich des Dammes.

▪ **Böschungs- und Sohlsicherung**

Böschungen und Sohle des Einlaufbereiches werden auf einer Länge von ca. 10 m mit einem ca. 1,0 m starkem teilverklammerten Deckwerk aus Wasserbausteinen LMB 5/40 bis LMB 10/60 gegen den Strömungsangriff gesichert.

Aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten wird die etwa 10 m lange Sicherung des Auslaufbereiches mit einer Spundwand eingefasst. Im Anschluss daran wird die Ausbildung eines natürlichen Kolkes zugelassen.

▪ **Baugrund**

Am Standort des Bauwerkes 6.81 wurde im Zuge der Planung eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Daraus geht hervor, dass der vorhandene Straßendamm bis in eine Tiefe von ca. 1,2 m aus wechselhaften vorwiegend körnigen Mischböden mit Bauschuttbeimengungen bzw. aus vorwiegend bindigen Erdstoffen besteht. Die unter der Auffüllung angetroffene Decklage reicht bis in eine Tiefe von etwa 2,0 m und besteht aus wechselhaften Sand-Schluff-Gemischen z.T. mit Wurzelstücken. Im tieferen Untergrund wurden wechselhaften Kies-Sand-Gemische der alpinen Rheinablagerungen angetroffen.

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrunderkundung liegt die Gründungssohle des Bauwerks in den ausreichend tragfähigen Kies-Sand-Gemischen der alpinen Rheinablagerungen. Sie schneidet wenige Dezimeter in den Grundwasserspiegel ein. Für den Zeitraum des Baus der Bodenplatte ist zur

Absenkung des Grund- bzw. Sickerwassers eine offene Wasserhaltung vorgesehen.

Als Maßnahmen zur Vermeidung rückschreitender Erosion vom Unterwasser in Richtung Oberwasser ist sowohl ober- als auch unterwasserseitig unter der Bodenplatte eine Spundwand vorgesehen. Deren Länge wird an die Einbindetiefe der Spundwände für den Einlaufbereich und die Flügelwände des Auslaufbereichs angepasst. Der Sickerweg für die seitliche Umläufigkeit wird durch die mehr als 10,0 m in den Querdamm einbindenden Spundwände des Einlaufbereiches und der Flügelwände soweit verlängert, dass auf eine Spundwand in der Bodenplatte entlang der Seitenwände des Bauwerkes verzichtet werden konnte.

7.7.2.5 Durchlassbauwerk BW 6.34

(siehe Anlage 11.6)

Bei Station 0+342 des Querdammes Weisweiler Rheinstraße besteht ein Durchlassbauwerk mit den lichten Abmessungen Breite / Höhe = 2,0 m / 2,0 m mit einem Schütz zur Regelung des Zuflusses ins „Hegwasser“. Auch dieses Bauwerk besitzt keine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit. Der bestehende Durchlass wird deshalb rückgebaut und als zweizügiges Durchlassbauwerk baugleich zum Bauwerk BW 6.32 (s. Abschnitt 7.7.2.2) neu errichtet. Die Gerinnesohle liegt auf 167,15 m+NN. Im Retentionsfall fließen rd. 35,6 m³/s über das Bauwerk ab.

Das ursprüngliche Planungsvorhaben, den bestehenden Durchlass zu erhalten und durch einen zweiten Bauwerkszug zu ergänzen hätte hinsichtlich der unklaren Gründungssituation aufgrund nicht auffindbarer Bestandspläne beträchtliche wirtschaftliche Risiken beinhaltet. Ein Kostenvergleich zeigte zudem, dass die Risiken des Umbaus nicht durch nennenswerte Kostenvorteile gegenüber einem Neubau gerechtfertigt werden konnten. Daher wurde entschieden, das gesamte Bauwerk als Neubau zu errichten.

▪ Baugrund

Aus der im Zuge der Planung durchgeführten Baugrunderkundung geht hervor, dass der Straßendamm im Bereich des BW 6.34 sowohl mit vorwiegend körnigen als auch mit überwiegend bindigen Mischböden aufgefüllt wurde. Die Auffüllung wurde bis in wechselnde Tiefe von 1,6 bis 3,0 m erkundet. Unter der Auffüllung folgt eine aus wechselnd kiesigen Sand-Schluff-Gemischen bestehende Decklage deren Unterfläche in einer Tiefe von rd. 4,2 m erwartet wird. Der tiefere Untergrund im Bereich der Bauwerksgründung besteht aus Kies-Sand-Gemischen der alpinen Rheinablagerungen und stellt keine besonderen Anforderungen an die Errichtung des Bauwerks. Eine endgültige

geotechnische Beurteilung des Bauwerkes erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

7.7.3 Altes Zollhaus

(siehe Anlage 11.3)

Etwa bei Station 1+100 steht das sogenannte „Alte Zollhaus“, das sich im Eigentum der Gemeinde Weisweil befindet. Das Gebäude grenzt unmittelbar an das Durchlassbauwerk BW 6.32, das Gewässer Zollgrundkehle und an die Weisweiler Rheinstraße. Der Neubau des Durchlassbauwerks 6.32, der an den Verlauf des Gewässers Zollgrundkehle gebunden ist, und die neue Aufstandsfläche infolge der Erhöhung der Weisweiler Rheinstraße um ca. 1,4 m als Querdamm 2 des Teilraums 2, überdecken die Grundfläche des Alten Zollhauses. Ein Aussparen des Standortes des Alten Zollhauses bei den Planungen zur Erhöhung der Weisweiler Rheinstraße und des neuen Durchlassbauwerks BW 6.32 hätte zur Folge, dass beide Bauwerke in diesem Bereich um ca. 8 m nach Süden verschoben werden müssten. Parallel zur Weisweiler Rheinstraße verläuft der rund 40 m breite Weisweiler Altrhein. Dieser müsste auf einer Länge von ca. 200 m für die Verschiebung zusätzlich verfüllt werden, was auch zu einer Reduzierung von Retentionsvolumen von rund 4000 m³ führen würde. Diese Auswirkungen und Aufwendungen stehen in keinem Verhältnis zum Wert des Anwesens Altes Zollhaus, auch wenn berücksichtigt wird, dass es sich aufgrund eines nachträglichen Einbaus eines Kampfstandes der Westwalllinie im Keller um ein erhaltenswertes Zeitdokument handelt und im Sinne des Denkmalschutzes ein Erhaltungsanspruch besteht. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass durch die Wasserspiegellagen bei flächenhafter Flutung des Rückhalteraaumes mit einer Vernässung des Kellers zu rechnen ist.

Der Vorhabenträger stellt mit diesem Planfeststellungsantrag daher einen Abbruchantrag für das Anwesen Altes Zollhaus.

7.7.4 Streckenmagazin des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Freiburg

Bei Station 1+300 steht im Oberwasser der Weisweiler Rheinstraße das Gebäude des „Stützpunktes Weisweil“ der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Der Standort wird bei Erreichen des Stauziels überflutet. Schutzmaßnahmen sind auf Grund des auf drei Seiten anstehenden Wassers nicht mit vertretbarem Aufwand zu realisieren. Das Gebäude des „Stützpunktes Weisweil“ muss rückgebaut werden und das Grundstück der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung wird im Zuge der Rheinstraßenerhöhung bis zur Höhe der Dammkrone aufgefüllt und steht als Standort für die Wiedererrichtung des Stützpunktes zur Verfügung.

7.8 Abströmbereich aus dem Rückhalteraum

7.8.1 Querdamm BW 6.88

(siehe Anlage 12.1)

Im Auslaufbereich befindet sich etwa auf Höhe von Rhein-km 250+500 ein Querriegel, dessen Oberkante bis zu 2,0 m über dem umgebenden Gelände liegt. Der Querriegel war im Zusammenhang mit der Maßnahme „Durchgehender Altrheinzug“ im Überflutungsgebiet des Rheins errichtet worden und sollte außerhalb der Hochwasserzeiten durch Schließen der Durchlassbauwerke Überflutungen des Waldes bei vergleichsweise geringen Durchflussmengen ermöglichen. Außerhalb der Flutungszeiten gemäß Reglement zur Bewirtschaftung des Durchgehenden Altrheinzugs (Kapitel 4.2 und 4.4), sollten die gedrosselten Durchlassbauwerke mit einem Aufstau vor den Bauwerken die Grundwasserstände stützen. Beim Hochwasser 1999 war ein wesentlicher Teil des Querriegels überspült und erodiert worden. Um stagnierende Wasserstände bei Hochwasser zu verhindern, war in Abstimmung mit den Anliegern, Gemeinde und Staatsforstverwaltung, auf die Wiedererrichtung des erodierten Dammabschnittes verzichtet worden. Aufgrund der mit den Aufstauen verbundenen Schlammablagerungen und der auf hohem Niveau stagnierenden Grundwasserstände hat der Vorhabenträger im Dezember 1999 einen Abstauversuch durchgeführt und alle Bauwerke vollständig geöffnet. Mit höheren Fließgeschwindigkeiten bei geringeren Abflussquerschnitten konnte in den Gewässern eine lebendigere Gewässerstruktur beobachtet werden. Die Grundwasserstände im Einflussbereich des Querriegels hatten sich nur um maximal bis zu 10 cm abgesenkt, wodurch die bestehende Trennung der Gewässer von den Grundwasserständen infolge der Kolmation der Gewässersohlen deutlich wurde. Aufgrund der für den Wasserhaushalt positiven Beobachtungen werden alle in Ost-West-Richtung liegenden Teile des Querdammes auf das Niveau des umliegenden Geländes abzutragen und so eine schnellere Entleerung der Flächen oberstrom des Querdammes ermöglicht.

Der erste abzutragende Dammabschnitt beginnt ca. 125 m nordöstlich des Durchlassbauwerkes BW 6.38 und endet bei Station 0+665,75 nach ca. 265 m vor dem Durchlassbauwerk BW 6.15.

Der zweite abzutragende Bereich beginnt ca. 20 m nach dem Durchlassbauwerk BW 6.15. Der gesamte Abschnitt erstreckt sich auf einer Länge von ca. 412 m bis unmittelbar zum Durchlassbauwerk BW 6.37.

Zwischen den Durchlassbauwerken BW 6.37 und BW 6.33 verbleibt der Querdamm in seinem heutigen Zustand.

Unmittelbar nach dem Durchlassbauwerk BW 6.33 wird der Querdamm wieder auf einer Länge von ca. 430 m abgetragen.

In den tiefer gelegten Abschnitten werden sämtliche Weganbindungen ebenfalls geländeeben abgetragen. Der auf dem Querdamm bestehende Wirtschaftsweg sowie sämtliche Weganbindungen werden in den Abtragsbereichen auf dem neuen Geländeniveau gemäß RLW mit 45 cm Kiestragschicht und 5 cm Abdeckschicht wieder hergestellt.

7.8.2 Durchlassbauwerke im Querdamm

Derzeit liegen die Wasserstände im Oberwasser des Querdammes infolge der Abflusssdrosselung an den bestehenden Bauwerken etwa bei 166,80 bis 167,00 m+NN. Die zufließenden Gewässer (Zollgrundkehle, Hechtgraben, Äußeres und Inneres Stückerwasser) liegen mit stagnierenden Fließgeschwindigkeiten im Rückstau. Der oben genannte Abstauversuch zeigte, dass eine Absenkung der Oberwasserstände nur unwesentliche Auswirkungen auf die Grundwasserstände hat.

Zukünftig sollen daher die Bauwerke im Querdamm ungesteuert betrieben werden. Die im Querdamm BW 6.88 befindlichen Durchlassbauwerke werden aus Kostengründen nicht rückgebaut sondern bleiben als Brücken über die Altrheinzüge erhalten. Die vorhandenen Steuerungsorgane werden vollständig rückgebaut. Durch diese Maßnahme senken sich die Wasserstände oberhalb des Querdammes um 30 bis 40 cm ab. Durch die Maßnahme werden die Altgewässer im Auslaufbereich auch außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalteraaumes besser durchströmt.

Eine Zusammenstellung der Sohlhöhen und der sich einstellenden Wasserspiegellagen findet sich in Tabelle 24.

Tabelle 24: Sohlhöhen und Wasserspiegellagen am Querdamm BW 6.88

Bauwerk	Sohle Ist	WSP-OW Ist	Sohle Plan	WSP-OW Plan
	[m+NN]	[m+NN]	[m+NN]	[m+NN]
BW 6.38	165,50	167,00	165,80	166,60
BW 6.15	166,10	166,80	166,40	166,60
BW 6.37	166,20	167,00	166,50	166,70
BW 6.33	166,20	167,00	166,50	166,70

Die in Tabelle 24 genannten Wasserspiegellagen werden im Rahmen der Bauausführung während der Herstellung der Rampen zusammen mit dem Fischereisachverständigen nochmals exakt an die vorliegenden Verhältnisse angepasst.

7.8.3 Durchlassbauwerk BW 6.38

(siehe Anlage 12.5)

Nach dem Rückbau der Steuerungsorgane wird die Bauwerkssohle zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit mit in Beton versetzten Wasserbausteinen belegt. Die bestehenden bzw. durch die Sohlbelegung entstehenden Sohlsprünge im Zu- und Auslaufbereich werden mit rauen Sohlrampen an den Bestand angepasst. Der Ausbau der Rampen, sowie der Sohlbelegung im Bauwerk erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Fischereisachverständigen. Die Gestaltung der rauen Rampe erfolgt so, dass sich innerhalb des Bauwerkes eine ausreichende Wassertiefe für eine Durchwanderbarkeit einstellt.

7.8.4 Durchlassbauwerk BW 6.15

(siehe Anlage 12.2)

Das bestehende Durchlassbauwerk mit Schütz diene bisher der Regelung des Zuflusses zum bzw. dem Aufstauen des „Äußeren Stückerwasser“. Der Umbau erfolgt in gleicher Weise wie der des Durchlassbauwerkes BW 6.38.

7.8.5 Durchlassbauwerk BW 6.37

(siehe Anlage 12.3)

Das bestehende Durchlassbauwerk mit Schütz diene bisher der Regelung des Zuflusses zur bzw. dem Aufstauen des „Hechtgrabens“. Der Umbau erfolgt in gleicher Weise wie der des Durchlassbauwerkes BW 6.38.

7.8.6 Durchlassbauwerk BW 6.33

(siehe Anlage 12.4)

Das bestehende Durchlassbauwerk mit Schütz diene bisher der Regelung des Zuflusses zur bzw. dem Aufstauen des „Zollgrundkehle“. Der Umbau erfolgt in gleicher Weise wie der des Durchlassbauwerkes BW 6.38.

7.8.7 Gewässerausbau Bauwerke BW 6.046, BW 6.13 und BW 6.35

(siehe Anlage 12.6 – 12.8)

Aufgrund der zukünftig höheren Wasserführungen der Gewässer im Abströmbereich müssen die Abflussquerschnitte bestehender Bauwerke vergrößert werden, um oberhalb der Bauwerke Rückstau und Ausuferungen zu vermeiden.

Die neu zu errichtenden Brücken und Furten werden gemäß den in Kapitel 7.6.3 beschriebenen Regelbauweisen hergestellt. Die Anpassungen an die örtlichen

hydraulischen Verhältnisse erfolgen mit Hilfe einer Änderung der durchflossenen Querschnitte.

Das bestehende Brückenbauwerk BW 6.13 im Zuge der unteren Hansenkehle bleibt erhalten und wird durch eine Brücke in Regelbauweise mit einer lichten Weite von 6,00m x 2,50 m ergänzt.

Das Durchlassbauwerk BW 6.35 im Zuge des Hegwassers bleibt ebenfalls erhalten und wird auch im Hinblick auf die Ableitung des mit dem Pumpwerk „Flut“ geförderten Wassers durch ein weiteres Bauwerk BW 6.351 ergänzt. Dieses wird jedoch als Rahmendurchlass in Stahlbetonmassivbauweise hergestellt. Die beiden Bauwerke dienen der Entwässerung des parallel zum HWD IV verlaufenden, gelegentlich wasserführenden Gewässerzuges. Im Zusammenhang mit dem Neubau des Durchlassbauwerkes ist oberstrom bei Damm-Station 10+435 eine Abfahrt vom HWD IV und unterstrom bei Damm-Station 11+620 eine Verwallung rückzubauen. Der Wegfall der Abfahrt ist mit der Forstverwaltung abgestimmt.

Die Bauwerke sind mit Ihren maßgebenden Abmessungen in nachstehender Tabelle 25 zusammengefasst.

Tabelle 25: Neu zu errichtende Bauwerke im Abströmbereich

BW-Nr.	Bauwerkstyp	LW / LH / Sohlhöhe Durchmesser / Sohlhöhe	Bemerkungen
6.046	Brücke	6,00 m / 1,60 m / 166,10 m+NN	Bestand: Rohrdurchlass DN 800
6.13	Brücke	5,00 m / 2,50 m / 166,40 m+NN	bestehende Brücke
		6,00 m / 2,50 m / 165,95 m+NN	ergänzende Brücke
6.35	Durchlass	2,00 m / 2,00 m / 166,65 m+NN	Bestehender Durchlass
6.351	Brücke	6,00 m / 2,55 m / 167,20 m+NN	ergänzende Brücke

Unterhalb des Querdammes BW 6.88 ist im Zuge des Hausener – Rheinle eine Wegüberfahrt herzustellen. Da das Gewässer dauerhaft wasserführend ist, wird hier eine Brücke BW 6.046 gemäß der Beschreibung in Kapitel 7.6.3.1 hergestellt.

7.9 Dämme

7.9.1 Anpassung des Hochwasserdammes IV BW 6.72

(siehe Anlage 13)

Der Rückhalteraum wird binnenseitig auf der gesamten Länge durch den bestehenden HWD IV begrenzt. Die Anpassung des vorhandenen Dammes an den zukünftigen Betrieb des Rückhalterumes erfolgt entsprechend den geotechnischen Anforderungen, die sich in den einzelnen Teilräumen aus den jeweiligen Einstauhöhen ergeben und in einem bodenmechanischen Gutachten [22] unter Berücksichtigung der DIN 19700:2004, Teil 10 und 12, 2004-7 und Merkblatt DWA-M 507 behandelt sind.

Der Damm weist einen unregelmäßig und nicht den heute gültigen Regeln der Technik entsprechenden Aufbau auf. Die vorhandenen Schichtungen aus Kies-Sand-Gemischen und schwach plastischen bindigen Erdstoffen lassen im Retentionsfall ein Durchdringen der Sickerlinie bis zur luftseitigen Böschung erwarten. Hierdurch ergibt sich im Falle eines Einstaus eine Verminderung der statischen und hydraulischen Sicherheit. Weiterhin erfordert die festgestellte starke Durchwurzelung des Dammes durch die böschungsnahen Gehölze eine umfassende Dammertüchtigung.

Die vorgesehenen Baumaßnahmen haben das Ziel eine ausreichende Stand-sicherheit des Gesamtbauwerkes herzustellen und darüber hinaus ein Wegenetz anzulegen, das eine Unterhaltung des Dammes und seine durchgängige Überwachung ermöglicht.

Bei der Planung der Ertüchtigung des Hochwasserdammes IV wurde versucht die Eingriffe in den vorhandenen Waldbestand möglichst gering zu halten und naturschutzfachlich hochwertige Orchideen- und Trockenstandorte auf der Luftseite des Dammes möglichst zu erhalten. Die wesentlichen technischen Angaben zu den vorgesehenen Baumaßnahmen sind in folgender Tabelle 26 zusammengestellt.

Tabelle 26: Technische Daten HWD IV BW 6.72

Freibord Dammkrone	0,80 m
Fahrbahnbreite luftseitiger Unterhaltungsweg / Dammkronenweg (Fahrbahnbreite / Bankette)	4,0 m (3,0 m / je 0,5 m)
Fahrbahnbreite wasserseitiger Unterhaltungsweg	3,0 m
Neigung wasserseitige Böschung	1:2
Neigung luftseitige Böschung	1:2 – 1:2,5
Stützkörper (bestehender Dammkörper)	Bodengruppen: GU*, SU*, GT*, UL, TL, TM
Schutzschicht (min. 0,80 m)	Kies-Sand-Gemisch (GW)
Dichtkörper (wasserseitige Dichtungslage)	Bodengruppen: TL, TM
Drainschicht	Splitt 1/5 mm

7.9.1.1 Teilraum 1; Damm-km 3+175 bis 6+175

(siehe Anlage 13.1)

Im Teilraum 1 wird der bestehende HWD IV je entsprechend den geotechnischen Anforderungen mit 3 unterschiedlichen Regelquerschnitten ausgebaut.

- **Damm-km 3+175 bis 4+050; Regelquerschnitt 1**

(siehe Anlage 13.2.1)

Von Damm-km 3+175 bis etwa 4+050 liegt das geplante Stauziel des Rückhalterumes tiefer als die Geländehöhe im Vor- und Hinterland des Dammes, so dass dieser Bereich auch im Retentionsfall keine Belastung erfährt. Wasserseitig wird am Dammfuß ein gehölzfreier Schutzstreifen mit einer Gesamtbreite von 4,00 m angelegt der gleichzeitig als Weg für die Bewirtschaftung des Waldes dient. Er besteht aus einer 42 cm starken Kiestragschicht 0/45 und einer 8 cm dicken Deckschicht aus einer Schotterrasenmischung 16/32. Binnenseitig wird ein 4 m breiter Dammüberwachungsweg (3,00 m Fahrbahn und jeweils 0,50 m Bankett) angeordnet. Der Fahrbahnaufbau besteht aus einer 45 cm starken Kiestragschicht 0/45 und einer Deckschicht aus einem 5 cm starken Splitt-Sand-Gemisch 0/16.

- **Damm-km 4+050 bis 5+200; Regelquerschnitt 2**

(siehe Anlage 13.2.2)

In diesem Abschnitt liegt der Wasserspiegel im Retentionsfall nur wenige Dezimeter bis maximal 1,0 m über dem wasserseitigen Dammfuß bzw. der

Geländehöhe im Dammhinterland. Der Damm weist einen ausreichenden Freibord von größer bis gleich 0,80 m auf.

Es wird wie bereits im vorangegangenen Planungsabschnitt auf der Wasserseite ein Schutzstreifen, ca. 20 cm über dem zu erwartenden Stauziel von ca. 175,19 m+NN, mit gleichem Aufbau angeordnet. Zusätzlich wird unter der Kiestragschicht eine 20 cm dicke Dränschicht aus Splitt (1/5) eingebaut, die für die Entwässerung des Unterhaltungsweges sorgt. Am wasserseitigen Böschungsfuß wird noch eine Schicht Schotter 8/32 eingebaut, wodurch der Sohldränauslauf geschützt wird.

Da bei dem vorhandenen Baumbestand und der direkt am Böschungsfuß liegenden Bewuchsgrenze mit einer Durchwurzelung des Dammkörpers gerechnet werden muss, wird wasserseitig zusätzlich ein Durchwurzelungsschutz, bestehend aus einer Kunststoffdichtungsbahn hergestellt. Aufgrund des wasserseitig höheren Wasserspiegels im Retentionsfall wird zur Kontrolle der Untersickerung und zur Druckentlastung der binnenseitigen Deckschichten am luftseitigen Dammfuß abschnittsweise ein Dränageschlitz angeordnet, der entsprechend dem geotechnischen Gutachten mit wechselnder Tiefe unter den Oberboden reichen muss.

Etwa zwischen Damm-km 4+450 und 4+600 wird die Dammkrone i.M. um ca. 25 cm abgetragen, so dass dort der Dammkronenweg mit der erforderlichen Breite von 4,0 m hergestellt werden kann.

Der auf Höhe von Damm-km 4+825 befindliche Rohrdurchlass im HWD IV wird rückgebaut und ebenso wie der sich luftseitig anschließende Graben verfüllt.

▪ **Damm-km 5+200 bis 6+100; Regelquerschnitt 3**

(siehe Anlage 13.2.3)

Ab Damm-km 5+200 bis zum Ende des Teilraumes 1 bei km 6+175 wird der Hochwasserdamm auf der Wasserseite bis zu rd. 2,70 m hoch eingestaut. In diesem Abschnitt ist die vorhandene Dammhöhe nicht ausreichend um einen Freibord von 0,80 m zu gewährleisten. Die vorhandene Dammkronenbreite ist für die Anlage eines Dammkronenweges nicht ausreichend.

Der bestehende Damm wird hier vollständig abgetragen und neu aufgebaut, so dass die Dammhöhe den erforderlichen Freibord von 80 cm einhält. Dabei wird die Dammachse um bis zu 8,0 m zur Wasserseite verschoben. Eine Verlegung des Mühlbachs wird so im genannten Abschnitt vermieden.

Eine Verlegung des Mühlbachs zur Dammerhöhung und zur Anlage eines Dammüberwachungsweges hätte einen erheblichen Eingriff in landwirtschaftliche und naturschutzfachlich bedeutsame Flächen verursacht. Gleichzeitig hätten die erforderlichen Ufersicherungen einen großen

technischen Aufwand verursacht. Eine Abwägung aller Sachverhalte zeigte, dass eine Verschiebung des Dammes zur Wasserseite und damit ein Eingriff in die Waldflächen die günstigere Lösung darstellt.

Der neue Damm enthält auf der Landseite einen Stützkörper (SU*, GU*, GT*, UL, TL, TM), der wasserseitig auf der gesamten Böschungshöhe von einer 1,0 m starken mineralischen Dichtungsschicht (TL, TM) überlagert wird. Diese wird zusätzlich durch eine 0,8 m dicke Schutzschicht (GW) abgedeckt. Die Schüttmaterialien werden aus Gründen der Filterstabilität durch ein Geotextil gegeneinander getrennt. Aufgrund des hohen, über dem landseitigen Geländeniveau liegenden Retentionswasserspiegels, wird landseitig ein bis zu 1,50 m tiefer und rd. 0,40 m breiter Drainageschlitz angeordnet. Der Weg auf der Dammkrone sowie die beidseitig begleitenden Wege am Dammfuß erhalten eine Gesamtbreite von 4,00 m (3,00 m Fahrbahnbreite und jeweils 0,50 m Bankett). Der Fahrbahnaufbau besteht aus einer 45 cm starken Kiestragschicht 045 und einer 5 cm starken Deckschicht aus Splitt-Sand Gemisch 0/16. Um die Tragfähigkeit des Planums zu verbessern, wird unter der Tragschicht der Dammkronenwege ein Mischbinder (ca. 3 Massen-%) bis zu einer Tiefe von 0,3 m eingefräst.

Unter der wasserseitigen Kiestragschicht wird eine 20 cm dicke Dränschicht aus Splitt (1/5 mm) eingebaut, die für die Entwässerung des Weges und der Schutzschicht sorgt. Am Böschungsfuß wird noch eine Schicht Schotter 8/32 eingebaut, wodurch der Sohlräuslauf geschützt wird.

Der wasserseitige Weg dient in diesem Abschnitt nicht ausschließlich der Dammunterhaltung, sondern wird zur Aufrechterhaltung der vorhandenen Wegebeziehungen als 4,00 m breiter Wirtschaftsweg für Land- und Forstwirtschaft ausgebildet. Eine detaillierte Darstellung des geplanten Aufbaus kann den beiliegenden Plänen entnommen werden.

7.9.1.2 Teilraum 2, Damm-km 6+200 bis 10+100

Im Teilraum 2 wird der bestehende HWD IV ebenfalls entsprechend den geotechnischen Anforderungen mit unterschiedlichen Regelquerschnitten ausgebaut.

- **Damm-km 6+200 bis 6+550; Regelquerschnitt 4**

(siehe Anlage 13.2.4)

Auf den ersten 350 m wird die wasserseitige Dammböschung nur bis ca. 1,00 m eingestaut, wodurch keine Standsicherheitsprobleme der wasserseitigen Böschung hervorgerufen werden. Der Retentionswasserspiegel liegt hier unterhalb des luftseitigen Geländeniveaus. Die Bewuchsgrenze des Waldes

reicht bis direkt an den wasserseitigen Böschungsfuß und kann somit zu einer Gefährdung der Böschungsstandsicherheit infolge Durchwurzelung und möglicher anschließender rückschreitenden Erosion führen. Aus oben genannten Gründen werden daher eine Durchwurzelungssperre sowie eine wasserseitige Anschüttung zur Schaffung eines Schutzstreifens mit Dammunterhaltungsweg, Aufbau wie in den Regelquerschnitten 1 und 2, hergestellt.

In diesem Bereich wird der luftseitige Überwachungsweg aufgrund der beengten Verhältnisse zwischen Damm und dem parallel verlaufenden Mühlbach auf der Krone angelegt. Hierfür wird die Dammkrone durch einen geringen Abtrag auf 4,00 m (3 m Wegbreite und je 0,5 m Bankett) verbreitert. Aufgrund des hohen luftseitigen Geländeniveaus sind keine weiteren Maßnahmen zur Kontrolle der Unterläufigkeit des Dammes erforderlich.

▪ **Damm-km 6+550 bis 8+380; Regelquerschnitt 2**

Auf diesen knapp 2 km wird der HWD IV wasserseitig im Retentionsfall rd. 1 m eingestaut. Die Bewuchsgrenze des anstehenden Waldes liegt unmittelbar am geplanten Dammfuß. Die Ertüchtigung erfolgt gemäß dem Regelquerschnitt 2 wie bereits im Teilraum 1 beschrieben.

Die vorhandene Dammkrone liegt in diesem Abschnitt durchgehend mindestens 0,80 m über dem Wasserspiegel im Retentionsfall. Ein Abtrag der Dammkrone ist jedoch nicht vorgesehen. Ab Damm-km 6+550 bis km 8+375 geht der Überwachungsweg auf der Dammkrone in einen landseitig angeschütteten Dammüberwachungsweg über. Zwischen Damm-km 6+850 und 6+950 sowie von Damm-km 7+700 bis 8+375 wird der wasserseitige Unterhaltungsweg zur Aufrechterhaltung der vorhandenen Wegebeziehungen für den forst- und landwirtschaftlichen Verkehr als 4 m breiter Schotterweg (3 m Wegbreite und je 0,5 m Bankett) gemäß RLW ausgebildet.

