




Erläuterungsbericht

Wasserwirtschaftliche Belange

0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	28.03.2024
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
<p>Vorhabenträger:</p> <p>DB InfraGO AG </p> <p>Zentrale</p> <p>Theodor-Heuss-Allee 7</p> <p>60486 Frankfurt am Main</p> <p>Datum Unterschrift</p>		
<p>Vertreter des Vorhabenträgers:</p> <p>DB InfraGO AG </p> <p>ABS/NBS Karlsruhe-Basel</p> <p>Schwarzwaldstraße 82</p> <p>76137 Karlsruhe</p> <p>Datum Unterschrift</p>		<p>Verfasser:</p> <p>gbm </p> <p>Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH Baugrundinstitut</p> <p>Pforzheimer Str. 128b</p> <p>76275 Ettlingen</p> <p>Datum Unterschrift</p>
<p>Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt</p>		





Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Vorhabens	20
1.1	Veranlassung	20
1.2	Projektbeschreibung	21
1.2.1	Oströhre - Trog und offene Bauweise - Nord	24
1.2.2	Weströhre - Trog und offene Bauweise - Nord	24
1.2.3	Tunnel TBM - Schildtunnel	25
1.2.4	Ost- & Weströhre - Trog und offene Bauweise - Süd	25
1.2.5	Verbindungskurve Nord	26
1.2.6	Ausbaustrecke	26
1.2.7	Kreuzungsbauwerke	26
1.2.8	Entwässerungsanlagen - Streckenentwässerung	28
1.2.9	Sonstige Bauwerke	31
1.3	Allgemeine Hinweise	32
1.3.1	Niedrigwasserstände	32
1.3.2	Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen	32
1.3.3	Dauerhafte Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer – Versickerungsanlagen der Streckenentwässerung	32
1.3.4	Dauerhafte Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer – Einleitung in Oberflächengewässer	33
1.3.5	Anlagen zur dauerhaften Grundwasserentnahme	33
1.3.6	Anlagen zur thermischen Nutzung des Untergrundes	33
1.3.7	Kreuzungsbauwerke - Gewässer	33
1.3.8	Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen	34
1.3.9	Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	34
1.3.10	Hochwassersicherheit / Überschwemmungsgebiete	34
1.3.11	Hydrodynamische Berechnungen	35
1.3.12	Geokoordinaten	35
2	Zielsetzung und verfügbare Datengrundlage	36
2.1	Zielsetzung	36
2.1.1	Verkehrliche Zielsetzung	36
2.1.2	Hydrogeologische Zielsetzung	36
2.2	Datengrundlage	37
2.2.1	Bisherige Untersuchungen	37
2.2.2	Wasserwirtschaftliche Vorgaben und Grundlagen	37
3	Örtliche Gegebenheiten	38
3.1	Landschaftsraum	38
3.2	Vorflutsituation	39



3.3	Schutzgebiete (WSG, NSG, Heilquellenschutzgebiete).....	41
3.3.1	Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“	41
3.3.2	Wasserschutzgebiet Schutterwald	44
3.3.3	Weitere Wasserschutzgebiete	47
3.3.4	Naturschutzgebiete	47
3.3.5	Heilquellenschutzgebiete	47
3.4	Grundwasserentnahme	48
3.5	Einleitungen ins Grundwasser bzw. in oberirdische Gewässer	54
3.6	Altlasten, Industrieanlagen und andere wasserwirtschaftlich relevante Nutzungen und bauliche Einrichtungen	56
3.6.1	Altlasten.....	56
3.6.2	Industrieanlagen	62
3.6.3	Weitere wasserwirtschaftlich relevante Nutzungen	64
3.7	Wassergefährdende Stoffe.....	65
3.7.1	Bauzeitlich bedingte Stoffemissionen.....	65
3.7.2	Betriebsbedingte Stoffemissionen.....	65
3.8	Niederschlag, Grundwasserneubildung	69
3.8.1	Niederschlag.....	69
3.8.2	Grundwasserneubildung	72
4	Maßnahmen	73
4.1	1. EKP (2017 und 2018).....	73
4.1.1	Geotechnische Erkundungsarbeiten 2017	73
4.1.2	Grundwassermonitoring 2017	75
4.1.3	Geotechnische Erkundungsarbeiten 2018	76
4.2	Ergänzungen ab 2020	77
4.2.1	Grundwassermonitoring 2020	77
4.2.2	Erweiterung Baugrundmodell des 1. EKP	82
4.3	Derzeitige Erkundungen - 2. EKP - Ausführungsplanung	83
4.3.1	Geotechnische Erkundungsarbeiten	83
4.3.2	Grundwassermonitoring	83
4.4	Hydrogeologisches Grundwassermodell	84
4.4.1	Betrachtete Szenarien	84
4.4.2	Modellaufbau - Übersicht	85
4.4.3	Modellstruktur	85
4.4.4	Superelement-Netz	86
4.4.5	FE-Netz	87
4.4.6	Technische Planung	88
4.4.7	Geologie	91
4.4.8	Hydraulische Durchlässigkeit	93
4.4.9	Modellgebiet	94



4.4.10	Weitere Einflussgrößen.....	96
5	Geologische Verhältnisse	98
5.1	Allgemeine Geologie und tektonische Verhältnisse	98
5.2	Genereller Schichtenaufbau – Stratigraphische Gliederung	98
5.3	Genereller Schichtenaufbau – Lithologische Gliederung	101
6	Hydrogeologische Verhältnisse.....	103
6.1	Hydrogeologische Stockwerksgliederung.....	103
6.2	Grundwasserkörper.....	106
6.2.1	Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“	106
6.2.2	Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“	109
6.3	Grundwasserströmungsverhältnisse	110
6.4	Erkundungen 1. EKP.....	111
6.4.1	Durchlässigkeit und Ergiebigkeit	111
6.4.2	Grundwasserstandsmessungen.....	111
6.4.3	Bau- und Bemessungswasserstände.....	115
6.5	Hydrogeologische Verhältnisse im direkten Bauwerksbereich.....	117
7	Hydrogeochemische Verhältnisse.....	122
7.1	Untersuchungsergebnisse – 1. EKP (2017 und 2018).....	122
7.2	Untersuchungen Grundwasserbeschaffenheit „Salzfahne“	125
7.2.1	Hydrogeologische Verhältnisse der Salzfahne.....	125
7.2.2	Hydrochemische Charakterisierung des Grundwassers.....	125
7.2.3	Hydrochemische Charakterisierung der Sole	126
7.2.4	Tiefenprofilmessungen in Messstellen	128
7.2.5	Räumliche Ausdehnung des Gebiets mit erhöhten Chloridgehalten.....	128
7.2.6	Quantifizierung der Anteile an Sole im Grundwasser	129
7.2.7	Hydrogeologische Bewertung	130
8	Hydrologische und gewässerökologische Verhältnisse.....	131
8.1	Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“	131
8.1.1	Flusswasserkörper 32-10-OR3 „Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)“	132
8.1.2	Flusswasserkörper 32-11-OR3 „Schutter-Unditz (Oberrheinebene)“	133
8.2	Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“	136
8.2.1	Flusswasserkörper 33-02-OR3 „Rench (Oberrheinebene)“	138
8.3	Überschwemmungsgebiete im Sinne der §§ 76 ff. WHG.....	141
9	Wasserwirtschaftliche Antragsgegenstände / Gewässerbenutzungen	142
9.1	Vorbemerkungen.....	142
9.1.1	Vorgehen	142
9.1.2	Datengrundlagen	142



9.1.3	Angaben zu abzuleitenden Wassermengen.....	142
9.1.4	Dauer der Gewässerbenutzungen	143
9.2	Bahnanlagen.....	144
9.2.1	Erdbauwerke	144
9.2.2	Stützbauwerke	152
9.2.3	Streckenentwässerung	153
9.3	Gewässerquerungen.....	159
9.3.1	Gewässerquerungen im Planungsbereich Nord.....	159
9.3.2	Gewässerquerungen im Planungsbereich Süd im Zuge von Strecke 4281-1 und 4281-2 (Neubau von Tunnel und Trog)	164
9.3.3	Gewässerquerungen im Planungsbereich Süd im Zuge von Strecke 4282 (VBK-Nord)	169
9.3.4	Gewässerquerungen im Zuge des Ausbaus von Str. 4000	171
9.4	Tunnel Offenburg	174
9.4.1	Tröge	174
9.4.2	Tunnelabschnitte in Offener Bauweise.....	188
9.4.3	Tunnelabschnitte in Schildbauweise	198
9.4.4	Verbindungsbauwerke	200
9.4.5	Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 bis NA10	206
9.4.6	Löschwasserver- und -entsorgung.....	210
9.4.7	Portalzugang 2.....	213
9.5	Brücken.....	215
9.5.1	Straßenüberführungen.....	215
9.5.2	Eisenbahnüberführungen.....	231
9.5.3	Sonstige Ingenieurbauwerke.....	235
9.6	Schallschutzanlagen	237
9.6.1	Schallschutzwände	237
9.6.2	Schallschutzgalerien	238
9.6.3	Schallschutzeinhausung Trog WR-oZgl	239
9.7	Sonstiges	241
9.7.1	Straßen und Wege.....	241
9.7.2	Rettungsplätze.....	250
9.7.3	Rettungsplatzzufahrten	252
9.7.4	Baustelleneinrichtungsflächen	254
9.7.5	Klein- und Kleinstbauwerke.....	255
9.7.6	Neuanlage von Kleinstgewässern als artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme.....	256
9.8	Tabellarische Zusammenfassung.....	257
9.8.1	Bauzeitliche Wasserrechtliche Antragsgegenstände.....	257
9.8.2	Dauerhafte Wasserrechtliche Antragsgegenstände	269
9.8.3	Anzeige sonstiger antragsgegenstandloser wasserwirtschaftlicher Maßnahmen (informativ).....	278



10	Eingriffsprognose und Bewertung des Eingriffs.....	281
10.1	Ergebnisse der 3D – Grundwasserströmungsmodellierung.....	281
10.1.1	Szenario 0: Ist-Zustand.....	281
10.1.2	Szenario 1 an den nördlichen Trögen und OBW der Ost- und Weströhre .	283
10.1.3	Szenario 2 an den nördlichen Trögen und OBW der Ost- und Weströhre .	285
10.1.4	Aufstau in tieferen Bereichen im nördl. und mittleren Abschnitt.....	287
10.1.5	Prognose Szenario 1 und 2 an Trog und OBW Süd.....	287
10.2	Auswirkungen des Vorhabens auf das Grundwasser	289
10.2.1	Baubedingte Auswirkungen auf das Grundwasser.....	289
10.2.2	Anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser	293
10.3	Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächengewässer.....	306
10.3.1	Baubedingte Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper	306
10.3.2	Anlagebedingte Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper	317
10.3.3	Betriebsbedingte Auswirkungen durch Schadstoffeinträge auf Oberflächenwasserkörper	323
10.4	Auswirkungen des Vorhabens auf Altlasten	328
10.5	Auswirkungen des Vorhabens auf Gebäude- und sonstigen Anlagenbestand.....	329
10.5.1	Tröge und Tunnelabschnitte in offener Bauweise - Nord.....	329
10.5.2	Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise	329
10.5.3	Tröge und Tunnelabschnitte in offener Bauweise - Süd	330
10.6	Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasser für die Entnahme von Trinkwasser – Wasserrechtliche Bewertung.....	331
10.6.1	WSG Appenweier „Effentrich“	331
10.6.2	WSG Schutterwald	332
10.6.3	WSG Neuried „Dundenheimer Wald“	333
10.6.4	Streckenentwässerung und Versickerungsanlagen.....	333
10.6.5	Wegebau in Zone II	334
10.6.6	Erdbauwerke im Zuge Neubau / Verschwenkung / Ausbau der Rheintalbahn und Neubau VBK Nord	334
10.6.7	Trogbauwerke und Tunnelabschnitte in Offener Bauweise	336
10.6.8	Tunnelröhren in bergmännischer Schildbauweise.....	339
10.6.9	Unterirdische Bauwerke begrenzter Ausdehnung mit Baugrubenverbau ..	341
10.6.10	Unterirdische Bauwerke der Löschwasserver- und -entsorgung	343
10.6.11	Sonstige Bauwerke mit Einbindung in das Grundwasser	344
10.6.12	Straßenbau B3.....	345
10.6.13	Sonstiger Wegebau, Anlage von Rettungsplätzen und zugehöriger Zufahrten	345
10.7	Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasser für die Entnahme von Nutzwasser – Wasserrechtliche Bewertung.....	348
10.7.1	Industrieanlagen	348
10.7.2	Abwasser.....	350
10.7.3	Angelsport	350



10.7.4	Landwirtschaft.....	350
10.8	Naturschutzrechtliche Bewertung.....	351
11	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	352
11.1.1	Grundwassermodell.....	352
11.1.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	353
12	Literaturverzeichnis	355



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Systemskizze des Tunnel Offenburg im PfA 7.1, entnommen aus U01-1 Erläuterungsbericht	23
Abbildung 4-1: Supermesh: Bauplanung (grün, gelb, rot) Schwarz gestrichelt: Umrisse Teilmodelle Nord + Süd	87
Abbildung 4-2: FE-Netz	88
Abbildung 4-3: 3D-Ansicht, 10-fach überhöht, freigeschnitten. Verbauten (orange), Tunnel (rot), GW-Leiter (grau), GW-Geringleiter (dunkelgrau)	90
Abbildung 4-4: Tiefenlage der Quartärunterkante (blaue Teilstriche), Modellgrenze GWSM (schwarze Teilstriche), Modellgrenze GM (grüne Punkte), Schnittführung geologische Schnitte LGRB (violett), Bauplanung (rot, gelb, grün).....	92
Abbildung 4-5: Vertikale Modellstruktur	93
Abbildung 4-6: Modellumriss (schwarz), GW-Gleichenplan GW 1979 (violett), Wasserschutz-gebiete (blau), Bauplanung (rot, gelb, grün)	95
Abbildung 6-1: Schemaskizze Hydrostratigraphie von Basel (S) bis Rastatt (N) verändert nach [19].....	105
Abbildung 10-1: Szenario 0 - Gemessene (violette) und berechnete (schwarz) GW- Potentiale oberhalb des FH1 in der Zwischenschicht GWL 1, Technische Planung (grün, gelb, rot)	282
Abbildung 10-2: Szenario 1 - GW-Aufstau/-Absenkung - Bereich Nord+Mitte.....	284
Abbildung 10-3: Szenario 2 - GW-Aufstau / -Absenkung - Bereich Nord+Mitte.....	286
Abbildung 10-4: Szenario 1(links) + 2 (rechts) - GW-Aufstau/-Absenkung - Bereich Süd, TPL (violett), Schnittlinien (schwarze Teilstriche).....	288



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Übersicht Bauabschnitte Tröge und Tunnel	21
Tabelle 1-2: Übersicht der Straßen- und Eisenbahnüberführungen	26
Tabelle 1-3: Übersicht der Gewässerquerungen.....	27
Tabelle 1-4: Übersicht der Entwässerungsanlagen.....	29
Tabelle 1-5: Katasteramtliche Bezeichnung der Entwässerungsanlagen der Streckenentwässerung	29
Tabelle 3-1: LUBW, Wasserschutzgebiete - öVV – TGA [4]	41
Tabelle 3-2: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 5 - Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gartenbauliche Nutzungen	42
Tabelle 3-3: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil I.....	42
Tabelle 3-4: TGA Appenweiler „Effentrich“ - Tabelle zu § 6 Ziff. 2 Zone III A.....	42
Tabelle 3-5: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil II.....	43
Tabelle 3-6: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 7 - Bauliche Nutzung	43
Tabelle 3-7: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 8 - Sonstige Nutzungen	44
Tabelle 3-8: TGA Schutterwald - § 5 - Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gartenbauliche Nutzungen.....	44
Tabelle 3-9: TGA Schutterwald - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil I....	45
Tabelle 3-10: TGA Schutterwald - Tabelle zu § 6 Ziff. 2 Zone III A	45
Tabelle 3-11: TGA Schutterwald - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil II	46
Tabelle 3-12: TGA Schutterwald - § 7 - Bauliche Nutzung.....	46
Tabelle 3-13: TGA Schutterwald - § 8 - Sonstige Nutzungen.....	47
Tabelle 3-14: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, öVV – TGA- Brunnen/Tiefbrunnen [5].....	48
Tabelle 3-15: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, Grundwasserwärmepumpen – Förder- und Entnahmebrunnen [5].....	49
Tabelle 3-16: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, allgemeine Grundwasserentnahme [5].....	51
Tabelle 3-17: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, Grundwasserwärmepumpen – Schluck- & Rückgabebrunnen [5].....	54
Tabelle 3-18: Gefährdungsklassen / Verdachtskategorien für Altlastenflächen der DB nach [2].....	58
Tabelle 3-19: Handlungskategorie HK0 für Altlastenflächen der DB nach [2].....	59
Tabelle 3-20: Handlungskategorie HK 1.1 nach [2].....	60
Tabelle 3-21: Handlungskategorie HK 1.2 nach [2].....	61



Tabelle 3-22: Handlungskategorie HK 2 nach [2].....	62
Tabelle 3-23: Entnahmebrunnen wasserwirtschaftlich relevanter Industrieanlagen [5]	63
Tabelle 3-24: Starkniederschlagshöhen h_N in Millimeter (mm) bzw. Liter pro Quadratmeter (l/m ²) nach KOSTRA-DWD-2020	70
Tabelle 3-25: Starkniederschlagsspenden R_N in Liter pro Sekunde und Hektar (l/s ha) nach KOSTRA-DWD-2020	71
Tabelle 4-1: Grundwassermessstellen – 1. EKP 2017 & 2018 [1].....	73
Tabelle 4-2: Laborversuche – 1. EKP 2017 & 2018 [1].....	74
Tabelle 4-3: Übersicht Grundwassermessstellen – Erweiterung Messnetz – Stichtagsmessungen 2020.....	77
Tabelle 4-4: Übersicht Grundwassermessstellen - Grundwasserdatenbank des RP Freiburg [13].....	79
Tabelle 4-5: 2. EKP derzeit durchgeführtter Erkundungsumfang	83
Tabelle 6-1: k_f -Werte des Oberen Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14].....	103
Tabelle 6-2: Transmissivitäten des Oberen Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14].....	103
Tabelle 6-3: k_f -Werte des Unteren Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14].....	104
Tabelle 6-4: Transmissivitäten des Unteren Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14].....	104
Tabelle 6-5: Grundwasserkörper im Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“	107
Tabelle 6-6: Wasserschutzgebiete im gGWK 16.10.32 mit erhöhter Nitratbelastung nach SchALVO*	108
Tabelle 6-7: Grundwasserkörper im Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“	109
Tabelle 6-8: k_f -Werte aus den Pumpversuchen des 1.EKP [1].....	111
Tabelle 6-9: Ausbau der Grundwassermessstellen des 1. EKP [1]	111
Tabelle 6-10: Gemessene Grundwasserhöhen in den Grundwassermessstellen des 1. EKP [1].....	112
Tabelle 6-11: Ergebnissen der Wasserstandsmessungen in Bestandsmessstellen	114
Tabelle 6-12: Bau- und Bemessungswasserstände für Tunnel-, Trog- und Verzweigungsbauwerke.....	118
Tabelle 6-13: Bau- und Bemessungswasserstände für Notausgangs- und Zugangsbauwerke, Verbindungsbauwerke und Zugänge	118
Tabelle 6-14: Bau- und Bemessungswasserstände für Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken und Versickerungsbecken zur Bahntwässerung.....	119
Tabelle 6-15: Bau- und Bemessungswasserstände für Durchlässe	120
Tabelle 6-16: Bau- und Bemessungswasserstände für Löschwasser- / Auffangbecken Tunnelwasser	121
Tabelle 7-1: Grundwasseruntersuchungen nach DIN 4030, Teil 1 – 1. EKP 2017 & 2018 [1].	122



Tabelle 7-2: Grundwasseruntersuchungen Salzfahne BK GWM 2-14/1 – 1. EKP 2017 & 2018 [1]	123
Tabelle 7-3: Überhöhungsfaktoren der Sole aus der GWM 123 gegenüber den berechneten Quantilwerten (Q25, Q50) des Gesamtdatensatzes. Entnommen aus [29]	127
Tabelle 7-4: Messstellen mit ausgeprägter Leitfähigkeitszunahme mit der Tiefe. Entnommen aus [29].....	128
Tabelle 8-1: Übersicht Oberflächengewässer im TBG32 „Kinzig“ nach [21].....	131
Tabelle 8-2: Übersicht Flusswasserkörper im TBG32 „Kinzig“ nach [21]	132
Tabelle 8-3: Fließgewässer des Flusswasserkörpers 31-11-OR3 Schutter-Unditz nach [21] ..	135
Tabelle 8-4: Übersicht Oberflächengewässer im TBG33 „Acher-Rench“ nach [24].....	137
Tabelle 8-5: Übersicht Flusswasserkörper im TBG33 „Acher-Rench“ nach [24]	138
Tabelle 8-6: Fließgewässer des Flusswasserkörpers 33-02-OR3 Rench nach [24]	140
Tabelle 9-1: Bau- und Bemessungswasserstände entlang des neuzubauenden Abschnitts der Strecke 4000	145
Tabelle 9-2: Bau- und Bemessungswasserstände entlang der neuzubauenden Dammlage von Strecke 4280.....	147
Tabelle 9-3: Lage der geplanten Regenrückhaltebecken.....	154
Tabelle 9-4: Lage der geplanten Regenrückhaltebecken.....	155
Tabelle 9-5: Lage der geplanten Versickerungsbecken	156
Tabelle 9-6: Hydrogeologische Situation	157
Tabelle 9-7: Gewässerunterquerungen durch die Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise.....	163
Tabelle 9-8: Rück- und Neubau von Plattendurchlässen inkl. Gewässeranpassung im Zuge des Ausbaus von Str. 4000.....	171
Tabelle 9-9: Lage und Länge der Verbindungsbauwerke 2-13.....	202
Tabelle 9-10: Bau- und Bemessungswasserstände der Verbindungsbauwerke in m NHN	203
Tabelle 9-11: Lage und geplante Herstellungsmethoden der Notausgänge 1-10.....	207
Tabelle 9-12: Bau- und Bemessungswasserstände der Verbindungsbauwerke in m NHN	207
Tabelle 9-13: Lage der geplanten Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser ..	210
Tabelle 9-14: Lage der geplanten Rettungsplätze	250
Tabelle 9-15: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 WHG: Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberflächlichen Gewässern	257
Tabelle 9-16: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleitung von Niederschlagswasser aus Baugruben in Gewässer	259
Tabelle 9-17: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleitung von Grundwasser aus Bauwerken in Gewässer	261



Tabelle 9-18: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer	262
Tabelle 9-19: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 5: Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser	264
Tabelle 9-20: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 2 Nr. 1: Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.....	265
Tabelle 9-21: Bauzeitliche Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern.....	266
Tabelle 9-22: Beantragte bauzeitliche Zulassungen im Einzelfall zum temporären Aushub von Baugruben in Überschwemmungsgebieten (§ 78a Abs. 2 Nr. 5 WHG)	266
Tabelle 9-23: Beantragte Ausnahmen von den in Wasserschutzgebietsverordnung geregelten Verboten (§ 10 Wasserschutzgebietsverordnung, § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG)	268
Tabelle 9-24: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 WHG: Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberflächlichen Gewässern.....	269
Tabelle 9-25: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer.	271
Tabelle 9-26: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer	273
Tabelle 9-27: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 2 Nr. 1: Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser	274
Tabelle 9-28: Beantragte gehobene Erlaubnisse für das dauerhafte Errichten baulicher Anlagen an Gewässern im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW	275
Tabelle 9-29: Beantragte Zulassungen im Einzelfall zur dauerhaften Veränderung der Geländeoberfläche in Überschwemmungsgebieten (§ 78a Abs. 2 Nr. 5 WHG)	275
Tabelle 9-30: Beantragte Ausnahmen von den in Wasserschutzgebietsverordnung geregelten Verboten (§ 10 Wasserschutzgebietsverordnung, § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG)	277
Tabelle 9-31: Beantragte Planfeststellungen für Gewässerausbau entspr. § 67 Abs. 2 WHG i.V.m. § 68 Abs. 1 WHG.....	278
Tabelle 9-32: Anzeige von Baumaßnahmen in Wasserschutzgebieten ohne dauerhafte Veränderung der Geländeoberfläche.....	279
Tabelle 9-33: Anzeige von Analgen an oder unter oberirdischen Gewässern für die keine Bewilligung / Erlaubnis erforderlich ist.	280
Tabelle 10-1: Geplante Baugrundinjektionen.....	293



Tabelle 10-2: Potenziell beeinflusste Grundwasserentnahmebrunnen..... 349



Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Begriff
A	
ABS	Ausbaustrecke
ABS/NBS	Ausbau- und Neubaustrecke
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AK	Arbeitskreis
ALVF	Altlastenverdachtsflächen
B	
B 3	Bundesstraße 3
B 28	Bundesstraße 28
B 33	Bundesstraße 33
BAB 5	Bundesautobahn 5
BauW	Bauwasserstand
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutzverordnung
BE	Baustelleneinrichtung
Bf	Bahnhof
BG	Bearbeitungsgebiet
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BGM	Baugrundmodell
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
BR	Brunnen



BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
BW	Baden-Württemberg
BW	Bauwerk
BWSt	Bemessungswasserstand im Endzustand
C	
CEF	Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion
D	
DB AG	Deutsche Bahn AG
DB InfraGO	DB InfraGO AG
DGGT	Deutsche Gesellschaft für Geotechnik
DIN	Verbandszeichen des Deutschen Instituts für Normung e.V.
DL	Durchlass
DSV	Düsenstrahlverfahren
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	
EBA	Eisenbahnbundesamt
EKP	Erkundungsprogramm
EN	Euro-Norm
EU	Europäische Union
EÜ	Eisenbahnüberführung
EZG	Einzugsgebiet
F	
FE	Finite Elemente
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGE	Flussgebietseinheit
FH	Feinhorizont



FLB	Flachbrunnen
FWK	Flusswasserkörper
G	
Gbf	Güterbahnhof
gGWK	Gefährdeter Grundwasserkörper
GK	Gefahrenklasse
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOF	Geländeoberfläche
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
GWM	Grundwassermessstelle
GWWP	Grundwasserwärmepumpe
H	
Hbf	Hauptbahnhof
HGK	Hydrogeologische Karte
HK	Handlungskategorie
HQ _{xx}	Hochwasserabfluss (mit einer Jährlichkeit von XX Jahren, z.B. HQ ₁₀₀)
I	
ISO	Internationale Organisation für Normung
K	
K 5324	Kreisstraße 5324
KF	Kontaminationsfläche
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung
L	
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser



LBodSchAG	Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
l.d.B.	Links der Bahn
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LRA	Landratsamt
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
N	
NA	Notausgangs- und Zugangsbauwerk
NatSchG BW	Naturschutzgesetz Baden-Württemberg
NBS	Neubaustrecke
NHN	Normalhöhennull
NN	Normalnull
NO	Nordost
NW	Nordwest
O	
OBW	Offene Bauweise
OGWL	Oberer Grundwasserleiter
OR	Oströhre
OWK	Oberflächenwasserkörper
oZgl	Östliches Zuführungsgleis
P	
Pbf	Personenbahnhof
PfA	Planfeststellungsabschnitt
PU	Personenunterführung
R	
r.d.B.	Rechts der Bahn



Ril	Richtlinie
RKB	Regenklärbecken
RP	Regierungspräsidium
RP	Rettungsplatz
RRB	Regenrückhaltebecken
Rtb	Rheintalbahn
S	
SchALVO	Schutzgebiet- und Ausgleichs-Verordnung
SEE	Seltene Erden
SFS	Schnellfahrstrecke
SO	Südost
SOK	Schienenoberkante
StA	Streckenabschnitt
Str.	Strecke
SÜ	Straßenüberführung
SW	Südwest
T	
TA	Technische Anleitung
TB	Tiefbrunnen
TBG	Teilbearbeitungsgebiet
TBM	Tunnelbohrmaschine
TGA	Trinkwassergewinnungsanlage
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TU	Tunnel
U	
UGWL	Unterer Grundwasserleiter



UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
V	
VAwS	Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
VB	Verbindungsbauwerk
VBK	Verbindungskurve
VK	Verdachtskategorie
VSB	Versickerungsbecken
VwV	Verwaltungsvorschrift
W	
WG-BW	Wassergesetz für Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WR	Weströhre
WRRL	Wasserrahmenrichtlinien
WSG	Wasserschutzgebiet
WSG-VO	Wasserschutzgebietsverordnung
WSZ	Wasserschutzzone
WW	Wasserwerk
WW	Wirtschaftsweg
wZgl	Westliches Zuführungsgleis



Streckenbezeichnungen

4000 Ausbaustrecke (ABS) / Rheintalbahn (Rtb)

4263 Zu-/ Ausfahrt Güterbahnhof Offenburg

4280 Neubaustrecke (NBS) und Verbindungskurve Nord (VBK)

4281-1 Weströhre des Tunnels Offenburg, inklusive westliches Zuführungsgleis (WR inkl. WR-wZgl)

4281-2 Oströhre des Tunnels Offenburg, inklusive westliches Zuführungsgleis (OR inkl. OR-wZgl)

4282 östliches Zuführungsgleis zur Oströhre des Tunnels Offenburg (OR-oZgl)

4283 östliches Zuführungsgleis zur Weströhre des Tunnels Offenburg (WR-oZgl)



1 Beschreibung des Vorhabens

1.1 Veranlassung

Das Projekt ABS/NBS Karlsruhe – Basel umfasst den durchgängigen viergleisigen Ausbau der bestehenden Rheintalbahn mit dem Ziel der Kapazitätserweiterung und Qualitätsverbesserung. Entsprechend dem Bedarf ist ein stufenweiser Aus- und Neubau der Strecke vorgesehen. Hierzu wurde die Gesamtstrecke Karlsruhe – Basel in 9 Streckenabschnitte unterteilt, die zusätzlich in Planfeststellungsabschnitte unterteilt werden. Der Planfeststellungsabschnitt 7.1 (PfA 7.1) Appenweier - Hohberg, km 138,5 bis km 154,000, ist Bestandteil des Streckenabschnitts 7 des Gesamtprojektes.

In den Streckenabschnitten 7 und 8 zwischen Appenweier und Müllheim soll der Güterverkehr in Zukunft überwiegend auf einer eigenen Strecke geführt werden, die größtenteils parallel zur BAB 5 verläuft. Hierzu soll der Güterverkehr im PfA 7.1 von Norden kommend auf der zweigleisig elektrifizierten Neubaustrecke von Appenweier bis Windschlag oberirdisch geführt werden und anschließend das Stadtgebiet von Offenburg ab der Gemeinde Windschlag bis Schutterwald unterirdisch mit dem Tunnel Offenburg unterfahren werden. Am Südende des Tunnels schließt die Weiterführung der zweigleisigen elektrifizierten Neubaustrecke an, die sich dort von Schutterwald bis zur PfA-Grenze als BAB 5-Parallele erstreckt. Der Tunnel Offenburg verbindet so die bestehenden Eisenbahnstrecken nördlich von Offenburg mit der neuen, zur BAB 5 parallel geführten Strecke. Die neue Strecke wird für Geschwindigkeiten bis 160 km/h ausgelegt. Im Tunnel Offenburg beträgt die maximale Geschwindigkeit 120 km/h. Der Personenfernverkehr und Personennahverkehr sollen in Zukunft weiterhin über die bestehende Rheintalbahn (Strecke 4000) fahren, die dafür ausgebaut wird. Die Strecke wird im Streckenabschnitt 7 zwischen Offenburg und Kenzingen für Geschwindigkeiten von bis zu 250 km/h ausgebaut und teilweise mit Überholabschnitten auf vier Gleise erweitert. Weiterhin verbindet südlich von Offenburg die neu gebaute Verbindungskurve Nord die bestehende Rheintalbahn mit der Neubaustrecke.



1.2 Projektbeschreibung

Der viergleisige Ausbau der bestehenden Rheintalbahn und die westliche Umfahrung des Stadtgebietes von Offenburg mit zwei Tunnelröhren ist Inhalt des ca. 15 km langen Planfeststellungsabschnitts (PfA) 7.1 Appenweier-Hohberg (Tunnel Offenburg) der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe – Basel. Die nachfolgende Beschreibung kann im Detail der Unterlage 1 sowie den Bauwerksplänen Unterlage 7 entnommen werden.

Der PfA 7.1 umfasst folgende Trassenelemente:

- Zweigleisige elektrifizierte Neubaustrecke von Appenweier bis Hohberg
 - Offenburger Tunnel ab der Gemeinde Windschläg bis Schutterwald bestehende von Nord nach Süd aus:
 - vier nördlich gelegenen Trögen mit anschließenden offenen Bauweisen (OBW) der Tunnelröhren (westliches und östliches Zuführungsgleis (wZgl und oZgl) der Weströhre (WR) sowie westliches und östliches Zuführungsgleis der Oströhre (OR))
 - Ost- und Weströhre als geschlossene Bauweise mit Schildvortriebs-Tunnelbohrmaschine (TBM)
 - eine offene Bauweise des Tunnels an die der Trog Süd anschließt
 - Zweigleisige elektrifizierte Neubaustrecke von Schutterwald bis zur PfA-Grenze als BAB-Parallele
- Ausbaustrecke (ABS) der bestehenden Rheintalbahn (Rtb) südlich von Offenburg ab Hildboltsweier bis zur PfA-Grenze bei Niederschopfheim
- Verbindungskurve Nord (VBK) zwischen der bestehenden Rheintalbahn und Neubaustrecke

In der folgenden Tabelle 1-1 sind die Trassenelemente des Tunnel Offenburg mit Kilometrierung zusammengestellt.

Tabelle 1-1: Übersicht Bauabschnitte Tröge und Tunnel

Bezeichnung	Bau-km	Länge [m]
Trog WR-wZgl	Strecke 4281-1 km 2,184 bis 3,600	1.416
Trog WR-oZgl	Strecke 4283 km 140,963 bis 142,494	1.531
Trog OR-wZgl	Strecke 4281-2 km 0,365 bis 1,176	811
Trog OR-oZgl	Strecke 4282 km 139,360 bis 139,851	491
Tunnel OBW WR-wZgl	Strecke 4281-1 km 3,600 bis 4,354	754



Bezeichnung	Bau-km	Länge [m]
Trog WR-wZgl	Strecke 4281-1 km 2,184 bis 3,600	1.416
Trog WR-oZgl	Strecke 4283 km 140,963 bis 142,494	1.531
Trog OR-wZgl	Strecke 4281-2 km 0,365 bis 1,176	811
Tunnel OBW WR-oZgl	Strecke 4283 km 142,494 bis 142,999	505
Tunnel OBW WR	Strecke 4281-1 km 4,354 bis 4,611	257
Tunnel OBW OR-wZgl	Strecke 4281-2 Stations-km 1,176 bis 1,759	583
Tunnel OBW OR-oZgl	Strecke 4282 km 139,851 bis 140,404	553
Tunnel TBM Weströhre	Strecke 4281-1 km 4,611 bis 11,859	7.248
Tunnel TBM Oströhre	Strecke 4281-2 km 1,759 bis 11,857	10.098
Tunnel OBW Süd	Strecke 4281-1 km 11,859 bis 12,348	489
Trog Süd	Strecke 4281-1 km 12,348 bis 14,388	2.040

Im Folgenden werden die Trassenelemente (vgl. Abbildung 1.1) beschrieben.

Von Norden kommend befinden sich gegenwärtig im Bereich Appenweier vier Gleise, wovon zwei Gleise der Neubaustrecke (Strecke 4280) und zwei Gleise der Rheintalbahn (Strecke 4000) zugehörig sind.