▪ **Damm-km 8+380 bis 8+700 und 9+875 bis 10+100; Regelquerschnitt 5**

(siehe Anlage 13.2.5)

In diesen beiden Abschnitten wird der wasserseitige Böschungsfuß im Retentionsfall über 1 m eingestaut. Das luftseitige Geländeniveau liegt ebenfalls mindestens 1,0 m unter dem Retentionswasserspiegel. Aufgrund seines Aufbaus ist der Damm wegen der zu erwartenden Durchsickerung nicht ausreichend standsicher. Die vorhandene Dammkronenbreite ist zu gering, liegt aber mit mindestens 80 cm über dem Retentionswasserspiegel ausreichend hoch.

Zur Ertüchtigung dieser Dammabschnitte wird die wasserseitige Böschung soweit abgetragen, dass innerhalb der bestehenden Dammaufstandsfläche eine 1,00 m starken, mineralischen Dichtungsschicht (TL, TM) mit einer 0,80 m

starken Schutzschicht (GW) aufgebaut werden kann. Zur Sicherung der Filterstabilität wird zwischen der bindigen Anschüttung und den inhomogenen Dammschüttmaterialien ein Geotextil angeordnet. Der Rest des bestehenden Dammes bleibt als Stützkörper erhalten. Neben dem 4,00 m (3,00 m Fahrbahnbreite und jeweils 0,50 m Bankett) breiten Dammkronen- und dem luftseitigen Dammüberwachungsweg (je 45 cm Kiestragschicht und 5 cm Splitt-Sand-Gemisch als Deckschicht) wird am wasserseitigen Böschungsfuß der gehölzfreie Streifen auf einer Breite von 4,00 m (3,00 m Fahrbahnbreite und jeweils 0,50 m Bankett) als befahrbarer Schutzstreifen (42 cm Kiestragschicht und 8 cm Schotterrasenmischung als Deckschicht) ausgebaut. Luftseitig wird ein bis zu den durchlässigeren Kies-Sand-Gemischen reichender Dränageschlitz angeordnet, so dass anfallendes Sickerwasser gezielt ohne Druckaufbau abgeführt werden kann.

Entsprechend den Anforderungen des LBP wird im Regelquerschnitt 5 ein Eingriff in die luftseitige Böschung weitestgehend vermieden.

- **Damm-km 8+700 bis 9+875; Regelquerschnitt 6**

(siehe Anlage 13.2.6)

In diesem Abschnitt liegen ähnliche Verhältnisse wie im vorangegangenen Bereich vor, so dass auch in diesem Bereich die unter Regelquerschnitt 5 beschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden.

Zur Herstellung einer ausreichend breiten Dammkrone ist zusätzlich eine luftseitige Böschungsanschüttung (SU*, GU*, GT*; UL TL, TM) aus geeigneten Kies-Sand-Gemischen geplant.

7.9.1.3 Auslaufbereich; Damm-km 10+150 bis 11+800

Im Auslaufbereich wird der bestehende HWD IV entsprechend den geotechnischen Anforderungen ebenfalls mit unterschiedlichen Regelquerschnitten ausgebaut.

- **Damm-km 10+150 bis 10+450; Regelquerschnitt 5**

Auf den ersten 300 m wird der Damm rd. 1,5 – 2,0 m wasserseitig eingestaut. Das luftseitige Gelände liegt ca. 0,5 – 1,0 m tiefer als der Retentionswasserspiegel. Dieser Abschnitt wird analog zu Regelquerschnitt 5 wie bereits in Teilraum 2 beschrieben ertüchtigt. Ein vollständiger Ausbau gemäß Regelquerschnitt 5 ist aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse durch den luftseitigen Holzlagerplatz sowie den wasserseitigen Graben nicht möglich. Luftseitig sind abweichend vom RQ 5 keine Maßnahmen vorgesehen. Hier erfüllt der vorhandene „Saatschulweg“ die Funktion eines Dammüberwachungsweges.

- **Damm-km 10+450 bis 11+400; Regelquerschnitt 5**

Der HWD IV wird hier bis zu 2,0 m eingestaut. Das luftseitige Geländeniveau liegt ebenfalls über 1,0 m unter dem Retentionswasserspiegel. Aufgrund seines Aufbaus ist der Damm wegen der zu erwartenden Durchsickerung nicht ausreichend standsicher. Die vorhandene Dammkronenbreite ist zu gering, liegt aber mit mindestens 80 cm über dem Retentionswasserspiegel ausreichend hoch.

Der Damm wird gemäß dem Regelquerschnitt 5 wie im Teilraum 2 beschrieben ertüchtigt. Die wasserseitige Böschung wird wie oben beschrieben teilweise zurückgebaut und durch eine 1,00 m starke Dichtschicht aus bindigem Schüttmaterial mit einer 0,80 m starken mineralischen Schutzschicht (GW) wieder aufgebaut.

In gesamten Dammabschnitt von km 10+150 bis 11+400 wird aus naturschutzfachlichen Gründen ein Eingriff in die landseitige Böschung vermieden.

- **Damm-km 11+400 bis 11+525; Regelquerschnitt 7**

(siehe Anlage 13.2.7)

Etwa auf Höhe von Station 11+480 wird der Damm an das Pumpwerk Weisweil angeschlossen. In diesem Bereich wird auf einer Länge von rd. 125 m eine Spundwand an der Wasserseite der Dammkrone eingebracht. Auf eine Abflachung der wasserseitigen Böschung sowie die Anlage des ansonsten durchgehenden wasserseitigen Dammunterhaltungsweges wird verzichtet, um einen Eingriff in die naturschutzfachlich hochwertigen aquatischen Lebensräume am Dammfuß zu vermeiden.

- **Damm-km 11+525 bis 11+800; Regelquerschnitt 6**

Dieser Abschnitt wird ebenfalls um bis zu 2,0 m eingestaut. Die vorhandene Dammkrone weist nicht den notwendigen Freibord auf und muss demnach erhöht werden. Die Ertüchtigung dieses Dammabschnittes erfolgt gemäß dem Regelquerschnitt 6 wie schon im Teilraum 2 beschrieben.

7.9.1.4 Weitere Sachpunkte

Im Bereich des Hochwasserdammes IV können vereinzelt noch Bunkeranlagen bzw. Reste davon vorhanden sein. Sofern sie sich innerhalb des Dammkörpers befinden, sind die Anlagen im Zuge der Bauausführung rückzubauen. Eine Entscheidung hierüber ist im Zuge der Bauausführung nach Freilegung der Anlagen zu treffen.

Vorhandene Wegebeziehungen zwischen Binnenseite und Rückhalteraum werden im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen zur Anpassung der

Dämme wieder hergestellt. Wegeverbindungen, die auf Dauer verändert werden müssen, sind in den Plänen dargestellt und insbesondere mit der Gemeinde und der Forstverwaltung abgestimmt. Sofern bauzeitlich Wegeverbindungen unterbrochen werden müssen, werden im Vorfeld der Baumaßnahmen mit den jeweiligen Gemeinden Umleitungsregelungen erarbeitet.

Bei Station 8+550 quert eine erdverlegte 20 kV Stromleitung den Hochwasserdamm. Sollte diese Leitung noch aktiv sein, wird diese auf einer Länge von 2,50 m in die wasserseitige Dichtungsschicht eingebunden. Auf der Wasserseite verläuft die Leitung auf einer Länge von ca. 200 m parallel zum Dammfuß. Die Leitung ist in diesem Bereich aufzunehmen und an den wasserseitigen Rand des Schutzstreifens zu verlegen.

7.9.2 Rheinseitendamm Stauhaltung Rhinau BW 6.71

7.9.2.1 Anhebung der Berme mit Dammbegleitweg

Bei Betrieb des Rückhalteraumes wird der Bermenweg des Rheinseitendamms durch den erhöhten Wasserspiegel teilweise überflutet. Um auch im Retentionsfall die Überwachung des Seitendamms sicherzustellen, wird die Berme in den Teilrückhalteräumen 1 und 2 auf 0,50 m über den höchsten Wasserspiegel bei Retention angehoben.

Der Bermenweg wird als 4,00 m breiter Weg mit einem 3,00 m breiten Fahrstreifen und beidseitigem je 0,50 m breiten Bankett angelegt. Er erhält einen Regelaufbau gemäß RLW 1999-2.5 mit einer 25 cm Schottertragschicht 0/56 sowie einer 5 cm Abdeckschicht aus Splitt-Sand-Gemisch 0/16.

Die Anschüttung an den Seitendamm zur Anhebung der Berme erfolgt mit Schüttmaterial, das gegenüber den Schüttmaterialien des Seitendamms durchlässiger und filterstabil ist.

Durch Herstellung des Unterbaues des Bermenweges aus gut entwässerbaren Grobkiesen und 40 cm Schottertragschicht, ist die Berme auch bei hohen Wasserständen mit Schwerlastfahrzeugen befahrbar. Der Freibord von 50 cm sorgt dafür, dass die Tragschicht selbst bei maximalen Wasserständen trocken und damit befahrbar bleibt. Im gesamten Verlauf verfügt der Bermenweg über eine Breite von ca. 3.0 m, die Berme selbst hat eine Gesamtbreite von 4 bis 5 m.

Die Böschungen zum Seitengraben und zu den Kiesentnahmeseen werden entsprechend den Anforderungen der BAW [43] mit Schüttsteinen der Klasse CP_{45/125} auf einer Kiesschicht gegen den hydraulischen Strömungsangriff gesichert und zur besseren Unterhaltung mit Boden aufgefüllt und eingesät. Unter dem Deckwerk aus Wasserbausteinen wird ein geotextiler Filter eingebaut, um einen Materialtransport aus dem Damm zu verhindern. Die

Kennwerte des Geotextils werden den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Die Bermenböschungen werden an die vorhandenen, zum Rheinseitengraben gelegenen Böschungen angeschlossen. Dadurch ergeben sich Böschungsneigungen zwischen 1:2 und 1:4,5.

Mit den geplanten Anpassungsmaßnahmen am Seitendamm der Stauhaltung Marckolsheim (Anhebung der Berme bis 0,5 m über Retentionswasserspiegel mit durchlässigem Material, Auftrag einer Schicht Wasserbausteine auf einem Geotextil auf die Seitengrabenböschung) wird sowohl für den Fall des Hochwassereinsatzes als auch bei ökologische Flutungen die erforderliche globale als auch die lokale Standsicherheit an den Böschungen erreicht.

Bestehende Wegebeziehungen werden durch die Herstellung von Anrampungen wieder hergestellt. Vorhandene Böschungstreppen im Rheinseitendamm werden an die neuen Gegebenheiten angepasst.

Bei Rhein-km 243+440 wird der wasserseitige Bermenweg an das Einlaufbauwerk 6.65 sowie das bestehende Brückenbauwerk 6.26 angeschlossen. Ebenso erfolgt der Anschluss an das Einlaufbauwerk 6.80 bei Rhein-km 245+100. Bestehende Stege über den parallel zum Rheinseitendamm verlaufenden Rheinseitengraben sowie die vorhandene, zum Kieswerk zugehörige Rohrbrücke sind während der Bauzeit zu sichern. Bei Rhein-km 145+100 und 248+650 wird der Bermenweg des Rheinseitendamms an die Querdämme Wyhler und Weisweiler Rheinstraße angeschlossen.

Die wesentlichen technischen Angaben zu den vorgesehenen Baumaßnahmen sind in folgender Tabelle 27 zusammengestellt.

Tabelle 27: Technische Daten Rheinseitendamm BW 6.71

Freibord Bermenweg	0,50 m
Bermenbreite luftseitiger Schutzstreifen	4,0 m
Fahrbahnbreite / Bankett	3,0 m / 2x0,5 m
Böschungsneigung	6
max. Anhebung im Teilraum 1	rd. 2,3 m
max. Anhebung im Teilraum 2	rd. 1,8 m

7.9.2.2 Anschluss des Querdammes Wyhler Rheinstraße

Im Bereich des Anschlusses des neu errichteten Querdammes Wyhler Rheinstraße sowie des Umschließungsdammes des Kolksees können im Rheinseitendamm aufgrund der Wasserspiegeldifferenz von 1,65 m bzw. von 1,0 m zwischen Oberwasser und Unterwasser dammparallele Strömungen mit der Gefahr des Materialtransports im Seitendamm auftreten. In Abstimmung mit

dem Eigentümer des Seitendammes, der EDF und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, werden diese durch den Einbau einer Dichtwand in der Dammachse des Rheinseitendammes und des Querdammes verhindert. Ausgehend vom Anschlusspunkt des Querdammes bzw. des Umschließungsdammes reicht die Wand 20 m nach Norden und 20 m nach Süden und bis in eine Tiefe von 10 m unter die Dammkrone. Daran schließt die Dichtwand im Querdamm und im Umschließungsdamm mit gleicher Tiefe an und reicht ca. 20 m in die anschließenden Dämme bis zu den Durchlassbauwerken BW 6.27 und BW 6.802 hinein. Die Tiefe dieser Dichtwände nimmt gestaffelt ab und schließt an die Unterströmungssicherung der Durchlassbauwerke an. Die Oberkante der Dichtwand liegt 20 cm über dem höchsten Wasserspiegel im Oberwasser.

7.9.2.3 Anschluss des Querdammes Weisweiler Rheinstraße

Im Bereich des Anschlusses des neu errichteten Querdammes Weisweiler Rheinstraße können im Rheinseitendamm aufgrund der Wasserspiegeldifferenz von 1,4 m zwischen Oberwasser und Unterwasser dammparallele Strömungen mit der Gefahr des Materialtransports im Seitendamm auftreten. In Abstimmung mit dem Eigentümer des Seitendammes, der EDF, und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, werden diese durch den Einbau einer Dichtwand in der Dammachse des Querdammes verhindert. Diese Dichtwand schließt an die im Seitendamm zwischen Rhein-km 248,650 und Rhein-km 248,850 vorhandene Dichtwand an und reicht ebenfalls bis in eine Tiefe von 10 Metern unter die Dammkrone. Mit bis auf 3 m unter Gelände abnehmender Tiefe reicht die Wand 40 m in den Querdamm. Die Oberkante der Dichtwand liegt 20 cm über dem höchsten Wasserspiegel im Oberwasser.

7.10 Schutzmaßnahmen außerhalb des Rückhalterumes

Der Betrieb des Rückhalterumes Wyhl/Weisweil hat zur Folge, dass gegenüber heute die Grundwasserstände auf der Binnenseite östlich der Retentionsfläche bei gleichen hydro-geologischen Randbedingungen höher ansteigen werden. Um Schäden durch ansteigendes Grundwasser zu vermeiden, wurden im Rahmen der Vorplanung eine Vielzahl von Varianten binnenseitiger Schutzmaßnahmen untersucht [34]. Unter Kapitel 6.4 sind die Anforderungen an die binnenseitigen Schutzmaßnahmen und die untersuchten Varianten dargestellt. Im Folgenden werden die erforderlichen baulichen Anlagen erläutert, technische Einzelheiten und Nachweise sind der Anlage 23 Teil B, Kapitel 11-13 „Hydraulischer Nachweis“ zu entnehmen.

▪ Prinzip der Grundwasserhaltung durch Brunnensysteme

Während des Pumpenbetriebes bildet sich um jeden Brunnen ein so genannter Absenktrichter aus, der ein lokales Absinken des Grundwasserspiegels nach sich zieht und die Grundwasserstände weiträumig am Ansteigen hindert und auf niedrigerem Niveau hält. Durch die Aneinanderreihung von mehreren Brunnen zu einer Brunnengalerie bzw. zu einem Brunnensystem wird dieser Effekt räumlich ausgedehnt. Im Betriebsfall des Rückhalteraumes halten die Brunnengalerien den Grundwasserspiegel in den zu schützenden Gebieten mindestens auf dem Niveau des Ist-Zustandes bei gleichen hydraulischen und meteorologischen Randbedingungen. Das geförderte Grundwasser wird über ein Leitungssystem zurück in den Rückhalteraum transportiert.

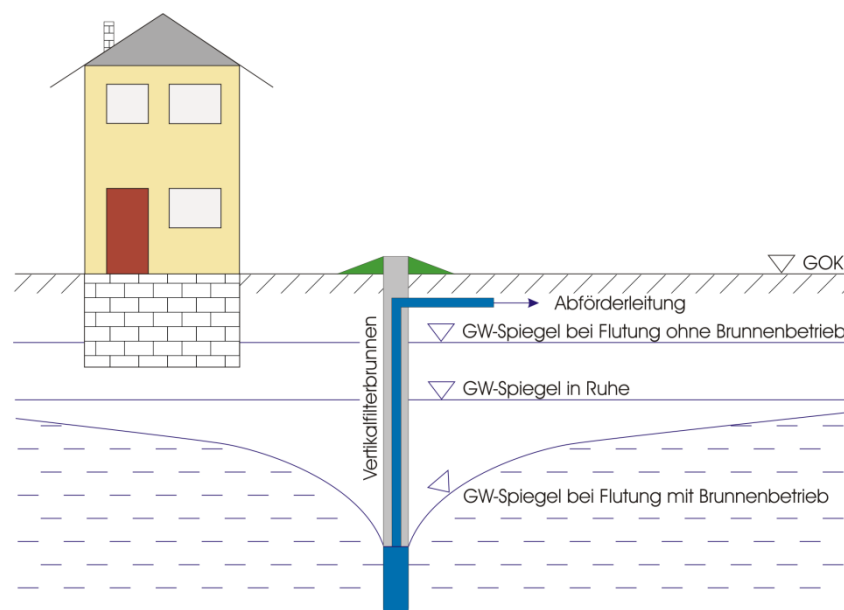


Abbildung 18: Prinzipskizze zur Grundwasserabsenkung

▪ Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen

Jeder Brunnen wird mit zwei Pumpen gleicher Förderleistung ausgerüstet. Die Installation von zwei Aggregaten erhöht die Betriebssicherheit, da bei Ausfall einer Pumpe immer noch 50 % der Förderleistung zur Verfügung stehen. Eine Pumpe wird darüber hinaus mit einer Drehzahlregelung ausgestattet. Damit kann die Leistung jeder Pumpe zwischen 30 % und 100 % des maximalen Volumenstromes variiert und die Förderleistung eines Brunnens zwischen 15 und 100% der Gesamtförderleistung nahezu stufenlos geregelt werden.

Durch die Drehzahlregelung einer Pumpe lässt sich der Förderstrom besser an die Erfordernisse der Grundwasserhaltung anpassen. Das Anfahren des Brunnens aus dem Ruhezustand mit der Drehzahlregelung dient einerseits der geotechnischen Stabilität des Brunnenfilters und des umliegenden Korngerüsts und andererseits der Stabilität des Stromversorgungsnetzes.

- **Abförderleitungen für das entnommene Wasser**

Die Durchmesser der Abförderleitungen werden entsprechend den aufsummierten Fördermengen der angeschlossenen Brunnen dimensioniert. An geeigneten Hochpunkten werden die Leitungen mit Entlüftungseinrichtungen ausgestattet. Für die Wartung und Pflege der einzelnen Leitungsstränge wird pro Abschnitt mit einheitlichem Leitungsdurchmesser ein Kontrollschacht eingebaut.

- **Lärmschutz**

Aufgrund der gewählten konstruktiven Gestaltung der Brunnen mit einem geschlossenen Brunnenrohr und der Tatsache, dass es sich bei den eingesetzten Pumpen um Tauchmotorpumpen handelt, sind Lärmemission in die benachbarten Häuser und über Straßenniveau in unmittelbarer Nachbarschaft zum Brunnenschacht ausgeschlossen. Dies wird im Bereich der vorhandenen Grundwasserhaltung der Stadt Kehl, die seit rund 40 Jahren im Dauerbetrieb läuft, bestätigt.

- **Vermeidung von Gebäudesetzungen**

Die Brunnen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik hinsichtlich der Brunnendurchmesser, der Durchmesser und der Art der Filterrohre sowie der Körnung des umgebenden Filterkieses, abgestimmt auf die Körnung der anstehenden Kiese, so dimensioniert und angeordnet, dass Setzungsschäden an Gebäuden nicht zu erwarten sind.

7.10.1 Grundwasserhaltungsanlage Wyhl BW 6.83

(siehe Anlage 15)

Zum Schutz der Gebäude in der Ortslage Wyhl ist entlang des Ortsrandes der Bau von 11 Grundwasserentnahmefrühen geplant, mit denen der Anstieg des Grundwasserspiegels im Betriebsfall des Retentionsraumes verhindert bzw. so begrenzt werden kann, dass keine Schäden auftreten. In einer umfangreichen Variantenanalyse mit dem Grundwassermodell [15] wurde die erforderliche Anzahl an Brunnen ermittelt. Dabei wurden verschiedene Standorte geprüft und die optimalen Positionen für die Brunnen festgelegt (Abschnitt 6.3.1).

- **Brunnen**

Das aus den Berechnungen mit dem Grundwassermodell abgeleitete Bemessungskonzept sieht eine maximale Förderrate je Brunnen von 100 l/s vor. Der Brunnenausbau erfolgt mit 2 Pumpen, deren Förderleistung jeweils 50 l/s beträgt.

Für die hydraulische Bemessung wird dieser Wert bei den unbeweglichen Anlagenteilen um einen Sicherheitszuschlag von 20 % auf eine Förderrate von maximal 120 l/s erhöht, da bei diesen Bauwerken eine spätere Aufdimensionierung baulich nur mit sehr großem Aufwand möglich ist. Falls die Erfahrungen des Betriebs zeigen sollten, dass diese Förderleistung nicht ausreicht, können die Pumpen hingegen ausgetauscht werden.

Die Dimensionierung der Einzelbrunnen getrennt nach den geometrischen und hydraulischen Anforderungen ist im Hydraulischen Nachweis Anlage 23 Teil B dokumentiert.

Tabelle 28: Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen und Gesamtleistung

Brunnen	Brunnen gruppe	Lage	Förderrate QB (Normalbetrieb)	Sicherheitsz uschlag	Förderrate QB, max (Maximum)
			[l/s]	[%]	[l/s]
B2	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B3	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B4	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B5	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B6	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B7	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B8	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B9	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B10	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B11	Wyhl	Wyhl	100	20	120
B12	Wyhl	Wyhl	100	20	120
Summe			1100		1320

Die Dimensionierung und der Nachweis der Vertikalfilterbrunnen erfolgen in Anlage 23 Teil B) unter Berücksichtigung des Regelwerkes der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) [47]. Der Ringraum zwischen dem Filterrohr und der Außenwand des Bohrloches ist mit einem Kornfilter ein- oder zweistufig zu verfüllen, je nach Schichtenaufbau des Untergrunds.

Die endgültige Berechnung und Entscheidung über die Abmessungen und den Aufbau des Brunnens fällt erst nach der Erkundungsbohrung und der Durchführung eines Pumpversuchs im Rahmen der Ausführung nach den Regeln des DVGW Arbeitsblattes W 118 [47].

Tabelle 29: Vorläufige Brunnenabmessungen

Bohrdurchmesser d_b	Filterrohr Außendurchmesser d_a	Filterrohrlänge L_F	Teufe des Bohrloches T
<i>[mm]</i>	<i>[mm]</i>	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>
1500	801	16,00	~ 25,00

Die durchgeführte geometrische und hydraulische Vorbemessung der Vertikalfilterbrunnen gibt Mindestmaße an unter der Annahme plausibler Untergrundparameter und soll sicherstellen, dass jedem Brunnen der geforderte Abfluss von maximal 120 l/s zufließen kann, das Fassungsvermögen der Brunnen so ausreichend dimensioniert ist, dass die hydraulische Belastung des Filters und des umgebenden Korngerüsts möglichst gering ist und die genannte Förderrate abgeleitet werden kann.

Wenn es die örtliche Situation zulässt, werden die Brunnen im Überflurausbau hergestellt. Bei dieser Bauweise wird die Bauwerksunterkante der Brunnenstube ca. 0,40 m über den MGW gelegt. Dies erleichtert den Bau, da keine Grundwasserhaltung erforderlich wird. Bei dieser Bauweise ragt die Brunnenstube jedoch über das Gelände hinaus. Zur Einbindung in die Umgebung wird das Bauwerk mit Erdmaterial überschüttet und begrünt.

Beindet sich der Brunnenstandort im Straßenraum, muss ein Unterflurausbau gewählt werden. Die Bauwerksunterkante wird wie beim Überflurausbau 0,40 m über den MGW gelegt. Damit die Brunnenstube nicht über die Fahrbahndecke hinausragt, muss sie in der Höhe gestaut werden. Die Brunnenstube wird mit einem befahrbaren Deckel ausgerüstet, der die gesamte Grundfläche abdeckt. Für Revisions- und Wartungsarbeiten wird der Bereich verkehrstechnisch gesichert, so dass der Deckel geöffnet werden kann und die Brunnenstube zugänglich ist.

In Tabelle 30 sind die einzelnen Brunnen den beiden Ausbauarten zugeordnet. Für jeden Brunnen sind die aus den vorhandenen Vermessungen ermittelten vorhandenen Geländehöhen (GOK), die Bauwerksunterkanten (BUK) und der Grundwasserspiegel am Stichtag (17. März 1997) genannt, der etwa dem MGW entspricht.

Tabelle 30: Ausbauart der Brunnen in der Ortslage Wyhl

Unterflurausbau				Überflurausbau			
Brunnen	GOK	BUK	MGW	Brunnen	GOK	BUK	MGW
2	173,30	171,58	171,18	5	173,40	171,38	170,98
3	173,35	171,54	171,14	6	172,36	171,30	170,90
4	173,15	171,45	171,05	7	172,80	171,28	170,88
9	172,59	171,12	170,72	8	172,93	171,18	170,78
10	172,78	171,03	170,63	11	172,52	170,97	170,57
12	172,38	170,97	170,57				

Der erforderliche Pumpentyp für die Brunnen in der Ortslage Wyhl wird anhand der Förderleistung je Pumpe von 50 l/s und den in den Einzelbrunnen erforderlichen maximalen Förderhöhen von bis zu 3,32 bar gewählt.

▪ **Abförderleitung**

Die Lage der Brunnen am Ortsrand vereinfacht die Trassenführung der Abförderleitung, die weitgehend außerhalb der bebauten Ortslage verlegt werden kann. In der Rheinstraße vereinigen sich die beiden Teilnetze in einer Hauptleitung, die in der Rheinstraße Richtung Rückhalteraum verläuft. Im Abstand von ca. 125 m vom HWD IV beginnt ein Düker, der die Abförderleitung unter dem Mühlbach durchführt.

Die Abförderleitung mündet in ein Einleitungsbauwerk, das im HWD IV angeordnet wird. Das Bauwerk sorgt für eine schadlose Übergabe des aus den Brunnen geförderten Grundwassers in den Rückhalteraum.

Die Abförderleitung endet im Einleitungsbauwerk. Das geförderte Wasser sammelt sich in einer Kammer. Steigt der Wasserspiegel über das Niveau der integrierten Wehrschwelle an, findet eine Entlastung in den Rückhalteraum statt. Die wasserseitige Dammböschung des Hochwasserdammes IV wird daher im Bereich des Einleitungsbauwerkes mit Wasserbausteinen gegen den Strömungsangriff gesichert, so dass Erosionsschäden am Dammkörper ausgeschlossen werden können. Der hydraulische Nachweis der Druckleitungen mit Durchmessern zwischen Da 315 und Da 1000 erfolgt in Anlage 23.

Die zum Zeitpunkt der Bauausführung exakten Angaben über Lage und Höhe der vorhandenen Versorgungsleitungen werden vor Baubeginn im Zuge der Ausführungsplanung bei den einzelnen Betreibern erhoben. Die endgültige Lage der Abförderleitungen wird anschließend festgelegt, bzw. es zu prüfen ob eventuell eine Verlegung vorhandener Leitungen notwendig wird.

- **Steuer- und Kontrollpegel**

Zur Steuerung der Grundwasserentnahmebrunnen werden innerhalb und außerhalb von Wyhl insgesamt fünf Pegel gebaut, die den Grundwasserspiegel überwachen. Bei Flutung des Rückhalteraaumes werden die einzelnen Grundwasserentnahmebrunnen je nach Wasserstand an den Beobachtungspunkten in Betrieb genommen und die Leistung der Brunnen geregelt.

7.10.2 Grundwasserhaltungsanlage Kuhwaide BW 6.84

(Siehe Anlage 16)

Die aus einer Vielzahl von Varianten (Kapitel 7.4.2) erarbeitete Lösung für den Schutz der Einrichtungen des Freizeitgeländes Wyhler Kuhwaide und Wyhler Mühle gegen betriebsbedingt ansteigende Grundwasserstände sieht insgesamt fünf Schutzbrunnen vor. Diese sind hinsichtlich ihrer Lage so optimiert, dass die betriebsbedingten Veränderungen nicht zur Beeinträchtigung der Nutzung des Freizeitgeländes durch oberflächliche Grundwasseraustritte führen. Aufgrund der Nähe zum Überflutungsraum können die Grundwasseranstiege aber nicht flächendeckend vermieden werden. Die vorhandenen Keller sind bereits gegen hohe Grundwasserstände geschützt, da sie im Grundwasserschwankungsbereich liegen, oder müssen, wenn ein Nachteil nachzuweisen ist, vom Vorhabenträger in Rücksprache mit dem Eigentümer umgebaut werden.

Die vier Brunnen im Bereich Kuhwaide einschließlich der zugehörigen Abförderleitung sind im öffentlichen Raum geplant. Private Grundstücksflächen werden nicht dauerhaft in Anspruch genommen.

Zur Grundwasserhaltung an der Wyhler Mühle ist ein Entnahmebrunnen vorgesehen, der das Grundwasser über einen kurzen Leitungsstrang direkt in den nahe gelegenen Mühlbach ableitet. Die hierfür benötigten Flächen sind im Privatbesitz und müssen erworben oder dinglich gesichert werden.

Auf Grund der Nähe zum Rückhalteraum wird der Grundwasserspiegel im Retentionsfall schneller ansteigen als in der Ortslage Wyhl. Um einen wirkungsvollen Schutz des Gewann Kuhwaide und der Wyhler Mühle erzielen zu können, ist mit einem häufigeren und längeren Betrieb der Grundwasserentnahmebrunnen zu rechnen.