Der Tunnel Offenburg wird mit zwei getrennten Tunnelröhren gebaut. Beide Tunnelröhren, die Oströhre und die Weströhre, werden mit jeweils kreuzungsfreien Zuführungen an die Rheintalbahn und die Neubaustrecke angebunden. Mit diesen wird nördlich von Offenburg die östliche Tunnelröhre, in der die Züge im Regelbetrieb von Basel in Richtung Karlsruhe fahren werden, kreuzungsfrei direkt an die nach Norden führenden Gleise der Rheintalbahn (Strecke 4000) und der Neubaustrecke (Strecke 4280) angebunden. Die westliche Tunnelröhre, in der die Züge regulär von Karlsruhe in Richtung Basel fahren werden, wird ebenfalls kreuzungsfrei direkt an die nach Süden führenden Gleise der Rheintalbahn und der Neubaustrecke angebunden. Dadurch können die Züge in beiden Richtungen von den zwei bestehenden Strecken in den Tunnel fahren, ohne dass sich die Fahrwege der Züge kreuzen. Aufgrund der versetzten Anordnung der Zufahrtsgleise haben die beiden Tunnelröhren unterschiedliche Längen. Die westliche Tunnelröhre wird insgesamt ca. 8.750 m lang sein, die östliche ca. 11.170 m.

Der PfA 7.1 beginnt mit dem nördlichen Anbindungsbereich im Süden von Appenweier bei Rtb-km 138,500 (Strecke 4000).



**Systemskizze PfA 7.1
 (Tunnel Offenburg)**

Legende:

-  Bestand
-  Planung Strecken und Gleise
-  Trogbauwerk
-  Tunnel offene Bauweise (OBW)
-  Tunnel bergm. Bauweise (TBM)
-  Planmäßige Fahrtrichtung

Bezeichnung Zuführungsgleise

- OR-wZgl Oströhre - westl. Zuführungsgleis
- OR-oZgl Oströhre - östl. Zuführungsgleis
- WR-oZgl Weströhre - östl. Zuführungsgleis
- WR-wZgl Weströhre - westl. Zuführungsgleis

Vorwiegende Verkehrsarten

- PFV Personenfernverkehr
- PNV Personennahverkehr
- GV Güterverkehr
- (w/n OG) Verkehr mit Start-, Ziel- oder Zwischenstation in Offenburg

- 1.759 Kilometerangaben
- 250 Entwurfsgeschwindigkeit

Skizze unmaßstäblich

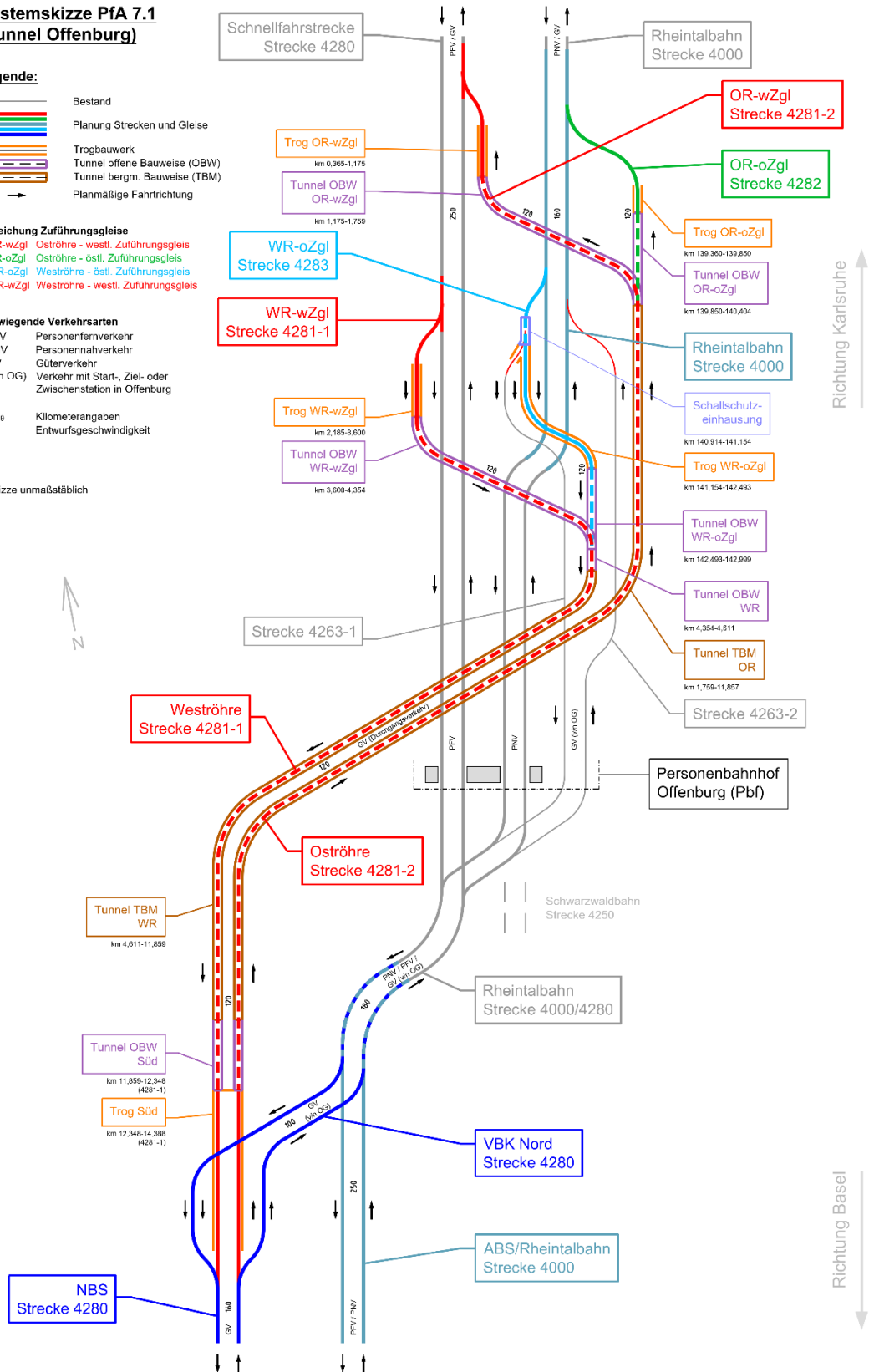


Abbildung 1-1: Systemskizze des Tunnel Offenburg im PfA 7.1, entnommen aus U01-1 Erläuterungsbericht

1.2.1 Oströhre - Trog und offene Bauweise - Nord

Für die Neubaustrecke wird die bestehende Bahnstrecke auf der Ostseite der Rheintalbahn (Strecke 4000) zunächst sukzessive um ein neues Gleis erweitert, welches als östliches Zuführungsgleis (oZgl) zur Oströhre des geplanten Tunnels führt. Ab km 139,360 (Strecke 4282) wird das östliche Zuführungsgleis über eine Länge von 491 m in Troglage geführt. In diesem Abschnitt werden die beiden Gleise der Rheintalbahn nach Osten verschwenkt.

Im Bereich der derzeitigen Lage der beiden Gleise der Rheintalbahn ist das westliche Zuführungsgleise (wZgl) zur Oströhre des geplanten Tunnels vorgesehen, welches ab Strecken-km 0,365 (Strecke 4281-2) über eine Länge von 811 m in Troglage geführt wird. Im Verlauf der Trogstrecken fallen die Gradienten bis ca. 10 m unter GOF ab und die für die Tröge erforderlichen Baugruben sind bis zu ca. 12 m tief.

Im anschließenden ca. 583 m (wZgl) bzw. ca. 553 m (oZgl) langen Tunnelabschnitten werden die beiden Zuführungsgleise bis ca. km 140,404 (Strecke 4282) zu einem Gleis zusammengeführt. Am Ende dieses Abschnittes erreicht die Gradientenlage eine Tiefenlage von ca. 16 m unter GOF. Zur Herstellung der Tunnelabschnitte in offener Bauweise sind bis zu 22 m tiefe Baugruben vorgesehen. Die zur Herstellung geplanten wasserdichten Baugrubensicherungen sollen bis zu einer maximalen Tiefe von ca. 35 m unter GOF eingebracht werden.

1.2.2 Weströhre - Trog und offene Bauweise - Nord

Bei ca. km 140,670 (Strecke 4000) schwenkt das östliche Zuführungsgleis (oZgl) zur Weströhre des geplanten Tunnels (Strecke 4283) von der Rheintalbahn aus und wird ab ca. km 140,963 (Strecke 4283) in Troglage geführt.

Das westliche Zuführungsgleis (wZgl) zur Weströhre (Strecke 4281-1) des geplanten Tunnels schwenkt bei km 140,843 (Strecke 4280) von der bestehenden Fernbahntrasse nach Westen ab und verläuft ab km 2,184 (Strecke 4281-1) in Troglage.

Im Verlauf der ca. 1.416 m (wZgl) bzw. 1.531 m (oZgl) langen Tröge fällt die Gradientenlage bis ca. 11 m unter GOF ab. Zur Herstellung der Tröge sind bis zu 13 m tiefe Baugruben vorgesehen.

In den nachfolgenden, ca. 754 m (wZgl) bzw. 505 m (oZgl) langen Streckenabschnitten sollen die beiden Zuführungsgleise zusammengeführt werden. Dazu sind zunächst zwei eingleisige Tunnelröhren sowie nach einem Zusammenführungsbauwerk eine eingleisige Tunnelröhre in offener Bauweise (257 m) zu errichten. Bei einer Tiefenlage der Gradientenlage von bis zu 17 m unter GOF sind für die offene Bauweise bis zu 20 m tiefe Baugruben vorgesehen. Die zur Herstellung geplanten wasserdichten Baugrubensicherungen sollen bis zu einer maximalen Tiefe von ca. 32 m unter GOF eingebracht werden.



1.2.3 Tunnel TBM - Schildtunnel

Ab ca. Strecken-km 1,759 (Strecke 4281-2) wird das östliche Streckengleis der NBS in einer ca. 10,098 km langen eingleisigen Tunnelröhre verlaufen, welche in Schildbauweise aufgeföhren werden soll. Die Überdeckung betröhgt am Beginn des östlichen Schildtunnels ca. 8 m.

Ab ca. km 4,611 (Strecke 4281-1) wird das westliche Streckengleis der NBS in einer ca. 7,248 km langen eingleisigen Tunnelröhre verlaufen, welche in Schildbauweise aufgeföhren werden soll. Die Überdeckung betröhgt am Beginn des westlichen Schildtunnels ca. 9 m.

Beginnend bei ca. Strecken-km 4,864 (Strecke 4281-1) schwenken die eingleisigen Tunnelröhren der NBS allmöhlich nach Westen und unterqueren in westlicher Richtung das Industriegebiet Nord der Stadt Offenburg, den Fluss Kinzig und das Gewerbegebiet Waltersweier. Danach schwenkt die Trasse Richtung Süden und nähert sich unterhalb des Stadtwaldes der BAB 5 an. Die Gradiente fällt bis ca. Strecken-km 9,264 (Strecke 4281-1) auf 117,816 m NHN ab und steigt danach wieder an. Damit kommt die Gradiente maximal ca. 32 m unterhalb der GOF zu liegen. Die Überdeckung der Tunnels betröhgt am Tiefpunkt, auf Höhe der B33a, etwa 24 m. Zwischen ca. Strecken-km 10,824 und 10,994 (Strecke 4281-1) verlöhft die östlich Tunnelröhre unterhalb des Bürgerwaldsees. Für diesen Bereich wurde ein minimaler Abstand zwischen Tunnelröhre und Seeboden von ca. 7,5 m ermittelt [1]. Bis zum Ende der in Schildbauweise vorgesehenen Tunnelröhren reduziert sich die Überdeckung unter GOF auf ca. 8 m. In dem unterirdisch aufzuföhrenden Streckenabschnitt sind insgesamt 15 Verbindungsbauwerke zwischen den eingleisigen Tunnelröhren in Form von in bergmöhnnischer Bauweise aufzuföhrenden Querschlägen vorgesehen, deren Längen zwischen ca. 17,9 m und 60 m variieren.

1.2.4 Ost- & Weströhre - Trog und offene Bauweise - Süd

Im südlichen Streckenanschnitt verlöhft die NBS parallel zur BAB A5. An den Schildtunnel schließt sich südlich zunöhchst ein ca. 489 langer Tunnelabschnitt an, welche in offener Bauweise errichtet werden soll. In diesem werden die zwei Röhren zu einem einröhrigen zweigleisigen Tunnel mit Mittelwand zusammengeföhrt. Die Tiefenlage der Gradiente nimmt von ca. 16 m unter GOF auf ca. 12 m unter GOF ab. Für die Herstellung der Tunnelabschnitte sind bis zu ca. 21 m tiefe Baugruben vorgesehen. Die zur Herstellung geplanten wasserdichten Baugrubensicherungen sollen bis zu einer maximalen Tiefe von ca. 32 m unter GOF eingebracht werden. Im anschließenden 2.040 m langen Abschnitt verlöhft die zweigleisige NBS in einem Trogbauwerk und danach oberirdisch bis zur Planfeststellungsgrenze bei km 154,000 (Strecke 4280) in Höhe Hohberg - Hofweier. Bei einer maximalen Tiefenlage der Gradiente im Bereich des Trogs Süd von ca. 12 m ist zur Herstellung eine bis zu 14 m tiefe Baugrube vorgesehen.



1.2.5 Verbindungskurve Nord

Im Anschluss an das südliche Tunnelende der Strecke 4280 wird die Verbindungskurve (VBK) Nord zwischen der Ausbaustrecke der Rheintalbahn und der Neubaustrecke errichtet. Die Verbindungsgleise sollen etwa auf Höhe des Königswaldsees niveaugleich aus der Rheintalstrecke ausfädeln.

1.2.6 Ausbaustrecke

Neben der Neubaustrecke umfasst der PfA 7.1 die Ausbaustrecke (ABS) der Rheintalbahn. Diese beginnt südlich von Offenburg Hbf bei km 148,6 (Strecke 4000) und reicht bis zur Planfeststellungsgrenze in Höhe Hohberg-Hofweier bei km 154,550 (Strecke 4000). Über den 5,95 km langen Streckenabschnitt ist im Zuge eines Umbaus eine Geschwindigkeitserhöhung bis zu 250 km/h vorgesehen. Die ABS-Trasse verläuft zwischen km 148,600 und ca. km 149,400 (Strecke 4000) in Dammlage durch innerstädtisches bebauten Gebiet, welches unmittelbar an die Bahntrasse heranreicht. Von km 149,400 bis km 154,550 (Strecke 4000) befindet sich die Rtb überwiegend in freier Feldlage und verläuft geländegleich bzw. auf geringer Dammhöhe bis zu ca. 2 m.

1.2.7 Kreuzungsbauwerke

Zusätzlich kreuzen eine Reihe von Verkehrsbauwerken (z.B. Straßenbrücken, Eisenbahnüberführungen etc.) die Trassenbauwerke des PfA 7.1. Im Streckenverlauf sind die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten kreuzenden Bauwerke umzubauen oder neu zu errichten.

Die größten Kreuzungsbauwerke von Straßen- und Eisenbahnüberführungen sind in Tabelle 1-2 zusammengestellt.

Tabelle 1-2: Übersicht der Straßen- und Eisenbahnüberführungen

Bezeichnung	Strecken-km	Lichte Weite [m]	Lichte Höhe [m]	Stützweite [m]	Gründung
SÜ WW (Graben)	km 139,2+62 Str. 4000	2,50	≥ 2,00	-	Flachgründung
SÜ B28 (und Behelfsumfah- rung mit Behelfsbrücke)	km 139,2+96 Str. 4000	80,57 (36,05)	≥ 6,30 (Str. 4000) ≥ 7,04 (Str. 4280) (≥ 5,90 (Str. 4000)) (≥ 7,16 (Str. 4280))	20,00; 23,00 23,00; 16,00	Tiefgründung (Tiefgründung)
SÜ B3	km 140,2+82 Str. 4000	155,49	≥ 6,50 (Str. 4000) ≥ 7,90 (Str. 4280)	39,00; 41,00; 41,00; 39,00	Tiefgründung
SÜ Zufahrt Güterbahnhof	km 141,8+44 Str. 4263-2			21,70; 22,10	Tiefgründung
SÜ K 5324 über Trog WE-wZgl	km 3,4+31 Str. 4281-1	6,80	6,95	7,80	Flachgründung
SÜ WW über Verbindungskurve Nord	km 151,1+84 Str. 4280	18,70	≥ 6,30	23,00	Flachgründung
SÜ Binzbürgstraße über BAB 5 und Str. 4280	km 152,5+02 Str. 4280	34,12 (Str. 4280) 47,51 (BAB A5)	≥ 6,30 (Str. 4280) ≥ 4,70 (BAB 5)	36,25; 27,45; 22,70	Flachgründung



Bezeichnung	Strecken-km	Lichte Weite [m]	Lichte Höhe [m]	Stützweite [m]	Gründung
SÜ Binzburgerstraße über ABS	km 152,7+39 Str. 4000	48,06	≥ 7,70	16,00; 20,50; 16,00	Flachgründung
SÜ WW Sträßle über BAB 5 und Str. 4280	km 153,7+49 Str. 4280	19,45 (Str. 4280) 46,00 (BAB A5)	≥ 6,50 (Str. 4280) ≥ 4,70 (BAB 5)	20,65; 23,00; 24,20	Flachgründung
EÜ Graben	km 139,2+62 Str. 4000	2,50	≥ 2,00	3,00	Flachgründung
EÜ Trog WR-oZgl	km 141,8+62 Str. 4000	6,80	6,95	7,80	Flachgründung
EÜ Trog Süd	km 151,7+05 Str. 4280	10,80	6,95	12,00	Flachgründung
EÜ Geh- und Radweg Feldschlössle	km 148,9+88 Str. 4000	5,00	≥ 2,65	-	Flachgründung

In Tabelle 1-3 sind sämtliche Gewässerquerungen der Trasse im PfA 7.1 zusammengefasst. Die ausführliche Darstellung der Kreuzungsbauwerke der Trasse von oberirdischen Gewässern inkl. notwendiger Bemessungen können der Unterlage 21.3.2 „Erläuterungsbericht - Gewässer“ entnommen werden.

Tabelle 1-3: Übersicht der Gewässerquerungen

Gewässer	Querung NBS		Querung ABS /Rtb
Hirnebach	ca. km 139,2+62 Str. 4000		ca. km 139,2+62 Str. 4000
Durbach	ca. km 140,7+05 Str. 4000		ca. km 140,7+05 Str. 4000
Langenboschgraben	ca. km 143,3+79 Str. 4000		ca. km 143,3+79 Str. 4000
Winkelbach (Kammbach)	ca. km 144,0+26 Str. 4000		ca. km 144,0+26 Str. 4000
Mühlbach	ca. km 6,9+31 Str. 4281-1, Tunnel Offenburg		ca. km 147,4+12 Str. 4000
Kinzig	ca. km 7,0+87 Str. 4281-1, Tunnel Offenburg		ca. km 147,7+11 Str. 4000
Enselbach	ca. km 12,3+00 Str. 4281-1	ca. km 151,0+26 Str. 4280 VBK Nord	ca. km 151,2+20 Str. 4000
Bruchgraben (Brandgraben)	ca. km 13,2+00 Str. 4281-2		ca. km 152,0+86 Str. 4000
Hofweierer Dorfbach	ca. km 14,0+32 Str. 4281-1		ca. km 152,8+40 Str. 4000
Tieflachkanal	ca. km 14,3+37 Str. 4281-1		ca. km 153,3+32 Str. 4000
Alter Kanal	ca. km 153,7+70 Str. 4280		ca. km 153,7+70 Str. 4280

Nach der Unterlage 21.3.2 werden alle Kreuzungsbauwerke, sofern möglich, entsprechend dem Bestand in gleicher Dimensionierung wieder hergestellt. Da diese Bauwerke lediglich erneuert werden und sich keine Veränderungen zum Bestand ergeben sind nach Unterlage 21.3.2 keine zusätzlichen Bemessungen für diese notwendig. Dies umfasst Gewässerquerungen des Hirnebach, des Durbach, des Langenboschgraben, des Enselbach, des Bruchgrabens, des Hofweierer



Dorfbachs, des Tieflachkanals und des Alten Kanals. Die Regelzeichnung für Durchlässe ist der Unterlage 7.6.1 zu entnehmen.

Weiterhin werden einige Gewässer durch den Tunnel Offenburg unterfahren. Für die Bauwerke im Bestand ergeben sich hierdurch allerdings ebenfalls nach Unterlage 21.3.2 keine Veränderungen, wodurch auch für diese keine neuen Bemessungen notwendig sind. Die durch den Tunnel unterfahrene Gewässer umfassen den Durbach (Oströhre), Langenboschgraben (Oströhre), Winkelbach (Ost- & Weströhre), Mühlbach (Ost- & Weströhre), Kinzig (Ost- & Weströhre) und Enselbach (OBW).

Im Südbereich des PfA 7.1 erfolgt aufgrund des Einschnitts des Trogbauwerks in den Untergrund einer Umverlegung der dort befindlichen Oberflächengewässer Bruchgraben und Hofweierer Dorfbach nach Süden zum Tieflachkanal hin. Da der Durchlass des Tieflachkanals unter der BAB 5 und NBS den Abfluss aller drei Fließgewässer aufnehmen muss, muss dieser in passender Dimensionierung neu hergestellt werden. Entsprechende hydraulische Berechnungen für die Gewässerumleitung und Dimensionierung des Durchlasses wurden in Unterlage 21.3.2 durchgeführt. Alle Angaben zu Bemessung des Kreuzungsbauwerks können der Unterlage 21.3.2 entnommen werden. Die Regelzeichnung des Durchlass Tieflachkanal ist der Unterlage 7.6.2 zu entnehmen.

1.2.8 Entwässerungsanlagen - Streckenentwässerung

Die Planung der Entwässerungsanlagen der NBS und der ABS sowie die damit verbundenen Maßnahmen werden tiefgreifend in der Unterlage 21.3.1 „Streckenentwässerung“ aufgegriffen. Nach der Unterlage 21.3.1 findet keine Einleitung von anfallenden Streckenwässern in Oberflächengewässer statt. Sämtliche Streckenwässer werden zur Einhaltung des § 55 Absatz 2 des WHG entweder flächenhaft oder lokal über Mulden versickert bzw. innerhalb von Wasserschutz-zonen gefasst, abgeleitet und nach Zwischenspeicherung in Regenrückhaltebecken über Pumpwerke in drei zentralen und außerhalb der Schutzzonen liegenden Versicherungsbecken mit vorgeschalteten Regenklärbecken (vgl. Tabelle 1-4 und Tabelle 1-5) gefördert und dort versickert. Die Regelzeichnung für Versickerungs- und Regenklärbecken ist der Unterlage 7.6.3, die der Regenrückhaltebecken der Unterlage 7.6.4 sowie die der Auffangbecken Tunnelwasser der Unterlage 7.6.5 zu entnehmen.



Tabelle 1-4: Übersicht der Entwässerungsanlagen

Bezeichnung	Anlagentyp	Strecke	Strecken-km	Zulauf/Ablauf
RRB Hirnebach	Regenrückhaltebecken	Str. 4000	km 139,2+10	Versickerungsanlage NW1
RRB NO1 (Trog OR-oZgl)	Regenrückhaltebecken	Str. 4282	km 139,8+43	Versickerungsanlage NW1
RRB NW1 (Trog OR-wZgl)	Regenrückhaltebecken	Str. 4281-2	km 1,1+60	Versickerungsanlage NW1
RRB NW2 (Trog WR-wZgl)	Regenrückhaltebecken	Str. 4281-1	km 3,5+95	Versickerungsanlage NW2
RRB NW3 (Trog WR-oZgl)	Regenrückhaltebecken	Str. 4283	km 142,4+89	Versickerungsanlage NW2
RRB NW4	Regenrückhaltebecken	Str. 4000	km 140,7+71	Versickerungsanlage NW2
RRB SO1	Regenrückhaltebecken	Str. 4281-2	km 12,3+44	Versickerungsanlage SO1
RRB VBK	Regenrückhaltebecken	Str. 4280	km 151,4+29	Versickerungsanlage SO1
RRB ABS	Regenrückhaltebecken	Str. 4000	Km 151,6+07	Versickerungsanlage SO1
RKB + VSB NW1	Versickerungsanlage	Str. 4280	km 139,4+22	RRB NW1, RRB NO1, RRB Hirnebach
RKB + VSB NW2	Versickerungsanlage	Str. 4280	km 142,5+00 (RKB) km 142,5+71 (VSB)	RRB NW2, RRB NW3, RRB NW4
RKB + VSB SO1	Versickerungsanlage	Str. 4280 Str. 4281-1	km 151,4+90 km 12,6+80 (VSB) km 12,6+15 (RKB)	RRB SO1, RRB VBK, RRB ABS

Tabelle 1-5: Katasteramtliche Bezeichnung der Entwässerungsanlagen der Streckenentwässerung

Einleitstellen	Anlagentyp	Gemarkung	Flurstück-Nr.
RRB Hirnebach	Regenrückhaltebecken	4660	980/1, 981, 982, 983
RRB NO1 (Trog OR-oZgl)	Regenrückhaltebecken	4660	1497, 1498
RRB NW1 (Trog OR-wZgl)	Regenrückhaltebecken	4660	1472/2, 1473
RRB NW2 (Trog WR-wZgl)	Regenrückhaltebecken	4711	2425/2, 2622, 2629, 2630
RRB NW3 (Trog WR-oZgl)	Regenrückhaltebecken	4711	2425/2
RRB NW4	Regenrückhaltebecken	4719	288/22
RRB SO1	Regenrückhaltebecken	4751	7095
RRB VBK	Regenrückhaltebecken	4751	7095
RRB ABS	Regenrückhaltebecken	4751	7076
RKB + VSB NW1	Versickerungsanlage	4660	1361, 1362, 1362/1, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367/1, 1367/2, 1368
RKB + VSB NW2	Versickerungsanlage	4711	2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637
RKB + VSB SO1	Versickerungsanlage	4751	7095, 7096



Dammlage

Für den Bereich der Dammlage, welcher außerhalb von Wasserschutzzonen liegt, wird das anfallende Niederschlagswasser in parallel zur Trasse laufenden Bahnseitengräben und Böschungsfußmulden über eine bewachsene Bodenzone versickert.

Genauere Details zur Entwässerung der Dammbauwerke sind der Unterlage 9.3.3.10 zu entnehmen.

Einschnitte

Das im Bereich der Einschnitte anfallende Niederschlagswasser wird in parallel zur Trasse laufenden Bahnseitengräben gesammelt und mittels Freispiegelleitungen in Regenrückhaltebecken geleitet. Von dort aus wird es in Regenklärbecken geleitet, von denen es aus dann weiter über die zugehörigen Versickerungsbecken versickert wird.

Genauere Details zur Entwässerung der Einschnitte sind der Unterlage 9.1 (9.1.4) zu entnehmen.

Trogbauwerke

Die Trogbauwerke werden in OBW hergestellt. Das in diesem Bereich direkt anfallende Niederschlagswasser wird im Gleisbereich über Einlaufrinnen in der Bodenplatte zu einem seitlichen Kanal im Randweg geleitet und von dort aus zu einem unterirdischen Regenrückhaltebecken am Tiefpunkt des jeweiligen Trogbauwerks. Mittels eines Pumpsystems wird es anschließend zu den Regenklär- und Versickerungsbecken weiterbefördert.

Genauere Details zur Entwässerung der Trogbauwerke sind der Unterlage 9.3.3.4 bis 9.3.3.9 zu entnehmen.

Tunnel in offener Bauweise

Da es sich bei den Tunneln um unterirdische Bauwerke handelt, kommt es zu keinem direkten Eintrag von Niederschlagswasser. Dennoch kann in den Bereichen der Tunnelportale Schlepplwasser eingetragen werden. Die anfallenden Wassermengen sind jedoch vernachlässigbar gering, wodurch für den Tunnel in offener Bauweise keine Entwässerungsanlagen vorgesehen sind.

Bauzeitlich wird anfallendes Niederschlagswasser über Pumpensümpfe in temporäre Regenrückhaltebecken abgeleitet und von dort aus in die Regenklär- und Versickerungsbecken weiterbefördert.



Tunnel im maschinellen Vortrieb

Da es sich bei den Tunneln um unterirdische Bauwerke handelt, kommt es zu keinem direkten Eintrag von Niederschlagswasser. Eine Eintragung von Schleppwasser findet ebenfalls nicht statt, da in diesem Bereich auch keine Tunnelportale liegen. Generell kann der Abschnitt als dicht angesehen werden. Aufgrund minimaler Tunnelundichtigkeiten können dennoch geringfügige Mengen an Leckage-Wasser eintreten. Diese werden innerhalb des Füllbetons unter dem Gleisbereich mittels Vollsickerrohr abgeleitet und am Tunneltiefpunkt über ein Pumpsystem zum Löschwasserauffangbecken befördert. Da diese Wassermengen vernachlässigbar gering sind, erfolgt weitergehend kein gesonderter Ansatz.

Genauere Details zur Entwässerung des Tunnels sind den Unterlage 9.3.3.1 und 9.3.3.2 zu entnehmen.

Personenunterführung „Feldschlössle“

Die Personenunterführung wird mit Rampenbauwerken hergestellt. Bei diesen fällt wie bei den Trogbauwerken Niederschlagswasser direkt an. Dieses wird über Einlaufrillen in der Bodenplatte gesammelt und zum Tiefpunkt der Personenunterführung geleitet. Über die dort befindliche Pumpstation mit Pumpensumpf wird es in den vor Ort befindlichen Regenwasserkanal befördert.

Genauere Details zur Entwässerung der Personenunterführung sind der Unterlage 7.2.4 zu entnehmen.

1.2.9 Sonstige Bauwerke

Weiterführend gibt es eine Vielzahl von Bauwerken wie Rettungsplätze, Stützmauern, Mastfundamente sowie von Straßen und Wegen.



1.3 Allgemeine Hinweise

1.3.1 Niedrigwasserstände

Zum jetzigen Planungsstand mit aktueller Planungstiefe sind Niedrigwasserstände nur von untergeordneter Bedeutung. Diese werden während der Bauausführung vorrangig für die Vereisung der Querschläge sowie Notausgangs- und Zugangsbauwerke benötigt. Die Thematik der Vereisung wird im Zuge der weiterführenden Ausführungsplanung tiefgreifender aufgegriffen. Aus diesem Grund werden auch die zugehörigen Niedrigwasserstände in die weiterführende Ausführungsplanung verlagert und dort ebenfalls ausführlich abgehandelt.

1.3.2 Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen

Datengrundlage für die Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen sind die Erkundungsergebnisse [1] der im Jahr 2017 und 2018 durch den Vorhabenträger durchgeführten Erkundungsarbeiten sowie dem damit verbundenen BoVEK-Grobkonzept [2] welches die Thematik Altlasten für die geplanten Maßnahmen des PfA 7.1 zum aktuellen Planungsstand abhandelt. Im Zuge dieser wurden Informationen über Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen auf DB eigenen Grundstücken erhoben. Informationen zur Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen sowie Schadstofffahnen Dritter liegen nach diesen nicht vor und sind somit nicht Bestandteil dieser Unterlage. Eine Betrachtung dieser und die damit einhergehende Ablenkung von Schadstofffahnen und Beeinflussungszonen der Maßnahmen auf Altlasten wird im Zuge der Ausführungsplanung ergänzt.

1.3.3 Dauerhafte Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer – Versickerungsanlagen der Streckenentwässerung

Die folgenden Angaben hinsichtlich der dauerhaften Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer sind nicht Bestandteil der Unterlage 21.1. Es wird an dieser Stelle auf die dafür vorgesehene Unterlage 21.3.1 „Streckenentwässerung“ verwiesen, aus der diese entnommen werden können:

- Maßgeblicher Bemessungsregen
- Standortspezifische Eigenschaften des Untergrunds der Versickerungsanlagen
- Nachweise über die Zulässigkeit und Eignung der Versickerungsanlagen
- Hydraulische Berechnungen und resultierende Versickerungsraten
- Angaben zum Verbleib des Abwassers bei Überschreitung des Bemessungsereignisses



1.3.4 Dauerhafte Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer – Einleitung in Oberflächengewässer

Zum aktuellen Planungstand ist keine bauzeitliche oder dauerhafte Einleitung von Wässern in Oberflächengewässer geplant. Hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Gewässerverträglichkeit werden alle weiteren baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Auswirkungen in Kapitel 10.3 sowie in den Unterlagen 21.3.1 „Erläuterungsbericht - Streckenentwässerung“, Unterlage 21.3.2 „Erläuterungsbericht - Gewässer“ und Unterlage 23 „Erläuterungsbericht – Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie“ betrachtet.

1.3.5 Anlagen zur dauerhaften Grundwasserentnahme

Im Zuge der geplanten Maßnahmen des PfA 7.1 kommt es zu keinen dauerhaften Grundwasserentnahmen im Endzustand. Jegliche Grundwasserentnahme erfolgt nur über die Dauer der jeweiligen Baumaßnahme.

1.3.6 Anlagen zur thermischen Nutzung des Untergrundes

Im Zuge der geplanten Maßnahmen des PfA 7.1 findet keine thermische Nutzung des Untergrundes statt.

1.3.7 Kreuzungsbauwerke - Gewässer

Die folgenden Angaben hinsichtlich der Kreuzungsbauwerke von Oberflächengewässer sind nicht Bestandteil der Unterlage 21.1. Es wird an dieser Stelle auf die dafür vorgesehene Unterlage 21.3.2 „Gewässer“ verwiesen, aus der diese entnommen werden können:

- Angaben zur Bemessung der Durchlässe
 - Mittelwasserabfluss
 - mittlerer Niedrigwasserabfluss
 - Fließgeschwindigkeiten im Kreuzungsbauwerk
 - Gefälle
 - Bemessungshochwasser



Weiterführend wird für die folgenden Angaben auf die Unterlage 23 „Wasserrahmenrichtlinie“ verwiesen:

- Angaben zur Gewässerökologie
 - ökologischer Zustand des Gewässers und Gewässerumfeldes
 - bauzeitliche und dauerhafte Auswirkungen
 - Beschreibung der Sohlausbildung und des Gewässerbetts
- Angaben zur gewässerökologischen Verträglichkeit
 - Sicherstellung der linearen Durchgängigkeit
 - Auswirkungen auf die Gewässerstruktur und den Lebensraum „Gewässer“

1.3.8 Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen

Im Zuge der geplanten Maßnahmen des PfA 7.1 erfolgt keine Einleitung von anfallenden Wässern in öffentliche Abwasseranlagen. Sämtliches im Zuge der Baumaßnahme und im Betrieb anfallende Wasser wird aufbereitet und über die geplanten Versickerungsanlagen in das Grundwasser versickert.

1.3.9 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Im Zuge der geplanten Maßnahmen des PfA 7.1 kommen planmäßig keine Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zum Einsatz. Für genauere Informationen wird auf die Unterlage 10.1 „Erläuterungsbericht zur Baulogistik“ und dort im speziellen auf das Kapitel 3 „Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen“ und das Unterkapitel 3.1 „Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)“ verwiesen.