- **Brunnen**

Die fünf Brunnen im Bereich Kuhwaide/Wyhler Mühle fördern im Normalbetrieb jeweils 100 l/s. Sie entsprechen somit in ihrer Leistungsfähigkeit den Brunnen in der Ortslage Wyhl. Daher gelten bezüglich der Dimensionierung, der Gestaltung

und der Nachweise dieselben Hinweise und Grundsätze, die in Kapitel 7.10.1 für die Grundwasserhaltungsanlage Wyhl formuliert wurden.

Die endgültige Entscheidung über die Abmessungen und den Aufbau des Brunnens fällt erst nach der Erkundungsbohrung und der Durchführung eines Pumpversuchs im Rahmen der Ausführung nach den Regeln des DVGW Arbeitsblattes W 118 je nach Schichtenaufbau des Untergrunds.

Tabelle 31: Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen und Gesamtleistung

Brunnen	Brunnengruppe	Lage	Förderrate QB (Normalbetrieb)	Sicherheitszuschlag	Förderrate QB, max (Maximum)
			[l/s]	[%]	[l]
B20	Kuhwaide	Rheinstraße	100	20	120
B21	Kuhwaide	Kuhwaide	100	20	120
B22	Kuhwaide	Kuhwaide	100	20	120
B23	Kuhwaide	Kuhwaide	100	20	120
B24	Kuhwaide	Mühle	100	20	120
Summe			500		600

Die geplanten Brunnen können im Unter- bzw. im Überflurausbau errichtet werden. Der Unterflurausbau erfolgt an den Brunnen, die unmittelbar im Straßenraum liegen. Wenn es möglich ist, wird jedoch der Überflurausbau bevorzugt. In Tabelle 32 sind die einzelnen Brunnen den beiden Ausbauarten zugeordnet. Für jeden Brunnen sind die vorhandene Geländehöhe (GOK), die Bauwerksunterkante (BUK) und der mittlere Grundwasserspiegel (MGW: Stichtag 17. März 1997) genannt.

Tabelle 32: Ausbauart der Brunnen im Bereich Kuhwaide/Wyhl Mühle

Unterflurausbau				Überflurausbau			
Brunnen	GOK	BUK	MGW	Brunnen	OOK	UUK	MGW
20	172,92	170,99	170,59	21	172,16	170,93	170,53
23	171,89	170,84	170,44	22	172,15	170,92	170,52
				24	172,30	170,67	170,27

Die angegebenen Geländehöhen sind im Rahmen der Ausführungsplanung und der Bauausführung vor Ort zu überprüfen.

Der erforderliche Pumpentyp den gesamten Bereich Kuhwaide wird in Abhängigkeit der Förderleistung je Pumpe $Q_P = 50 \text{ l/s}$ und der maximalen Förderhöhe $H_{\max} = 1,88 \text{ bar}$ gewählt.

- **Abförderleitung**

Die vier Brunnen im Gewann Kuhwaide werden über ein Abförderleitungen Da 315 bis Da 560 miteinander verbunden, die in den Rückhalteraum entwässert. Die Trassierung wurde so gewählt, dass ausschließlich öffentliche Flächen beansprucht werden. Im Nahbereich der Freizeitanlagen wird die Leitung unter den vorhandenen Straßen und Wegen in einer Tiefe von ca. 1 m verlegt.

In der Rheinstraße wird die Leitung parallel zur Abförderleitung aus Wyhl gebaut. Diese mündet ebenfalls in das Einleitungsbauwerk.

Die exakte Lage der vorhandenen Versorgungsleitungen ist im jetzigen Planungsstadium nicht bekannt und muss vor Baubeginn erkundet werden.

Der Brunnen an der Wyhler Mühle erhält eine getrennte Abförderleitung. Diese fördert das Grundwasser durch einen ca. 40 m langen Leitungsstrang in westliche Richtung direkt in den Mühlbach im Oberwasser der Mühle.

- **Steuer- und Kontrollpegel**

Zur Steuerung der Grundwasserentnahmebrunnen werden vier Pegel gebaut, die den Grundwasserspiegel überwachen. Bei Flutung des Rückhalterumes werden die einzelnen Grundwasserentnahmebrunnen je nach Wasserstand an den Beobachtungspunkten in Betrieb genommen und die Pumpenleistung geregelt.

7.10.3 Grundwasserhaltungsanlage Weisweil BW 6.85

(siehe Anlage 17)

Zum Schutz der Gebäude in der Ortslage Weisweil ist überwiegend im Westen und im Nordwesten der Gemeinde der Bau von insgesamt 14 Grundwasserentnahmebrunnen geplant, mit denen der Anstieg des Grundwasserspiegels im Betriebsfall des Retentionsraumes verhindert bzw. so begrenzt werden kann, dass keine betriebsbedingten Schäden auftreten. In einer umfangreichen Variantenanalyse mit dem Grundwassermodell [15] wurde die erforderliche Anzahl an Brunnen ermittelt. Dabei wurden verschiedene Standorte geprüft und die optimalen Positionen für die Brunnen festgelegt. Eine Lösung mit einer Brunnenanordnung ausschließlich am westlichen Ortsrand ist aufgrund des vorhandenen Gewässersystems im Westen nicht möglich, da sich die Brunnen und die Gewässer gegenseitig beeinflussen würden.

Am Übergang der Flut in das Stückerwasser wird eine Schließe eingebaut, das Wasser über einen neues Gewässer in Richtung Hochwasserdamm geleitet und dort im Bereich Zollgrund mit einem Pumpwerk in das Überflutungsgebiet des Rheins gepumpt.

Das Stückerwasser wirkt ab dieser Stelle wieder intensiv als Grundwasservorfluter und die Abflüsse überschreiten nach Zusammenfluss mit dem Mühlbach nicht die Wassermengen, die ohne Betrieb des Rückhalteraaumes auftreten würden.

Um aufwendige Baumaßnahmen für die Herstellung der Abförderleitungen zu vermeiden, werden sofern möglich die vorhandenen Gewässer als Vorfluter für die Grundwasserbrunnen mit verwendet.

Die Berechnungen mit dem Grundwassermodell zur Optimierung der Brunnenstandorte zeigten, dass es sinnvoll ist, innerhalb der Ortslage zwei Brunnengruppen zu bilden, die jeweils durch eine eigene Gruppe von jeweils fünf Steuer- und Kontrollpegeln überwacht werden. Die Brunnengruppe 1 kontrolliert die Grundwasserstände im nördlichen Teil der Ortslage im Bereich Hagmattenweg und Köpfle. Die Brunnengruppe 2 liegt im südlichen Teil von Weisweil.

Die Brunnengruppe 1 im Norden gliedert sich in zwei Teilbereiche auf:

- Der erste Teil besteht aus vier Entnahmebrunnen im Gewerbegebiet Köpfle am nordwestlichen Ortsrand. Die dortige Abförderleitung entwässert direkt in die Flut.
- Am westlichen Ortsrand ist der zweite Teil mit drei weiteren Brunnen geplant, die linienförmig entlang des Haagmattenweges und des Mühlbaches angeordnet sind. Die gemeinsame Abförderleitung liegt im Haagmattenweg und wird über den Weg zwischen den Grundstücken 389/1 und 389/2 in die Flut eingeleitet.

Der südwestliche Ortsteil wird durch sieben Brunnen (Brunnengruppe 2) geschützt, die über eine gemeinsame Abförderleitung miteinander verbunden sind. Die Leitung wird entlang der Rheinstraße in Richtung Rückhalteraum bis zum HWD IV geführt und mündet dort in einem Einleitungsbauwerk, das für ein sicheres Einströmen des geförderten Grundwassers in den Retentionsraum sorgt.

▪ **Brunnen**

Im Rahmen der grundwasserhydraulischen Untersuchungen wurde die erforderliche Förderleistung für die unterschiedlichen Brunnenstandorte berechnet. Es ergaben sich drei Leistungsstufen, die bei der Bemessung der Brunnen zu berücksichtigen waren.

Entsprechend der Vorgehensweise bei der Bemessung der Brunnen in der Ortslage Wyhl werden die Pumpen auf die Förderrate Q_P ausgelegt. Für die hydraulische Bemessung wird dieser Wert bei den unbeweglichen Anlagenteilen (Brunnen und Abförderleitungen) um einen Sicherheitszuschlag von 20 %

erhöht. Die Dimensionierung der Einzelbrunnen getrennt nach den geometrischen und hydraulischen Anforderungen ist in Anlage 23 dokumentiert.

Tabelle 33: Leistungsfähigkeit der Einzelbrunnen

Brunnen	Brunnen- gruppe	Lage	Förderrate QB (Normalbetrieb)	Sicherheits- zuschlag	Förderrate QB, max (Maximum)
			[l/s]	[%]	[l/s]
B4	Weisweil 2	Ortslage	40	20	48
B5	Weisweil 2	Ortslage	40	20	48
B6	Weisweil 2	Ortslage	40	20	48
B8	Weisweil 1	Haagmattenweg	65	20	78
B9	Weisweil 1	Haagmattenweg	65	20	78
B10	Weisweil 1	Haagmattenweg	65	20	78
B11	Weisweil 1	Köpfe	65	20	78
B13	Weisweil 2	Ortslage	65	20	78
B14	Weisweil 2	Ortslage	50	20	60
B16	Weisweil 2	Ortslage	50	20	60
B17	Weisweil 2	Ortslage	50	20	60
B20	Weisweil 1	Köpfe	65	20	78
B22	Weisweil 1	Köpfe	65	20	78
B23	Weisweil 1	Köpfe	65	20	78
Summe			790		948

Die Dimensionierung und der Nachweis der Vertikalfilterbrunnen erfolgen unter Berücksichtigung des Regelwerkes der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) [47]. Der Ringraum zwischen dem Filterrohr und der Außenwand des Bohrloches ist mit einem Kornfilter ein- oder zweistufig zu verfüllen, je nach Schichtenaufbau des Untergrunds.

Die vorläufigen Brunnenabmessungen sind in Tabelle 34 wiedergegeben.

Die durchgeführte geometrische und hydraulische Vorbemessung der Vertikalfilterbrunnen gibt Mindestmaße an unter der Annahme plausibler Untergrundparametern.

Die endgültige Berechnung und Entscheidung über die Abmessungen und den Aufbau des Brunnens fällt erst nach der Erkundungsbohrung und der Durchführung eines Pumpversuchs im Rahmen der Ausführung nach den Regeln des DVGW Arbeitsblattes W 118 [47].

Tabelle 34: Vorläufige Brunnenabmessungen in Abhängigkeit der Förderleistung

Förderrate Q_B	Bohrdurchmesser d_b	Filterrohr Außendurchmesser d_a	Filterrohrlänge L_F	Tiefe des Bohrloches T
$[l/s]$	$[mm]$	$[mm]$	$[m]$	$[m]$
40	1500	801	7,00	15,00
50	1500	801	8,00	17,00
65	1500	801	11,00	20,00

Aufgrund der Lage der Brunnen innerhalb der Ortslage können nur wenige Brunnen im Überflurausbau mit einer begehbaren Brunnenstube hergestellt werden. Alle Brunnen, die im öffentlichen Straßenraum liegen, müssen dagegen im Unterflurausbau wie unter 7.10.1 beschrieben errichtet werden.

In Tabelle 35 befindet sich eine Übersicht über die einzelnen Brunnen und die jeweiligen Ausbauarten. Für jeden Brunnen sind die vorhandene Geländehöhe (GOK), die Bauwerksunterkante (BUK) und der Grundwasserspiegel (MGW: Stichtag 17. März 1997) genannt.

Tabelle 35: Ausbauart der Brunnen

Unterflurausbau				Überflurausbau			
Brunnen	GOK	BUK	MGW	Brunnen	GOK	BUK	MGW
4	171,00	168,90	168,50	22	169,47	167,99	167,59
5	171,30	168,66	168,26	23	169,35	167,97	167,57
6	170,36	168,52	168,12				
8	169,20	168,27	167,87				
9	169,30	168,10	167,70				
10	169,21	168,07	167,67				
11	169,09	167,97	167,57				
13	170,00	168,49	168,09				
14	169,83	168,53	168,13				
16	169,80	168,80	168,40				
17	169,64	168,89	168,49				
20	169,00	167,92	167,52				

Die angegebenen Geländehöhen sind im Rahmen der Ausführungsplanung und der Bauausführung vor Ort zu überprüfen.

▪ **Abförderleitungen**

Die Lage der Brunnen innerhalb der Bebauung führt zu erheblichen Überschneidungen der benötigten Abförderleitungen mit der bestehenden Infrastruktur (Wasser, Abwasser, Strom usw.). Um mögliche Konflikte weitgehend zu vermeiden, werden, sofern wie möglich, die bestehenden Gewässer zu Ableitung des Grundwassers mit herangezogen. Dies führt zu einer Zweiteilung des geplanten Brunnensystems. In der nördlichen Ortslage (Brunnengruppe 1) ist die Leistungsfähigkeit der Flut ausreichend groß, um zusätzliche Einleitungen aus der Grundwasserhaltung aufnehmen zu können. In der südlichen Ortslage hingegen ist die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Gewässer nicht ausreichend, um zusätzliche Wassermengen aufzunehmen. Für die Brunnen der Brunnengruppe 2 wird daher eine Abförderleitung zum Rückhalteraum hergestellt.

Die vier Brunnen im Gewerbegebiet Köpfle werden über eine Abförderleitung in die Flut eingeleitet. Es müssen in diesem Bereich nur etwa 210 m der Leitung im Straßenprofil verlegt werden, wobei auf mehrere vorhandene Versorgungsleitungen Rücksicht zu nehmen ist.

Das zweite Leitungssystem befindet sich im Köpfle und im Haagmattenweg. Während im Haagmattenweg keine Abwassersammler vorhanden sind, sind im kurzen Straßenabschnitt im Köpfle dagegen auch andere Versorgungsleitungen zu berücksichtigen.

Auch bei der Planung und Verlegung der Abförderleitung der Brunnengruppe 2 in der südlichen Ortslage ist auf vorhandene Versorgungsleitungen zu achten. Ein Leitungsstrang führt über die Hauptstraße und die Rheinstraße aus Weisweil heraus. Dabei sind der Mühlbach, der Wanggießen und die Flut zu unterdüken. Der zweite Strang kommt aus dem Fischerweg bzw. der Oberwörthstraße und stößt auf Höhe des Ender Grabens rechtwinklig auf die Rheinstraße. Dort vereinigen sich die beiden Leitungen und werden in der Rheinstraße bis zum Einleitungsbauwerk geführt, welches im HWD IV neu zu errichten ist.

Über die Lage der vorhandenen Versorgungsleitungen liegen nur ungenaue Daten vor. Daher müssen vor Beginn der Baumaßnahmen im Rahmen der Ausführungsplanung die entsprechenden Informationen bei den einzelnen Betreibern angefragt bzw. neu erhoben werden. Anschließend kann die endgültige Lage der Abförderleitung festgelegt werden.

▪ **Steuer- und Kontrollpegel**

Zur Steuerung der Grundwasserentnahmebrunnen werden für die beiden Brunnengruppen insgesamt zehn Pegel gebaut, die den Grundwasserspiegel überwachen, wobei jeder Brunnengruppe fünf Pegel zugeordnet sind. Bei Flutung des Rückhalterumes werden die einzelnen

Grundwasserentnahmepumpen je nach Wasserstand an den Beobachtungspunkten in Betrieb genommen.

7.10.4 Pumpwerk Weisweil BW 6.87 und Gewässerausbau Weisweil

(Anlage 18)

Das Gesamtkonzept zum Schutz vor ansteigendem Grundwasser umfasst neben dem Bau der beschriebenen Grundwasserhaltungsanlage Weisweil den teilweise Ausbau von Oberflächengewässern zwischen Weisweil und dem HWD IV und damit verbunden den Bau des Pumpwerkes Weisweil.

Bereits im heutigen Zustand bewirken die Oberflächengewässer zwischen Weisweil und dem HWD IV eine Dämpfung der Grundwasserstandsschwankungen in Teilen der Ortslage sowie in den land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Durch den teilweisen Ausbau dieser Gewässer und den Anschluss einiger Schluten an das Gewässernetz wird in Verbindung mit dem Pumpwerk eine weitere Stabilisierung des Grundwasserstandes bei Hochwasser erreicht, auf die das Gesamtkonzept der binnenseitigen Schutzmaßnahmen abgestimmt ist.

Ein Teil der Gewässer, die im Rahmen der Untersuchung betrachtet wurden, ist auf Grund fehlender Durchlässe nicht durchgängig bzw. wegen hoch liegender Sohlabschnitte nur zeitweise wasserführend. Im Zuge der Aktivierung der Gewässer wird die Sohle so angepasst, dass eine durchgängige Vorflut mit einem möglichst gleichmäßigen Längsgefälle entsteht. Dadurch wird die Grundwasseraufnahme bei Hochwasser und Retention verbessert. Die Eintiefung wird jedoch nur in einem solchen Maß vorgenommen, dass im Normalzustand ohne Flutung des Rückhalteraaumes die Grundwasserstände nur geringfügig im unmittelbaren Nahbereich der Gewässer absinken.

Um den Eingriff in das bestehende Ökosystem zu minimieren, wird beim Profilieren und Aufweiten der Gewässer nur in eine Böschungsseite eingegriffen. Die gegenüberliegende Seite bleibt, im derzeitigen Zustand erhalten. Die jeweils zu schützenden Böschungsseiten wurden durch den Landschaftsplaner aufgrund der naturschutzfachlichen Wertigkeit vorgegeben. Zur Unterhaltung der Gewässer werden gewässerbegleitende Wege angelegt, deren Trassen ebenfalls mit dem Landschaftsplaner abgestimmt wurde. Die Wege verlaufen ausschließlich auf der Böschungsseite, von der aus die Baumaßnahme ausgeführt wird.

Um die positive Wirkung der Gewässer auf die Entwicklung des Grundwasserstandes auch im Retentionsfall erhalten zu können, muss der Wasserspiegel in den Gewässern möglichst abflussunabhängig tief gehalten werden. Dies geschieht über ein Pumpwerk, das im HWD IV angeordnet wird

und bei ansteigendem Grundwasserspiegel, bzw. Wasserspiegel der Flut, beginnt, Wasser aus dem Gewässersystem in den Rückhalteraum zu pumpen. Somit bleibt der gewünschte Effekt der Oberflächengewässer, den Anstieg des Grundwasserspiegels zu reduzieren, auch bei größeren Abflüssen erhalten.

Die Entnahme von Wasser aus der Flut mit dem Pumpwerk Weisweil wirkt zudem einer Überlastung des Stückerwasser und im weiteren Verlauf des Mühlbachdükers entgegen. Ein Ausbau des Stückerwassers wäre einerseits aus naturschutzfachlichen, andererseits und hydraulischen Gründen nicht vertretbar, da ein Rückstau am Mühlbachdüker nachteilige Auswirkungen auf die oberhalb am Mühlbach gelegenen Wyhler Mühle hätte. Die Abflussmengen in Stückerwasser, Mühlbach und Mühlbachdüker sind zukünftig mit Betrieb des Rückhalterumes in der Größenordnung des heutigen Zustandes bei Hochwasser ohne Betrieb des Rückhalterumes.

7.10.5 Pumpwerk Weisweil BW 6.87 und Nebenanlagen

(Anlage 18.1 – 18.4)

Das Pumpwerk Flut ist im HWD IV etwa bei km 11+470 geplant.

In der Flut wird am Übergang zum Stückerwasser bei km 2+700 ein Schließenbauwerk errichtet, das den Abfluss in Richtung Stückerwasser auf die ökologisch erforderliche Mindestmenge drosselt und den überwiegenden Abflussanteil, über einen neu zu bauenden Zuleitungsgraben dem Pumpwerk zuführt.

▪ Bemessung

Zur Bemessung des Pumpwerkes werden die Lastfälle Retentionsbetrieb des Rückhalterumes und Ökologische Flutungen betrachtet und die mit dem Grundwassermodell [15] ermittelten Gewässerabflüsse herangezogen. Im Lastfall Retention werden nur die aus dem Betrieb des Rückhalterumes resultierenden Belastungen angesetzt. Im Falle der ökologischen Flutungen wird zusätzlich ein Abschlag ($0,50 \text{ m}^3/\text{s}$, Angabe Gemeinde Weisweil) aus der Ortsentwässerung von Weisweil infolge eines Starkregens berücksichtigt, um sicherzustellen, dass auch bei einer länger andauernden ökologischen Flutung eine Regenwasserentlastung aus der Ortslage am Pumpwerk bewältigt werden kann. In beiden Lastfällen ist der Zufluss aus den Einleitungen aus der Grundwasserhaltungsanlage Weisweil ($0,50 \text{ m}^3/\text{s}$) zu erhöhen.

Da eine hydrologische Niederschlags-Abfluss-Untersuchung für die Einzugsgebiete von Wyhler Graben (Einleitung aus der Regenwasserkanalisation Wyhl und Retentionsfläche zwischen Wyhl und Weisweil), Flut (nur grundwasserbürtiges Gewässer) und Enderinger Graben

(Einzugsgebiet nördlicher Kaiserstuhl mit Rückhaltebecken nördlich von Endingen mit stetig abnehmendem Gewässerquerschnitt bis Weisweil und umfangreicher Versickerung über die grundwasserferne Gewässersohle zum Grundwasserkörper) nicht mit Messwerten belegbar ist und so modelltechnisch nicht mit vertretbarem Aufwand durchzuführen war, werden die oben ermittelten Wassermengen pauschal um einen Sicherheitszuschlag von 20 % erhöht.

Rückgriffe auf ältere Untersuchungen im Zusammenhang mit der Gewässerentwicklung und Informationen von in Weisweil ansässigen sach- und ortskundigen Bürgern bestätigen die Richtigkeit dieses Ansatzes. Eine nachweisbare Hochwasserführung des Endinger – Grabens auch nach dem Zufluss des Wyhler – Grabens wurde hier nie beobachtet.

Tabelle 36: Bemessungsabfluss Pumpwerk Weisweil

	Lastfall Retention	Lastfall Ökologische Flutung mit Starkregen
Abfluss Flut bei km 2,700	4,8 m ³ /s	2,8 m ³ /s
Einleitungen aus den GW-Entnahmebrunnen	0,5 m ³ /s	0,5 m ³ /s
Summe	5,3 m³/s	3,3 m³/s
Sicherheitszuschlag 20 %	1,1 m ³ /s	0,7 m ³ /s
Ortsentlastung aus Starkregenereignis	0,0 m ³ /s	0,5 m ³ /s
Summe = Bemessungswassermenge	6,4 m³/s	4,5 m³/s
Leistungsreserve 20 %	1,3 m ³ /s	(nicht maßgebend)
Auslegungswassermenge	7,7 m³/s	

Wie Tabelle 36 zeigt, ist für die Bemessung des Pumpwerkes der Retentionsbetrieb des Rückhaltereaumes der maßgebende Lastfall. Die Bemessungswassermenge beträgt 6,40 m³/s.

▪ **Sicherheitskonzept**

Gemäß DIN 1184, Teil 1 muss sichergestellt sein, dass das Schutzziel auch beim Ausfall einer Pumpe gewahrt bleibt. Dies kann entweder durch Installation einer Reservepumpe (n-1-Regel, Sicherheitskonzept 1) oder durch den Abschlag der nicht geförderten Wassermenge in ein Seitengewässer (Sicherheitskonzept 2) erreicht werden. Da das unterhalb des Schließenbauwerkes weiterführende Stückerwasser eine Leistungsfähigkeit von ca. 1,0 m³/s aufweist, wird für das Pumpwerk Weisweil das Sicherheitskonzept 2 weiter verfolgt.

In der Regel ist die Installation eines größeren Aggregates deutlich kostengünstiger, als die Installation eines zusätzlichen Aggregates. So wurde

untersucht, ob eine Überdimensionierung der installierten Pumpen zu einer kostengünstigeren Lösung führen kann.

Tabelle 37: Ermittlung der Pumpenanzahl Pumpwerk Weisweil

Bemessungs- wassermenge	6,40 m³/s					
Leistungszuschlag	0%			20%		
Anzahl Pumpen	Förderleistung je Pumpe	Förderleistung bei Ausfall einer Pumpe	Fehlende Förderleistung = Abfluss Stückerwasser	Förderleistung je Pumpe	Förderleistung bei Ausfall einer Pumpe	Fehlende Förderleistung = Abfluss Stückerwasser
2	3,20	3,20	3,20	3,84	3,84	2,56
3	2,13	4,27	2,13	2,56	5,12	1,28
4	1,60	4,80	1,60	1,92	5,76	0,64
5	1,28	5,12	1,28	1,54	6,14	0,26
6	1,07	5,33	1,07	1,28	6,40	0,00

Wie obige Tabelle 37 zeigt führt die Installation von 6 Pumpen, die entsprechend dem Bemessungswert ausgelegt sind, bei Ausfall eines Aggregates zu einer zu Fehlförderleistung von rd. 1,1 m³/s. Bei einer Überdimensionierung jedes Aggregates um nur 20% kann schon mit nur vier Pumpen eine größere Restförderleistung erreicht werden. Für die gewählten Schneckenpumpen bedeutet dies lediglich eine Vergrößerung des Schneckendurchmessers von DN 2000 auf DN 2500 mm. Gegenüber einer weiteren Schnecke führt eine Überdimensionierung der Pumpen somit zu einer erheblichen Reduktion des Baukörpers und der benötigten Maschinentechnik.

Die Stromversorgung des Pumpwerkes ist einfach redundant ausgelegt. Im Zuge der Baumaßnahmen wird durch das Versorgungsunternehmen EnBW eine 20 KV Ringleitung verlegt, die eine zweiseitige Stromeinspeisung ermöglicht. Sollte ein Abschnitt der Ringleitung ausfallen, kann die Stromversorgung über den verbleibenden Ringteil wieder hergestellt werden. Durch die zweiseitige Einspeisung kann auf die Installation eines Notstromaggregates sowie die erforderliche Lagerhaltung für Treibstoff verzichtet werden.

Die Ringleitung speist einen einzelnen 800 KVA Transformator, der gegenüber der erforderlichen Leistung von rd. 640 KVA incl. Anlaufströmen um rd. 25% überdimensioniert ist. Die Überdimensionierung beugt einer Überlastung und damit einem Ausfall des Transformators vor. Sollte der Transformator dennoch ausfallen ist in der Transformatorkammer ein Anschluss für eine mobile Notstromeinspeisung vorgesehen.

▪ **Maschinentechnik**

Im Rahmen der Vorplanung wurden verschiedene Varianten für die einzusetzende Maschinentechnik untersucht [34]. Diskutiert wurde neben der Verwendung von üblichen Propellerpumpen auch die Verwendung von Schrauben- und Schneckenpumpen. Als Vorzugsvariante hat sich die Verwendung von Schneckenpumpen herauskristallisiert, deren Vorteile zum einen in deren Fischverträglichkeit und zum anderen in deren Unempfindlichkeit gegen Schwemmgut liegen. Als weiterer Vorteil kann die aufgrund der hydraulischen Eigenschaften weitgehend selbständige Abflussregelung angesehen werden, die einen Verzicht auf drehzahlgeregelte Motoren erlaubt. Dem steht als Nachteil der deutlich größere Baukörper gegenüber. In der Summe der untersuchten Aspekte hat sich im vorliegenden Fall die Verwendung von Schneckenpumpen als die günstigste Lösung herausgestellt. Bei einem Einsatz von vier Schneckenpumpen beträgt der erforderliche Durchmesser der Schnecken für eine Förderleistung von $Q_{P \min} = 1,925 \text{ m}^3/\text{s}$ bei einem Anstellwinkels von 30° $D=2500 \text{ mm}$.

Jede dieser Pumpen fördert bei einer Drehzahl von 27 und einem Aufstellwinkel von 30° einen Abfluss von $Q_P = 2,01 \text{ m}^3/\text{s}$. Das Pumpwerk ist somit ausgelegt auf eine Förderrate von $Q = 8,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Bei Ausfall einer Pumpe ergibt sich so ein Entlastungsabfluss in das Stückerwasser von rd. 400 l/s . Der Haltewasserspiegel im Einlauf des Pumpwerkes beträgt $167,40 \text{ m}+\text{NN}$.

Die Wasserspiegellagen im Zulaufbereich und Ablaufbereich des Pumpwerkes werden über die Pegel BW 6.8710 und BW 6.8711 kontrolliert und dokumentiert.

▪ **Konstruktive Ausbildung**

Das Pumpwerk wird als Stahlbetonmassivbau erstellt. Es besteht aus einem Einlaufbereich, den Schneckenröhrn, sowie einem Schachtbauwerk im Auslauf zum Rückhalteraum.

Das Pumpwerk wird in die luftseitige Dammböschung des Hochwasserdammes IV integriert. Der Einlaufbereich wird von einer Brückenplatte überspannt, um Unterhaltungs- und Wartungsarbeiten durchführen zu können. Die vier getrennten Züge können einzeln mit Dammbalken abgesperrt werden. Die einzelnen Züge sind jeweils über Einstiegsleitern zugänglich. Das von den Schnecken geförderte Wasser fällt am Sturzpunkt in das Schachtbauwerk und wird durch zwei Abförderleitungen DN 2000 in den Abströmbereich des Rückhalterumes (Hegwasser) eingeleitet. Das obere Schneckenlager und die Antriebsmotoren werden im Bereich der Dammkrone frei aufgestellt. Sie werden gegen Witterungseinflüsse und Zugriff von außen mit einer Abdeckhaube geschützt. Auf die Herstellung eines gesonderten Maschinengebäudes wird aus

Kostengründen sowie aus Gründen der Einbindung des Gesamtbauwerkes in das Landschaftsbild verzichtet.

Auf beiden Seiten des Pumpwerkes werden Betriebsgebäude erstellt. Im südlichen Gebäude werden die Schaltwarte, ein Aufenthaltsraum und die sanitären Einrichtungen untergebracht, während sich im nördlichen Gebäude der Traforaum, ein Frischwasserbrunnen sowie die Mittelspannungs- und Niederspannungsschaltanlagen befinden. Die Gebäude sind so angelegt, dass die Gründung oberhalb des MGW von ca. 167,00 m+NN liegt und das Bauwerk gleichzeitig nur unwesentlich über die Dammkrone herausragt. Auch dies dient in erster Linie der Einbindung in das Landschaftsbild.