1.3.10 Hochwassersicherheit / Überschwemmungsgebiete

Die folgenden Angaben hinsichtlich der Hochwassersicherheit sind nicht Bestandteil der Unterlage 21.1. Es wird an dieser Stelle auf die dafür vorgesehene Unterlage 21.3.3 verwiesen, aus der diese entnommen werden können:

- Nachweis der Hochwassersicherheit bei HQ_{100} an den Bachläufen „Durbach“ und „Bruchgraben/Hofweierer Dorfbach/Tieflachkanal“



1.3.11 Hydrodynamische Berechnungen

Die folgenden Angaben hinsichtlich der hydrodynamischen Berechnungen sind nicht Bestandteil der Unterlage 21.1. Es wird an dieser Stelle auf die dafür vorgesehene Unterlage 21.4.1.1 und 21.4.2.1 verwiesen, aus der diese entnommen werden können:

- Grundlagen und Berechnungsmethoden zur hydrodynamischen Kanalnetzberechnung der Streckenentwässerung
- Grundlagen und Berechnungsmethoden zur hydrodynamischen Kanalnetzberechnung der Entwässerung der neuen bzw. angepassten Straßen und Brücken

1.3.12 Geokoordinaten

Mit Planungsstand Genehmigungsplanung sind noch nicht alle Baumaßnahmen final ausgearbeitet. Daher liegt standardmäßig noch keine vollständige Liste mit Geokoordinaten vor.



2 Zielsetzung und verfügbare Datengrundlage

2.1 Zielsetzung

2.1.1 Verkehrliche Zielsetzung

Die ABS/NBS Karlsruhe – Basel ist Bestandteil des transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V) auf den Achsen Rotterdam – Genua (TEN-Achse Nr. 24) und Paris – Bratislava (TEN-Achse Nr. 17). Für den bereits heute aufkommensstärksten Güterverkehrskorridor Rotterdam – Genua sind perspektivisch weiter steigende Zugzahlen im deutschen Schienennetz zu erwarten, weshalb im Projekt ABS/NBS Karlsruhe – Basel der durchgehende viergleisige Ausbau der bestehenden Rheintalbahn mit dem Ziel der Kapazitätserweiterung und der Qualitätsverbesserung auf dieser Strecke durchgeführt wird. Mit der Errichtung des Vorhabens werden die Verbindungen des bestehenden Schienenverkehrsnetzes auf internationaler Ebene gestärkt und weitere Lücken innerhalb des transeuropäischen Verkehrsnetzes geschlossen. Das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz erhält somit einen weiteren Baustein zur wirtschaftlichen und sozialen Förderung des zu verwirklichenden EU-Binnenmarktes.

2.1.2 Hydrogeologische Zielsetzung

In der Unterlage 21 – „Erläuterungsbericht Hydrogeologie“ wird die hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Ist-Situation im PfA 7.1 dargestellt und die Auswirkung des geplanten Bauvorhabens hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Relevanz, den Untersuchungsanforderungen der TÖB und der privatrechtlichen Vorsorgeansprüchen bewertet.

Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Untersuchungsschwerpunkte

Möglichen Grundwasserveränderungen im Zuge der Baumaßnahme hinsichtlich

- des mengenmäßigen Zustandes durch die bauzeitliche Entnahme / Förderung von Grundwasser bzw. durch Einleiten/Versickern in das Grundwasser sowie die damit verbundene Grundwasserhöhenveränderung durch Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser
- des qualitativen Zustandes durch Einbringen und Einleiten von Stoffen in das Grundwasser
- Auswirkungen auf die örtliche Trinkwassergewinnungsanlagen

Möglichen Oberflächengewässerveränderungen im Zuge der Baumaßnahme hinsichtlich

- des mengenmäßigen Zustandes durch die Entnahme, dem Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser
- des qualitativen Zustandes durch das Einleiten von Grund- und Niederschlagswasser und von Stoffen in die Gewässer
- den Bau von Bauwerken an den Gewässern



2.2 Datengrundlage

2.2.1 Bisherige Untersuchungen

Als Datengrundlage für die Unterlage 21 – „Erläuterungsbericht Hydrogeologie“ dienen die Erkundungsergebnisse [1] der im Jahr 2017 und 2018 durch den Vorhabenträger durchgeführten Erkundungsarbeiten für die geotechnische Bewertung des Untergrundes hinsichtlich der Baumaßnahme im PfA 7.1. Hierbei wird insbesondere auf die hydrogeologischen Erkundungsergebnisse und die daraus ermittelten hydrogeologischen Kennwerte Bezug genommen.

Ergänzend werden hierzu die Ergebnisse einzelner Stichtagsmessungen von öffentlichen und privaten Grundwassermessstellen im PfA 7.1 von Februar und September im Jahr 2020 herangezogen.

2.2.2 Wasserwirtschaftliche Vorgaben und Grundlagen

In Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Bahnanlagen für das Vorhaben PfA 7.1 Appenweier – Hohberg Tunnel Offenburg werden umfangreiche Eingriffe in den Untergrund sowie in die Funktionsräume des Schutzguts Wasser im Sinne des § 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vorgenommen, mit denen Auswirkungen auf die vorhandenen Grundwasservorkommen sowie die oberirdischen Gewässer verbunden sind. Diese Eingriffe stehen ihrerseits in Wechselwirkung zu den geplanten und bestehenden baulichen Anlagen und Nutzungen.

Zu den wasserrechtlichen Tatbeständen, die sich durch die geplanten Baumaßnahmen im PfA 7.1 ergeben können, zählen insbesondere

- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG
- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG
- Bauliche Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern nach § 28 Abs. 1 WG BW i.V.m. § 36 Abs. 1 Satz 1, Satz 2 Nr. 1 WHG
- Errichtung baulicher Anlagen in Überschwemmungsgebieten (§ 78a WHG)
- Verstöße gegen Verbote in Rechtsverordnungen von Wasserschutzgebieten (vgl. § 52 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG)



3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Landschaftsraum

Das Vorhabengebiet des Planfeststellungsabschnitts 7.1 liegt in der Großlandschaft (Naturraum 3. Ordnung) „**Mittleres Oberrhein-Tiefland**“ (nach Meynen & Schmithüsen, Naturraum-Nr. 21) bzw. „**Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland**“ (nach Ssymank, Naturraum-Nr. D53). [3]

Weiterhin lässt sich das Vorhabengebiet von West nach Ost in drei Naturräumen 4. Ordnung untergliedern. Diese sind die „**Offenburger Rheinebene**“ (Naturraum-Nr. 210), der die „**Ortenau-Bühler Vorberge**“ im Norden (Naturraum-Nr. 212) und die „**Lahr-Emmendinger Vorberge**“ (Naturraum-Nr. 211) im Süden folgen. [3]

Richtung Osten werden die Vorberge nördlich durch den „**Nördlichen Talschwarzwald**“ (Naturraum-Nr. 152) und südlich durch den „**Mittleren Schwarzwald**“ (Naturraum-Nr. 153) abgelöst, die der Großlandschaft „**Schwarzwald**“ (Naturraum-Nr. 15 bzw. D54) zugehörig sind. [3]

Wegen der vorherrschenden günstigen klimatischen Bedingungen, wie der hohen Sonnenscheindauer und einem üppigen Wasserdargebot aus dem Oberrhein-Aquifer, ist das Oberrhein-Tiefland durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Während im Tiefland vor allem eine Landnutzung in Form von Ackerflächen und forstwirtschaftliche Flächen stattfindet, lassen sich in den Vorbergen vermehrt Wein- und Obstplantagen finden.

Im Vorhabensbereich des PfA 7.1 liegt die Kreisstadt Offenburg mit ihren Verwaltungsgemeinden Durbach, Hohberg, Ortenberg und Schutterwald.

Der dort befindliche Bahnhof Offenburg bildet einen wichtigen Eisenbahnknotenpunkt im südbadischen Raum. Im Regionalverkehr ist Offenburg durch die Rheintalbahn mit den Städten Freiburg und Basel im Süden sowie Karlsruhe und Mannheim im Norden verbunden. Weiterhin verläuft die Schwarzwaldbahn von Offenburg aus bis nach Konstanz am Bodensee sowie die Renchtalbahn über Freudenstadt bis nach Bad Griesbach. Im Fernverkehr führt eine TGV-Verbindung über Straßburg direkt nach Paris sowie ICE-Verbindungen bis nach Zürich und Interlaken in der Schweiz. Weiterhin verbindet eine direkte IC-Verbindung Offenburg über Stuttgart mit München.

Westlich von Offenburg verläuft die Bundesautobahn A5 sowie durch Offenburg selbst die Bundesstraßen B3 und B33.



3.2 Vorflutsituation

Das Vorhabengebiet ist der Flussgebietseinheit (FGE) Rhein, genauer dem Bearbeitungsgebiet (BG) Oberrhein BG-Nr. 3 zugeordnet [4]. Den zentralen Vorfluter der Oberrheinischen Tiefenebene bildet der Rhein, der westlich des Vorhabengebietes in ca. 10 km Entfernung von Offenburg in nord-nordöstlicher Richtung durch das mittlere Oberrhein-Tiefland fließt. Das Bearbeitungsgebiet ist in Baden-Württemberg in 7 Teilbearbeitungsgebiete (TBG) untergliedert. Die geplante Trasse verläuft durch die TBG Acher-Rench (TBG-Nr. 33) im Norden und Kinzig (TBG-Nr. 32) im Süden. Als zugehörige relevante Flusswasserkörper (FWK) sind hierbei der FWK Rench sowie der FWK Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter und der FWK Schutter-Unditz zu benennen. Während der Rhein die zentrale Vorflut der FGE Rhein bildet und die Grundwasserfließrichtung innerhalb der Oberrheinebene maßgebend prägt, bilden die Nebenflüsse und Bäche der Flusswasserkörper lokale kleinere Vorfluter (vgl. Anlage 21.2.3 und 21.2.4).

Flusswasserkörper 33-02 –OR3 Rench (Oberrheinebene)

Der nördlich gelegene FWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene) ist dem Teilbearbeitungsgebiet Acher-Rench zugeordnet. Der FWK erstreckt sich mit einer Gewässerlänge von 223 km über eine Fläche von ca. 256 km². Die größten Fließgewässer im Vorhabengebiet FWK bilden die drei Mittelgebirgsbäche:

1. Kammbach
2. Durbach (Rench-Flutkanal)
3. Wannenbach

Zu diesen werden weiterhin einige kleinere Fließgewässer (< 10 km² Einzugsgebietsgröße) gequert. Bei diesen handelt es sich um:

1. Langenboschgraben
2. Spirigraben
3. Hirnebach

Flusswasserkörper 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene) und Flusswasserkörper 31-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Die südlich gelegenen FWK 32-10-OR3 und 31-11-OR3 sind dem Teilbearbeitungsgebiet Kinzig zugeordnet. Die FWK erstreckt sich gemeinsam mit über eine Fläche von ca. 261 km². Die drei größten Fließgewässer der FWK bilden die beiden Mittelgebirgsflüsse

1. Kinzig
2. Schutter
3. sowie der Offenburger Mühlbach.



Von diesen werden nur die Kinzig und der Offenburger Mühlbach durch die geplante Trasse gequert. Die Schutter verläuft südlich des Vorhabengebietes.

Neben den drei größeren Fließgewässern findet sich auch eine Vielzahl von kleineren Fließgewässern (< 10 km² Einzugsgebietsgröße) sowie kleinere Seen (< 50 ha Fläche) im Bereich der FWK.

Bei den kleineren Fließgewässern handelt es sich von Süd nach Nord um die Gewässer:

1. Alter Kanal
2. Tieflachkanal
3. Hofweierer Dorfbach
4. Dorfbach
5. Brandgraben (Bruchgraben)
6. Entwässerungsgraben südl. Enselbach
7. Enselbach
8. Entwässerungsgraben südlöstl. Schutterwald
9. Neumattgraben
10. Graben Stadtwald Süd
11. Graben Marleener Straße
12. Graben St. Andreaswald
13. Sasbach
14. Graben Obere Matten
15. Namenloser Flutgraben

Stehgewässer / Stillgewässer

Neben den oben genannten Fließgewässern befinden sich im Vorhabengebiet des PfA 7.1 mehrere kleinere Stillgewässer.

Der Bürgerwaldsee, bei dem es sich um einen stillgelegten Baggersee handelt, liegt östlich von Schutterwald und wird von der Bevölkerung als Badesee genutzt. Im nahegelegenen Stadtwald von Offenburg liegen weiterhin östlich der Strecke 4280 fünf kleinere naturnahe Tümpel, welche zeitweise auch austrocknen. Ein weiterer kleinerer und künstlich angelegter Baggersee ist der Angelsee im Seewinkel, der östlich der Strecke 4280 und des Offenburger Mühlbachs liegt. Im Norden liegt direkt am Durbach und östlich der Trasse der Angelsee Windschlag.



3.3 Schutzgebiete (WSG, NSG, Heilquellenschutzgebiete)

Das Vorhabengebiet des PfA 7.1 kreuzt mit der geplanten Strecke 4000 und 4280 nach [5] den Geltungsbereich der beiden festgesetzten Wasserschutzgebiete der Gemeinde Appenweier (Wassergewinnungsanlage „Effentrich“) und der Gemeinde Schutterwald. (vgl. Anlage 21.2.1)

Östlich und westlich des Planfeststellungsabschnittes grenzen zudem weitere Wasserschutzgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen (TGAs) an. Eine Übersicht zu den nahegelegenen Wasserschutzgebieten ist in Tabelle 3-1 zusammengefasst. Die Ausbauprofile der Entnahmehäuser der TGA Appenweier „Effentrich“, Schutterwald und Hohberg „Hofweier“ sind im Anhang 21.2.8 der Unterlage beigefügt.

Tabelle 3-1: LUBW, Wasserschutzgebiete - öVV – TGA [4]

WSG-Nr.-Amt	Bezeichnung	Gesamtfläche [ha]	Anmerkung
317029	APPENWEIER „Effentrich“	1.180,76	Abschnitt Nord, durch Trasse gekreuzt
317036	DURBACH „Ebersweier“	122,14	Abschnitt Nord, im Zustrom / östlich der Trasse
317043	SCHUTTERWALD	777,90	Abschnitt Süd, durch Trasse gekreuzt
317044	HOHBERG „Hofweier“	331,53	Abschnitt Süd, im Zustrom / östlich der Trasse
317335	NEURIED „Dundenheimer Wald“	1.081,40	Abschnitt Süd, im Abstrom / östlich der Trasse

3.3.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Im nördlichen Bereich des Vorhabengebietes, südlich von Appenweier bei ca. km 139,5+90 bis km 143,2+80 (Strecke 4000), kreuzt der PfA 7.1 auf einem ca. 3,7 km langen Abschnitt das Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ (siehe Unterlagen 3.2.5 – 3.2.6). Von km 139,5+90 bis km 141,8+70 (Str. 4000) handelt es sich um die WSZ III und IIIA. Von km 141,8+70 bis km 143,2+80 (Str. 4000) wird die WSZ IIIB gekreuzt. Innerhalb des Wasserschutzgebietes Appenweier Effentrich liegen die geplanten Standorte der vier Trogbauwerke für jeweils das östliche und das westliche Zuführungsgleis von West- und Oströhre des Tunnels Offenburg, die Tunnelabschnitte in offener Bauweise, der nördlichste ca. 2,5 km lange Abschnitt der Oströhre sowie die dazugehörigen Nebengebäude wie Portalzugänge, Notausgangs- und Zugangsbauwerke etc.

Gemäß Ril 836.4107 ist für die WSZ III und IIIA „jegliches planmäßiges Versickern des von Verkehrsflächen abfließende Wasser“ und für die WSZ IIIB „ein konzentriertes Versickern des von Verkehrsflächen abfließenden Wasser“ nicht zulässig, womit entsprechende Schutzmaßnahmen zu Verhinderung einer Versickerung vorzunehmen sind. Diese beinhalten, dass für sämtliche Strecken und Trogbauwerke, die in der WSZ liegen, das anfallende Niederschlagswasser gefasst und zu außerhalb der WSZ liegenden Behandlungsanlagen (VSB und RKB) abgeleitet und dort versickert wird. Als versiegelnde Schutzschicht ist in der Regelzeichnung aus Unterlage 9.3.3.10 eine mineralische Abdichtung aus bindigen Böden vorgesehen.

Nach der aktuell geltenden Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes aus [4] gelten die folgenden für das Vorhaben relevante Regelungen zum Schutz der weiteren Schutzzone IIIA / IIIB:



Tabelle 3-2: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 5 - Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gartenbauliche Nutzungen

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
13.	Anlegen oder Erweitern von Dränagen und Vorflutgräben	Verboten, ausgenommen bei Bau und Unterhaltung von Feld- und Waldwegen.	