Das gesamte Bauwerksareal wird aus Gründen der Betriebssicherheit mit einem 2,0 m hohen Stabgitterzaun abgegrenzt.

▪ **Zuleitungsgraben BW 6.871**

Das Pumpwerk wird durch einen ca. 180 m langen Zuleitungsgraben bei km 2+710 mit der Flut verbunden. Der Graben verläuft durch Waldflächen parallel zum bestehenden Forstweg in Richtung Damm. Er ist als Trapezgerinne mit einer Sohlbreite von etwa 8,50 m und Böschungsneigungen von 1:2,5 ausgebildet. Um das bestehende Wegenetz zu erhalten, wird eine Brücke gemäß der Beschreibung in Kapitel 7.6.3.1 über den Zuleitungsgraben hergestellt.

Die beschriebene Lage des Zuleitungsgrabens wurde in enger Abstimmung mit dem Umweltfachplaner festgelegt. Die Position möglichst nahe am Forstweg erweist sich als die beste Alternative, da sowohl in südwestliche Richtung im Dammbereich sowie innerhalb des binnenseitigen Waldbestandes naturschutzfachlich hochwertige Bereiche vorliegen.

7.10.6 Schließenbauwerk BW 6.872

(siehe Anlage 18.4)

Das Schließenbauwerk BW 6.872 ersetzt das heute bei km 2+700 befindliche Bauwerk über die Flut. Der bestehende Rahmenkanal, sowie der seitlich davon angeordnete Rohrdurchlass können an die geänderten Randbedingungen nicht angepasst werden. Sie sind daher rückzubauen.

Das Schließenbauwerk wird gemäß der in Abschnitt 7.6.3.1 beschriebenen Regelbauweise als Spundwandbauwerk erstellt. Im Verlauf des vorhandenen Fahrwegs erhält das Bauwerk eine auf SLW-30 bemessene Brückenplatte.

Im Sohlbereich des Schließenbauwerkes wird eine Rampe angeordnet, deren Krone auf 167,25 m+NN liegt. Damit wird nach Ausbau bzw. Aktivierung der

binnenseitigen Oberflächengewässer bei Mittelwasserabflüssen die Wasserspiegellage entsprechend dem Ist-Zustand gehalten. Die Rampe im Oberwasser wird mit einer Neigung von 1:5 und im Unterwasser mit 1:15 hergestellt. Die geringen Höhenunterschiede an den Rampen werden für Organismen durchgängig hergestellt. Die Sohlbefestigung erfolgt dabei teilweise mit verklammerten Wasserbausteinen.

In der Ebene der Rampenkrone wird ein Schütz angeordnet. Solange der Rückhalteraum nicht in Betrieb ist, ist das Schütz vollständig geöffnet.

Der Haltewasserspiegel im Bereich des Schließenbauwerkes wurde auf 167,50 m+NN festgelegt. Dieser Wert entspricht etwa den Wasserspiegellagen, die heute an dieser Stelle auftreten.

Tabelle 38: Wasserstände am Schließenbauwerk

WSP am 10.03.1997	WSP Gewässervermessung 2001	WSP Planung
167,48 m+NN	167,55 m+NN	167,50 m+NN

Bei Betrieb des Rückhalterumes wird das Schütz geschlossen. Um die Mindestabgabe von etwa $Q = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ in das Stückerwasser zu gewährleisten, sind im Schütz insgesamt 3 horizontale Schlitz mit Abmessungen von $B \times H = 540 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ angeordnet.

Die Schützoberkante liegt mit 167,70 m+NN rund 0,20 m über dem Haltewasserspiegel. Das Schütz ist überströmbar ausgeführt, damit bei Ausfall einer Pumpe der zusätzliche Abfluss von $Q = 0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ über das Schütz in das Stückerwasser abgegeben werden kann. Dabei stellt sich ein Wasserspiegel von ca. 167,80 m+NN bis 167,90 m+NN vor dem Schließenbauwerk ein. Auch bei diesen leicht erhöhten Wasserständen kommt es oberstrom bis zur Weisweiler Rheinstraße nicht zu Ausuferungen in Richtung Ortslage.

Bei abgesenktem Schütz ist die Herstellung einer ökologischen Durchgängigkeit nicht erforderlich, da dieser Einsatzfall nur bei Betrieb des Rückhalterumes auftritt.

Außerhalb der Betriebszeiten des Rückhalterumes ist das Schütz geöffnet, der Haltewasserspiegel stellt sich bei freiem Abfluss über die Schwelle ein. Diese Durchgängigkeit des Bauwerkes ist an mehr als 308 Tagen im Jahr gegeben.

Oberstrom des Schließenbauwerkes wird ein Pegel eingerichtet, der kontinuierlich die Wasserstände misst. Mit den Daten aus den Pegelaufzeichnungen werden sowohl das Schließenbauwerk als auch das Pumpwerk gesteuert.

7.10.7 Ausbau Flut BW 6.873

(siehe Anlagen 19.1.Blatt 1 und Blatt.2)

Das zentrale Grundwasser führende Gewässer im betrachteten Bereich ist die Flut, deren Ursprung südwestlich von Weisweil unmittelbar am HWD IV liegt. Sie erstreckt sich über eine Fließlänge von knapp 5.000 m bis hin zu ihrer Mündung in den Mühlbach unmittelbar oberstrom des Mühlbachdükers, der den Leopoldskanal unterquert. Die Stationierung beginnt an der Mündung bei km 0,000. Der Abschnitt zwischen Mühlbachdüker und km 2+700 (Schließenbauwerk) wird Stückerwasser genannt.

Da die Flut von ihrem Beginn bei km 4+950 bis Station 4+505 als naturschutzfachlich hochwertig einzustufen ist, erfolgt der Ausbau auf einer Länge von rund 1.800 m zwischen km 4+505 und km 2+700. Die konkrete Planung zur Gewässeraktivierung wurde in enger Abstimmung mit dem Umweltplaner durchgeführt und durch Berechnungen mit dem Grundwassermodell überprüft.

Zwischen Station 4+500 und 3+600 (Mündung Sichelgraben) wird die bestehende Sohle gegenüber dem heutigen Niveau um bis zu 60 cm abgetragen, um vorhandene Hochpunkte zu entfernen und ein gleichmäßiges Sohlgefälle herzustellen.

Zwischen Station 3+600 und 2+700 weitet sich das Gewässerbett der Flut auf 15 bis 35 m Breite auf. In diesem Bereich wurden Schlammablagerungen überwiegend organischen Ursprungs mit Mächtigkeiten von bis zu 3,0 m angetroffen. Auch die Ablagerungen bilden Hochpunkte, die zur Herstellung einer freien Vorflut entfernt werden müssten. Ein begrenzter Abtrag ist jedoch aufgrund der zum Teil flüssigen Konsistenz der Ablagerungen nicht sinnvoll, da ein Zufließen der geschaffenen Querschnitte nicht ausgeschlossen werden kann. Stattdessen ist eine Teilentschlammung der Flut bis zum gewachsenen Untergrund vorgesehen.

Hierfür wird etwa in der Gewässerachse eine Wand aus Holzpalisaden hergestellt, die gegen die anstehenden Ablagerungen mit Faschinen aus Weiden und Nadelholz stabilisiert wird. Anschließend wird halbseitig am rechten Ufer der anstehende Schlamm ausgehoben und hinter der Palisadenwand abgelegt. In vergleichbarer Weise wurde auch die Altrheinent Schlammung im Naturschutzgebiet Taubergießen vorgenommen.

Durch den Anschluss der Schluten und den Ausbau des Wanggießens steigen die Abflüsse in der Flut deutlich an. Hydraulische Berechnungen mit einem Strömungsmodell haben gezeigt, dass die erhöhten Abflüsse im Stückerwasser unterstrom von km 2+700 nicht abfließen können.

Daher wird bei km 2+700 ein Schließenbauwerk errichtet, welches im Hochwasserfall den Abfluss in das Stückerwasser auf eine Restwassermenge von $Q = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ drosselt. Der überwiegende Abflussanteil fließt über einen etwa 180 m langen Stichkanal dem Pumpwerk zu.

Die Entlastung des Stückerwassers führt auch zu einer Entlastung des Mühlbachdükers am Leopoldskanal. Damit werden nachteilige Auswirkungen auf die Weisweiler Mühle durch einen Rückstau vom Düker in den Mühlbach verhindert.

Bedingt durch die Ausbaumaßnahmen nimmt auch die Flut Grundwasser auf. Die Abflüsse setzen sich aus den Anteilen zusammen, die mit dem Grundwassermodell berechnet wurden:

- Abfluss im Gewässer auf Grund Regenwassereinleitung entsprechend Niederschlagsmenge
- Bilanz aus Exfiltration in die Gewässer und Infiltration in den Grundwasserleiter
- Zufluss von oberflächlich, aus so genannten Mulden, austretendem Grundwasser

Durch den Ausbau der Flut wird der Neubau zweier Brücken erforderlich.

7.10.7.1 Brücke BW 6.874 über die Flut bei km 4+145

(siehe Anlage 19.1, Blatt 3)

Bei km 4+145 kreuzt die Weisweiler Rheinstraße die Flut. Das vorhandene Brückenbauwerk wird im Zuge des Gewässerausbaus abgerissen und durch eine neue Brücke mit größerer Spannweite ersetzt.

7.10.7.2 Brücke BW 6.875 über die Flut bei km 3+637 und bei km 3+805

(siehe Anlage 19.1, Blatt 4)

Die bestehende Fußgängerbrücke bei km 3,637, die als Zugang vom Misch- und Gewerbegebiet „Im Köpfle“ zum Grillplatz dient, wird ebenfalls durch eine neue Brücke in Holzkonstruktion mit größerer Spannweite ersetzt.

Der Begleitweg entlang der Flut wird von der Weisweiler Rheinstraße kommend über eine baugleiche Brücke erforderlicher Spannweite an den Bereich Köpfle angeschlossen (Vergleiche BW 6.874).

7.10.7.3 Ausbau Schlut 4 BW 6.876

(siehe Anlage 19.2 Blatt 1 und Blatt 2)

Im derzeitigen Zustand ist nur der untere Abschnitt der Schlut 4 (ca. 150 m) direkt mit der Flut verbunden. Dahinter liegen zwei kleine Seen, die jeweils durch einen Querriegel voneinander abgetrennt sind. Durch den Einbau eines ökologisch durchgängigen Durchlasses aus einem Stahlmaulprofil an Stationen 0+150 werden diese Teiche wieder an das Gewässernetz angeschlossen. Die Dimensionierung des Durchlasses wurde allein nach ökologischen Gesichtspunkten durchgeführt. Die vorhandene Gewässerüberbrückung bei Station 0+295 bleibt bestehen, das Gewässer wird im Ober- und Unterwasser etwas aufgeweitet. Zwischen der Mündung in die Flut und Station 0+150 wird die Gewässersohle abgetragen, um ein gleichmäßiges Gefälle herzustellen. Der Ausbau erstreckt sich insgesamt über eine Gesamtlänge von $L = 425$ m.

7.10.7.4 Ausbau Schlut 3 BW 6.877

(siehe Anlagen 19.3 Blatt 1 und Blatt 2)

Die Schlut 3 ist nicht mehr direkt an die Flut angebunden. Da ihre Sohle fast ausschließlich über dem mittleren Grundwasserstand (Stichtag 01.05.1987) liegt, fällt sie häufig trocken. Mit dem Ausbau werden in Zukunft jedoch im Retentionsfall etwa $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ abfließen.

Auf einer Länge von etwa 700 m wird ein neues Gewässerbett mit einheitlichem Gefälle modelliert, wobei vorhandene Hochpunkte abgetragen werden. Um die Gewässersohlen der Schlut 3 und der Flut miteinander zu verbinden nimmt im unteren Bereich das Sohlgefälle auf einer kurzen Strecke von ca. 50 m deutlich zu. Bei der baulichen Umsetzung bleibt aus naturschutzfachlichen Gründen das rechte Ufer der Schlut 3 unberührt, um das dort vorhandene ökologisch wertvolle Biotop zu schonen.

Ergänzend zur Aktivierung der Durchgängigkeit der Gewässersohle wird an der Station 0+225 ein ökologisch durchgängiger Durchlass mit einem Stahlmaulprofil eingebaut. Die Dimensionierung des Durchlasses erfolgte nach ökologischen Gesichtspunkten.

Die Mündung des direkt oberstrom der Mündung der Schlut 3 an die Flut angeschlossene Nebengewässers wird durchgängig gemacht und an das Gewässersystem angebunden.

7.10.7.5 Ausbau Schlut 2 BW 6.878

(siehe Anlagen 19.4 Blatt 1 und Blatt 2)

Der Ausbau von Schlut 2 umfasst eine Gewässerstrecke von $L = 300$ m. Dabei wird die Sohle der Schlut 2 eingetieft und teilweise auf einer Böschungsseite aufgeweitet.

7.10.7.6 Ausbau Schlut 1 (Wanggießen) BW 6.879

(siehe Anlagen 19.5 Blatt 1 und Blatt 2)

Die etwa 1.000 m lange Schlut 1 (Wanggießen) leitet Sickerwasser in den Enderinger Graben ein, der wiederum nach ungefähr 400 m in die Flut mündet. Es handelt sich im heutigen Zustand um die Fragmente eines ehemals durchgängigen Gewässers, das vor Ausbau des Rheins der schnelleren Entwässerung des Hinterlandes nach Hochwasser diente. Seine hydraulische Leistungsfähigkeit wird durch den Ausbau gesteigert.

Die Hochpunkte im Bereich der Gewässersohle werden entfernt, um ein einheitliches Längsgefälle zu schaffen. Um die Abflusskapazität weiter zu erhöhen, wird das Gewässerbett zusätzlich am linken Ufer unter Nutzung des Randstreifens nach der Flurbereinigung Weisweil (West) nach dem Erlass am 19.04.1996 [48] aufgeweitet.

Die ökologische Wertigkeit des Wanggießen nimmt zu, indem die vorhandenen Rohrdurchlässe an den Stationen 0+462 und 0+874 abgerissen werden und durch zwei durchwanderbare Durchlässe ersetzt werden, deren Dimensionierung allein auf ökologischen Gesichtspunkten basiert. Der zu erwartende Maximalabfluss liegt bei etwa $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

7.10.7.7 Mühlbachdüker BW 6.051 (bzw. BW 0.51 bisher)

Das Stückerwasser (Flut) mündet bei km 0+990 in den Mühlbach, der bei km 0+974 den Leopoldskanal quert. Das Kreuzungsbauwerk besteht aus einem Düker mit zwei Rohren DN 1000. Bei einem Abfluss von rund $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ist die Leistungsfähigkeit des Dükers erreicht und es kommt zu großflächigen Ausuferungen im Bereich des Mühlbaches und des Stückerwasser.

Der Zufluss zum Düker beträgt im Ist-Zustand bei einem 200jährigen Hochwasserabfluss im Rhein ohne Betrieb des Rückhalterauges bei gleichzeitigem zweitägigem Starkniederschlagsereignis rund $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$ [15]. Die Leistungsfähigkeit des Dükers wird somit deutlich überschritten, wodurch der Wasserspiegel bereits heute auf einen Wert von etwa $167,25 \text{ m} + \text{NN}$ eingestaut wird. Die überstaute Fläche beträgt in diesem Fall ungefähr 55 ha.

Im Rahmen der Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz Rheinhausen wurden der HWD IV verlegt und der Mühlkanal entlang des Leopoldskanals überbaut und geschlossen. Im Zuge dieser Baumaßnahmen wurde das Einlaufbauwerk des Dükers verlängert, die Anströmung des Bauwerks verbessert und zur Verbesserung und Erleichterung der Unterhaltung mit einem geneigten Rechen ausgerüstet. Mit Betrieb des Rückhalteraums und des Pumpwerks Flut, wird der Zufluss bei gleichen meteorologischen Randbedingungen wie oben beschrieben auf 4,2 m³/s [15] reduziert und somit die Verhältnisse nicht verschlechtert.

7.11 Infrastrukturmaßnahmen

7.11.1 Regenwasservorflut Wyhl und Weisweil

Durch die Errichtung des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil werden die Vorflutverhältnisse für Regenwasser innerhalb der Ortslagen nicht nachteilig verändert.

- **Ortslage Wyhl**

In der Ortslage Wyhl wird das durch die Grundwasserhaltung BW 6.83 geförderte Grundwasser vollständig über eine Druckleitung in den Rückhalteraum abgeführt. Eine Belastung der Regenwasservorflut der Ortslage erfolgt nicht.

- **Ortslage Weisweil**

In der Ortslage Weisweil sind die Flut und der Mühlbach unterhalb der Weisweiler Mühle die Hauptvorfluter für das in der Ortslage anfallende Regenwasser. Der Vorfluter Flut wird durch austretendes Grundwasser sowie durch Einleitungen aus der Grundwasserhaltung BW 6.85 zusätzlich beaufschlagt. Die Wasserspiegelanhebungen werden durch den Bau des Pumpwerkes Weisweil abgemindert. Ein Rückstau in die Ortskanalisation über die heute bereits möglichen Wasserstände hinaus findet nicht statt.

Der von der Gemeinde Weisweil geplante zusätzliche Abschlag von Regenwasser in die Flut kann durch das Pumpwerk Flut ohne Wasserspiegelanstieg zusätzlich gefördert werden.

7.11.2 Kläranlage Wyhl

An den Bauwerken der Kläranlage Wyhl, die in den Mühlbach einleitet, sind trotz der durch den Betrieb des Rückhalteraumes bedingten Grundwasserstandsanstiege in der Größenordnung von 0,25 m bis 0,50 m bis zu einer absoluten Höhe von 171,10 m+NN keine schädigenden Auswirkungen zu erwarten.

7.11.3 Kläranlage Weisweil

Die Kläranlage Weisweil ist inzwischen stillgelegt und wird als Sammelbecken für die Pumpstation zur Ableitung des Abwassers in die Verbandskläranlage Breisgauer Bucht, Forchheim, genutzt. Hierbei wurde ein maximaler Hochwasserstand des Grundwassers von 168,45 m+NN berücksichtigt. Die ehemalige Kläranlage liegt im Auswirkungsbereich der Grundwasserhaltung Weisweil. Es treten somit keine durch den Betrieb des Rückhalteraumes ausgelösten Grundwasseranstiege auf.

7.11.4 Kreuzungen von Gewässern mit Wirtschaftswegen

Wie in Abschnitt 7.6.3 beschrieben, wird bei bestehenden bzw. entstehenden Kreuzungen von Gewässern und Wegen der Grundsatz verfolgt, bei Gewässerzügen mit Dauerwasserführung Brücken bzw. Stege und bei Gewässerzügen mit gelegentlicher Wasserführung überwiegend Furten herzustellen. Bei der Planung der neu zu errichtenden Brücken und Furten wurden die Anforderungen der Forstverwaltung auch hinsichtlich der Linienführung und eventuell erforderliche Ausnahmen an stark frequentierten Wegen (Errichtung von Brücken) gegenüber dem oben genannten Grundsatz berücksichtigt.

7.11.5 Anpassungen des Wegenetzes im Bereich der Dämme

Das Wegenetz für den Unterhalt- bzw. für die Verteidigung der Hochwasser- und Querdämme den geänderten Bedingungen angepasst.

Des Weiteren werden bestehende Auffahrten an die Unterhaltungs- bzw. Dammkronenwege angeschlossen.

Auch hierbei wurden den Anforderungen der Fortverwaltung Rechnung getragen.

7.11.6 Hermann Uhl KG, Edelsplitt-, Sand- und Kieswerk

Die Kiesgrube auf Gemarkung Wyhl mit Edelsplittwerk der Firma Hermann Uhl KG in Wyhl wird auf der Grundlage der wasserrechtlichen Genehmigung des Landratsamtes Emmendingen vom 15.11.1994, geändert durch Bescheid vom 07.03.1997 betrieben. Die Abbaugenehmigung war bis zum 31.12.2011 befristet.

Gemäß den Nebenbestimmungen Ziff. 15.3 und Ziff. 15.4 vorstehend genannter Entscheidung sind „die im Rahmen der Umsetzung des IRP erforderlichen Maßnahmen, insbesondere die Überflutung des Baggersees, der zugehörigen Nebenanlagen und Betriebsanlagen des Kieswerks einschließlich Zufahrt entschädigungslos zu dulden“ und „erforderliche Anpassungsmaßnahmen, wie

z.B. Höherlegen des Betriebsgebäudes und sonstiger Betriebseinrichtungen bedürfen der vorherigen Genehmigung des Landratsamtes und sind auf Kosten des Betreibers zu errichten und zu betreiben“. Beim Landratsamt Emmendingen ist bezüglich des weiteren Betriebs der Kiesgrube auf Antrag der Hermann Uhl KG Kaiserstuhl ein Wasserrechtsverfahren anhängig.

Parallel zu dem Wasserrechtsverfahren konnte eine Vereinbarung zwischen dem Land Baden-Württemberg vertreten durch das Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer und der Hermann Uhl KG Kaiserstuhl als Betreiber des Kiesabbaus, vertreten durch Herrn Florian Buchta sowie der Gemeinde Wyhl als Grundstückseigentümer, vertreten durch Herrn Bürgermeister Burger geschlossen werden, die eine Zustimmung des Landesbetriebes zum weiteren Kiesabbau durch die Fa. Uhl sowie die Duldung der Auswirkungen von Bau und Betrieb des Rückhalteraums Wyhl/Weisweil durch die Fa. Uhl beinhaltet.

Der Betrieb der bei Rhein-km 244,350 errichteten Umschlagsanlage für Kies, Sand und Split ganzjährig - sowie für Feuchtmais in einer begrenzten Jahreszeit - war mit wasserrechtlicher Erlaubnis vom 19.07.1999 durch das Regierungspräsidium Freiburg bis zum 31.12.2011 befristet. Entsprechend den Abschnitten 6.16 bis 6.18 der Entscheidung sind die Baumaßnahmen und der Betrieb des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil entschädigungslos zu dulden. Anpassungsmaßnahmen, die infolge des Polders Wyhl/Weisweil erforderlich werden bedürfen der Genehmigung des Landratsamtes und sind unter Berücksichtigung eines entsprechend dem damaligen Planungsstand bekannten Wasserstandes von 175,30 m+NN auf Kosten des Kieswerksbetreibers durchzuführen.

Die Zufahrt zum Gelände der Firma Hermann Uhl KG über den Querdamm Wyhler Rheinstraße wird durch folgende Maßnahmen unterbrochen:

- Umbau des Querdamm Wyhler Rheinstraße
- Neubau des Durchlassbauwerkes BW 6.063
- Geländeebener Abtrag der Zufahrt zum Firmengelände parallel zum Altrheinzug „Grienwasser“

Um den Betrieb der Firma aufrecht zu erhalten, wird eine bauzeitliche Umfahrung eingerichtet. Diese leitet die Zufahrt zum Firmengelände ca. 100 m vor der Kreuzung der Wyhler Rheinstraße mit dem HWD IV auf einen bestehenden Wirtschaftsweg nach Südwesten aus, zweigt von diesem nach ca. 120 m nach Nordwesten Richtung HWD IV ab, quert den Mühlbach und den HWD IV und wird innerhalb Rückhalteraumes vom HWD IV auf einen bestehenden Wirtschaftsweg hinuntergeführt. Der Wirtschaftsweg wird den erhöhten Anforderungen entsprechend wie eine Baustraße mit ca. 50 cm

Schroppen auf eine Breite von 4,0 m ausgebaut. Da diese Breite keinen Begegnungsverkehr zulässt, sind 2 Ausweichstellen mit einer Breite von 5,0 m und einer Länge von 35,0 m vorgesehen, deren genaue Lage mit dem UVS-Gutachter abgestimmt ist.

Die bestehende Abfahrt vom Querdamm Wyhler Rheinstraße zur Firma Hermann Uhl KG wird im Zuge des Umbaus des Querdammes neu gestaltet. Die anschließende Zufahrt wird zur verbesserten Entwässerung der südlich gelegenen Flächen geländeeben abgetragen und mit einer Breite von mindestens 5,5 m mit je 50 cm Bankett und dem Aufbau entsprechend des Querdammes ausgebaut.

7.11.7 Holzlagerplätze und Schutzhütten für die Forstwirtschaft

Aufgrund des Retentionsbetriebs und der ökologischen Flutungen kann künftig innerhalb des überflutbaren Rückhalteraaumes kein geschlagenes Holz ungesichert gelagert werden.

Deshalb werden landseits des Hochwasserdammes IV insbesondere im Bereich der Hauptzufahrten zu den Wäldern im Rückhalteraum in Abstimmung mit der Forstverwaltung entsprechend dem für die Waldbewirtschaftung erforderlichen Umfang Holzlagerplätze zu Lasten des Vorhabenträgers errichtet, soweit die Kosten nicht durch die Entschädigung entsprechend dem Entschädigungsmodell des MLR abgegolten sind.

In Absprache mit den Anliegergemeinden Sasbach, Wyhl und Weisweil sowie der zuständigen Forstverwaltung wird der weitere Bestand und die weitere Nutzung von Waldhütten abgeklärt. Hierbei wird der rechtliche abgesicherte Bestand berücksichtigt

7.11.8 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bestehende Industrie- und Gewerbeansiedlungen außerhalb des Rückhalteraaumes werden mit den Schutzmaßnahmen für die bebauten Gebiete geschützt. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

7.11.9 Zufahrt zu den Anlagen der Stauhaltung Rhinau und der Bootsanlegestellen

Die Zufahrten zum Hauptwehr Rhinau, zu den Seitendämmen, zu den Bootsanlegestellen und Yachthäfen werden bei allen Betriebszuständen des Rückhalteraaumes über die zu Querdämmen ausgebauten Rheinstraßen Wyhl und Weisweil sowie im Notfall über die hochgelegte Berme entlang des Rheinseitendammes gewährleistet.

7.11.10 Zufahrt zum militärischen Ersatzübergang über den Rhein

Die Wyhler Rheinstraße wird auch zukünftig als öffentliche Zufahrt zum Rhein erhalten bleiben. Die Straße ist Bestandteil des Militärstraßengrundnetzes (MSGN). Der gewählte Straßenquerschnitt wurde bereits mit der Wehrbereichsverwaltung sowie der zuständigen Verkehrsbehörde abgestimmt und entspricht weitestgehend dem Bestand. Das geplante Regelprofil sieht eine Gesamtfahrbahnbreite von 6,50 m mit einem Bankett von je 1,50 m vor.

7.11.11 Maßnahmen für zeitweise eingeschränkte Erholungsnutzung

Durch den Betrieb der Hochwasserrückhalteräume des IRP Baden-Württemberg entstehen zeitweise Einschränkungen der Erholungsnutzung für die Bewohner der Rheinanliegergemeinden. Bei Hochwassereinsätzen müssen der Zugang zu den Rückhalteräumen und deren nähere Umgebung aus Sicherheitsgründen gesperrt werden. Bei Ökologischen Flutungen ist die Begeh- und Befahrbarkeit innerhalb der Rückhalteräume zeitweise eingeschränkt.

Da solche Einschränkungen, die nicht durch gesetzlich vorgeschriebene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden, bei nahezu allen 13 Rückhalteräumen des IRP auftreten, hat der Landtag von Baden-Württemberg die Landesregierung gebeten, in Zusammenarbeit mit den betroffenen Kommunen ein Naherholungskonzept für die einzelnen Rückhalteräume zu entwickeln.

Das Erholungskonzept „Rheinauen“ (RP Freiburg 2008) enthält auch Vorschläge für Maßnahmen in den Gemeinden Wyhl und Weisweil, die durch den Betrieb des Rückhalteraaumes betroffen sind. Nach fachlicher Prüfung der Vorschläge hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit und Umsetzbarkeit und unter Berücksichtigung des Kompensationsbedarfs für die Erholungsnutzung wurden folgende Maßnahmen ausgewählt, die im Rahmen der Zulassung des Projektes planfestgestellt werden sollen:

- **Gemeinde Wyhl**

- Vorhandener Naturlehrpfad und Grillstelle an der Wyhler Rheinstraße an Betrieb RHR anpassen (Maßnahme F18).
- Einrichten einer Infostelle (Pavillon) am Rheinufer im Bereich der Wyhler Rheinstraße (Maßnahme F19).

- **Gemeinde Weisweil**

- Ausschilderung einer Radwegverbindung bei Hochwasserereignissen (hochwassersichere Wegeverbindung – Maßnahme R8);

- Anlage eines Gießenweges entlang der binnenseitigen Gewässer nördlich der Weisweiler Rheinstraße (incl. Erstellung eines zusätzlichen Holzsteges über die „Flut“ – Maßnahme B9).
- Anlage einer Infostelle im Bereich des geplanten Pumpwerkes Weisweil über den Bannwald „Hechtsgraben“ (Maßnahme F20);

Die Ausschilderung einer hochwassersicheren Radwegeverbindung sowie der Bau des Weges entlang der Flut einschließlich Holzsteg (fehlende Teilstrecke Gießenweg) sind bereits Bestandteil der beantragten technischen Fachplanung (siehe auch LBP-Kartenanlage 24.3, Blatt 13). Alle o. a. Maßnahmen dienen der Verbesserung der Erholungsfunktion im Untersuchungsraum, insbesondere im Rheinwald.

7.11.12 Schnakenbekämpfung

Vorhabenbedingt sind durch die Hochwasserrückhaltungen und die Ökologischen Flutungen die Voraussetzungen für eine Vermehrung von Stechmücken häufiger gegeben als heute.

Das Land ist Mitglied bei der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V. (KABS). Auch im Bereich des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil sind Bekämpfungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit der KABS als begleitende Maßnahme zur Vorhabenumsetzung verbindlich vorgesehen.

Die biologische Bekämpfung der Stechmückenlarven erfolgt mit hochselektiven Eiweißpräparaten (*Bacillus thuringiensis israelensis* - B.t.i.) und wird in den Monaten April bis September in Bereichen durchgeführt, die günstige bzw. sehr günstige Brutgebiete für Stechmücken darstellen. Durch die Bekämpfungsmaßnahmen werden gemäß den vorliegenden Erfolgskontrollen der KABS die Stechmückenbestände um mehr als 90% reduziert (vgl. KABS 2018).

7.12 Betriebs- und Steuerungseinrichtungen

7.12.1 Regionale Steuerzentrale im Betriebshof Breisach und örtliche Steuerzentrale im ehemaligen Rheinwärterhaus Weisweil

Im Betriebshof der Regierungspräsidiums Freiburg nördlich Breisach wird die Betriebs- und Regionale Steuerzentrale der 3 Rückhalteräume Kulturwehr Breisach, Breisach/Burkheim und Rückhalteraum Wyhl/Weisweil eingerichtet. Die Steuerung und Überwachung der Rückhalteräume mit allen binnenseitigen Schutzmaßnahmen wird zentral durch die Regionale Steuerzentrale Breisach entsprechend den Einsatzkriterien gemäß dem international abgestimmten Steuerungskonzept durchgeführt. Über ein Fernwirk- und

Datenübertragungsnetz werden die Steuerungssignale in die Rückhalteräume übertragen und die Reaktionen vor Ort in der Zentrale angezeigt [49]. Alle Messungen in den Räumen über Schützstellungen, Wasserstände, Durchflüsse, Betriebszustände der verschiedenen Fördereinrichtungen etc. werden übertragen, angezeigt und dokumentiert. Alle wesentlichen Betriebseinrichtungen werden mit Störungsmeldern ausgestattet. Die Störungsmeldungen gehen an die Zentrale.

An den Bauwerken der Rückhalteräume sind jeweils örtliche Steuerstände und zentral im ehemaligen Rheinwärterhaus an der Weisweiler Rheinstraße eine Fernwirkstation, in der alle Daten eines Rückhalterumes angezeigt und beobachtet werden können.

Die Regionale-Steuer-Zentrale wird mit einem so genannten Doppelrechnersystem ausgerüstet und mit Einrichtungen zur aktuellen Information der Bevölkerung bei Rheinhochwasser und Flutung der Rückhalteräume über Internet ausgerüstet.

7.12.2 Grundsätze der Stromversorgung

Der Vorhabenträger wird ein sogenanntes kundeneigenes Mittelspannungsnetz für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil einrichten. Dieses Mittelspannungsnetz ist an mehreren unabhängigen 20 KV-Mittelspannungsnetzen des überregionalen Energieversorgungsunternehmens angeschlossen. Diese werden wiederum über unabhängige 110 KV-Netze versorgt, sodass eine sogenannte unabhängige zweiseitige Einspeisung gewährleistet werden kann. Sollte eine Trafostation ausfallen, ist die Stromversorgung des kundeneigenen Mittelspannungsnetzes gesichert. Aus dem kundeneigenen Mittelspannungsnetz werden über Trafostationen die Niederspannungsnetze der Schutzmaßnahmen versorgt. Diese wiederum werden mit Ringstrukturen angelegt, sodass auch im Niederspannungsnetz eine zweiseitige Stromversorgung gewährleistet werden kann. Das kundeneigene Mittelspannungsnetz für die Stromversorgung der Grundwasserhaltungen Wyhl und Weisweil wird im Rahmen der Ausführungsplanung der Baumaßnahmen für den Einsatz des Rückhalterumes Wahl/Weisweil bei der Landesregulierungsbehörde im Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil als „Kundenanlage zur Eigenversorgung“ nach § 3 Nr. 24.b EnWG beantragt. Eine entsprechende „Kundenanlage zur Eigenversorgung“ wurde beim Rückhalteraum Kulturwehr Breisach bereits realisiert.

7.12.3 Fernmelde- und Stromversorgungskabel

Alle regulierbaren Verschlüsse und maschinentechnisch ausgerüsteten Anlagen und Messwertnehmer wie Pegel etc. werden über Fernmeldekabel untereinander, mit der örtlichen Steuerzentrale und mit der Regionalen Steuerzentrale verbunden. Die Fernmeldekabel werden ca. 80 cm tief verlegt. Dort wo eine Druckrohrleitung und/oder eine Stromversorgungsleitung verlaufen, werden die Leitungen in demselben Graben verlegt.

Die Trassen der Fernwirk- und Stromversorgungsleitungen sind im Leitungsplan Anlage 3.1.3, sowie in den Plänen der betroffenen Grundstücke, Anlage 20, dargestellt.

7.12.4 Ausrüstung der neu zu errichtenden Bauwerke

Die neuen Einlassbauwerke BW 6.82 und BW 6.80, das umgebaute Einlassbauwerk BW 6.65, das Durchlassbauwerk BW 6.5 im Querdamm Wyhl, das Durchlassbauwerk BW 6.81 und die Durchlassbauwerke im Verlauf des Seitengrabens des Rheinseitendamms sowie das Schließenbauwerk beim Pumpwerk Weisweil erhalten elektrische Antriebe. Die Antriebe werden ferngesteuert und die Schützstellungen werden in die Steuerzentrale übertragen.

Die Hauptbauwerke BW 6.65 und BW 6.80 erhalten vor Ort Betriebsräume, die weiteren wasserdichte Schaltschränke, in denen folgende elektrotechnische Einrichtungen untergebracht sind:

- Vorortsteuerung der Verschlüsse
- Fernwirkstation
- Übergabestation der Stromeinspeisung
- Versorgung und Datenaufzeichnung von Wasserstands- und Abflussmessstationen (Pegel)

Die Betriebsräume bzw. wasserdichten Schaltschränke werden an hochwassersicheren Standorten errichtet.

Die Brunnenanlagen werden ebenfalls über Fernwirkanlagen zur Steuerung und Überwachung an die Örtliche und Regionale Steuerzentrale angeschlossen. Die Schaltschränke neben den Brunnenschächten enthalten folgende elektrotechnischen Einrichtungen:

- Vorortsteuerung der Pumpen
- Fernwirkstation
- Übergabestation der Stromeinspeisung
- Drehzahlregler

- Versorgung und Datenaufzeichnung von Wasserstandsmessstationen (Pegel)

7.12.5 Pegel zur Wasserstands- und Durchflussermittlung

Zur Steuerung der Regelungsbauwerke, zur Kontrolle der Füllung des Rückhalteraumes, zur Bilanzierung des Füllvolumens und zur Beweissicherung werden an den nachfolgend aufgeführten Bauwerken jeweils im Ober- und Unterwasser Pegel installiert, die über das Fernmeldekabel an die örtliche Steuerzentrale angeschlossen werden:

- Pegel im OW und UW der Einlassbauwerke BW 6.82, BW 6.65 und BW 6.80 mit den Bauwerksnummern BW 6.824 und BW 6.825, BW 6.653 und BW 6.654, BW 6.803 und BW 6.804
- Durchflussmessungen in den Einlassbauwerken
- Pegel im OW und UW der Durchlassbauwerke im Querdamm Wyhler Rheinstraße mit den Bauwerksnummern BW 6.662 bis BW 6.667 und im Querdamm Weisweiler Rheinstraße mit den Bauwerksnummern BW 6.631 und BW 6.342, BW 6.811 und BW 6.812, BW 6.121 und BW 6.122, BW 6.321 und BW 6.322.
- Pegel im OW des Schließenbauwerks BW 6.872 und im UW des Pumpwerkes Flut BW 6.873 und BW 6.874
- Steuer- und Kontrollpegel Grundwasserhaltung Wyhl und Kuhwaide
- Steuer- und Kontrollpegel Grundwasserhaltung Weisweil

Die Messeinrichtungen der Pegel an den Bauwerken werden in die Betriebsräume installiert. Die Messeinrichtungen der Pegel auf der freien Strecke werden in tagwasserdichten Schaltschränken bzw. Pegelhäuschen eingerichtet.

7.12.6 Warn- und Sicherungssystem bei Flutung des Rückhalteraumes

Die künftigen Überflutungen des Rückhalteraumes sind vergleichbar mit den Wasserspiegellagen und der Dauer der Überflutungen in den Überschwemmungsgebieten der frei fließenden Rheinstrecke und treten jährlich in Abhängigkeit von den jeweiligen Rheinabflüssen auf. Durch den Betrieb des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil wird nur das Gebiet innerhalb des Überflutungsraumes betroffen, außerhalb tritt für die Bevölkerung keine Einschränkung durch Überflutung auf. Für die Sicherheit der Menschen und für die vorsorgende Sicherung von Sachgütern, die sich im Überflutungsraum befinden, wird für die Flutung ein Warn- und Sicherungssystem eingerichtet.

Die Betriebsanweisungen zur Steuerung der betriebsbereiten Hochwasserrückhalteräume im Rahmen des IRP, so auch des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil, ist bzw. wird in der sogenannten „Grauen Mappe“ durch die „Deutsch-französische Anweisung zur Steuerung von Anlagen am Rhein zur Hochwasserabflachung und für besondere Fälle“ durch die „Ständige Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/ Lauterburg“ festgelegt.

Die Sammlung aller Daten des Rheinabflusses und die Berechnungen der Hochwasservorhersage erfolgen durch die Hochwasservorhersagezentrale in Karlsruhe (HVZ).

Bei Vorhersage von festgelegten Grenzwerten der Rheinabflüsse wird die zuständige Regionale Steuerzentrale frühzeitig alarmiert. Diese übernimmt dann eigenverantwortlich die Sicherung, Steuerung und Überwachung des Rückhalteraaumes. Die Regionale Steuerzentrale informiert ab diesem Zeitpunkt die zuständigen Ämter und Behörden vor Ort (Wasserschutzpolizei Breisach, Polizeistationen Emdingen und Kenzingen, Bürgermeisterämter Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen, die Forstämter, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Freiburg) über Art und Umfang der zu erwartenden Flutung des Rückhalteraaumes.

Gleichzeitig werden nach der Betriebsvorschrift durch das Personal des Vorhabenträgers die Bauwerke zur Sicherheitsprüfung kontrolliert. Die öffentlichen Waldwege und Zugangsstraßen werden abgefahren, mögliche Passanten gewarnt und die Zufahrten in den Rückhalteraum mit Abschränkungen durch das Personal des Vorhabenträgers oder auf der Grundlage von Vereinbarungen durch die Hilfsdienste der Kommunen geschlossen. Erläuternde Warnschilder werden angebracht. Somit ist der Rückhalteraum für den Hochwasserrückhalt gesperrt und der Zugang untersagt.

Zur ständigen Information werden Warnschilder und Informationstafeln an allen wichtigen Zufahrtswegen an allen Dammüberfahrten zum Rückhalteraum aufgestellt. Die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und Meldewege werden in einer durch das Landratsamt zu genehmigenden Betriebsvorschrift festgelegt.

8 Beschreibung der umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens

▪ Vorgehensweise

Die Auswirkungen des Vorhabens “Rückhalteraum Wyhl/Weisweil” auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden (incl. Fläche), Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kultur- und Sachgüter sowie die Auswirkungen auf die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern werden in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) ausführlich beschrieben und beurteilt und zusammenfassend in den folgenden Kapiteln dargestellt.

Die Studie beginnt mit der Erfassung und Bewertung der aktuellen Bestands-situation. Was hierbei zu untersuchen war, wurde 1998 im Rahmen des sogenannten Scopings unter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange als “vorläufiger Untersuchungsrahmen” festgelegt (vgl. Niederschrift Landratsamt Emmendingen v. 19.08.1998). Grundlage für diese Festlegungen waren die bereits aus den Jahren 1990 - 1998 vorliegenden Daten. Auf dieser Basis wurde bis Ende 2007 bereits eine Umweltverträglichkeitsstudie erstellt.

Aufgrund von Verzögerungen bei der Erstellung des Genehmigungsentwurfs, beurteilungsrelevanten Änderungen bei der technischen Fachplanung aufgrund der Änderung von Fachnormen und grundlegenden Veränderungen im Naturschutzrecht entspricht diese Umweltverträglichkeitsstudie aus 2007 nicht mehr den einschlägigen Anforderungen. Da auch die, den Beurteilungen zugrunde liegenden Daten zum Großteil nicht mehr aktuell waren, mussten diese (soweit erforderlich) neu erhoben werden. In Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden für Naturschutz wurden in 2010 / 2011 die faunistischen und floristischen Untersuchungen abgestimmt und von Experten durchgeführt.

Nach der Bestandserfassung und -bewertung erfolgten die Status-quo-Prognose und die Darstellung möglicher umweltrelevanter Konfliktschwerpunkte. Darauf aufbauend standen die betriebsbedingten Auswirkungen im Mittelpunkt der weiteren Untersuchung. Die Ergebnisse der Untersuchungen bezüglich der baubedingten und anlagebedingten Auswirkungen sowie der Belange des besonderen Artenschutzes bzw. der Natura 2000-Verträglichkeit wurden in der Umweltverträglichkeitsstudie zusammenfassend dargestellt, da sie im LBP, im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag und in der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie detailliert behandelt werden.

In Kapitel 5.1 der UVS werden zunächst die Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasser-rückhalt auf die Schutzgüter im Einzelnen ermittelt, bewertet und dargestellt.

Nachfolgend werden in Kapitel 5.2 der Umweltverträglichkeitsstudie Maßnahmen aufgezeigt, mit denen die prognostizierten Beeinträchtigungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt vermieden oder vermindert werden können. Als bedeutendste Maßnahme ist dabei die Durchführung Ökologischer Flutungen hervorzuheben.

Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen wird in Kapitel 5.3 der Umweltverträglichkeitsstudie aufgezeigt, welche Beeinträchtigungen durch Umsetzung der Kombination von Hochwasserrückhaltung und Ökologischen Flutungen noch verbleiben.

Bei der Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens wurde unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsprinzips den langfristigen Auswirkungen ein besonderes Gewicht beige-messen.

Im Kapitel 6 werden anderweitige Lösungsmöglichkeiten nach § 16 Abs. 1 UVPG geprüft. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie war dies die von den Gemeinden Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen sowie der BI „Wyhl/Weisweil Polder so nitt!“ vorgeschlagene sogenannte „Ökologische Schlutenlösung“.

8.1 Ergebnisse der Schutzgutanalyse

▪ Schutzgut Mensch

Aspekt Siedlung

Die für das Wohnen relevanten Siedlungen im Untersuchungsraum weisen aufgrund der attraktiven naturräumlichen Gegebenheiten (Nähe zu Rheinwäldern / Rhein) sowie der geringen Belastungen durch Immissionen eine hohe Wohnqualität auf.

Aspekt Forstwirtschaft

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit forstlich genutzter Flächen ist maßgeblich abhängig von den Standortverhältnissen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass bzgl. der Ertragsfähigkeit mäßig feuchte bis mäßig trockene Standorte die günstigsten Voraussetzungen bieten. Demgegenüber bieten nasse und feuchte oder trockene bis sehr trockene Standorte eher ungünstige Voraussetzungen.

Die Bedeutung der Rheinwälder bzgl. der Wohlfahrtsfunktionen (Waldfunktionen, Waldbiotope) ist hoch.

Werden die forstwirtschaftlichen Aspekte (Holzproduktion) und die forstökologischen Aspekte (Waldfunktionen / Waldbiotope) kumuliert, so ist insgesamt die Leistungsfähigkeit des Rheinwaldes als hoch zu beurteilen.

Aspekt Landwirtschaft

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Flächen ist ebenso wie bei der Forstwirtschaft abhängig von den standörtlichen Gegebenheiten. Daneben spielen aber auch strukturelle und ertragsoptimierende Maßnahmen eine maßgebende Rolle. Der Ackerbau überwiegt mit einem Anteil von rund 67% der Untersuchungsfläche.

Im Untersuchungsraum kommt dem Einsatz von ertragsfördernden Maßnahmen eine hohe Bedeutung zu. Aufgrund der klimatischen Bedingungen im Untersuchungsraum können angemessene Erträge nur bei Bewässerung erzielt werden. Bei den meisten Sonderkulturen muss sowohl im Sommer als auch im Winter (Frostschutzberechnung) bewässert werden.

Aspekt Bodenabbau

Die Kiesvorkommen im Untersuchungsraum sind – wie in weiten Teilen der Rheinebene – von überregionaler Bedeutung. Der Bodenabbau in den bestehenden Kieswerken ist konzessioniert. Im Regionalplan sind innerhalb des Rückhalteraaumes keine Flächen, die über den genehmigten Bereich hinausgehen, als Vorranggebiet für die Sicherung oder den Abbau von Rohstoffen dargestellt.

Aspekte Erholung / Jagd / Fischerei

Die Untersuchungen zur Erholung im Untersuchungsraum zeigen aufgrund der vielfältigen Nutzungen ein differenziertes Bild. Unter Berücksichtigung dessen ist festzustellen, dass die Rheinwälder eine hohe Bedeutung für die Erholungsnutzung aufweisen. Die für die Ortschaften Wyhl und Weisweil bedeutsamen Sport- und Freizeiteinrichtungen befinden sich teilweise im Bereich des Rheinwaldes.

Die Rheinwälder und Randbereiche sind auch für jagdliche und fischereiliche Nutzungen von hoher Bedeutung. Die überwiegend landwirtschaftlich geprägte Altaue fällt in der Bewertung der Bedeutung für die Erholungsnutzung dagegen ab.

Die von Jahr zu Jahr stark schwankende Stechmückenbelastung stellt insbesondere im Rheinwald eine deutliche Vorbelastung für erholungssuchende Menschen dar.

▪ **Schutzgut Klima / Luft**

Im Untersuchungsraum kommt insbesondere den Wäldern eine hohe Bedeutung zum Klimaausgleich, zur Frischluftproduktion und zur Verbesserung der Lufthygiene zu. Diese Leistungen sind im Rheintal, welches generell durch

bioklimatisch belastende Verhältnisse (Schwüle, Hitze, Nebel) gekennzeichnet ist, von besonderem Gewicht.

Von mittlerer Leistungsfähigkeit für den Klimaausgleich sind die Bereiche mit hohem Anteil an Obstwiesen / Obstanlagen, während die ausgedehnten Ackerflächen von geringer Bedeutung sind.

- **Schutzgut Boden (incl. Fläche)**

Die Beurteilung der Bodenfunktion anhand der Vorgaben des Bodenschutzgesetzes zeigt für den Untersuchungsraum aufgrund seiner differenzierten Standorts- und Nutzungsstruktur ein vielfältiges Bild. Generell ist festzustellen, dass Standorte mit günstigem Boden-Wasserhaushalt im Vergleich eine höhere natürliche Bodenfruchtbarkeit aufweisen.

Demgegenüber sind feuchte bis nasse oder trockene / flachgründige Standorte mit einer geringeren natürlichen Bodenfruchtbarkeit ausgestattet. Diese Standorte bieten dagegen mit extremen Bedingungen (z.B. nass, trocken, nährstoffarm) eine hohe Funktionserfüllung als Sonderstandort für eine stark spezialisierte und häufig schutzwürdige Vegetation und Tierwelt.

Nahezu alle Böden weisen eine hohe Funktion als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt auf.

- **Schutzgut Wasser**

Durch die Rheinkorrektion (Mitte 18. Jahrhundert) und den Bau der Staustufe Rhinau (1961-1964) wurden durch Ausdeichung der Rheinauen gravierende Veränderungen eingeleitet: Eintiefung des Rheinbettes, dadurch Absinken des Grundwasserstandes, Ausbleiben von Überflutungen und Bodendynamik, Aufstau im Bereich des Hauptwehres Rhinau sowie Dämpfung der Wasserstandsschwankungen.

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit umfasst die Funktionen des Untersuchungsraumes insgesamt in Bezug auf die nachhaltige Nutzung des Schutzgutes Wasser u.a. im Sinne der Wasserrahmen-Richtlinie.

Mit Ausnahme der z.T. hohen Nitratgehalte des Grundwassers gilt die Wassergüte der meisten Gewässer (Grundwasser und Oberflächenwasser einschließlich Rhein) des Untersuchungsgebietes als gering bis mäßig belastet.

Demnach ist die Rheinaue insgesamt von besonderer (= überregionaler) Bedeutung im Hinblick auf die Retention von Niederschlägen und Hochwässern sowie die Bildung und Gewinnung von Grundwasser und Trinkwasser.

▪ **Schutzgut Tiere und Pflanzen**

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die Rheinwälder und Gewässer im Untersuchungsraum zwischen Sasbach und Rheinhausen von sehr hoher bis hoher Bedeutung für das Schutzgut Pflanzen und Tiere sind.

Diese Beurteilung ergibt sich aus den Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen (Gießen mit Vorkommen von Armleuchteralgen, Fließgewässer mit flutender Vegetation) sowie wertgebender Tierarten und ihrer Habitate.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Rheinwald insgesamt Lebensraum für zahlreiche Vogelarten des Vogelschutzgebietes, für die Wildkatze, auentypische Amphibien und Reptilien ist und Fledermäusen als Jagd- und Sommerhabitat dient.

Die linienhaft ausgeprägten Dämme (Rheinseitendamm / HWD IV) sind bedeutsam aufgrund des großflächigen Vorkommens von Magerrasen und Magerwiesen, stellenweise mit Orchideen. Sie sind darüber hinaus Habitat für streng geschützte Reptilien- und Heuschreckenarten sowie Vernetzungselement im Biotopverbund.

Legt man regionale oder darüber hinaus gehende Maßstäbe bei der Beurteilung der Bedeutung des Untersuchungsraumes für das Schutzgut Pflanzen und Tiere an, wie dies beispielsweise bei der Ausweisung von Gebieten für das Netz „Natura 2000“ der Fall ist, so zeigen die Untersuchungsergebnisse die Bedeutung der Flächen. Ausschlaggebend hierfür sind neben der hohen Bedeutung der Gewässer innerhalb der Rheinwälder für den Eisvogel sowie dem Vorkommen zahlreicher wertgebender Arten und Lebensraumtypen gemäß der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie insbesondere das hohe Entwicklungspotenzial und die Biotopverbundfunktionen. Diese Wertung wird auch durch die bestehende Ausweisung des Natur- und Landschaftsschutzgebietes „Rhein-niederung Wyhl-Weisweil“ (incl. Bann- und Schonwaldgebiet „Weisweiler Rheinwald“) unterstrichen.

Es besteht ein hohes Entwicklungspotenzial für fast alle genannten Lebensräume und Tierarten, wenn der Raum wieder an die natürlichen Rheinabflüsse angebunden und bei Hochwasser überflutet werden kann. Dies entspricht auch dem Schutzzweck des Naturschutzgebietes.

▪ **Schutzgut Landschaft / Kulturgüter**

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass bzgl. des Landschaftsbildes neben den naturräumlichen Großstrukturen (Limberg / Rheinwaldsilhouette) Gewässer- und auch Waldbilder mit hoher naturraumspezifischer Eigenart von Bedeutung sind (= Relikte ehemaliger Auewälder und Gewässer).

Weniger bedeutsam sind dagegen gleichförmige / gleichaltrige Waldbestände z. B. aus Hybridpappel und Edellaubholzarten.

Im Bereich der Altaue tragen naturnahe Gewässerabschnitte, historisch gewachsene Ortskerne von Wyhl und Weisweil mit ihren Streuobstwiesen und Gärten am Ortsrand zur besonderen Eigenart des Landschaftsbildes bei, während die durch landwirtschaftliche Kulturen geprägten Flächen eine mittlere bis geringe Bedeutung für das Landschaftsbild aufweisen.

In Bezug auf die Beurteilung der Kulturgüter ist festzustellen, dass alle ausgewiesenen Elemente / Objekte von Bedeutung sind.

8.2 Ergebnisse der Status-quo-Prognose

Im Rahmen der durchgeführten Status-quo-Prognose wurden raumbedeutsame Entwicklungen für einen definierten Prognosezeitraum beschrieben, die bei der Beurteilung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Schutzgüter gem. UVPG zu berücksichtigen sind. Diese Entwicklungen sind aus zumindest behördenverbindlichen Programmen / Plänen zu entnehmen, so dass ein „hinreichender Konkretisierungsgrund“ unterstellt werden darf. Als Prognosehorizont werden hier der Planungszeitraum des Regionalplanes von 2017 und die der aktuellen Flächennutzungspläne der Gemeinden und die dort dargelegten Planungen zugrunde gelegt.

Darüber hinaus sind sonstige Entwicklungen im Raum zu berücksichtigen, die in dem o. a. Zeitraum zu Nutzungs- und Strukturveränderungen führen können (z. B. Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Gebietsmanagement für Natura 2000-Gebiete). Folgende raumbedeutsame Entwicklungen / Zielvorgaben sind zu berücksichtigen:

- **Wasserwirtschaft**

Der Regionalplan 2017 hat u. a. das geplante Überschwemmungsgebiet des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil in der Raumnutzungskarte als Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz aufgenommen (PS 3.4- Ziel 1). Gemäß Begründung zum Planziel dienen die Vorranggebiete der Verwirklichung des IRP.

- **Ausweisung der Natura 2000-Gebiete**

Nr. 7712-341 Taubergießen, Elz und Ettenbach (FFH-Gebiet)

Nr. 7712-401 Rheinniederung Sasbach - Wittenweier (Vogelschutzgebiet)

Allgemeine Erhaltungs- und Entwicklungsziele für die Natura 2000-Gebiete

Im Bereich des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil ist nur der südlich des Leopoldkanals liegende Teil des FFH- und Vogelschutzgebietes tangiert. Hier ist, gemäß der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie, auch nur ein Teil der Lebensraumtypen und Arten bzw. Lebensstätten ausgebildet.

Der vom Regierungspräsidium Freiburg, Referat 56, im September 2019 öffentlich bekannt gegebene Managementplan für das Natura 2000-Gebiet enthält eine zusammenfassende Darstellung der Ziele und der Maßnahmenplanung. Demnach ergibt sich grundsätzlich:

- für die Lebensraumtypen: als wesentliches Erhaltungsziel die Bewahrung der Vorkommen in ihrer vorhandenen räumlichen Ausdehnung sowie in ihrem bestehenden Zustand mit ihrem charakteristischen und regionaltypischen Arteninventar.
- Analog hierzu ist die Erhaltung der Lebensstätten in der momentan vorhandenen Quantität und Qualität Ziel für die im Gebiet vorkommenden Arten.

Weitergehende Ausführungen finden sich im o.a. Managementplan sowie in der, zur Prüfung der Verträglichkeit des Vorhabens erstellten, Natura 2000-Verträglichkeitsstudie.

■ **Bauleitplanung**

Aufgrund der Darstellungen in den Flächennutzungsplänen der Gemeinden Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen sind derzeit für den Untersuchungsraum keine nennenswerten Entwicklungen absehbar.

■ **Globale Klimaveränderung**

Die anthropogenen Einflüsse auf das Klima, die durch die Freisetzung insbesondere von CO₂ erfolgen, führen nachweislich seit 150 Jahren zu einer einseitigen Erwärmung.

Untersuchungen der LUBW von 2015 zufolge wird die Durchschnittstemperatur nach den Berechnungen aller Klimaszenarien in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2050 auch künftig weiter zunehmen. Dabei werden die Hitzetage doppelt so häufig auftreten, während die Frost- und Eistage deutlich zurückgehen. Ganz besonders betroffen ist davon die Rheinebene. Die Niederschläge im Winter werden je nach Region um bis zu 35% zunehmen. Deshalb treten die Flüsse wahrscheinlich immer öfter über die Ufer.

Nach Untersuchungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beruht die gestiegene Häufigkeit von Sommerfluten darauf, dass das sogenannte Genua-Tief kräftiger geworden ist. Mit Unmengen feuchter Mittelmeerluft verursachte es die jüngsten Katastrophenfluten an Strömen Mitteleuropas. Zum anderen löst die Erwärmung immer öfter lokale Gewitter aus.

Durch die Erwärmung kommt es auch zu einer Verlagerung der Vegetationszeit. So hat sich in den vergangenen Jahrzehnten die Apfelblüte (als Zeichen des Frühlingsbeginns) deutlich nach vorne verschoben. Es steht zu erwarten, dass sich dieser Trend fortsetzt.

Die Erwärmung führt auch zu einer Veränderung im Verhalten von Tierarten. So kommen bspw. viele Zugvögel heute über zwei Wochen früher nach Baden-Württemberg zurück als noch 1990. Bisherige Kurzstreckenzieher werden zu Standvögeln, die aufgrund der milden Witterung im Winter hier bleiben können. Auch die Fortpflanzungszeit beginnt für viele Arten früher.

Somit ist davon auszugehen, dass ein künftig häufiger auftretendes Hochwasserereignis voraussichtlich im März/April in die beginnende Vegetationszeit bzw. Fortpflanzungszeit von Tieren fällt.

- **Strukturwandel in der Landwirtschaft**

Auf Grundlage der Erhebungen bezüglich der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen aus den Jahren 2005 / 2006 und 2016 konnten keine nennenswerten Veränderungen der Nutzungsverteilung im Untersuchungsraum festgestellt werden. Hervorzuheben ist aber, dass der Anteil an besonders schadensträchtigen Sonderkulturen trotz der Ausdehnung von Erdbeerkulturen im Verlauf der letzten 10 Jahre von 76,9 ha auf 50,4 ha (-34,4%) abgenommen hat. Die Hauptgründe für den Rückgang der Sonderkulturen im Untersuchungsraum liegen im Wegfall der Baumschulflächen sowie der deutlichen Verluste bei Kartoffeln und Obstanlagen.

Hier zeigt sich, dass Prognosen über die Entwicklung in der Landwirtschaft mit Unsicherheiten behaftet sind, die sich künftig durch den Strukturwandel wohl noch verstärken werden.

- **Zielvorgaben der Forstwirtschaft**

Für die Status-quo-Prognose ist aus den Vorgaben des Regionalplans ableitbar, dass im Vergleich zum Ist-Zustand künftig bei waldbaulichen Maßnahmen verstärkt auf die Schutz- und Erholungsfunktionen bzw. auf naturnahe Betriebsweisen geachtet wird bzw. werden soll.

- **Bodenabbau/ Deponie**

Der planfestgestellte Betrieb des Baggersees Wyhl-Rheinwald wird bereits als „Bestand“ gewertet. Im Regionalplan sind innerhalb des Rückhalteraaumes keine Flächen, die über den genehmigten Bereich hinausgehen, als Vorranggebiet für die Sicherung oder den Abbau von Rohstoffen dargestellt.

Im Gewann „Burggrien“ auf Gemarkung Sasbach ist östlich angrenzend an den Hochwasser-damm IV von Seiten der Abfallwirtschaft des Landkreises

Emmendingen der Bau und Betrieb einer Deponie für unbelasteten Erdaushub vorgesehen.