Tabelle 3-3: TGA Appenweiler „Effentrich“ - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil I

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne von § 25 WG außerhalb landwirtschaftlicher, gartenbaulicher und forstwirtschaftlicher Nutzung.	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
2.	Errichten und Erweitern von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne von § 19 g Abs. 1 WHG mit Ausnahme von Anlagen zur Entsorgung von Abfällen und Reststoffen (vgl. § 6 Nr. 17)	Zulässig sind das Errichten und Erweitern von <ul style="list-style-type: none"> - Anlagen mit Auffangraum, der das in der Anlage vorhandene Volumen wassergefährdender Stoff aufnehmen kann, dass bei Betriebsstörungen ohne Berücksichtigung automatischer Sicherheitssysteme oder entsprechender Gegenmaßnahmen max. freigegeben werden kann oder von - Doppelwandigen Anlagen mit Leckanzeigergerät, sofern das Errichten oder Erweitern nach Maßgabe der in folgender Tabelle enthaltenen zulässigen Volumina, bzw. der Volumina der jeweils gültigen VAWS-Regelungen erfolgt und wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Tabelle 3-4: TGA Appenweiler „Effentrich“ - Tabelle zu § 6 Ziff. 2 Zone III A

Zulässiges Volumen bis: [m³]		
	Oberirdische Anlagen	Unterirdische Anlagen
WGK 3*	10	1
WGK 2***	100	40
WGK 1	Ohne Begrenzung zulässig	1.000

WGK = Wassergefährdungsklasse
 *) z.B. Altöle, Ottokraftstoffe (R45)
 **) z.B. Heizöl, Diesel



Tabelle 3-5: TGA Appenweier „Effentrich“ - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil II

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
3.	Errichten und Erweitern von Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe im Sinne von § 19 g Abs. 2 WHG mit Ausnahme von Anlagen zum Umschlagen von Abfällen und Reststoffen (vgl. § 6 Nr. 17)	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
4.	Errichten und Erweitern von Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe im Sinne von § 19 a WHG und § 25 a WG	verboten	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.
7.	Errichten und Erweitern von Abwasserbehandlungsanlagen	Verboten, ausgenommen sind das Erweitern von Sammelkläranlagen sowie das Errichten und Erweitern von Kleinkläranlagen bei erhöhter Anforderung an Bauausführung und Dichtheit, Regenwasserbehandlungsanlagen und betrieblichen Vorbehandlungsanlagen	
8.	Bau von Abwasserkanälen und -leitungen	Zulässig bei erhöhten Anforderungen an Bauausführung und Dichtheitsprüfung	
9.	Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen	Zulässig ist der Betrieb dichter Abwasserkanäle und -leitungen, sofern diese in angemessenen Zeitabständen auf Dichtheit geprüft werden.	
10.	Versickern und Versenken von Abwasser	Verboten; ausgenommen sind das Versickern von Niederschlagswasser von Dachflächen, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, das breitflächige Versickern des auf land- und forstwirtschaftlichen Wegen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten, sowie bei ungünstiger Untergrundbeschaffenheit auch das breitflächige Versickerndes auf sonstigen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten.	Verboten; ausgenommen sind das Versickern des Niederschlagswassers von Dachflächen, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, sie das breitflächige Versickern des auf Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten.
11.	Verwertung von Bodenaushub	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
12.	Wiedereinbau von Bodenmaterial aus dem Bereich einer Altlast oder eines Schadenfalles am Ort der Entnahme	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
14.	Verwenden von teerhaltigen Straßenaufbruch im Straßenbau	Verboten, ausgenommen ist der Wiedereinbau an Ort und Stelle außerhalb von Ortschaften, wenn die Umweltverträglichkeit des eingebauten Materials gewährleistet ist und die betreffenden Straßenabschnitte dokumentiert werden.	
15.	Verwenden von teerfreiem Straßenaufbruch und Bauschutt im Straßenbau	Zulässig ist das Verwenden von aufbereitetem Material, wenn dessen Umweltverträglichkeit gewährleistet ist.	
16.	Verwenden von auswasch- oder auslaugbaren und wassergefährdenden Materialien beim Bau von Straßen und Wegen, Anlagen des Wasser-, Schienen- und Luftverkehrs und von Lärmschutzdämmen sowie für Aufschüttungen, soweit nicht bei § 6 Nr. 11-15 erfasst.	verboten	

Tabelle 3-6: TGA Appenweier „Effentrich“ - § 7 - Bauliche Nutzung

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Baustelleneinrichtungen, Baustofflager und Wohnunterkünfte für Baustellenbeschäftigte	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
2.	Errichten und Erweitern von sonstigen baulichen Anlagen	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
4.	Neu-, Um und Ausbau von Straßen mit Ausnahme von Feld- und Waldwegen	Zulässig, wenn die erforderlichen Schutzvorkehrungen gegen eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	



Tabelle 3-7: TGA Appenweier „Effentrich“ - § 8 - Sonstige Nutzungen

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Maßnahmen, die eine wesentliche Verminderung der Grundwasserneubildung oder des nutzbaren Dargebots zur Folge haben sowie Erschließen von Grundwasser	verboten	
2.	Oberirdische Gewinne von Steinen und Erden sowie sonstige Abgrabungen, Einschnitte und Erdaufschlüsse mit Ausnahme von Erdaufschlüssen zur Altlastenerkundung und -sanierung sowie von Bohrungen (vgl. § 8 Nr. 3)	Verboten sind das oberirdische Gewinnen von Steinen und Erden sowie sonstige großflächige Abgrabungen, Einschnitte und Erdaufschlüsse, wenn dadurch das Grundwasser angeschnitten wird oder keine ausreichende Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt.	
3.	Bohrungen	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
7.	Warten und Reinigen von Kraftfahrzeugen	Verboten, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachhaltige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen ist.	
9.	Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle	Zulässig sind nur biologisch schnell abbaubare (z.B. mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichnet) Schmierstoffe und Schalöle.	
10.	Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Gleisentkrautung	Zulässig nach Maßgabe der SchALVO	

3.3.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Südlich von Offenburg von km 11,7+62 bis 12,6+41 (Str. 4281), km 150,5+16 bis 151,4+29 (Str. 4280) bzw. km 150,5+80 bis 151,6+00 (Str. 4000) kreuzt der PfA 7.1 das Wasserschutzgebiet Schutterwald (siehe Unterlagen 3.2.16, 3.2.17, 3.2.21, 3.2.27 und 3.2.28) in der WSZ III und IIIA. In der WSZ IIIA liegen das südlichste Teilstück der bergmännischen Tunnelröhren (l ≈ 200 m), der komplette Teil der Tunnelröhren in Offener Bauweise, die anschließenden nördlichsten ca. 180 m des Trogs Süd, große Teile der Verbindungskurve Nord und die dazugehörigen Nebengebäude.

Gemäß Ril 836.4107 ist für die WSZ III und IIIA „jegliches planmäßiges Versickern des von Verkehrsflächen abfließende Wasser“ nicht zulässig, womit entsprechende Schutzmaßnahmen zu Verhinderung einer Versickerung vorzunehmen sind. Diese beinhalten, dass für sämtliche Strecken und Trogbauwerke, die in der WSZ liegen, das anfallende Niederschlagswasser gefasst und zu außerhalb der WSZ liegenden Behandlungsanlagen (VSB und RKB) abgeleitet und dort versickert wird. Als versiegelnde Schutzschicht ist in der Regelzeichnung aus Unterlage 9.3.3.10 eine mineralische Abdichtung aus bindigen Böden vorgesehen

Nach der aktuell geltenden Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes aus [4] gelten die folgenden für das Vorhaben relevante Regelungen zum Schutz der weiteren Schutzzone IIIA / IIIB:

Tabelle 3-8: TGA Schutterwald - § 5 - Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gartenbauliche Nutzungen

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
14.	Anlegen oder Erweitern von Dränagen und Vorflutgräben	Verboten, ausgenommen bei Bau und Unterhaltung von Feld- und Waldwegen.	



Tabelle 3-9: TGA Schutterwald - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil I

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne von § 25 WG außerhalb landwirtschaftlicher, gartenbaulicher und forstwirtschaftlicher Nutzung.	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
2.	Errichten und Erweitern von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne von § 19 g Abs. 1 WHG mit Ausnahme von Anlagen zur Entsorgung von Abfällen und Reststoffen (vgl. § 6 Nr. 17)	Zulässig sind das Errichten und Erweitern von <ul style="list-style-type: none"> - Anlagen mit Auffangraum, der das in der Anlage vorhandene Volumen wassergefährdender Stoff aufnehmen kann, dass bei Betriebsstörungen ohne Berücksichtigung automatischer Sicherheitssysteme oder entsprechender Gegenmaßnahmen max. freigegeben werden kann oder von - Doppelwandigen Anlagen mit Leckanzeigergerät, sofern das Errichten oder Erweitern nach Maßgabe der in folgender Tabelle enthaltenen zulässigen Volumina, bzw. der Volumina der jeweils gültigen VAWS-Regelungen erfolgt und wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Tabelle 3-10: TGA Schutterwald - Tabelle zu § 6 Ziff. 2 Zone III A

Zulässiges Volumen bis: [m³]		
	Oberirdische Anlagen	Unterirdische Anlagen
WGK 3*	10	1
WGK 2***	100	40
WGK 1	Ohne Begrenzung zulässig	1.000
WGK = Wassergefährdungsklasse *) z.B. Altöle, Ottokraftstoffe (R45) **) z.B. Heizöl, Diesel		



Tabelle 3-11: TGA Schutterwald - § 6 - Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall – Teil II

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
3.	Errichten und Erweitern von Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe im Sinne von § 19 g Abs. 2 WHG mit Ausnahme von Anlagen zum Umschlagen von Abfällen und Reststoffen (vgl. § 6 Nr. 17)	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
4.	Errichten und Erweitern von Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe im Sinne von § 19 a WHG und § 25 a WG	verboten	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.
7.	Errichten und Erweitern von Abwasserbehandlungsanlagen	Verboten, ausgenommen sind das Erweitern von Sammelkläranlagen sowie das Errichten und Erweitern von Kleinkläranlagen bei erhöhter Anforderung an Bauausführung und Dichtheit, Regenwasserbehandlungsanlagen und betrieblichen Vorbehandlungsanlagen	
8.	Bau von Abwasserkanälen und -leitungen	Zulässig bei erhöhten Anforderungen an Bauausführung und Dichtheitsprüfung	
9.	Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen	Zulässig ist der Betrieb dichter Abwasserkanäle und -leitungen, sofern diese in angemessenen Zeitabständen auf Dichtheit geprüft werden.	
10.	Versickern und Versenken von Abwasser	Verboten; ausgenommen sind das Versickern von Niederschlagswasser von Dachflächen, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, das breitflächige Versickern des auf land- und forstwirtschaftlichen Wegen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten, sowie bei ungünstiger Untergrundbeschaffenheit auch das breitflächige Versickerndes auf sonstigen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten.	Verboten; ausgenommen sind das Versickern des Niederschlagswassers von Dachflächen, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, sie das breitflächige Versickern des auf Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über belebte Bodenschichten.
11.	Verwertung von Bodenaushub	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
12.	Wiedereinbau von Bodenmaterial aus dem Bereich einer Altlast oder eines Schadenfalles am Ort der Entnahme	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
14.	Verwenden von teerhaltigen Straßenaufbruch im Straßenbau	Verboten, ausgenommen ist der Wiedereinbau an Ort und Stelle außerhalb von Ortschaften, wenn die Umweltverträglichkeit des eingebauten Materials gewährleistet ist und die betreffenden Straßenabschnitte dokumentiert werden.	
15.	Verwenden von teerfreiem Straßenaufbruch und Bauschutt im Straßenbau	Zulässig ist das Verwenden von aufbereitetem Material, wenn dessen Umweltverträglichkeit gewährleistet ist.	
16.	Verwenden von auswasch- oder auslaugbaren und wassergefährdenden Materialien beim Bau von Straßen und Wegen, Anlagen des Wasser-, Schienen- und Luftverkehrs und von Lärmschutzdämmen sowie für Aufschüttungen, soweit nicht bei § 6 Nr. 11-15 erfasst.	verboten	

Tabelle 3-12: TGA Schutterwald - § 7 - Bauliche Nutzung

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Errichten und Erweitern von sonstigen baulichen Anlagen	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist	
3.	Neu-, Um und Ausbau von Straßen mit Ausnahme von Feld- und Waldwegen	Zulässig, wenn die erforderlichen Schutzvorkehrungen gegen eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	



Tabelle 3-13: TGA Schutterwald - § 8 - Sonstige Nutzungen

		Weitere Schutzzone	
		III A	III B
1.	Maßnahmen, die eine wesentliche Verminderung der Grundwasserneubildung oder des nutzbaren Dargebots zur Folge haben sowie Erschließen von Grundwasser	verboten	
2.	Oberirdische Gewinne von Steinen und Erden sowie sonstige Abgrabungen, Einschnitte und Erdaufschlüsse mit Ausnahme von Erdaufschlüssen zur Altlastenerkundung und -sanierung sowie von Bohrungen (vgl. § 8 Nr. 3)	Verboten sind das oberirdische Gewinnen von Steinen und Erden sowie sonstige großflächige Abgrabungen, Einschnitte und Erdaufschlüsse, wenn dadurch das Grundwasser angeschnitten wird oder keine ausreichende Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt.	
3.	Bohrungen	Zulässig, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.	
8.	Warten und Reinigen von Kraftfahrzeugen	Verboten, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachhaltige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen ist.	
11.	Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle	Zulässig sind nur biologisch schnell abbaubare (z.B. mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichnet) Schmierstoffe und Schalöle.	
12.	Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Gleisentkrautung	Zulässig nach Maßgabe des Positivkatalogs (Anlage 2 zur SchALVO)	

3.3.3 Weitere Wasserschutzgebiete

Weiterhin liegen östlich und westlich der geplanten Trasse im Nahbereich weitere Schutzzonen von Trinkwassergewinnungsanlagen, die nicht direkt durchfahren werde (vgl. Anlage 21.2.1). Dies umfasst im nördlichen Abschnitt das östlich liegende Wasserschutzgebiet Durbach-Ebersweier (Zone III und IIIA ca. 750 m oberstromig der NBS liegend) sowie im südlichen Abschnitt das östlich liegenden Wasserschutzgebiete Hohberg-Hofweier (Zone III und IIIA direkt oberstromig der ABS angrenzend) und das westlich liegende Wasserschutzgebiet Neuried „Dundenheimer Wald“ (Zone IIIB ca. 75 m unterstromig der NBS liegend)

3.3.4 Naturschutzgebiete

Nach [5] erfolgt durch die geplante Strecke keine Durchfahrung von Naturschutzgebieten. Allerdings befinden sich rund um den geplanten Trassenbereich eine Vielzahl von Offenland- und Waldbiotopen nach § 30 BNatSchG, § 33 NatSchG B-W und § 30a LWaldG. Die Auswirkung des Bauvorhabens auf diese wird in der Unterlage 14 „Umweltverträglichkeitsprüfung“ betrachtet.

3.3.5 Heilquellenschutzgebiete

Nach [5] liegen keine Heilquellenschutzgebiete im Vorhabengebiet.



3.4 Grundwasserentnahme

Im Vorhabengebiet des PfA 7.1 findet durch eine Vielzahl von öffentliche Trinkwassergewinnungsanlagen (TGA), Grundwasserwärmepumpen (GWWP) sowie weiteren allgemeinen Grundwasserentnahmen eine wasserwirtschaftliche Nutzung des Grundwassers statt. (vgl. Anlage 21.2.1)

Für die öffentliche Trinkwasserversorgung wird nach den Unterlagen des LRA Ortenau [6] Grundwasser an insgesamt 16 Brunnen und Tiefbrunnen (TB) von 6 Trinkwassergewinnungsanlagen entnommen. Von besonderer Relevanz sind hierbei die Entnahmefrühen der TGA Appenweier (TB I Effentrich WW Appenweier und TB II WW Appenweier) sowie TGA Schutterwald (TB WW SCHUTTERWALD), deren ausgewiesene Wasserschutzgebiete durch die Trasse direkt gekreuzt werden (vgl. Kapitel 3.3). Eine Übersicht zu den im Vorhabengebiet vorhandenen Trinkwasserentnahmefrühen ist in Tabelle 3-14 zusammengefasst. Ein Übersichtsplan zu diesen Entnahmefrühen unter Einbezug der Lage des Vorhabens zu diesen ist der Anlage 21.2.1 zu entnehmen.

Tabelle 3-14: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, öVV – TGA-Brunnen/Tiefbrunnen [5]

GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/d; m³/a]
64/115-2	BR RANNEY, OFFENBURG	3422122,31	5369208,72	18,8 (horizontal)	200; 21.000; 4.500.000
67/115-9	BR ZUSATZBR., OFFENBURG	3422168,31	5369523,70	18,0-34,0	30; 21.000; 4.500.000
54/115-6	TB NEUER BRUNNEN, OFFENBURG	3422252,67	5368600,76	15,0-21,3	15; 21.000; 4.500.000
383/115-1	KINZIGMATT-BR-A 1,89 OFFENBURG	3421824,59	5369219,61	12,5-19,5	160; 21.000; 4.500.000
2074/115-5	KINZIGMATT-BR-B 1,89 OFFENBURG	3421844,22	5369198,68	11,5-19,5	160; 21.000; 4.500.000
2075/115-0	KINZIGMATT-BR-C; 89 OFFENBURG	3421901,22	5369106,01	7,0-10,8 / 13,5-19,5	160; 21.000; 4.500.000
386/115-8	KINZIGMATT-BR-D 1,89 OFFENBURG	3421926,25	5369094,96	14,5-19,7	160; 21.000; 4.500.000
387/115-3	KINZIGMATT-BR-E 1,89 OFFENBURG	3421962,42	5368916,03	12,0-20,0	160; 21.000; 4.500.000
388/115-9	KINZIGMATT-BR-F 1,89 OFFENBURG	3421958,29	5368913,08	7,2-10,2	160; 21.000; 4.500.000
389/115-4	KINZIGMATT-BR-G 1,89 OFFENBURG	3422050,90	5369050,32	6,0-10,0	160; 21.000; 4.500.000
390/115-1	KINZIGMATT-BR-H 1,89 OFFENBURG	3422036,26	5369131,95	6,0-9,5	160; 21.000; 4.500.000
323/115-3	TB WW SCHUTTERWALD	3417787,31	5368380,69	22,0-32,0	40; 2.000; 500.000
285/114-2	TB I Effentrich WW Appenweier, Appenweier	3423498,26	5377361,38	20,0-38,0 / 40,0- 55,0	50; 4.300; 1.000.000
732/114-0	TB II WW APPENWEIER, EFFENTRICH	3423593,83	5377348,80	42,0-54,0 / 58,0- 81,0	20; 1.440; 265.000
371/115-4	TB HOFWEIER, HOFWEIER	3418328,32	5365895,69	10,5-33,5	35; 2.000; 300.000
725/114-0	TB WASO GEM.EBERSWEIER	3424558,24	5375473,74	10,5-24,0	3; -; -



Innerhalb des projektrelevanten Gebietes findet durch die geothermische Nutzung des Grundwassers eine Grundwasserentnahme an insgesamt 39 Förder- und Entnahmebrunnen von 36 öffentlichen und privaten Grundwasserwärmepumpen statt. Eine Übersicht zu den nach dem LRA Ortenau [6] vorhandenen Entnahmebrunnen der Grundwasserwärmepumpen ist in Tabelle 3-15 zusammengefasst. Die entnommenen Wassermengen werden an den zugehörigen Rückgabe- und Schluckbrunnen (vgl. Kapitel 3.5) der Grundwasserwärmepumpen in den Untergrund zurückgeleitet, wodurch kein negativer Anteil für die Grundwasserbilanz entsteht. Ein Übersichtsplan der Grundwasserwärmepumpen unter Einbezug der Lage des Vorhabens zu diesen ist der Anlage 21.2.1 zu entnehmen.