8.3 Vorhabensbeschreibung

▪ Planbegründung

Die Planungsbegründung und eine ausführliche Vorhabensbeschreibung sind in der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt. Grundsätzlich gilt festzustellen, dass der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil als Bestandteil der Gesamtkonzeption des IRP für die Wiederherstellung des Hochwasserschutzes am Oberrhein unverzichtbar ist. Aufgrund der Vorgaben der Landes- und Regionalplanung sind Alternativen zu dem geplanten Rückhalteraum nicht vorhanden.

▪ Einsatzkriterien zur Hochwasserrückhaltung

Die Untersuchung der Einsatzkriterien für die Rückhalteräume des IRP hat zum Ergebnis, dass im Rückhalteraum Wyhl/Weisweil ca. alle 10 Jahre und seltener (im statistischen Mittel) innerhalb des Gesamtjahres mit einer Flutung des Rückhalterumes zum Hochwasserrückhalt zu rechnen ist.

Die Vollenfüllung des Rückhalterumes südlich der Weisweiler Rheinstraße (Teilraum 1 und 2) wird bei Abflüssen von 4.500 m³/s im Rhein (entspricht einem Zufluss in den Rückhalteraum von 218 m³/s) erreicht und ist als seltenes, maximales Flutungsereignis zu bezeichnen. Die Teilfüllung des Raumes bei Abflüssen über 3.600 m³/s im Rhein (entspricht einem Zufluss in den Rückhalteraum von rd. 165 m³/s) ist ein häufig wiederkehrendes Ereignis.

Der Abströmbereich nördlich der Weisweiler Rheinstraße ist bestehendes Überschwemmungsgebiet und wird derzeit bei größeren Hochwasserereignissen durch Ausuferung über den Leinpfad unterhalb des Hauptwehres Rhinau überflutet.

Bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt füllt sich zuerst der südliche Teil des Rückhalterumes. Schon wenige Stunden nach Öffnung des Einlassbauwerkes wird etwa ein Viertel der Fläche und ca. ½ Tag der ganz überwiegende Teil des Rückhalterumes von Wasser überströmt. Die Strömungsgeschwindigkeit in der Fläche wird mit max. 0,05 bis 0,3 m/s geringer als im Rhein sein (max. 3 – 4 m/s), Im Bereich der vorhandenen Gewässerzüge und Schluten treten höhere Fließgeschwindigkeiten von 0,3 – 1,5 m/s auf.

8.4 Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf Schutzgüter innerhalb des Rückhalteraumes

Die vorliegende Analyse der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf die Schutzgüter gem. UVPG innerhalb des Rückhalteraumes zeigt, dass die Flutungen überwiegend Beeinträchtigungen / Risiken verursachen. Oft sind diese Beeinträchtigungen und Risiken als erheblich zu beurteilen. Nur für die derzeit aquatisch geprägten Bestandteile des Naturhaushaltes sind auch positive Auswirkungen durch die seltenen Flutungsereignisse zu erwarten. Die folgende Tabelle 39 stellt die Auswirkungen auf die Schutzgüter im Überblick dar.

Tabelle 39: Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf die Schutzgüter unter Berücksichtigung des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags und der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie

Schutzgüter / Aspekte	Beurteilung der Auswirkungen			
	Beeinträchtigungen erheblich / deutlich	Beeinträchtigungen mittel / gering bis neutral	Verbesserungen gering bis mäßig	Verbesserungen erheblich / deutlich
Mensch				
Forstwirtschaft	X (betriebsbedingt selten, anlagebedingt dauerhaft)			
Landwirtschaft	X (betriebsbedingt selten, anlagebedingt dauerhaft)			
Erholung	X (Erholungsfunktion Rheinwald)	X (Zugänglichkeit, da selten)		
Freizeitanlagen (Wanderwege, Badestelle etc.)		X (da selten)		
Stechmücken		X (mit Bekämpfungsmaßnahmen)		
Jagd	X (jagdbares Wild)	X (Ausübung der Jagd)		
Fischerei		X (Ausübung der Fischerei)	X (Fischbestände)	
Boden / Bodenfunktion				

natürl. Bodenfruchtbarkeit	X (Betrieb + Bauwerke)			
Sonderstandort für Vegetation	X (Waldbestände mit hohem Risiko)	X (Nassstandorte neutral)	X (Gew.vegetation / Pionierfluren)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf		X		
Filter / Puffer		X		
Wasser				
Oberflächen- gewässer			X (da nicht dauerhaft)	
Grundwasser		X (neutral)		
Klima / Luft				
Klima und Luft		X (Ausgleichsfunktion Rheinwald)		
Tiere und Pflanzen				
Terrestrische Vegetation	X (zzgl. erheblicher Konflikt mit Erhaltungsziel FFH- Gebiet)			
Aquatische und semiaquatische Vegetation			X (zzgl. geringer Konflikt mit Erhaltungsziel FFH-Gebiet)	
Säugetiere	X (Haselmaus)	X (Fledermausarten Jagdhabitats; Wildkatze Jungtiere)		
Vögel	X (zzgl. erheblicher Konflikt mit Erhaltungsziel FFH- Gebiet)			
Laufkäfer und sonstige Boden- organismen	X (zzgl. erheblicher Konflikt mit Erhaltungsziel FFH- Gebiet)			
Libellen	X (zzgl. erheblicher Konflikt mit Erhaltungsziel FFH- Gebiet)			

Amphibien		X (zzgl. erheblicher Konflikt mit Erhaltungsziel FFH- Gebiet)		
Fische			X (zzgl. geringer Konflikt mit Erhaltungsziel FFH-Gebiet)	
Landschaft und Kulturgüter				
Landschaftsbild	X			
Kulturgüter		X		

▪ Wechselwirkungen

Die Untersuchungen im Rahmen der UVS zeigen, dass auch in Bezug auf Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern die Auswirkungen der Hochwasserrückhaltungen innerhalb des Rückhalteraaumes Beeinträchtigungen eher verstärken und positive Wechselwirkungen im Wesentlichen auf Gewässer beschränkt sind.

Bei einer ökosystemaren Gesamtbetrachtung aller Auswirkungen durch Hochwasserrückhaltungen innerhalb des Rückhalteraaumes ergibt sich folglich, dass diese ohne zusätzliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung nicht als umweltverträglich zu beurteilen sind.

Darüber hinaus stehen sie in Konflikt mit den Erhaltungs- und Entwicklungszielen für die Natura 2000-Gebiete Nr. 7712-341 „Taubergießen, Elz und Ettenbach“ (FFH-Gebiet) und Nr. 7712-401 „Rheinniederung Sasbach - Wittenweier“ (Vogelschutzgebiet) und deren maßgebender Bestandteile sowie mit dem Schutzzweck für das Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl / Weisweil“.

Die Anforderungen an das Projekt, die sich aus der Status-quo-Prognose hinsichtlich der Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes und auch hinsichtlich der Zielvorgaben für die Forstwirtschaft und die Wasserwirtschaft (gem. Wasserrahmen-Richtlinie) ableiten lassen, werden mit selten auftretenden Flutungen zum Hochwasserrückhalt allein nicht erfüllt.

8.5 Möglichkeiten zur Vermeidung / Minderung erheblicher Beeinträchtigungen der Schutzgüter durch Hochwasserrückhaltung innerhalb des Rückhalteraaumes

Die differenzierte Beschreibung und Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt auf die Schutzgüter innerhalb des Rückhalteraaumes zeigt deutlich, dass wesentliche Elemente des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zyklisch wiederkehrend beeinträchtigt werden, weil der Rückhalteraum seit der Ausdeichung im Zuge des Staustufenbaues nicht mehr überflutet wurde und sich seitdem großflächig Nutzungen und Strukturen im Rückhalteraum etabliert haben, die überwiegend eine geringe Überflutungstoleranz aufweisen.

Die vorliegenden Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, dass bei der Beurteilung der Auswirkungen von Flutungen zum Hochwasserrückhalt im Rückhalteraum die Betroffenheit des Waldes mit seinen Lebensgemeinschaften an Tier- und Pflanzenarten, seinen ökologischen, ästhetischen und Nutzfunktionen eine Schlüsselrolle einnimmt. Folglich sind Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes insbesondere darauf abzustellen, dass eine nachhaltige Entwicklung von Waldbeständen und von überflutungstoleranten Lebensgemeinschaften der Auenwälder ermöglicht wird.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse liegt die einzige gesicherte Möglichkeit hierzu in der Entwicklung einer möglichst naturnahen Überflutungsau. Eine solche kann sich hier einzig und allein durch ein Überflutungsregime entwickeln, wie es charakteristisch ist für die intakten Überflutungsauen des Rheins.

Jede Änderung dieses Regimes führt zu erheblichen Prognoseunsicherheiten in Bezug auf die künftigen Zustände / Entwicklungen im Rückhalteraum, da es im Naturraum natürlicherweise keine Ökosysteme gibt, die auf der Grundlage seltener, gesteuerter selektiver Überflutungen funktionieren. Eine Abweichung von den Prinzipien der Überflutungen der intakten Rheinauen würde demnach auch den Erfolg der konzipierten Maßnahmen mehr oder weniger in Frage stellen. Letztlich gibt es keine sich aufdrängende Alternative zu einem Flutungsregime mit regelmäßigen (= möglichst auetypischen) Ökologischen Flutungen.

Durch ein Flutungsregime möglichst analog dem der intakten Rheinauen nördlich von Iffezheim kann erreicht werden, dass auch bei extremen Hochwasserereignissen erhebliche Beeinträchtigungen bei Fauna und Flora der künftigen Überflutungsflächen vermieden werden bzw. nur die Schäden eintreten, die typisch sind für natürliche Flussauen am Oberrhein.

Durch die Beachtung von ökologischen Zusammenhängen in den Auen am Oberrhein und demzufolge auch der Einbeziehung regelmäßiger, Ökologischer Flutungen in die Planung von Maßnahmen für den Hochwasserrückhalt im Raum Wyhl/Weisweil wird auch den naturschutzrechtlichen Erfordernissen zur Vermeidung / Minderung von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes nach § 15 BNatSchG Rechnung getragen.

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass sich ein auenartiger und damit überflutungstoleranter Landschaftshaushalt aber nicht schlagartig, sondern erst nach einer z. T. verlustreichen Anpassungsphase einstellt.

**Tabelle 40: Extremwertbegrenzung in den einzelnen Auezonen:
Begrenzung der Wasserstandsdauern von
Überflutungseinzelereignissen gemessen im Oberwasser der
Querdämme Wyhler- und Weisweiler Rheinstraße**

Auenzone	Wasserstand (m+ NN)		Max. Überflutungsdauer
	Wyhler Rheinstraße	Weisweiler Rheinstraße	
Oberste Hartholzaue	>173,95	>170,60	5 Tage
Hohe Hartholzaue	>173,65	>170,30	
	>173,35	>170,00	10 Tage
Mittlere Hartholzaue	>172,95	>169,60	15 Tage
	>172,55	>169,20	20 Tage
Tiefe Hartholzaue	>172,05	>168,70	40 Tage
Übergang Weichholz-/Hartholzaue	>171,55	>168,20	keine Begrenzung
Tiefe Weichholzaue	< 171,55	< 168,20	keine Begrenzung

Untersuchungen nach dem Extrem-Hochwasser Mai 1999 bezüglich der Auswirkungen von langanhaltenden Flutungen auf Waldbestände führten zu dem Ergebnis, dass in der Umstellungsphase eine vermeidbare erhöhte Schädigung

der Bestände zu erwarten ist. Daraus wurde die Empfehlung abgeleitet, in der Anfangsphase eine Extremwertbegrenzung bei langanhaltenden Ökologischen Flutungen vorzusehen.

Dazu wurden nach Auenzonen differenzierte maximale Zeitdauern für Überflutungs-Einzelereignisse, die sich aus den Ergebnissen der o.g. Untersuchungen nach dem Extrem-Hochwasser Mai 1999 abgeleitet wurden, vorgegeben. Parallel zum Betrieb des Rückhalteraumes wird zudem ein Monitoringprogramm vorgesehen.

Die Begrenzung erfolgt durch Reduzierung des Zuflusses in den Rückhalteraum, sobald bei einem langandauernden Flutungs-Einzelereignis die für die jeweilige Auenzone genannte max. Überflutungsdauer überschritten wird und wirkt somit auf der gesamten Überflutungsfläche. Erreicht die Begrenzung das untere Niveau der Tiefen Hartholzaue verbleibt der Zufluss über einen Zeitraum von 20 Tagen auf diesem Niveau.

Besteht hiernach noch ein ausreichender Abfluss im Rhein beginnen die Ökologischen Flutungen erneut entsprechend des regulären Reglements gemäß dem jeweils noch aktuellen Rheinabfluss.

Mit der Schaffung der bautechnischen Anlagen für die Flutungen zum Hochwasserrückhalt sind die Voraussetzungen für die Durchführung entsprechend den Auenzonen zu regulierenden Ökologischer Flutungen bereits gegeben.

8.6 Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen von Hochwasserrückhaltung und Ökologischen Flutungen innerhalb des Rückhalteraumes

Die in der UVS vorgenommene Analyse der Auswirkungen von Hochwasserrückhaltungen in Kombination mit Ökologischen Flutungen auf Schutzgüter gem. UVPG zeigt, dass damit das angestrebte Ziel - die Vermeidung erheblicher / nachhaltiger Beeinträchtigung durch wiederkehrende, alleinige Flutungen zum Hochwasserrückhalt - sicher erreicht wird.

Besonders wirkungsvoll und in ihren Auswirkungen durchschlagend sind Ökologische Flutungen dort, wo terrestrisch geprägte Strukturen, Lebensräume oder Nutzungen (i. d. R. Waldbestände mit ihren ökologischen, ästhetischen und nutzungsbezogenen Funktionen) betroffen sind. Hier wird - nach einer Umstellungsphase am Anfang des Betriebes des Rückhalteraumes - die Entwicklung überflutungstoleranter Waldbestände, von Lebensräumen auentypischer Tier- und Pflanzenarten und die Anpassung der Tierarten an Überflu-

tungsereignisse gelingen. Für nicht überflutungstolerante Arten werden störungsfreie Rückzugsflächen binnenseits (= östlich) des Hochwasserdammes IV geschaffen.

Sollten während der Umstellungsphase außergewöhnlich lang anhaltende Hochwasser wie z. B. im Jahr 1987 auftreten, so wird empfohlen, die Anzahl der zusammenhängenden Überflutungstage der Ökologischen Flutungen in den einzelnen Auenzonen zu begrenzen, um den Erfolg der Anpassungsmaßnahmen nicht zu beeinträchtigen.

Bei aquatisch bis semiaquatisch geprägten Strukturen, Lebensräumen oder Nutzungen (Gewässer mit ihren ökologischen, ästhetischen und nutzungsbezogenen Funktionen), die durch alleinige Flutungen zum Hochwasserrückhalt vorübergehend, jedoch nicht nachhaltig positiv beeinflusst werden, erfolgt durch Ökologische Flutungen eine Verstärkung dieser retentionsbedingten, positiven Effekte.

Auch unter Berücksichtigung der Auswirkungen Ökologischer Flutungen auf die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern ergeben sich im Gegensatz zu den o.g. Wirkungen von alleinigen Hochwasserrückhaltungen für das Projekt durchweg positive Folgen.

Die durch die Flutungen zum Hochwasserrückhalt dargestellten negativen Folgen verkehren sich in Kombination mit Ökologischen Flutungen weitgehend in positive Wirkungen.

Nachteilige Auswirkungen in einem nennenswerten Umfang ergeben sich durch das Projekt mit Hochwasserrückhaltungen und Ökologischen Flutungen nur noch in Bezug auf die Zugänglichkeit des Rheinwaldes zu Zwecken der Erholungsnutzung. Diese zeitweisen Einschränkungen sind jedoch aufgrund des nicht disponiblen naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebotes gem. § 15 BNatSchG, die im vorliegenden Falle die Ökologischen Flutungen erfordern, nicht zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen verbleiben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen für die Erholungsnutzung.

Die Beeinträchtigungen der Jagd, der Fischerei und der forstwirtschaftlichen Nutzung aufgrund der zeitweisen Einschränkungen der Zugänglichkeit werden durch strukturelle Verbesserungen (z. B. an den Gewässern, am Waldbestand oder außerhalb des RHR) kompensiert.

Belästigungen durch Stechmücken, die sowohl bei Hochwasserrückhalt und verstärkt bei Ökologischen Flutungen zu befürchten wären, werden durch die vorgesehenen Bekämpfungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert. Mit den

Bekämpfungsmaßnahmen werden die Stechmückenbestände auf das Niveau reduziert, das ohne Flutungen zu erwarten wäre.

Für die Böden im Rückhalteraum können durch Erosion von mit Schadstoffen belasteten Altsedimenten aus dem Rhein bei sehr seltenen, außergewöhnlichen Hochwasserereignissen (die aber auch zur Hochwasserrückhaltung führen) Beeinträchtigungen verursacht werden. Da diese potenzielle Belastung nicht vermeidbar ist, sollten mögliche Auswirkungen durch projektbegleitende Untersuchungen beobachtet und analysiert werden. Die Gefahr des Austrages von an Bodenbestandteile adsorbierten Schadstoffen in die Gewässer bzw. das Grundwasser besteht nicht.

▪ **Auswirkungen durch Abbruch Ökologischer Flutungen**

Das vorgesehene Reglement zur Hochwasserrückhaltung erfordert einen Abbruch der Ökologischen Flutungen bei einem Rheingeesamtabfluss von 2.800 m³/s vor Ort. Es wird angestrebt, dass am Ende der Vorentleerung nur noch das Gewässersystem erhöhte Abflüsse aufweist. Somit steht dann das gesamte Rückhaltevolumen für die anschließende Hochwasserrückhaltung zur Verfügung. Sollte im Einzelfall absehbar sein, dass aufgrund der Hochwasserentwicklung im Einzugsgebiet des Rheins ein Einsatz zum Hochwasserrückhalt mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, wird auf den Abbruch der Ökologischen Flutungen verzichtet.

Für die Vegetation sind negative Auswirkungen eines Abbruchs von Ökologischen Flutungen weitgehend auszuschließen, da diese Effekte auch Bestandteil des Flutungsregimes einer naturnahen Überflutungsauflaufender und ablaufender Ast einer Überflutung).

Die Betroffenheit von Tieren ist dagegen artspezifisch unterschiedlich und von verschiedenen Parametern abhängig (z. B. Mobilität, Adaption an Wasser). Da die Fauna im Rückhalteraum mit Hilfe der Ökologischen Flutungen nach einer Übergangszeit an dynamische Veränderungen der Wasserstände weitgehend adaptiert sein wird, ist zu erwarten, dass erhebliche / nachhaltige Beeinträchtigungen für die Fauna im Rückhalteraum aufgrund des Abbruchs Ökologischer Flutungen insgesamt nicht auftreten werden.

8.7 Zusammenfassende Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen auf Schutzgüter in der Altaue unter Berücksichtigung von Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Mit der Überflutung des Rückhalterumes steigen außerhalb des Raumes die Grundwasserstände an. Um in den Siedlungsgebieten häufigere und nachteilige

Anstiege der Grundwasserstände zu vermeiden, sind außerhalb des Rückhalteraumes Schutzmaßnahmen vorgesehen.

Maßgeblicher Lastfall für die Auslegung der erforderlichen Anlagen zur Grundwasserhaltung in den Siedlungsflächen ist der Einsatz zur Hochwasserrückhaltung mit Vollenfüllung des Rückhalteraumes. Bei Hochwasserrückhaltungen mit Teilfüllung bzw. Ökologischen Flutungen ist ein teilweiser Betrieb der für den maximalen Hochwassereinsatzfall konzipierten und erforderlichen Grundwasserhaltungsanlagen ausreichend.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung, die auch bei Ökologischen Flutungen in Betrieb genommen werden, werden projektbedingte Beeinträchtigungen in den **Siedlungen** vermieden, (d.h. im Verhältnis zu der Vergleichsvariante, die dem jeweiligen Beurteilungsfall zu Grunde liegt, ergeben sich keine zusätzlichen Belastungen durch aufsteigendes Grundwasser).

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen östlich des Rückhalteraumes liegen in der Rheinniederung. Der HWD IV hat vor Bau der Staustufe eine Überflutung der gesamten Rheinniederung verhindert. Druckwasser ist jedoch bei erhöhten Rheinabflüssen auf den früher überwiegend als Grünland genutzten Flächen ausgetreten.

Mit dem Bau der Staustufe sind diese vom Rheinabfluss abhängigen Grundwasserhochstände nicht mehr aufgetreten. Die landwirtschaftliche Nutzung wurde seither grundlegend verändert und wird heute von Ackerbau und Dauerkulturen geprägt.

Für **landwirtschaftliche Kulturen** werden durch den Betrieb der o.a. Maßnahmen zur Grundwasserhaltung projektbedingte Beeinträchtigungen weitgehend vermieden (im Vergleich zu den jeweiligen Vergleichsvarianten). Nicht mit vertretbarem Aufwand vermeidbar sind die bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt mit Teilfüllung und großen Ökologischen Flutungen auftretenden Grundwasseranstiege im Nahbereich des Hochwasserdammes IV. Bei kleineren, häufiger auftretenden Ökologischen Flutungen sind deutlich geringere Auswirkungen auf die Grundwasserstände zu erwarten. Empfindliche Dauerkulturen insbesondere im Bereich zwischen HWD IV und den Ortslagen von Wyhl und Weisweil (Gewanne Altenau und Bickmatte) sind bereits durch die Auswirkungen der Flutungen zum Hochwasserrückhalt mit Teilfüllung betroffen.

Hier wird durch Flächentausch eine Kompensation erreicht, indem diese empfindlichen Kulturen künftig in nicht durch Grundwasseranstieg betroffene Bereiche ausgelagert werden können.

Der Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen für Kompensationsmaßnahmen entsprechend der forst- und naturschutzrechtlichen Regelungen ist ebenfalls bereits Folge der Maßnahmen, die für den Bau und Betrieb des Rückhalteraumes zur Hochwasserrückhaltung erforderlich sind.

Weitere nachteilige Auswirkungen durch den Betrieb des Rückhalteraumes und der Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind in der Altaue (auch unter Berücksichtigung des künftigen Normalzustandes) für die Schutzgüter gem. UVPG insgesamt nicht zu erwarten. Infolge dessen führen auch Wechselwirkungen der Schutzgüter untereinander nicht zu weitergehenden Beeinträchtigungen.

8.8 Beschreibung und Beurteilung der bau- und anlagebedingten Auswirkungen sowie der vorgesehenen Maßnahmen zur Kompensation von Beeinträchtigungen

Damit der Rückhalteraum Wyhl/Weisweil betrieben (beflutet) werden kann, sind zunächst der Neubau oder die Umgestaltung von Dämmen, die Errichtung von Einlass- und Durchlassbauwerken und die Beseitigung von Abflusshindernissen erforderlich. Darüber hinaus sind zum Schutz der Siedlungen Grundwasserhaltungsmaßnahmen in der Altaue notwendig, die den Bau eines Schöpfwerkes sowie den Ausbau bzw. die Entschlammung vorhandener Gewässer umfassen.

Diese hierdurch verursachten bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen werden im LBP ausführlich und im Detail ermittelt, beschrieben und beurteilt, da der Maßstab der UVS hierfür zu grob ist.

Im LBP sind in einem Gesamtkonzept die naturschutz- und forstrechtlich erforderlichen Maßnahmen dargestellt. Dieses Konzept ist auch in der UVS dokumentiert. Es enthält die Maßnahmen, welche zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes gem. § 15 BNatSchG, für Schäden an Lebensraumtypen und Arten / Lebensstätten nach § 19 BNatSchG, zur Kompensation von Waldumwandlungen nach § 9 LWaldG erforderlich sind sowie auch die Maßnahmen, die aufgrund der Vorgaben aus der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) und der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie entwickelt wurden. In Detailplänen wird dieses Maßnahmenkonzept differenziert dargestellt.

Dort, wo Wald dauerhaft in eine andere Nutzungsart umgewandelt werden soll, werden die daraus resultierenden Beeinträchtigungen der Schutz- und Erholungsfunktionen im LBP beschrieben und mittels eines mit der Forstverwaltung abgestimmten Bewertungsschlüssels beurteilt.

Die aufgrund der naturschutzrechtlichen und der gem. § 9 Abs. 3 LWaldG forstrechtlich erforderlichen Maßnahmen wurden mit den zuständigen Behörden abgestimmt. Sie entsprechen den einschlägigen regional- und fachplanerischen Vorgaben.

Neben der o.a. dauerhaften Umwandlung von Wald ist im Bereich der Baufelder eine vorübergehende Waldumwandlung gem. § 11 LWaldG erforderlich. Diese wird auf das unvermeidbare Minimum begrenzt. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden diese Flächen wieder aufgeforstet bzw. zu Waldbeständen entwickelt. Sie bleiben somit Wald i. S. des Waldgesetzes.

Die Ergebnisse der o.a. Darstellungen im LBP sind im Kapitel 5.6 und 5.7 der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt.

8.9 Abschließende Beurteilung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Umwelt

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit dem vorgesehenen Regime aus Flutungen zum Hochwasserrückhalt und regelmäßigen, Ökologischen Flutungen einerseits das Planungsziel (Hochwasserschutz) erreicht wird und andererseits das Projekt zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen von Schutzgütern innerhalb des Rückhalteraumes führen wird.

Die Verlässlichkeit bzgl. der Standortbedingungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung wird hergestellt. Nach einer Umstellungsphase zu Beginn des Betriebes des Rückhalteraumes werden sich dauerhaft auenähnliche Strukturen, Lebensräume und Artengemeinschaften etablieren, die auch Hochwasserrückhaltungen weitgehend schadlos überstehen. Auch auf Flächen, die nur bei einem sehr seltenen und extremen Hochwasser durch Flutungen betroffen sein werden, werden sich aufgrund der Seltenheit der Ereignisse und der nur geringen Überflutungsdauern und – höhen keine nachhaltigen Beeinträchtigungen an der Vegetation oder an Tieren bzw. deren Lebensstätten einstellen.

Darüber hinaus entsprechen die geplanten Maßnahmen den festgelegten Erhaltungszielen für die im Rückhalteraum betroffenen Natura 2000-Gebiete. Den artenschutzrechtlichen Erfordernissen wird Rechnung getragen.

Sie entsprechen in vollem Umfang dem Schutzzweck für das Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“ und den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie.

Nachteilige Auswirkungen in einem nennenswerten Umfang ergeben sich durch das Projekt mit Hochwasserrückhaltungen und Ökologischen Flutungen nur noch in Bezug auf die Zugänglichkeit des Rheinwaldes zu Zwecken der Erholungsnutzung. Diese zeitweisen Einschränkungen sind jedoch aufgrund des nicht disponiblen naturschutzrechtlichen Vermeidungsverbots gem. § 15

BNatSchG, das im vorliegenden Falle regelmäßige Flutungen erfordert, nicht zu vermeiden.

Die Beeinträchtigungen der Jagd, der Fischerei oder auch der forstwirtschaftlichen Nutzung aufgrund der zeitweisen Einschränkungen der Zugänglichkeit werden durch strukturelle Verbesserungen kompensiert.

Belästigungen durch Stechmücken, die sowohl bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt und verstärkt bei Ökologischen Flutungen zu befürchten wären, werden durch die vorgesehenen Bekämpfungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert.

Für die Böden im Rückhalteraum können durch Erosion von mit Schadstoffen belasteten Altsedimenten aus dem Rhein bei sehr seltenen, außergewöhnlichen Hochwasserereignissen (die aber auch zur Hochwasserrückhaltung führen) Beeinträchtigungen verursacht werden. Da diese potenzielle Belastung nicht vermeidbar ist, sollten mögliche Auswirkungen durch projektbegleitende Untersuchungen beobachtet und analysiert werden. Die Gefahr des Austrages von an Bodenbestandteile adsorbierten Schadstoffen in die Gewässer bzw. das Grundwasser besteht nicht, wie die durchgeführten Untersuchungen zeigen.

Für die Vegetation sind negative Auswirkungen eines Abbruchs von Ökologischen Flutungen bei erforderlichem Hochwassereinsatz weitgehend auszuschließen, da diese Effekte auch Bestandteil des Flutungsregimes einer naturnahen Überflutungsauflage sind (auflaufender und ablaufender Ast einer Überflutung).

Für die Fauna sind verlässliche Prognosen über mögliche Beeinträchtigungen durch den Abbruch Ökologischer Flutungen derzeit aufgrund fehlender Erkenntnisse nicht möglich. Die Betroffenheit ist sicherlich artspezifisch unterschiedlich und von verschiedenen Parametern abhängig (z.B. Mobilität, Adaption an Wasser). Da die Fauna im Rückhalteraum mit Hilfe der regelmäßigen, Ökologischen Flutungen nach einer Übergangszeit an dynamische Veränderungen der Wasserstände weitgehend adaptiert sein wird ist zu erwarten, dass erhebliche Beeinträchtigungen für die Fauna im Rückhalteraum aufgrund des Abbruchs Ökologischer Flutungen insgesamt nicht auftreten werden.

Die Untersuchungen hinsichtlich der Auswirkungen des Betriebes des Rückhalterumes bei gleichzeitigem Einsatz der vorgesehenen Grundwasserhaltungsmaßnahmen auf Siedlungsflächen zeigen, dass nachteilige Auswirkungen durch flutungsbedingt ansteigende Grundwasserverhältnisse nicht zu erwarten sind.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen ist festzustellen, dass durch den Betrieb der Maßnahmen zur Grundwasserhaltung projektbedingte Beeinträchtigungen weitgehend vermieden (im Vergleich zu den jeweiligen Vergleichsvarianten).

Nicht mit vertretbarem Aufwand vermeidbar sind die bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt mit Teilfüllung und großen Ökologischen Flutungen auftretende Grundwasseranstiege im Nahbereich des Hochwasserdammes. Bei kleineren, häufiger auftretenden Ökologischen Flutungen sind deutlich geringere Auswirkungen auf die Grundwasserstände zu erwarten

Empfindliche Dauerkulturen insbesondere im Bereich zwischen HWD IV und den Ortslagen sind bereits durch die Auswirkungen der Flutungen zum Hochwasserrückhalt mit Teilfüllung betroffen. Hier wird durch Flächentausch eine Kompensation erreicht.

Der Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen für Kompensationsmaßnahmen entsprechend der forst- und naturschutzrechtlichen Regelungen ist ebenfalls bereits Folge der Maßnahmen, die für den Bau und Betrieb des Rückhalteraumes zur Hochwasserrückhaltung erforderlich sind.

Weitere nachteilige Auswirkungen durch den Betrieb des Rückhalteraumes unter Berücksichtigung der vorgesehenen Grundwasserhaltemaßnahmen sind für die Schutzgüter gem. UVPG somit insgesamt nicht zu erwarten. Infolge dessen führen auch Wechselwirkungen der Schutzgüter untereinander nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Auch sind keine nachteiligen Auswirkungen im künftigen Dauerzustand bei mittleren Grundwasserständen auf Schutzgüter innerhalb des Rückhalteraumes bzw. in der Altaue zu erwarten.

Den Anforderungen, die sich aus der Status-quo-Prognose hinsichtlich des Schutzes von Nutzungen sowie des Naturhaushaltes ableiten lassen, wird somit Rechnung getragen.

Folgende Empfehlungen werden im Hinblick auf eine Minimierung von Beeinträchtigungen bzw. Belästigungen und zur Kontrolle von Entwicklungen gegeben:

- Bekämpfung der Steckmücken (ist vorgesehen);
- Monitoring bzgl. der Entwicklung von Arten und Lebensgemeinschaften im Rückhalteraum; (ist vorgesehen gemäß Rahmenkonzept III des IRP und gemäß der im LBP bzw. der saP und Natura 2000-VS genannten Maßgaben zum Monitoring von ausgewählten Einzelarten)
- Kontrolle von Sedimenten im Rückhalteraum hinsichtlich einer möglichen Schadstoffakkumulation, die durch den Eintrag erodierter Altsedimente aus dem Rhein bei Flutungen zum Hochwasserrückhalt verursacht werden können;
- Begrenzung der Anzahl zusammenhängender Überflutungstage bei Ökologischen Flutungen (Extremwertbegrenzung langandauernder Einzelereignisse) für einen Übergangszeitraum von ca. 20 Jahren, um den

Erfolg der Anpassungsmaßnahmen nicht zu beeinträchtigen. Auch diese Begrenzung ist vorgesehen. Auf der Grundlage der Ergebnisse des erforderlichen Monitorings sollte über die Aufhebung der zeitlichen Begrenzung der Überflutung-Einzelereignisse entschieden werden.

▪ **Fazit**

Als Ergebnis der Umweltverträglichkeitsstudie wird das geplante Vorhaben auch unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen und der Status-quo-Prognose als umweltverträglich im Sinne des Gesetzes beurteilt.

8.10 Geprüfte Alternative „Ökologische Schlutenlösung“

Der in der UVS vorgenommenen Prüfung liegt ein Konzept der Gemeinden Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen sowie der Bürgerinitiative „Wyhl/Weisweil Polder so nit“ (BI) zugrunde. Mit der sogenannten „Ökologischen Schlutenlösung“ wenden sich Gemeinden und BI gegen die von Seiten des Vorhabenträgers beantragte Lösung, den durch die Flutungen zum Hochwasserrückhalt zu erwartenden Beeinträchtigungen mittels Ökologischer Flutungen zu begegnen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen hinsichtlich der Auswirkungen der Alternative „Ökologische Schlutenlösung“ werden in der UVS im Kapitel 6 ausführlich dokumentiert.

▪ **Ergebnis der Bewertung der Alternative „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischer Schlutenlösung“ und „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischen Flutungen“ unter Berücksichtigung einschlägiger Normen im Vergleich:**

Die vorliegende vergleichende Gegenüberstellung bezüglich der Auswirkungen von „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischer Schlutenlösung“ und „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischen Flutungen“ auf die Schutzgüter nach UVPG zeigt, dass die Lösung mit Ökologischen Flutungen als vorzugswürdig zu beurteilen ist.

Das Konzept der Ökologischen Flutungen setzt im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten auf die Wiederherstellung auedynamischer Prozesse. Damit einhergehen zwangsläufig die für Überflutungsauen charakteristischen Veränderungen in der Morphologie, des Wasserhaushaltes, der Vegetation und der Tierwelt.

Eine Entwicklung überflutungstoleranter (weitgehend autotypischer) Lebensgemeinschaften ist aufgrund von gesicherten Erkenntnissen (z. B. aus den Poldern Altenheim) nur durch regelmäßige, Ökologische Flutungen, die bereits

bei erhöhten Rheinabflüssen deutlich unterhalb der Schwelle für Hochwassereinsätze einsetzen, möglich. Um dem Vorsorgeprinzip des UVPG (vgl. § 1 – 3 UVPG) gerecht zu werden, sind diese Flutungen zu nutzen, um die Entwicklung hochwassertoleranter Lebensgemeinschaften sicherzustellen und die infolge von Flutungen zum Hochwasserrückhalt prognostizierten erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes zu vermeiden bzw. weitestgehend zu mindern.

Ökologische Flutungen sind somit Maßnahmen zur Vermeidung von (nachhaltigen) Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes im Sinne des § 15 Abs. 1 BNatSchG. Gemäß der einschlägigen Rechtsprechung unterliegen die naturschutzrechtlich erforderlichen Vermeidungsmaßnahmen nicht der Abwägung und sind verpflichtend.

Die sich unter diesen Rahmenbedingungen ergebenden weitergehenden Anforderungen hinsichtlich der Entwicklung von Ausweichräumen und –strukturen innerhalb und außerhalb des Rückhalteraumes, Ersatzaufforstungen und sonstiger Maßnahmen wird Rechnung getragen.

Für das Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“ sind Projektwirkungen anhand des in den §§ 3 und 4 der Schutzgebietsverordnung definierten Schutzzwecks und der darin festgelegten Verbote zu beurteilen. Es ist festzustellen, dass durch Projektwirkungen die „Erhaltung der ehemaligen Überflutungsauwe und der vorhandenen Überflutungsflächen“ nicht zerstört oder geschädigt sondern langfristig gesichert wird. Auch werden das Schutzgebiet und seine Bestandteile nicht mehr, als es für die Rheinaue (und eine naturnahe Aue) charakteristisch ist, verändert. Insbesondere wird der Vorgabe zur „Entwicklung naturnaher Lebensgemeinschaften, wie sie für mitteleuropäische Flussauen als Teil der Kulturlandschaft charakteristisch sind“ Rechnung getragen, indem die „geplanten Maßnahmen zur regelmäßigen Wiederüberflutung der ehemaligen Überflutungsauwe und zur Verbesserung der Überflutungen in der bestehenden Überflutungsauwe“ Gegenstand der Planung sind. Diese dienen somit dem Schutzzweck.

Die Nachteile einer im Durchschnitt an rd. 20 Tagen/Jahr eingeschränkten Zugänglichkeit des Rückhalteraumes bei Ökologischen Flutungen und der damit einhergehenden zeitlichen Nutzungseinschränkungen des Rheinwaldes fallen gegenüber den gravierenden ökologischen Vorteilen nicht ins Gewicht.

Dem Konzept der Ökologischen Schlutenlösung dagegen liegt ein bewahrender / konservierender Ansatz zu Grunde, der auch den weitgehend uneingeschränkten Zugang des Raumes außerhalb der Flutungen für den Hochwasserrückhalt zum erklärten Ziel hat und diesem Aspekt ein hohes Gewicht beimisst.

Es ist festzustellen, dass bei Umsetzung der Ökologischen Schlutenlösung auch kombiniert mit waldwirtschaftlichen Maßnahmen den Anforderungen im BNatSchG nach § 15 Abs. 1 (Vermeidungsgebot) nicht in dem erforderlichen und möglichen Rahmen entsprochen wird. Zwar sind bei der Ökologischen Schlutenlösung mit einem Zufluss von $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ auf den hierbei überfluteten Flächen trotz der deutlich reduzierten Überflutungsdauern bereits Entwicklungen hin zu hochwassertoleranteren Lebensgemeinschaften zu erwarten. Allerdings werden die von Hochwasserrückhaltungen verursachten erheblichen und nachhaltig wirksamen Beeinträchtigungen von Schutzgütern nicht im möglichen Umfang vermieden oder gemindert, da die Voraussetzung für die Entwicklung von naturnahen Auenwäldern mit einer an Überflutungen angepassten Lebensgemeinschaft von Tieren und Pflanzen auf dem überwiegenden Teil der durch Flutungen zum Hochwasserrückhalt betroffenen Flächen (insbesondere im Rückhalteraum südlich der Weisweiler Rheinstraße) nicht gegeben ist.

Darüber hinaus verursacht die Ökologische Schlutenlösung selbst durch den Ausbau zusätzlicher Schluten auf ca. 2,74 ha eine Umwandlung von Röhricht und Gehölzbeständen in andere Nutzungen bzw. den Verlust von Lebensräumen und Jagdhabitaten von Waldarten. Hieraus ergibt sich ein weiterer Bedarf an Flächen für Ersatzaufforstungen und Kompensationsmaßnahmen, der überwiegend zu Lasten landwirtschaftlicher Nutzflächen binnenseits des Hochwasserdammes IV gehen wird.

Die Ökologische Schlutenlösung widerspricht dem in § 3 Abs. 1 der Schutzverordnung definiertem Schutzzweck, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung naturnaher Lebensgemeinschaften, die für mitteleuropäische Flussauen charakteristisch sind. Hierzu sind regelmäßige (= Ökologische) Flutungen entsprechend der vorliegenden Planung erforderlich.

Abschließend ist festzustellen, dass die Ökologische Schlutenlösung, auch kombiniert mit waldwirtschaftlichen Maßnahmen, dem Vorsorgeprinzip des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nicht in dem erforderlichen und möglichen Maße Rechnung trägt. Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes in seiner Gesamtheit wäre deshalb nachhaltig beeinträchtigt.

Die Ökologischen Flutungen dagegen gewährleisten, dass dem Vorsorgeprinzip des UVP und den Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) soweit wie möglich Rechnung getragen wird.

■ **Fazit**

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Ökologische Schlutenlösung, auch kombiniert mit waldwirtschaftlichen Maßnahmen, dem Vorsorgeprinzip des UVP nicht in dem erforderlichen und möglichen Maße Rechnung trägt. Dem



Vorhabensträger wurde deshalb empfohlen, das Planfeststellungsverfahren für die „Hochwasserrückhaltung mit Ökologischen Flutungen“ zu beantragen.

Der Austausch der Ökologischen Flutungen gegen die Ökologische Schlutenlösung würde vor dem Hintergrund der Rechtsprechung letztendlich die Zulassungsfähigkeit des Vorhabens in Frage stellen.

9 Beweisfragen

9.1 Beweissicherung

Zur Kontrolle der Auswirkungen aus Bau und Betrieb des Rückhalteraumes sowie um gegebenenfalls noch ergänzende Maßnahmen festzulegen, sind die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen zur Beweissicherung auf Kosten des Vorhabenträgers vorgesehen.

9.1.1 Betriebsanlagen

Gemäß DIN 19700, Teil 12 (2004) [40], wird nach DVWK Merkblatt 202 „Hochwasserrückhaltebecken, Bemessung und Betrieb“ für den Rückhalteraum ein Betriebstagebuch geführt. In ihm werden insbesondere bei jeder Inbetriebnahme alle wesentlichen Daten, betrieblichen Anordnungen und Eingriffe, abgegebene Meldungen etc. festgehalten.

9.1.2 Wasserstände

Sowohl im Auswirkungsbereich des Rückhalteraumes als auch darüber hinaus ist ein umfangreiches Netz an Grundwassermessstellen vorhanden. An der überwiegenden Anzahl dieser Grundwasserstandsmessstellen werden mit Datenloggern die Grundwasserstände gemessen. Mit den Grundwasserstandsmessstellen ist die grundstücksscharfe Interpolation der Grundwasserstände möglich. Mit dem vorhandenen Oberflächengewässerpegelnetz des Landes stehen weiterhin die Abflussdaten der wesentlichen Gewässer zur Verfügung.

Hinzu kommen die unter Kap. 7.12.5 beschriebenen neuen Pegelmessstellen innerhalb des Rückhalteraumes und die unter Kap. 7.10.1 beschriebenen Steuerpegel der Grundwasserhaltungen außerhalb. Sowohl die Wasserstände als auch die Durchflüsse werden archiviert.

9.1.3 Gebäude und Anlagen

Zur Bemessung der Grundwasserhaltungsmaßnahmen binnenseitig des Rückhalteraumes wurden die vorhandenen Gründungssohlen von tief liegenden Gebäuden und Anlagen bereits im Vorfeld der nun vorliegenden Planungen aufgemessen. Zur Beweissicherung ist darüber hinaus vor Baubeginn vorgesehen, von einem Sachverständigen eine umfassende Aufnahme der Gründungstiefe und des Zustandes der vorhandenen baulichen Substanz von Gebäuden und Anlagen, die innerhalb eines Radius von 15 Metern um die Grundwasserhaltungsbrunnen liegen, durchführen zu lassen.

9.1.4 Nutzungen

- **Tiefbrunnen der Gemeinde Sasbach**

Für den Mitte der Neunzigerjahre für die Trinkwasserversorgung ausgebaute Tiefbrunnen im Gewann "Rheinmatten" der Gemeinde Sasbach, trat am 01.01.1996 die Schutzgebietsverordnung in Kraft. Entsprechend der Fließrichtung des Grundwassers erstreckt sich das Schutzgebiet nach Westen, überstreicht die landwirtschaftlichen Flächen des Burggrün und erreicht nördlich der Begrenzung des Grundwasserkörpers durch den Limberg zwischen Rhein-km 240,200 und Rhein-km 241,610 den Rhein. Das Einzugsgebiet des Brunnens wird somit gespeist durch die Grundwasserneubildung in der Rheinniederung und durch Rheinuferfiltrat aus dem Rhein zwischen der zweiten festen Schwelle und der Rückführung des Kraftwerkkanals Marckolsheim. Insbesondere bei Rheinhochwasser ist heute schon eine verstärkte Einspeisung von Rheinuferfiltrat zu erwarten.

Die Beflutung des südlichen Ausläufers des Rückhalteraus im Bereich des Wasserschutzgebiets erfolgt über das Einlassbauwerk 6.82. Diese Wasserentnahme liegt innerhalb des Wasserschutzgebiets, sodass die Beflutung zu keiner Veränderung der Grundwasserneubildung führt. Die Anströmrichtung des Brunnens wird hierbei ebenfalls nicht verändert.

Nach Inbetriebnahme des Raumes werden zur Beweissicherung eventueller betriebsbedingter Auswirkungen, die regelmäßigen Wasseranalysen aus dem laufenden Betrieb des Tiefbrunnens herangezogen. Es ist vorgesehen, während und im Nachlauf des Probestaus ergänzende Messungen und Wasseranalysen zur Beweissicherung durchzuführen.

- **Tiefbrunnen der Gemeinde Wyhl**

Der Tiefbrunnen der Gemeinde Wyhl wird durch den Grundwasserstrom zwischen Limberg und Kaiserstuhl, dem Zustrom, aus dem Kaiserstuhl und der Neubildung nördlich des Kaiserstuhls gespeist. Dies wird durch die Schutzgebietsausweisung des Tiefbrunnens bestätigt. Der Betrieb des Rückhalteraus ändert den Bereich die Zustromrichtung zum Brunnen nicht.

Seit Dezember 2018 ist die Wasserversorgung Wyhl aus Gründen der Gewässergüte an den Brunnen Sasbach angeschlossen.

Für den Fall, dass der bestehende Tiefbrunnen Wyhl als Ersatzwasserversorgung erhalten bleiben sollte, werden nach Inbetriebnahme des Raumes zur Beweissicherung eventueller betriebsbedingter Auswirkungen, die regelmäßigen Wasseranalysen aus dem laufenden Betrieb des Tiefbrunnens herangezogen. Es ist vorgesehen, während und im Nachlauf des Probestaus

ergänzende Messungen und Wasseranalysen zur Beweissicherung durchzuführen.

- **Wasserversorgung der Gemeinde Weisweil**

Weisweil wird über den Tiefbrunnen „Forchheimer Wald“ versorgt, der weit außerhalb des Auswirkungsbereichs des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil liegt.

- **Tiefbrunnen der Gemeinde Rheinhausen**

Rheinhausen wird über den Tiefbrunnen nord-östlich von Oberhausen, an der Straße nach Herbolzheim versorgt, der weit außerhalb des Auswirkungsbereichs des Rückhalteraumes Wyhl/Weisweil liegt.

- **Landwirtschaft**

Mögliche, verbleibende durch den Betrieb des Rückhalteraumes bedingte Schäden, werden mit Hilfe der im Rahmen der Beweissicherung ermittelten Wasserstände bewertet und erforderlichenfalls entsprechend der Schadensermittlung im Einzelfall entschädigt. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzungen, auch nach einer Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen für die Landwirtschaft (Abschnitt 6.4), werden mit Hilfe der im Rahmen der Beweissicherung ermittelten Wasserstände bewertet und im Eintretensfall entschädigt.

9.1.5 **Ökologische Langzeitbeobachtung**

Im Rahmen einer ökologischen Langzeitbeobachtung soll die weitere Entwicklung im Rückhalteraum sowie auf den neu geschaffenen Ausgleichs- und Ersatzflächen beobachtet werden.

Hierzu werden Untersuchungs- und Probeflächen eingerichtet, auf denen in regelmäßigen Abständen Erhebungen zu Vegetation, Flora und Fauna durchgeführt werden.

Auf Basis dieser Untersuchungen ist es dann möglich Aussagen über die eingetretene Entwicklung zu treffen und gegebenenfalls korrigierend einzugreifen. Die ökologische Langzeitbeobachtung wird sich an den Vorgaben des Rahmenkonzeptes Teil III des IRP "Ökologische Erfolgskontrolle" [50] ausrichten.

9.2 Beweiserleichterungen

Zur Beweiserleichterung sind folgende Maßnahmen vorgesehen.

Der Vorhabenträger wird bei Bedarf die Ergebnisse der Beweissicherung soweit möglich unverzüglich nach deren Vorliegen den Betroffenen mitteilen. Alle Unterlagen, die die Beweissicherung und das Vorhaben im Übrigen betreffen, z.B. das Grundwasserströmungsmodell, werden den Standortgemeinden oder anderen Betroffenen auf Verlangen zugänglich gemacht.

Das der Planung zugrunde liegende Grundwassermodell wird verfügbar gehalten und anhand aktueller Ergebnisse oder Veränderungen fortgeschrieben. Die Daten über den Betriebsablauf, insbesondere Wasserstände in Gewässern und im Grundwasser, werden vorgehalten und auf Verlangen zugänglich gemacht.

Der Vorhabenträger sieht sich an Inhalt und Ergebnis der Beweissicherung und der sonstigen vorgenannten Unterlagen gebunden. Er wird diese gegenüber Dritten nicht in Frage stellen bzw. bestreiten. Ggf. wird auf seine Kosten eine neue Beweissicherung bzw. Begutachtung vorgelegt. Sofern Dritte die Richtigkeit der Unterlagen bestreiten, müssen sie auf ihre Kosten einen entsprechenden Nachweis vorlegen. Eine Umkehr der Beweislast zu Lasten des Vorhabenträgers ist rechtlich nicht möglich.

Es wird angeboten, zusammen mit den Standortgemeinden eine Schiedsstelle einzurichten, deren Kosten geteilt werden. Die Schiedsstelle dient der vereinfachten Klärung von Beweisfragen und der Schadensfeststellung. Die anschließende Anrufung der Gerichte wird dadurch nicht ausgeschlossen. Die Schiedsstelle ist von den Gemeinden oder vom Vorhabenträger vor dem Beschreiten des Rechtsweges anzurufen. Sie kann auch von Einwohnern der Gemeinden angerufen werden, um ihre Ansprüche prüfen zu lassen.

10 Baubetrieb

10.1 Allgemeines

Zeitgleich mit den Baumaßnahmen im Rückhalteraum erfolgt der Bau aller Schutzmaßnahmen, insbesondere der Grundwasserhaltungen in Wyhl, Wyhl-Kuhwaide und in Weisweil. Erst wenn diese Baumaßnahmen abgeschlossen sind, erfolgt die Flutung des Rückhalterumes im Rahmen des Probebetriebes (Kap. 6.6.3) und danach im Regelbetrieb gemäß Betriebsvorschrift (Kapitel 6.7).

10.2 Lage und Umfang der Baumaßnahmen

Die Lage der zu errichtenden Bauwerke ist in den Übersichtslageplänen (Anlage 3.1 Blatt 1 und Blatt 2) und die von den Baumaßnahmen betroffenen Flächen sind aus den Plänen der betroffenen Grundstücke (Anlage 20 ff) ersichtlich.

Bei der Planung der erforderlichen Baumaßnahmen wurden ökologische Belange hinsichtlich Konstruktion und Ablauf berücksichtigt. So sind die Verbreiterung und der Ausbau gelegentlich wasserführender Schluten nur an wenigen für die optimierte Durchströmung des Rückhalterumes erforderlichen Stellen vorgesehen.

Soweit möglich wird der Baubetrieb entlang der anzupassenden Dämme auf der zukünftigen Grundfläche der Dämme entsprechend der Regelquerschnitte abgewickelt. D.h. für den Baubetrieb werden weitgehend über die durch die Einrichtung eines gehölzfreien Streifens, die Dammaufstandsfläche und den landseitigen Dammbegleitweg in Anspruch genommenen Flächen hinaus keine weiteren Flächen betroffen sein. Entsprechendes gilt für den Bau der sonstigen Bauwerke wie Pumpwerke, Einlassbauwerke, Durchlässe, Brücken etc. Durch die betriebliche Organisation des Bauablaufes werden in der Regel über die auf Dauer in Anspruch zu nehmenden Flächen hinaus vorübergehend landwirtschaftlich genutzte Flächen für die Baustelleneinrichtung gegen Entschädigung des Nutzungsausfalls in Anspruch genommen. Flächen, die nach der derzeitigen Einschätzung für den Bau der Anlagen und Dämme erforderlich sind, sind als sogenannte Baustelleneinrichtungsflächen in den Lageplänen (Anlage 3.1 Blatt 1 und Blatt 2) dargestellt und werden auch im LBP bewertet. In einigen Fällen sind im Nahbereich möglicherweise keine Flächen vorhanden oder zu klein, dort werden entsprechende ökologisch geringwertigere Flächen vorübergehend in Anspruch genommen.

Beim gesamten Bauablauf wird weitestgehend auf Massenausgleich geachtet, d.h. das Aushubmaterial wird, soweit geeignet, für die Dammschüttungen, die

Anpassungen an den Dämmen bzw. die Auffüllung der Kiesentnahme in der Nähe des Einlassbauwerks verwendet.

Ein Teil des zwischenzulagernden Materials wird seitlich der Baufelder gelagert. Die vorgesehenen Auffüllungen bei Rhein-km 228,500 bis 228,800 und Rhein-km 235,080 bis 235,250 liegen innerhalb des Planungsraumes und sind auf den erforderlichen und für die Bauzeit auszuweisenden Baustraßen erreichbar.

Beim Aushub der Baugruben für die Massivbauwerke wird das zur Hinterfüllung der Baugrube und zur Geländeanpassung benötigte Material vor Ort gelagert. Soweit geeignet wird das Aushubmaterial zudem für die Dammanpassungen verwendet, Überschussmaterial wird verwertet oder ordnungsgemäß entsorgt.

An allen neu- und umzubauenden Bauwerken sind Lagerflächen für die Baustelleneinrichtung in unmittelbarer Nähe der Baumaßnahme erforderlich. Die Flächen sind in den Plänen der betroffenen Grundstücke (Anlage 20 ff.) dargestellt.

Flächen für den Erdbaubetrieb, Baustellenerschließung, Material- und/oder Maschinenstellflächen werden vor Bauausführung bei der Festlegung des gesamten Bauablaufes (Anzahl der Erdbaufirmen, Zeitplan des Bauablaufes) bei Bedarf angemietet und später, nach Rekultivierung, wieder zurückgegeben.

10.3 Verminderung der Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen

Die Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die Natur und Umwelt sind in der Umweltverträglichkeitsstudie des Büros für Umweltplanung und dem LBP (Anlage 24) näher beschrieben.

Auch die Minimierung der Auswirkungen auf die untersuchten Schutzgüter ist in Abschnitt 8 und im LBP (Anlage 24) dargestellt.

10.3.1 Beeinträchtigungen durch die Bauarbeiten

Die erforderlichen Maßnahmen zur Verminderung von Beeinträchtigungen der Anwohner hinsichtlich Lärm-, Staub- und Schadstoffemission während der Bauarbeiten sind in vielen verschiedenen Vorschriften und gesetzlichen Vorgaben definiert. Die gesetzlichen Vorgaben [51] [52] [53] [54] hinsichtlich Lärm, Abgas und Arbeitssicherheit werden in den Bauverträgen geregelt und die Einhaltung durch die vorgeschriebenen Kontrollmechanismen geprüft und gewährleistet.

Während der Bauphase werden Baumaschinen auf Basis des "Gesetzes zum Schutz gegen Baulärm" und der "Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm" so betrieben, dass Geräusche nach dem Stand der Technik

minimiert und die Ausbreitung unvermeidlicher Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Richtwerte für die zulässigen Geräuschimmissionen entsprechen im Wesentlichen denen nach TA Lärm. Für die Beurteilung von Messwerten im Zusammenhang mit temporären Geräuschimmissionen gelten jedoch andere Bewertungskriterien, die das vorübergehende Auftreten berücksichtigen.

Auf den Baustellen werden schallgedämmte Baugeräte eingesetzt und die gesetzlichen vorgeschriebenen Arbeitszeiten eingehalten.

Die Siedlungsbereiche werden beim Bau der Grundwasserhaltungen durch Baustellen, Baustellenverkehr und erforderliche Erd-, Bohr- und Rammarbeiten gegenüber der üblichen Geräuschentwicklung in Siedlungsgebieten vorübergehend beeinträchtigt.

10.3.2 Beeinträchtigungen durch Baustellenverkehr, Baustraßen

10.3.2.1 Allgemeines

Der Baustellenverkehr (Baumaschinen, An-, Ab- und Zwischenlagerungstransporte von Material etc.) wird soweit durchführbar, nur über die gewidmeten Hauptverkehrsstraßen, Land-, Kreis- und Bundesstraßen geführt.

Die Zufahrt zu den einzelnen Baufeldern im Rückhalteraum erfolgt möglichst über außerhalb der Ortslagen verlaufende Wege. Sofern diese keine ausreichende Breite bzw. Tragfähigkeit besitzen werden sie in geeigneter Weise ausgebaut. Sollten in Einzelfällen keine Wege existieren, werden neue Wege angelegt, die nach Abschluss der Maßnahmen rückgebaut werden.

Die als Baustellenzufahrten vorgesehenen Wege werden i. d. R. als Schotterweg mit einer Wegbreite von 4,0 m für einen einbahnigen Bauverkehr ausgebaut. Für den Begegnungsverkehr werden unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse in Abständen von bis zu 400 m Ausweichstellen hergestellt. An Ausweichstellen erhält der Weg eine Breite von 6,0 m und eine Länge von 35 m.

Die als Bauzufahrten verwendeten bestehenden Wege weisen unterschiedliche Aufbauten auf. Der Ausbau der Wege erfolgt in Abhängigkeit von den bautechnischen Erfordernissen wie folgt:

- Erdwege und Wegneubauten: Ausbau als Schotterweg mit Regelbreite
- Schotterwege: je nach Zustand und Lichtraumprofil ggf. sukzessiver Ausbau
- Asphaltwege: Verbreiterung ggf. nur in engen bzw. schwierigen Passagen, vornehmlich durch Verbreiterung der Schotterbankette

Gebundene Wegbefestigungen (Asphalt, Beton) werden nur dann verwendet, wenn aufgrund hoher Verkehrsbelastung ein ungebundener Weg zu erheblicher Staubentwicklung führen würde bzw. die Staubentwicklung umliegende Nutzungen beeinträchtigen könnte. Grundsätzlich werden ungebundene Bauzufahrten während der Bauzeit regelmäßig gewässert, um Staubentwicklung zu vermeiden.

10.3.2.2 Zufahrten

(siehe Anlage 3.1 ff.)

Zur Andienung der drei Teilräume des Rückhalteraumes wurde ein Baustellenzufahrtenkonzept entwickelt, das den Bauverkehr in den Ortslagen Wyhl und Weisweil weitgehend minimiert. Aufgrund der unterschiedlichen Materialbezugsquellen lässt sich der Bauverkehr auf der Hauptdurchgangsstraße der L 104 als öffentlich gewidmete Landstraße aber nicht in allen Bauphasen vermeiden.

Des Weiteren ist bei der Ausführung der Einzelmaßnahmen zu berücksichtigen, dass ggf. durch deren Bau bestehende Zufahrten bauzeitlich unterbrochen werden können. In diesen Fällen wird vor Baubeginn gemeinsam mit der jeweiligen Kommune ein Umleitungskonzept erstellt.

▪ Teilraum 1

Für die Andienung des Teilraumes 1 ist südlich und nördlich der Ortslage Wyhl jeweils eine Bauzufahrt vorgesehen.

- Die südlich der Ortslage geplante Zufahrt verbindet über einen vorhandenen Schotter- bzw. Erdweg die L 117 und den HWD IV bei Damm-km 4+030. Für die Einrichtung der Zufahrt ist ein Anschluss an die Landesstraße herzustellen. Unmittelbar vor der Überfahrt über den Hochwasserdamm kreuzt die Zufahrt den Mühlbach. Die Traglast des in diesem Bereich vorhandenen Steges (BW 6.020) ist auf 1,5 t beschränkt. Für die Gewässerkreuzung wird bauzeitlich ein Rohrdurchlass vorgesehen, der nach Abschluss aller Arbeiten rückgebaut wird. Nach der Überfahrt über den HWD IV setzt sich die Zufahrt bis zum Weg am 90 m-Streifen fort und folgt dann dem „90-Meter-Weg“ bis zur Wyhler Rheinstraße. Im Bereich des Kieswerks ist eine Abstimmung mit dem Kieswerbetreiber erforderlich.
- Die nördliche Zufahrt zum Teilraum 1 zweigt bei der Zufahrt zur Kläranlage Wyhl von der L104 ab und führt über einen Asphaltweg westlich der Ortslage bis zur Wyhler Rheinstraße. Rd. 200 m vor der Natorampe am Rhein wird an den 90-Meter-Weg angeschlossen. Dieser Weg wird aufgrund seiner günstigen Lage für die Andienung der

Einzelbauwerke im inneren Rückhalteraum als Hauptverkehrsweg verwendet. Die Einrichtung eines Ringverkehrs wird zur Minimierung der Verkehrsbelastung in der Ortslage Wyhl nicht zugelassen.

Für den Bau des Querdammes Wyhler Rheinstraße und der parallel zum Grienwasser verlaufenden Zufahrt zum Kieswerk Uhl ist sowohl der Werksverkehr als auch der Baustellenverkehr auf einer alternativen Trasse parallel zum Querdamm sicherzustellen. Dazu wird wie unter Kapitel 7.11.6 beschrieben eine bauzeitliche Zufahrt erstellt.

▪ **Teilraum 2**

Für den Teilraum 2 sind ebenfalls 2 Zufahrten vorgesehen. Beide Zufahrten liegen zwischen den Ortslagen Wyhl und Weisweil.

- Der Abzweig von der L104 für die südliche Zufahrt zum Teilraum 2 entspricht dem der nördlichen Zufahrt zum Teilraum 1. Die Zufahrt folgt jedoch bis zum Mühlbach der Zufahrt zur Kläranlage Wyhl. Nach der Brücke über den Mühlbach teilt sich der Weg zum HWD IV auf. Aufgrund der geringen Fahrbahnbreite der Brücke über den Mühlbach wird der Bauverkehr auf der gestreckten nördlichen Trasse in Richtung HWD IV bei Damm-km 7+590 geführt. Die Zufahrt schließt beim BW 6.024 an einen Langholztransportweg parallel zum Reiniggießen an.
- Die nördliche Zufahrt ist neu herzustellen. Sie verläuft zum Teil auf nicht als Weggrundstück ausgewiesenen Flurstücken. Die Zufahrtstrasse führt vom Anschlusspunkt an der L104 (Wirtschaftsweg) in gerader Linie zum Ender Graben. Dieser ist mit einer bauzeitlich vorübergehend herzustellenden Brücke zu queren. Die Zufahrt folgt dem parallel zum Ender Graben verlaufenden Weg bis zum Wyhler Graben und dem Mühlbach. Beide Gewässer werden wiederum über die bestehende Brücke gequert. Nach ca. 150 m trifft der neu anzulegende Weg einen bestehenden Schotter-/ Erdweg, der bis zum HWD IV ausgebaut wird. Etwa bei Damm-km 9+120 des Hochwasserdammes IV wird bauzeitlich eine Überfahrt hergestellt. Die Überfahrt schließt bei BW 6.9 an einen bestehenden Waldweg an.

Zur Minimierung der Anzahl an Ausweichstellen soll über den Langholztransportweg zwischen den beiden o.g. Zufahrten ein Ringverkehr zugelassen werden. Der Langholztransportweg wird als Hauptverkehrsweg auch in seiner Fortsetzung nach Norden im Teilraum 2 zur Verbindung der beiden Querdämme Wyhler und Weisweiler Rheinstraße ausgewiesen.

Die Zufahrt zu den Yachtclubs wird während der Bauzeit für die Maßnahmen am Querdamm Weisweiler Rheinstraße durch folgende Wegführung gewährleistet:

Rd. 500 m vor dem Querdamm Weisweiler Rheinstraße zweigt ein Schotterweg vom Langholztransportweg nach Westen ab. Dieser führt bis zum 90-Meter-Weg. Die Zufahrt folgt dem 90-Meter-Weg nach Norden und schwenkt zwischen Kiesentnahmeweiler und Altrhein auf die Berme des Rheinseitendammes. Auf dem Bermenweg kann der Pkw-Verkehr den Yachtclub erreichen. Für die Kreuzung des Seitengrabens wird bauzeitlich ein Rohrdurchlass vorgesehen,

Für die Bauzeit am Querdamm Weisweiler Rheinstraße wird der Pkw-Verkehr zunächst über den bestehenden Damm, später über den neu herzustellenden landseitigen Radweg geführt. Im Bereich von BW 6.34 wird bauzeitlich eine lokale Umfahrung eingerichtet, über die das Bauwerk BW 6.11 und somit der Langholztransportweg erreicht wird.

Während des Baus des BW 6.039 und des Anschlussbereichs Querdamm Weisweiler Rheinstraße und Bermenweg Rheinseitendamm wird der Pkw-Verkehr entweder lokal am BW 6.039 vorbeigeführt oder über den parallel zum Rheinseitengraben verlaufenden Schotterweg auf den Bermenweg des Rheinseitendammes geführt.

▪ **Auslaufbereich**

- Die Andienung des Auslaufbereiches ist ebenfalls über zwei Zufahrten geplant. Beide Zufahrten liegen nördlich der Ortslage Weisweil.
- Bei der südlichen Zufahrt wird davon ausgegangen, dass die Planung der Gemeinde Weisweil zur Erschließung des Gewerbegebietes Köpfle zum Beginn der Ausführung der Maßnahmen zum RHR W/W fertig gestellt ist. Die geplante Erschließung tangiert die ehemalige Kläranlage Weisweil und die „Untere Mühle“ und kreuzt rd. 50 m unterstrom der Mühle den Mühlbach. Die Erschließung bindet nördlich der Mühle an einen bestehenden Weg an und folgt diesem nördlich der Ortslage bis an die Straße „Köpfle“. Dort folgt die Zufahrt dem „Köpfle“ Richtung Norden bis nach etwa 500 m die Zufahrt an einer Weggabelung nach Nordwesten Richtung HWD IV schwenkt. An dieser Weggabelung treffen sich die beiden Zufahrten zum Auslaufbereich und verlaufen auf einer gemeinsamen Trasse über den HWD IV bei Damm-km 11+520 in den inneren Rückhalteraum. Die Zufahrt wird im Auslaufbereich bis zu dem Weg fortgesetzt, der zwischen den Bauwerken BW 6.12 und 6.32 vom Querdamm Weisweiler Rheinstraße kommend auf die Zufahrt trifft.

- Die nördliche Zufahrt zweigt, auf der L104 von Norden kommend, etwa 1150 m nach Kreuzung mit dem Leopoldskanal von der Landesstraße nach Westen ab. Die Zufahrt folgt dem bestehenden Schotterweg im Gewann Brentsand der nach ca. 650 m nach Süden schwenkt und nach ca. 1100 m an der Weggabelung auf die südliche Zufahrt stößt. Auch hier könnte zur Minimierung von Ausweichstellen ein Ringverkehr zugelassen werden. Im Zuge dieses Weges ist die Brücke über den Mühlbach zu sichern bzw. je nach zulässiger Belastung neu herzustellen.

Im Auslaufbereich werden zur Optimierung der Andienung der Weisweiler Rheinstraße und deren Durchlassbauwerke zwei Wege zur Rheinstraße als Hauptverkehrswege ausgewiesen. Der westliche Weg schließt zwischen den Durchlassbauwerken BW 6.12 und 6.32 an den Querdamm Weisweiler Rheinstraße an. Der zweite Weg verläuft 400 m weiter östlich parallel zum zuvor beschriebenen Weg und schließt etwa mittig zwischen den Durchlassbauwerken BW 6.34 und 6.81 an den Querdamm Weisweiler Rheinstraße an.

Für den Rückbau des Querdammes 3 und den Umbau der Durchlassbauwerke im Auslaufbereich wird ebenfalls die nördliche Zufahrt zum Auslaufbereich ab der L 107 ausgewiesen. Die Zufahrt erfolgt dann über die Stückerwasserbrücke BW 6.912, über den Dammbegleitweg des sanierten HWD IV und nach der Überquerung des HWD IV „neu“ über die Bauwerke BW 6.38 und BW 6.14 zum BW 6.88.

10.4 Verminderung weiterer Beeinträchtigungen

Um die Beeinträchtigungen gering zu halten, wird der abzutragende Oberboden getrennt zwischengelagert und für die Wiederandeckung verwendet. An entstandenen Rodungsrändern wird ein Aufbau eines gestuften Waldsaums aus standortheimischen Bäumen und Sträuchern erfolgen. Die im Baufeld stehenden Bäume werden durch geeignete Maßnahmen (Schutz der Wurzeln, Umbauung) vor Schäden durch Baumaschinen geschützt.

Der vorgesehene Schlutenausbau erfolgt mit naturnaher Profilgestaltung, so dass sich schnell eine gute Einpassung in die Landschaft ergibt.

Im Bereich des erforderlichen Schlutenausbaues werden die Arbeiten mit kleinen Maschinen unter weitestgehender Schonung des Bestandes durchgeführt. Die neuen Bauwerke werden in einer umschlossenen Baugrube erstellt. Dies bedeutet geringstmögliche Inanspruchnahme von Gelände, keine Umläufigkeit, keine Grundwasserhaltung und keine Erosion. Negative Auswirkungen auf die Vegetation durch Grundwasserabsenkungen werden hierdurch vermieden.



11 Unterhaltungsarbeiten

11.1 Rückhalteraum

Betrieb und Unterhaltung aller zum Rückhalteraum gehörenden Anlagen obliegen dem Land Baden-Württemberg.

Die regelmäßige Funktionsprüfung der Anlagenteile wird auf der Grundlage der Betriebsvorschrift vom Land Baden-Württemberg als Betreiber des Hochwasserrückhalteraumes durchgeführt und dokumentiert.

Die durch den Betrieb des Rückhalteraumes betroffenen Wege werden nach Beendigung des jeweiligen Betriebszustandes sofern erforderlich zu Lasten des Vorhabenträgers in den vorherigen Zustand versetzt.

11.2 Grundwasserhaltungsanlagen

Zur regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen der Funktionsfähigkeit dieser Anlagen sind wiederkehrende Probetriebe erforderlich. Die dabei zu entnehmenden Wassermengen werden im Rahmen der zulässigen Entnahme- und Einleitungsmengen liegen. Es ist davon auszugehen, dass eine monatliche wiederkehrende Funktionsprüfung der Pumpen außerhalb des betriebsbedingten regulären Einsatzes der Brunnen erfolgt. Die Dauer richtet sich nach den Herstellervorgaben zu den eingesetzten Pumpentypen und bewegt sich voraussichtlich unter einer Dauer von 10 Minuten.

Betrieb und Unterhaltung der Anlagen obliegen dem Land Baden-Württemberg.

11.3 Gewässer

Der durchgehende Altrheinzug liegt als Gewässer I. Ordnung in der Unterhaltungslast des Landes.

Die Gewässer II. Ordnung, Wyhler Graben, Endingergraben, Wanggießen, Flut, Stückerwasser und Unterlauf des Mühlbachs sowie die Gewässer, die durch den Schlutenausbau in Weisweil reaktiviert werden, behalten Ihre derzeitige Funktion als Grundwasservorfluter, werden aber in Zukunft verstärkt für die Grundwasserhaltung in der Fläche herangezogen. Im Hinblick auf die zusätzliche Funktion ist die Gewässerunterhaltung zu intensivieren.

In einer Vereinbarung mit den Gemeinden wird das Land die künftige Unterhaltung der Gewässer regeln, wobei dort zwischen dem bisherigen Unterhaltungsaufwand der Gemeinden und dem zusätzlich durch die Anlagen

des Landes entstehenden darüber hinausgehenden Unterhaltungsaufwendungen unterschieden werden muss.

Der neu anzulegende Zulaufkanal zum Pumpwerk Weisweil und weitere neu anzulegende Gewässer sind nicht klassifiziert. Deren Unterhaltung obliegt dem Vorhabenträger.

Der Seitengraben der Stauhaltung verbleibt beim bisherigen Unterhaltungspflichtigen, soweit Teile des Seitengrabens, wie beim Einlassbauwerk BW 6.65, nicht für den Betrieb des Rückhalteraumes genutzt werden.

12 Grunderwerb, Betroffenheit von Grundstücken, Entschädigungen

12.1 Allgemeines

Die Flächen für bauliche Anlagen werden in der Regel vom Land erworben. Dies sind vor allem die Dammaufstandsflächen und die für die Herstellung der Bauwerke benötigten Flächen.

Darüber hinaus ist die Bestellung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten gegen Entschädigung ausreichend, wie z.B. für Leitungstrassen (z.B. Rohrleitungen, Stromversorgungstrassen und Nachrichtenkabel, Grundwasserstandsmeßstellen und Kontroll- und Steuerpegel).

Ein Teil der Flächen befindet sich bereits im Eigentum des Vorhabenträgers Land Baden-Württemberg.

Im Übrigen werden Flächen erworben, die dauerhaft (durch Änderung der Nutzungsart) für naturschutz- oder forstrechtlich erforderliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen benötigt werden, soweit nicht bereits landeseigene Flächen verfügbar sind oder der bisherige Eigentümer der Maßnahme zustimmt. Bei Verbleib beim bisherigen Eigentümer, insbesondere bei Flächen die in ihrem Bestand naturschutzrechtlich gesichert werden sollen, ist die Sicherung der Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen durch die Bestellung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten gegen Entschädigung erforderlich.

Bei Flächen, die vorübergehend während der Bauzeit in Anspruch genommen werden, wird der Nutzungsausfall entschädigt und sie werden nach Wiederherstellung des alten Zustandes der bisherigen Nutzung zugeführt.

Alle von Baumaßnahmen beanspruchten Grundstücke sind im Verzeichnis der Flächeninanspruchnahme (Anlage 20.1) getrennt nach der Inanspruchnahme als zu erwerbende Flächen, dingliche Sicherung (Grundbucheintrag) bzw. vorübergehend in Anspruch zu nehmende Flächen aufgeführt.

In den Lageplänen zur Flächeninanspruchnahme erfolgte eine unterschiedliche farbliche Darstellung der zu erwerbenden Flächen, dingliche Sicherung (Grundbucheintrag) bzw. vorübergehend in Anspruch zu nehmende Flächen (Anlagen 20.2 ff).

12.2 Flächen im Rückhalteraum

Innerhalb des Rückhalteraumes liegende Flächen werden im Hochwasserfall bzw. durch Ökologische Flutungen beansprucht. Diese Flächen sind auch in den Tabellen (Anlage 20.1) und im Lageplan (Anlage 20.3 Blatt 1) dargestellt.

Soweit durch den Betrieb des Rückhalteraumes und durch Ökologische Flutungen eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung von Grundstücken Dritter unmöglich wird, werden diese Flächen vom Land erworben.

Die Sicherung der Flächen innerhalb des Rückhalteraumes für Überflutung erfolgt über die Bestellung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten gegen Entschädigung.

12.3 Flächen außerhalb des Rückhalteraumes, Landwirtschaftliche Nutzflächen

Für Flächen außerhalb des Rückhalteraumes gelten sinngemäß die Ausführungen in Kapitel 12.1

Für die landwirtschaftlich genutzten Flächen außerhalb des Rückhalteraumes wurde aufgrund der vielfältigen Nutzungen und der unterschiedlichen Auswirkungen durch Grundwasserstandsänderungen infolge der Flutungen des Rückhalteraumes in 2005 und 2006 die landwirtschaftliche Nutzung bzw. die verschiedenen Nutzungsarten erhoben und ein landwirtschaftliches Gutachten [35] erstellt.

In 2016 erfolgte eine Aktualisierung der Bestandserfassung. Danach ist, mit Ausnahme der Baumschul- und Sonderkulturen festzustellen, dass im Lauf der Jahre innerhalb der einzelnen Anbauflächen die Nutzungsarten (Kulturart) zwar wechseln, der prozentuale Anteil der Nutzungsarten im Gesamtgebiet jedoch weitgehend unverändert bleibt (der Rückgang der Baumschul- und Sonderkulturflächen innerhalb des Untersuchungsgebietes beruht auf einer – auf Grundlage des landwirtschaftlichen Gutachtens – in den letzten Jahren veranlassten Verlagerung dieser besonders empfindlichen Kulturen in künftig nicht betroffene Bereiche außerhalb des Untersuchungsgebietes).

Im Gutachten werden die Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die sich aufgrund der zeitweise erhöhten Grundwasserstände ergeben können, sowie die hieraus resultierenden Schadenspotenziale insgesamt sowie für betroffene landwirtschaftliche Einzelbetriebe berechnet und beurteilt. Abschließend werden, aufbauend auf den Berechnungen und Beurteilungen des landwirtschaftlichen Gutachtens, Maßnahmen zur Schadensminimierung aufgezeigt. Die Untersuchungsinhalte, die Ergebnisse

der Untersuchungen sowie der Abschlussbericht der Agrarstudie (Phase I und Phase II) wurden in einer begleitenden AG aus Vertretern der Gemeinden, Fachbehörden, Interessenvertretung (BLHV), Vorhabenträger und Gutachter intensiv abgestimmt. Daneben wurden die Gemeinderäte von Sasbach, Wyhl, Weisweil und Rheinhausen sowie die hauptbetroffenen Landwirte über die Ergebnisse informiert. Anregungen aus den Diskussionen in diesen Veranstaltungen wurden, soweit möglich, in der Studie berücksichtigt.

Aus diesem Grund wurden auf Grundlage der aktuellen Berechnungen des Grundwassermodells die landwirtschaftlichen Nutzflächen ermittelt, auf denen eine Verschlechterung um mindestens eine Nutzungsklasse zu erwarten ist und in den Anlagen 22 dargestellt.

In Dammnähe sind bedingt durch den Betrieb des Rückhalteraums zeitweise Grundwasserstandsänderungen zu erwarten, die insbesondere in den Gewannen Rauhwald, Altenau und Bickmatte gegenüber dem heutigen Zustand bei vergleichbarem Hochwasser ohne Flutung des Raumes zu Grundwasseraustritten über Gelände führen können (siehe Flurabstandskarten Anlagen 23.3.10). Diese Flächen sind für eine ackerbauliche Nutzung nur noch bedingt geeignet.

Planerisch wurden deshalb möglichst alle natur- und forstrechtlich erforderlichen Kompensationsmaßnahmen, die sich aus dem Bau und dem Betrieb des Rückhalteraums ergeben (Ersatzaufforstungsflächen, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Artenschutz- und Kohärenzsicherungsmaßnahmen) möglichst auf den durch Grundwasseraustritte betroffenen Flächen in dammnähe angeordnet. Hierdurch wird eine zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen, die auch künftig bei Betrieb des Rückhalteraumes ackerbaulich genutzt werden können, vermieden.

Sofern durch die Inanspruchnahme von Grundstücksflächen einzelne Eigentümer / Pächter unverhältnismäßig belastet werden, muss geprüft werden, ob eine Verteilung der Betroffenheiten in der Raumschaft durch Flächentausch mit landeseigenen Grundstücken oder im Rahmen einer Unternehmensflurbereinigung erfolgen kann. Soweit durch den Betrieb des Rückhalteraumes Schäden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen oder an baulichen Anlagen entstehen, deren Vermeidung einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde, werden die Betroffenen entschädigt. Die Schadensschätzung wird von einem unabhängigen Sachverständigen vorgenommen.

Literaturverzeichnis

- [1] MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG, Rahmenkonzept des Landes Baden-Württemberg zur Umsetzung des Integrierten Rheinprogramms, Material zum Integrierten Rheinprogramm, Band 7, Bd. 7 Materialien zum Integrierten Rheinprogramm, Lahr, September 1996, online abrufbar: <http://www.irp-bw.de/>.
- [2] HOCHWASSER-STUDIENKOMMISSION FÜR DEN RHEIN, „Schlußbericht,“ Bonn, Februar 1978.
- [3] REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, „Abschlussbericht der Voruntersuchung - Retentionsraum Wyhl/Weisweil,“ Arbeitsgruppe Integriertes Rheinprogramm, Breisach, Mai 1993.
- [4] TECHNISCHER AUSSCHUSS DER STÄNDIGEN KOMMISSION, „Nachweis der Wirksamkeit der Hochwasserrückhaltung am Oberrhein zwischen Basel und Worms unter Einbeziehung Ökologischer Flutungen,“ Arbeitsgruppe Nachweis der Wirkung der Hochwasserrückhaltemaßnahmen, Karlsruhe, Februar 1998.
- [5] STÄNDIGE KOMMISSION, „Nachweis der Wirksamkeit der Hochwasserrückhaltemaßnahmen am Oberrhein zwischen Basel und Worms,“ Unterarbeitsgruppe Wirksamkeitsnachweis, November 2016.
- [6] BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND, „Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über den Ausbau des Oberrheins zwischen Basel und Straßburg,“ 27.10.1956.
- [7] REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, „Planfeststellungsbeschluss zum Oberrheinausbau; Ergänzungsmaßnahmen zur Stützung des Grundwasser und Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im

Bereich der Staustufen Markolsheim, Rheinau, Gerstheim und Straßburg; Abschnitt II Wyhl - Kappel,“ Freiburg, 31.08.1987.

- [8] LANDRATSAMT EMMENDINGEN, „Planfeststellungsbeschluss zur Rückverlegung der Hochwasserdeiche IV und V im Bereich Weisweil/Rheinhausen,“ Emmendingen, Schreiben vom 10.08.2006 [Az. Spö060801Rh].
- [9] REGIONALVERBAND SÜDLICHER OBERRHEIN, „Regionalplan 1995,“ Freiburg, Juni 1995, online abrufbar: <https://www.rvso.de>.
- [10] REGIONALVERBAND SÜDLICHER OBERRHEIN, „Regionalplan 3.0,“ Freiburg, 08.12.2016, online abrufbar: <https://www.rvso.de>.
- [11] REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, „Mitteilung an Gemeinden vom 21. Mai 1996,“ Freiburg.
- [12] BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG KOCH, „Umweltverträglichkeitsstudie zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil,“ Fachgutachten 1, Friedeburg, Dezember 2018, überarbeitete Fassung vom 30.09.2019.
- [13] BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG KOCH, „Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag mit spezieller artenschutzrechtlicher Prüfung (saP) nach §§ 44 Abs. 5 und 45 Abs. 7 BNatSchG,“ Fachgutachten 2, Friedeburg, Dezember 2018, überarbeitete Fassung vom 20.09.2019.
- [14] BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG KOCH, „Verträglichkeitsstudie zur Prüfung des Projekts gem. §34 BNatSchG,“ Fachgutachten 3, Friedeburg, Dezember 2018, überarbeitete Fassung vom 19.09.2019.
- [15] GELDNER INGENIEURBERATUNG, „Grundwassermodell zum Rückhalteraum Wyhl/Weisweil,“ Karlsruhe, November 2018.

- [16] INGENIEURBÜRO WALD+CORBE, „2D-Strömungsmodell für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil - Erläuterungsbericht,“ Hügelsheim, Juni 2017.
- [17] WIBEL LEINENKUGEL + PARTNER, „Geotechnisches Gutachten zur Sicherheit und zu erforderlichen Ertüchtigungsmaßnahmen des Rheinhauptdammes des Rückhalteraaumes Wyhl/Weisweil,“ Kirchzarten, Januar 1999.
- [18] INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK, „Geotechnisches und dammbautechnisches Gutachten im Zusammenhang mit dem Bau des Querdammes I (Wyhler Rheistraße),“ Kirchzarten, Dezember 2003.
- [19] INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK, „Geotechnisches und dammbautechnisches Gutachten im Zusammenhang mit dem Bau des Querdammes II 'Weisweiler Rheinstraße' im Rückhalteraum Wyhl/Weisweil,“ Kirchzarten, Februar 2004.
- [20] INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK, „Geotechnische Berichte zu den Durchlassbauwerken der Wyhler und Weisweiler Rheinstraße - Querdamm I und II (BW 0.65, BW 6.5, BW 0.63, BW 6.32, BW 6.12, BW 6.81, BW 6.34),“ Kirchzarten, Februar 2004.
- [21] WIBEL LEINENKUGEL + PARTNER, „Geotechnische Stellungnahme für den Rückhalteraum Wyhl/Weisweil; örtliche Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der geplanten Rheinwasserentnahmebauwerke 6.80 und 6.82,“ Kirchzarten, Oktober 1998.
- [22] INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK, „Geotechnischer und dammbautechnischer Bericht zum Umbau des bestehenden Hochwasserdammes IV, Querdamm I (Wyhler Rheinstraße) und Querdamm II (Weisweiler Rheinstraße),“ 1. Ergänzung: Erdebennachweis nach DIN 19700:2004, Kirchzarten, August 2013.
- [23] INGENIEURBÜRO DR. LUDWIG, „Untersuchung von Wasserstands-Dauer-Beziehungen für Pegel südlich von Breisach,“ Karlsruhe, August 1994.

- [24] INGENIEURBÜRO DR. LUDWIG, „Ergänzende Untersuchungen mit längerer Datenreihe zur Untersuchung von Wasserstands-Dauer-Beziehungen am Pegel Hartheim,“ Karlsruhe, Februar 2005.
- [25] LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, „Rückhaltemaßnahme Polder Wyhl-Weisweil - Hydraulische Berechnungsgrundlagen für den Wirksamkeitsnachweis,“ Synoptisches Modell, Karlsruhe, März 2016.
- [26] INGENIEURBÜRO WALD+CORBE, „Nacheichung hydraulische Modelle "Innerer Rhein" und "Mühlbach",“ Hügelsheim, Oktober 2013.
- [27] UNIVERSITÄT KARLSRUHE, „Modellversuchsbericht zu den Hydraulischen Modellversuchen zu BW 6.65,“ Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik - 'Theodor-Rehbock-Wasserbaulaboratorium', Karlsruhe, Dezember 1998.
- [28] UNIVERSITÄT KARLSRUHE, „Modellversuchsbericht zu den Hydraulischen Modellversuchen BW 6.80,“ Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik - 'Theodor-Rehbock-Laboratorium', Karlsruhe, Dezember 1997.
- [29] LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG, „Häufigkeit von Retentionseinsätzen der südlichen Rückhalteräume des Integrierten Rheinprogramms,“ HVZ, Karlsruhe, Dezember 2018.
- [30] TECHNISCHER AUSSCHUSS DER STÄNDIGEN KOMMISSION, „Niederschrift über die 144. Sitzung,“ Friedrichshafen, Mai 1998.
- [31] STÄNDIGE KOMMISSION, „Niederschrift über die 47. Sitzung,“ Berlin, Oktober 1999.
- [32] E. DISTER, Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen an lehmigen Standorten, Bd. X, Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 1983.

- [33] V. SPÄTH, „Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen,“ in *Natur und Landschaft*, Bd. 63, Bundesamt für Naturschutz, 1988.
- [34] INGENIEURBÜRO WALD+CORBE, „Vorplanung - Binnenseitige Anpassungsmaßnahmen auf Gemarkung Wyhl und Sasbach,“ Hügelsheim, Juli 2005.
- [35] INGENIEURBÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG UND LANDENTWICKLUNG DR. KAPFER, INGENIEURBÜRO NACCON, „Agrarstudie Wyhl/Weisweil I,“ Sozio-ökonomische Optimierung der binnenseitigen Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft, Tuttlingen, Juni 2005.
- [36] INGENIEURBÜRO WALD+CORBE, „Kostenvergleichsrechnung binnenseitige Anpassungsmaßnahmen im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen,“ Hügelsheim, März 2004.
- [37] GELDNER INGENIEURBERATUNG, „Abschätzung der Häufigkeit hoher Grundwasserstände in landwirtschaftlich genutzten Gelände zwischen Wyhl und Weisweil,“ Karlsruhe, 2003.
- [38] INGENIEURBÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG UND LANDWENTWICKLUNG DR. KAPFER, INGENIEURBÜRO NACCON, „Agrarstudie Wyhl/Weisweil II,“ Sozio-ökonomische Optimierung der binnenseitigen Anpassungsmaßnahmen im Bereich Landwirtschaft, Tuttlingen, Juni 2008.
- [39] DIN 19700, Stauanlagen Teil 10 - Gemeinsame Festlegung, Berlin: Beuth Verlag, Juli 2004.
- [40] DIN 19700, Stauanlagen Teil 12 - Hochwasserrückhaltebecken, Berlin: Beuth Verlag, Juli 2004.
- [41] LANDESAMT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW), Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken in Baden-Württemberg, Bd. 106, Karlsruhe: Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie, November 2007.

- [42] TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Planungs- und Entscheidungshilfe für die Projektierung von Flutpoldern, München, Dezember 2004.
- [43] BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU, „Rückhalteraum Wyhl/Weisweil - Standsicherheit des Rheinseitendammes für Hochwasserretention und ökologische Flutung,“ WSA Freiburg, Karlsruhe, Juli 2007.
- [44] LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, „Leitfaden Überströmbare Dämme und Dammscharten,“ Karlsruhe, 2004.
- [45] INULA, „Machbarkeitsstudie: Sanierung von Gießen und anderen Quellgewässern am südlichen Oberrhein im Rahmen des IRP,“ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Freiburg, Juli 2000.
- [46] GEWÄSSERDIREKTION SÜDLICHER OBERRHEIN, „Ergebnisbericht zum Versuch Abstau Grienwasser,“ Breisach, Februar 2004.
- [47] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES , „Arbeitsblatt W118 - Bemessung von Vertikalfilterbrunnen,“ DVGW Regelwerk, Bonn, Juli 2005.
- [48] AMT FÜR FLURNEUORDNUNG UND LANDENTWICKLUNG, „Auszug aus dem Zusammenlungsplan Gemeinde Weisweil,“ Freiburg, April 1996.
- [49] RMD CONSULT, „Leittechnisches Konzept für die Rückhalträume Kulturwehr Breisach, Breisach/Burkheim, Wyhl/Weisweil,“ Unterföhring, August 2001.
- [50] MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG, Ökologische Erfolgskontrolle, Bd. 17 Materialien zum Integrierten Rheinprogramm, Freiburg, November 2015, online abrufbar: <http://www.irp-bw.de/>.
- [51] BUNDESANZEIGER, „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm,“ August 1970.

- [52] BUNDESANZEIGER, „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge,“ Bundesimmissionschutzgesetz, September 2002, zuletzt geändert Juli 2013.
- [53] BUNDESANZEIGER, „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,“ August 1998.
- [54] BUNDESANZEIGER, „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft,“ Juli 2002.