Tabelle 3-15: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, Grundwasserwärmepumpen – Förder- und Entnahmebrunnen [5]

GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
2314/115-9	GWWP Offenburg - Offenburg - 5617/16 - Gesundheitszentrum (F)	3421473,3	5370537,72	6,0 – 10,0 / 15,0 – 30,0	-; 60; 1.440; 108.000
14/115-0	GWWP Offenburg - Offenburg - 5617/13 - Verwaltung (F)	3421417,3	5370542,73	15,0 – 24,0	-; 24; 576; 45.000
33/115-8	GWWP - OG - OG - 2021/4 - Eislauf-Oberrhein-Ortenauhalle-BadenArena (E1)	3421205,32	5370146,71	6,5 – 11,1	-; 35; 864; 12.100
34/115-3	GWWP - OG - OG - 2021/7 - Oberrhein-Ortenauhalle-BadenArena (E2)	3421238,31	5370238,71	6,5 – 11,5	-; 85; 2.040; 99.000
273/115-8	GW-Wärmepumpe KUGLER Förderbrunnen (still)	3417753,31	5368932,69	3,0 – 8,0	-; 16,5; 198; 36.300
2245/115-6	GW-Wärmepumpe AOK, Entnahmebrunnen	3420790,3	5370141,72	7,6-10,6 / 11,6 – 14,6	-; 26; 350; 50.400
2122/114-7	GW-Wärmepumpe Kiefer, Entnahmebrunnen	3425072,25	5374896,74	bis 8	-; 2,2; 31; 5.200
2027/114-7	GW-Wärmepumpe Lehmann, Förderbrunnen	3424931,21	5378372,77	6,0 – 18,0	0,94; -; 37,4; 7.000
2041/115-0	GW-Wärmepumpe (Klima) Fa. Streit Förderbrunnen	3421249,3	5370522,73	6,0 – 11,0 / 12,0 – 14,0	-; 28; -; -
2233/115-9	GW-Wärmepumpe Schneider, Entnahmebrunnen	3421343,31	5368272,7	8,25 – 11,25 / 13,5 – 19,25	-; 11,6; 85; 87.810
31/115-7	GW-Wärmepumpe LRA ORTENAUKREIS Entnahmebrunnen	3421709,31	5370188,72	2,8 – 7,3	-; 6,5; 34; 8.000
2241/115-4	GW-Wärmepumpe Zeep, Entnahmebrunnen	3420392,26	5372533,72	6,0 – 10,0	-; 3,1; 55; 7.440
270/114-9	GW-Wärmepumpe WURTH Förderbrunnen	3424096,21	5378206,76	4,0 – 9,0	-; 7,9; 94,8; 10.428
2124/115-0	GW-Wärmepumpe Richter Aluminium GmbH Förderbrunnen	3419027,3	5368629,7	6,0 – 9,0 / 10,0 – 12,0	-; 33; 792; 241.760
2032/115-9	GW-Wärmepumpe Krämer Förderbrunnen	3421167,31	5369165,72	-	-; 4,4; 35; 7.500
90/114-7	GW-Wärmepumpe A.HERRMANN, Förderbrunnen	3422940,22	5376143,75	-	-; 3; 50; 7.200
268/114-6	GW-Wärmepumpe Klimaanlage VOLKSB. APPENWEIER Entnahmebrunnen	3424750,2	5378428,77	11,1 – 13,6 / 15,6 – 16,6	-; 7,2; 58; 3.800
37/115-0	GW-Wärmepumpe NAUMANN Förderbrunnen	3420849,27	5371849,71	-	-; 8,5; 102; 12.750
2041/114-7	GW-Wärmepumpe Burgert GmbH Entnahmebrunnen	3422305,26	5374610,74	-	-; 8,8; 88; 17.500



GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
2068/114-8	GW-Wärmepumpe EDEKA Appenweier, Entnahmebrunnen	3424347,2	5377998,76	-	14; -; 180; 25.200
2101/115-1	GW-Wärmepumpe Stark Förderbrunnen	3419115,32	5365678,69	-	-; 3,1; 31; 7.000
2103/115-2	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1853/1 - Kratzer (E1)	3420783,26	5372323,71	8,3 – 10,3 / 11,0 – 17,3	-; 123; 3.600; 426.000
2206/115-6	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1853/1 - Kratzer (E2)	3420793,26	5372326,71	5,5 – 7,5 / 12,5 – 18,5	-; -; -; -
2106/115-9	GW-Wärmepumpe EDEKA Südwest EG, Förderbrunnen	3420495,26	5372423,71	7,7 – 11,7	-; 12; 168; 40.000
2126/115-1	GW-Wärmepumpe TEMA GmbH Förderbrunnen	3422687,29	5372060,75	-	11; 40; 475; 23.7760
2129/115-8	GWWP - Offenburg - Offenburg - 312/0 (F) (Familienzentrum)	3421977,29	5370433,72	5,0 – 7,0 / 8,0 – 11,0	-; 13,5; 135; 32.000
2211/115-5	GW-Wärmepumpe Junker, Förderbrunnen	3417621,31	5368734,68	-	-; 2,6; 37; 5.500
2215/115-7	GW-Wärmepumpe EDEKA-Markt, Entnahmebrunnen	3418372,3	5369128,7	-	-; 10; -; 40.000
2231/115-8	GW-Wärmepumpe Thümer, Entnahmebrunnen	3421492,27	5373529,75	-	-; 2,7; 38; 4.600
2236/115-5	GWWP Hohberg - Hofweier - 6692/7 - B&S GmbH (F)	3420654,32	5367530,7	-	-; 17; 306; 27.000
2243/115-5	GW-Wärmepumpe Jogerst, Entnahmebrunnen	3420498,26	5372587,72	3,0 – 6,0 / 7,0 – 8,0	-; 10,3; 185; 23.690
2277/115-6	GW-Wärmepumpe Schöffner Entnahmebrunnen	3422888,3	5371138,73	-	-; 2,6; 39; 4.680
2279/115-7	GW-Wärmepumpe Huber Entnahmebrunnen	3421469,31	5368021,7	8,0 – 14,0 / 17,0 – 19,0	-; 40; 720; 144.000
2293/115-7	GWWP - Schutterwald - Schutterwald - 386/0 (F)	3418104,29	5369203,7	8,0 – 12,0	-; 4; 72; 9.600
2307/115-9	GWWP Offenburg - Rammersweier - 5419/0 - (F) - HIWIN	3423021,26	5372742,74	-	-; 81; 950; 97.500
2312/115-8	GWWP Offenburg - Rammersweier - 5396/0 - Mildenerger (E)	3423025,27	5372582,74	-	-; 10,6; 170; 19.100
2318/115-0	GWWP Offenburg - Offenburg - 1483/0 - Meiko (F)	3421624,28	5372283,74	-	-; 15; 145; 23.500
2325/115-0	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1770/0 - Markant (E1)	3420295,27	5372131,69	-	-; 40; 480; 129.000
2326/115-6	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1770/0 - Markant (E2)	3420362,26	5372116,7	-	-; -; -; -

Bei der, im projektrelevanten Gebiet stattfindenden, allgemeinen Grundwasserentnahme spielt vor allem die Entnahme im Zuge der industriellen Betriebswassernutzung eine mengenmäßig übergeordnete Rolle. Die wasserrechtlich höchsten maximalen Entnahmeraten werden hierbei dem tesa Werk Offenburg GmbH, dem Burda Druck GmbH Offenburg sowie der Schwarzwaldmilch GmbH Offenburg zugeschrieben. Eine Übersicht zu den nach dem LRA Ortenau [6] vorhandenen Entnahmebrunnen der weiteren allgemeinen Grundwasserentnahme ist in Tabelle 3-16 zusammengefasst.



Tabelle 3-16: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, allgemeine Grundwasserentnahme [5]

GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
155/115-9	BBR 2 Kronenwiese Firma Burda Werk 1, Offenburg	3421410,3	5370590,71	5,0 – 11,0	-; -; -; -
115/115-7	BBR4 3149, OFFENBURG	3420089,3	5370385,72	bis 15,0	-; -; -; -
2177/114-6	FLB Appenweier - Appenweier - 958/5 - Fa. Hugo Gerber Beteiligungen	3423045,22	5378177,78	5,0 – 8,0 / 9,0 – 15,0	26,7; -; -; -
2037/114-3	FLB Appenweier Flst. Nr. 1073/20	3423685,22	5378282,76	7,0 – 9,0 / 11,0 – 15,0	26,7; -; -; -
2213/115-6	FLB Burda Druck GmbH	3422912,27	5372573,74	-	-; 96; -; -
154/115-3	FLB FA.BURDA OFFENBURG	3421484,31	5370335,71	4,0 – 9,0	-; 96; -; -
24/115-7	FLB BURDA SPORT-CLUB OFFENBURG	3420810,3	5370348,71	7,0 – 13,0	20,0; -; -; -
350/115-6	FLB Fa. Schoemperlen&Gast ELGERSWEIER	3420895,31	5367338,71	7,0 – 9,5 / 12,0 – 20,5	-; -; -; -
272/114-0	FLB FA.BAUMANN APPENWEIER	3424240,21	5378328,77	5,0 – 14,5	-; -; -; -
229/115-9	FLB LGB.1273 OG-ELGERSWEIER	3421111,32	5367884,73	6,8 – 7,8 / 9,8 – 12,8	25,0; -; -; -
228/115-3	FLB LGB.1432 OG-ELGERSWEIER	3421085,3	5367343,71	8,5 – 13,5 / 20,0 – 28,5	-; -; -; -
2320/115-3	FLB Offenburg - Offenburg - 7358/0 - Braun Möbel Center FLB1	3420847,84	5371490,18	1,5 – 10,0	14,0; 48,0; -; -
2321/115-9	FLB Offenburg - Offenburg - 7358/0 - Braun Möbel Center FLB2	3420767,27	5371541,25	1,5 – 10,0	14,0; 48,0; -; -
2322/115-4	FLB Offenburg - Offenburg - 7358/0 - Braun Möbel Center FLB3	3420577,67	5371538,78	1,5 – 10,0	14,0; 48,0; -; -
2323/115-0	FLB Offenburg - Offenburg - 7358/0 - Braun Möbel Center FLB4	3420603,63	5371425,39	1,5 – 10,0	14,0; 48,0; -; -
2084/115-1	FLB Schutterwald - 10/0 - S-TB 189	3417557,77	5368720,84	-	26,6; -; -; -
2070/115-3	FLB Schutterwald - 285/0 - S-TB 113	3417810,34	5369110,64	6,0 – 14,0 / 16,5 – 19,5	26,6; -; -; -
2088/115-3	FLB Schutterwald - 2913/0 (I) - H-TB 216	3417233,91	5368096,85	-	26,6; -; -; -
2089/115-9	FLB Schutterwald - 2913/0 (II) - H-TB 217	3417137,63	5367888,2	-	26,6; -; -; -
2081/115-5	FLB Schutterwald - 451/1 - S-TB 181	3418267,53	5369095,19	-	26,6; -; -; -
2069/115-6	FLB Schutterwald - 53/0 - S-TB 187	3417665,59	5368898,59	8,5 – 16,5	26,6; -; -; -
2083/115-6	FLB Schutterwald - 6351/4 - S-TB 179	3418080,82	5369041,41	-	26,6; -; -; -
291/115-0	FLB Schutterwald - 6356/0 - S-TB 149	3418737,9	5369171,02	12,5 – 22,0	26,6; -; -; -
286/115-0	FLB Schutterwald - 6360/0 - S-TB 150	3418847,96	5369189,19	6,1 – 9,85 / 11,1 – 12,35	26,6; -; -; -
2076/115-6	FLB Schutterwald - 6368/0 - Fa. Fritz Borsi KG	3418700,3	5369181,71	6,0 – 13,0 / 16,0 – 24,0	50,0; -; 900; 1.000
50/115-4	FLB TESA-WERKE OFFENBURG	3421200,27	5372458,72	4,8 – 9,8	26,0; -; -; 480.000
89/115-2	FLB WALTERSWEIER	3420025,26	5372398,72	bis 10,4	-; -; -; -
121/115-4	SBR 3090, Hohberg-Hofweier	3419273,31	5367898,7	bis 15,2	-; -; -; -
2140/115-1	TB RPC Tedeco-Gizeh GmbH	3421160,31	5367652,7	9 – 39	92; 330; -; -
152/115-2	SCHLUCKBR.FA.KRIEG OG-BOHLSBACH	3422284,27	5373342,76	19,2 – 21,7	-; -; -; -
2329/115-2	BR Hohberg - Hofweier - 7105/0	3418398,21	5366871,72	-	40; -; 900; 1.000
2132/114-3	BR Kiefer	3425998,24	5374323,74	bis 8,0	3; -; 150; 4.000
294/115-6	TB BEREJ.JAREMENKO SCHUTTERWALD	3418100,3	5368958,69	-	-; -; -; -
2111/115-8	BBR Josef Seigel	3417468,3	5368271,69	bis 6,0	8,5; -; 40; 1.800
2112/115-3	BBR Josef Seigel	3417382,3	5367873,69	bis 6,0	8,5; -; 140; 1.800
2063/115-3	BBR Karl-Wendelin Spinner	3417072,3	5367563,69	-	1; -; 9; 800
2324/115-5	BBR Offenburg - Offenburg - 1559/16 - Fa. Streit	3421226,3	5370557,72	bis 5,0	0,6; -; 10; 300



GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
9/115-1	BEREG. HERD OFFENBURG	3420520,3	5368498,72	-	-; -; -; -
2071/115-9	TB Bauert Hofweier	3419467,32	5366176,69	11,0 – 12,0	2; -; 15; 3.000
2301/115-6	BBR Schutterwald - Schutterwald - Kimmig	3418172,3	5368599,69	6,0 – 11,0	10; -; 440; 2.000
2217/115-8	BR Kimmig	3417583,31	5366602,67	-	10; -; 100; 2.000
2223/115-2	BR König	3420527,32	5367479,71	-	0,8; -; 80; 1.000
727/114-1	TB WASOGEM.STOECKEN DURBACH (Beregnung)	3425556,25	5374208,76	5,2 – 5,4 / 6,4 – 7,4	2; -; -; 1.000
2003/115-5	TB Klaus Eble	3418159,31	5366389,68	bis 18	-; -; 220; 2.000
2050/114-8	BBR Walter Vollmer Gärtnerei	3425542,2	5378076,77	-	8; -; 80; 4.000
357/115-4	BR BEREG.KIEFER ELGERSWEIER	3422300,29	5368118,7	bis 4,2	-; -; -; -
2178/114-1	BR Appenweier - Appenweier - 926/3 - Sportplatz	3423777,22	5377650,75	9,0 – 13,0 / 13,0 – 15,0	4,5; -; 60; 7.200
2316/115-0	BR Offenburg - Offenburg - 2026 - Sportplatzberegnung	3421785,3	5369650,73	3,0 – 21,0	4; -; 30; 2.000
2046/115-7	BBR Hansgrohe AG	3421210,31	5367056,71	5,9 – 13,5	3; 4; 30; 4.000
53/115-0	TB FA.ETTWEIN OFFENBURG	3421195,29	5371648,72	7,8 – 10,8	-; -; -; -
2221/115-1	GW-Wärmepumpe Kirchner, Schluckbrunnen	3422405,29	5370286,72	13,0 – 17,0	-; -; -; -
2033/115-4	GW-Wärmepumpe Kirchner, Entnahmebrunnen	3422409,29	5370264,72	13,0 – 19,0	-; -; -; -
19/115-8	TB VERSORGUNGSANST. AERZTE OFFENB	3421880,31	5370318,71	-	-; -; -; -
43/115-4	TB III TESA-Werke, Offenburg	3421263,26	5372646,73	47,5 – 67,5	26; -; -; 460.000
39/115-0	TB II TESA WERKE OFFENBURG	3421345,26	5372578,73	41,5 – 58,0 / 60,0 – 65,0	26; -; -; 460.000
2034/114-7	BBR Spedition Werner GmbH	3423880,21	5378381,77	6,0 – 7,0 / 8,0 – 10,0	-; 3,6; -; 520
27/115-3	TB FA.LINCK OFFENBURG	3421255,3	5371198,71	bis 6,0	-; -; -; -
324/115-9	TB BURDA SCHUTTERWALD	3418890,29	5369228,71	13,2 – 20,7	-; -; -; -
199/115-6	SCHLUCKBR. FA.DIETRICH OG-BOHRSB	3422635,26	5373268,77	17,5 – 25,0	-; -; -; -
198/115-0	TB FA.DIETRICH OG-BOHLSBACH	3422620,27	5373173,76	17,5 – 19,5 / 21,5 – 24,5	-; -; 5; 250
726/114-6	TB FA.BRUDER EBERSWEIER	3424450,24	5375348,75	8,2 – 8,8 / 12,8 – 14,8	-; -; -; -
2048/115-8	BR 8045/4 Straßenbauamt OG	3420355,3	5368826,71	-	2; -; 200; -
225/115-7	TB FA.TBM OG-ELGERSWEIER	3421180,31	5368103,69	8,8 – 13,8	7; -; 30; 2.000
28/115-9	TB HALLENBAD OFFENBURG	3422085,3	5370173,72	5,5 – 7,5 / 16,5 – 21,5	15; -; 1.200; 75.000
2121/115-4	BBR Autohaus Ehret	3420712,32	5367536,7	bis 11,0	2; -; -; 7.500
2330/115-0	Schutterwald - Schutterwald - 7583/26 - MAN Truck und Bus	3419172,86	5368946,61	9,0 – 14,0	2; -; 3; 360
2066/115-0	BBR BAO GmbH	3422921,27	5372848,74	-	8; -; 30; 1.900
226/115-2	TB FA.SAPA OG-ELGERSWEIER	3421005,32	5367658,7	9,0 – 12,0 / 17,0 – 24,0	18; -; 780; 70.000
23/115-1	TB II BURDA NEUBAU OFFENBURG	3421576,31	5370487,71	15,8 – 24,0	35; -; 600; 150.000
22/115-6	TB I BURDA NEUBAU OFFENBURG	3421470,31	5370413,72	15,8 – 24,0	30; -; 700; 200.000
2094/115-8	BWB 1 Burda Druck GmbH	3422765,27	5372471,74	-	12; -; -; 346.020
2095/115-3	BWB 2 Burda Druck GmbH	3422797,28	5372572,74	-	-; -; -; -



GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]	Max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
26/115-8	TB II, Schwarzwaldmilch, Offenburg	3422155,27	5372123,75	16,0 – 18,0 / 20,5 – 24,5	70; -; 1.000; 350.000
25/115-2	TB I SCHWARZWALDMILCH OFFENBURG	3422080,27	5372068,74	28,0 – 37,4	70; -; 1.000; 350.000
12/115-0	TB I SCHWIMMBAD OFFENBURG	3421870,3	5370158,71	2,5 – 6,5	-; -; -; -
2317/115-5	BR Hohberg - Hofweier - 7038 - Marienhof	3419235,31	5367881,69	bis 10,0	-; -; 26; 9.450
10/115-9	TB A OTTO TEXTILWERKE OFFENBURG	3421545,3	5370858,7	14,5 – 34,5	-; -; -; -
11/115-4	TB C OTTO TEXTILWERKE OFFENBURG	3421635,29	5370893,71	11,0 – 24,7	-; -; -; -
38/115-5	TB BAUHOF OFFENBURG	3420980,27	5372323,72	-	3; -; 50; 10.000
15/115-6	TB DB OFFENBURG	3422875,28	5372258,75	27,7 – 34,8	-; -; -; -
20/115-5	TB FERNMELDEAMT OFFENBURG	3421885,3	5371313,72	2,5 – 14,0	-; -; -; -
90/115-0	TB ABWASSERPUMPWERK STADT OG	3420970,28	5371808,72	-	-; -; -; -
29/115-4	TB ENTNAHME FA.ANT OFFENBURG	3420885,29	5371178,72	6,2 – 11,2	-; -; -; -
30/115-1	TB SCHLUCKBR. FA.ANT OFFENBURG	3420865,28	5371318,71	5,2 – 11,2	-; -; -; -
21/115-0	TB BURDA GAESTEHAUSOFFENBURG	3418970,29	5370618,72	14,0 – 18,9	-; -; -; -
224/115-1	TB E.VOEGELE OG-ELGERSWEIER;	3421125,32	5368193,69	9,0 – 12,0	-; -; -; -
52/115-5	TB HUNDESPORTVEREINOFFENBURG	3421920,32	5368348,71	bis 5,0	-; -; -; -
327/114-2	TB STUECKHOF APPENWEIER	3424670,24	5376608,76	25,0 – 35,0	-; -; -; -
231/115-1	TB E-WERK OG-ELGERSWEIER	3421550,31	5368260,71	7,0 – 9,0	-; -; -; -
2133/114-9	Handwerkerbrunnen Windschlag	3422831,22	5375794,75	-	-; -; -; 15
174/115-6	TB 3 STADT OFFENBURG	3422210,32	5369463,7	bis 18,0	-; -; -; -
175/115-1	TB7 STADT OFFENBURG	3422374,31	5369300,71	12,5 – 22,5	-; -; -; -
176/115-7	TB8 STADT OFFENBURG	3422432,31	5369237,72	12,5 – 22,5	-; -; -; -
92/115-0	BR FA.BORSI OFFENBURG	3421915,29	5371548,72	-	-; -; -; -
95/115-7	BR FA.WAEFO OFFENBURG	3421030,29	5371263,7	-	-; -; -; -
96/115-2	BR MARTINS KLAUSE OG BOHLSBACH	3422260,26	5373658,75	-	-; -; -; -
91/115-5	BR WEBER OFFENBURG	3422345,27	5372788,74	-	-; -; -; -
293/115-0	TB ZIND SCHUTTERWALD	3418110,29	5369938,69	-	-; -; -; -
99/115-9	SCHBR RAMMERSWEIER	3423750,28	5372428,74	-	-; -; -; -
153/115-8	SCHBR SIEBERT OG-BOHLSBACH	3422445,27	5373528,76	bis 4,2	-; -; -; -
149/115-4	TB EDEKA MARKT OG-BOHLSBACH	3422230,27	5373958,75	-	-; -; -; -
98/115-3	TB HERD OFFENBURG	3422255,3	5371383,72	-	-; -; -; -
51/115-0	TB SCHLACHTHOF OFFENBURG	3421580,3	5371133,71	-	-; -; -; -
158/115-5	TB WITZIG+FRANK OFFENBURG	3422350,28	5372608,74	-	-; -; -; -
151/115-7	SCHLUCKBR.ARBEITSAMT OFFENBURG	3422455,29	5370603,73	ab 17,5	-; -; -; -
148/115-9	SCHBR FA.DIETRICH OG-BOHLSBACH	3422585,27	5373243,77	bis 14,5	-; -; -; -
2199/115-2	BBR 12 Gifiz See Offenburg	3421765,31	5368840,72	-	-; -; -; -
2200/115-3	BBR 13 Gifiz See Offenburg	3421614,31	5369313,71	-	-; -; -; -
2201/115-9	BBR 7 flach Gifiz See Offenburg	3421740,31	5368997,72	-	-; -; -; -
8/115-6	TB BRAUEREI WAGNER OFFENBURG (überbaut)	3422190,3	5370648,72	-	-; -; -; -
13/115-5	TB II SCHWIMMBAD OFFENBURG	3421880,3	5370133,71	-	-; -; -; -
195/115-4	TB I KRONENBRAUEREI OFFENBURG	3422540,29	5371068,73	-	-; -; -; -
193/115-3	TB II KRONENBRAUEREI OFFENBURG	3422590,29	5371088,72	-	35; -; -; -
87/114-9	TB GEM.WINDSCHLAEG	3422825,22	5375773,75	17,0 – 25,0	-; -; -; -



3.5 Einleitungen ins Grundwasser bzw. in oberirdische Gewässer

Für die in Kapitel 3.4 genannten Grundwasserwärmepumpen erfolgt die Rückeinspeisung des entnommenen Grundwassers mittels Rückgabe- bzw. Schluckbrunnen. Für die insgesamt 36 öffentlichen und privaten Grundwasserwärmepumpen sind insgesamt 40 Brunnen angelegt. Eine Übersicht zu den nach dem LRA Ortenau [6] vorhandenen Rückgabebrunnen der Grundwasserwärmepumpen ist in Tabelle 3-17 zusammengefasst.

Tabelle 3-17: Grundwasserdatenbank des LRA Offenburg, Grundwasserwärmepumpen – Schluck- & Rückgabebrunnen [5]

GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]
2315/115-4	GWWP Offenburg - Offenburg - 5617/13 - Hurrle Verwaltung und GHZ (R)	3421405,29	5370654,71	5,0 – 11,0
35/115-9	GWWP - OG - OG - 2021/5 - Eislauf-Oberrhein-Ortenauhalle-BadenArena (R1)	3421162,32	5370192,71	15,1 – 27,1
36/115-4	GWWP - OG - OG - 2021/6 - Oberrhein-Ortenauhalle-BadenArena (R2)	3421190,31	5370288,71	16,0 – 26,0
2292/115-1	GW-Wärmepumpe KUGLER Schluckbrunnen (still)	3417769,32	5368982,7	3,0 – 8,0
2246/115-1	GW-Wärmepumpe AOK, Schluckbrunnen	3420755,3	5370202,72	14,0 – 25,0
2123/114-2	GW-Wärmepumpe Kiefer, Schluckbrunnen	3425075,25	5374905,75	bis 8
2158/114-9	GW-Wärmepumpe Lehmann, Schluckbrunnen	3424959,21	5378399,77	6,0 – 18,0
2261/115-7	GW-Wärmepumpe (Klima) Fa. Streit Schluckbrunnen	3421182,29	5370643,71	7,5 – 11 / 13,5 – 19,5
2234/115-4	GW-Wärmepumpe Schneider, Schluckbrunnen	3421256,31	5368305,71	7,1 – 14,1 / 17,1 – 25,6
32/115-2	GW-Wärmepumpe LRA ORTENAUKREIS Schluckbrunnen	3421775,3	5370238,72	4,0 – 9,0
2242/115-0	GW-Wärmepumpe Zeep, Rückgabebrunnen	3420411,26	5372580,72	6,0 – 10,0
2047/114-0	GW-Wärmepumpe WURTH Schluckbrunnen	3424059,22	5378190,77	-
2125/115-6	GW-Wärmepumpe Richter Aluminium GmbH Schluckbrunnen	3418992,3	5368707,7	6,0 – 9,0 / 10,0 – 12,0
2260/115-1	GW-Wärmepumpe Krämer Schluckbrunnen	3421160,31	5369174,71	-
2155/114-2	GW-Wärmepumpe A.HERRMANN, Schluckbrunnen	3422950,22	5376151,75	-
269/114-1	GW-Wärmepumpe Klimaanlage VOLKSB.APPENWEIER Schluckbrunnen	3424725,2	5378453,77	11,4 – 12,4 / 13,9 – 16,9
2214/115-1	GW-Wärmepumpe NAUMANN Schluckbrunnen	3420886,27	5371857,71	-
2042/114-2	GW-Wärmepumpe Burgert GmbH Schluckbrunnen	3422269,26	5374638,74	-
2069/114-3	GW-Wärmepumpe EDEKA Appenweier Schluckbrunnen	3424357,21	5378023,76	-
2102/115-7	GW-Wärmepumpe Stark Schluckbrunnen	3419088,32	5365701,69	-
2104/115-8	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1853/1 - Kratzer (R1-Ost)	3420660,26	5372357,71	6,1 – 22,1
2105/115-3	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1853/1 - Kratzer (R2-West)	3420632,26	5372358,71	6,1 – 23,1
2309/115-0	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1745/0 - Kratzer (R3-West2)	3420583,25	5372211,7	-
2107/115-4	GW-Wärmepumpe EDEKA Südwest EG, Schluckbrunnen	3420545,26	5372447,71	7,2 – 10,7



GW-Nummer	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Filterstrecke [m u. POK]
2127/115-7	GW-Wärmepumpe TEMA GmbH Schluckbrunnen	3422696,29	5372090,74	-
2130/115-5	GWWP - Offenburg - Offenburg - 312/5 (R) (Familienzentrum)	3421940,3	5370417,71	-
2212/115-0	GW-Wärmepumpe Junker, Schluckbrunnen	3417608,31	5368761,68	-
2216/115-2	GW-Wärmepumpe EDEKA-Markt, Schluckbrunnen	3418392,3	5369173,71	-
2232/115-3	GW-Wärmepumpe Thümer, Schluckbrunnen	3421479,78	5373536,75	-
2237/115-0	GWWP Hohberg - Hofweier - 6692/7 - B&S GmbH (R)	3420610,32	5367521,71	-
2244/115-0	GW-Wärmepumpe Jogerst, Schluckbrunnen 1	3420437,26	5372625,71	2,0 – 6,0
2288/115-8	GW-Wärmepumpe Jogerst, Schluckbrunnen 2	3420439,26	5372628,71	3,0 – 9,0
2278/115-1	GW-Wärmepumpe Schöffner Schluckbrunnen	3422882,31	5371153,72	-
2280/115-4	GW-Wärmepumpe Huber Schluckbrunnen	3421443,31	5367952,71	-
2294/115-2	GWWP - Schutterwald - Schutterwald - 386/0 (R)	3418122,29	5369213,71	6,0 – 12,0
2308/115-4	GWWP Offenburg - Rammersweier - 5419/0 - (R) - HIWIN	3423001,27	5372879,75	-
2313/115-3	GWWP Offenburg - Rammersweier - 5396/0 - Mildenberger (R)	3423011,27	5372613,74	-
2319/115-6	GWWP Offenburg - Offenburg - 1483/0 - Meiko (R)	3421597,28	5372404,73	-
2327/115-1	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1770/0 - Markant (R1)	3420338,26	5372198,69	-
2328/115-7	GWWP Offenburg - Waltersweier - 1770/0 - Markant (R2)	3420384,26	5372205,69	-



3.6 Altlasten, Industrieanlagen und andere wasserwirtschaftlich relevante Nutzungen und bauliche Einrichtungen

3.6.1 Altlasten

3.6.1.1 Bundes- und landespezifische Rahmenbedingungen und Vorgaben

Die Altlastenbearbeitung in Baden-Württemberg stützt sich auf die folgenden bundes- und landesspezifischen rechtlichen Vorgaben:

Boden:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S.502), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) [7]
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716) [8]
- Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz – LBodSchAG) vom 14. Dezember 2004 (GBl 2004, S. 908), zuletzt geändert durch Art. 3 des „Gesetz zur Neuordnung des Abfallrechts für Baden-Württemberg“ vom 17. Dezember 2020 (GBl. 2020, S. 1233, 1247) [9]

Wasser:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 5 G des „Gesetz zur Stärkung der Digitalisierung im Bauleitplanverfahren und zur Änderung weiterer Vorschriften“ vom 03. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 176) [10]
- Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) vom 03. Dezember 2013 (GBl. 2013, S. 389), zuletzt geändert durch Art. 9 des „Gesetz zum Erlass eines Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes und zur Verankerung des Klimabelangs in weiteren Rechtsvorschriften“ vom 07. Februar 2023 (GBl. S. 26, 43) [11]

3.6.1.2 Ergebnisse BoVEK 1.EKP

Im Zuge der Vorentwurfsplanung des PfA 7.1 wurden ein Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK) [2] durch den Vorhabensträger aufgestellt. In diesem wurden Informationen zu den Altlastenverdachts- und Kontaminationsflächen der DB eingeholt. Diese sind in diesem Kapitel zusammengefasst. Es handelt sich hierbei um eine reine informelle Darstellung der betroffenen Bereiche mit ihrer jeweiligen Einstufung.



Im Nahbereich bis 200 m rechts- und linksseitig der Strecken 4000 und 4280 befinden sich auf Höhe des Hauptbahnhofs und Güterbahnhofs Offenburg sowie weiter nördlich bis auf Höhe der SÜ B 28 mehrere Altlastenverdachtsflächen (ALVF) und Kontaminationsflächen (KF). Diese wurden nach den geltenden Anforderungen und Vorgaben der BBodSchV untersucht und in die entsprechenden Verdachtskategorien (VK), Handlungskategorien (HK) und Gefahrenklassen (GK) zugeordnet. Die Einstufung in die Kategorien erfolgt auf Basis des DB-eigenen Zuordnungssystem für Altlastenverdachtsflächen.

Zuordnungssystem der DB

Eine erste Bewertung der Flächen erfolgt mittels einer **Historischen Erkundung**. Bei dieser wird mittels einer Recherche und Auswertung von Akten, Karten und Luftbildern die Nutzung der Flächen und ggfs. stattgefundenen Unfällen und Havarien ermittelt und die Flächen in entsprechende Verdachtskategorien unterteilt.

Verdachtskategorie	Beschreibung
VK G	kein bis geringen Verdacht
VK M	Mittlerer Verdacht
VK S	Hoher Verdacht

Sofern in der Historischen Erkundung ein Verdacht auf eine Altlast festgestellt wird, erfolgt im Anschluss eine **Orientierende Untersuchung**. Bei dieser handelt es sich nach §2 der BBodSchV um eine „Örtliche Untersuchungen, insbesondere Messungen, auf der Grundlage der Ergebnisse der Erfassung zum Zweck der Feststellung, ob der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist oder ein hinreichender Verdacht im Sinne des § 9 Abs. 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes besteht“. Durch diese soll der Altlastenverdacht bestätigt oder ausgeschlossen werden. Dies erfolgt in der Regel durch eine Begehung und Begutachtung der Flächen vor Ort. Die weitere Einstufung erfolgt hier in Handlungskategorien.

Handlungskategorie	Beschreibung
HK 0	Altlastenverdachtsfläche nicht bestätigt, kein weiterer Handlungsbedarf
HK 1	latente Gefährdung, keine Gefahrenabwehr, evtl. erhöhte Entsorgungskosten, Aushub ist beschränkt wiedereinbaufähig, Belastung LAGA Z 2
HK 1.2	latente Gefahr, keine Gefahrenabwehr, Anfall erhöhter Entsorgungskosten, Aushub ist nicht wiedereinbaufähig, Belastung LAGA Z 2
HK 2	konkrete Gefahr, Schadenseintritt sehr wahrscheinlich, Handlungsbedarf Gefahrenabwehr
HK 3	sofortiger Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr, Schaden eingetreten

Bestätigt sich auch in der Orientierenden Untersuchung der Verdacht auf eine Altlast, wird im Folgeschritt eine **Detailuntersuchung** mit Laboranalysen von auf den Flächen entnommenen Bodenproben durchgeführt. Bei dieser handelt es sich nach §2 der BBodSchV um eine „Vertiefte weitere Untersuchung zur abschließenden Gefährdungsabschätzung, die insbesondere der



Feststellung von Menge und räumlicher Verteilung von Schadstoffen, ihrer mobilen oder mobilisierbaren Anteile, ihrer Ausbreitungsmöglichkeiten in Boden, Gewässer und Luft sowie der Möglichkeit ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen dient“. Die Ergebnisse werden nach den Prüf- und Maßnahmewerten des Anhangs 2 der BBodSchV bewertet und die Flächen in Abhängigkeit der Kontamination den entsprechenden Gefahrenklassen zugeordnet.

Gefahrenklasse	Beschreibung
GK 0	Altlastenverdacht nicht bestätigt, kein weiterer Handlungsbedarf
GK 1.1	latente Gefährdung, keine Gefahrenabwehr, evtl. erhöhte Entsorgungskosten, Aushub ist beschränkt wiedereinbaufähig, Belastung LAGA Z 2
GK 1.2	latente Gefahr, keine Gefahrenabwehr, Anfall erhöhter Entsorgungskosten, Aushub ist nicht wiedereinbaufähig, Belastung LAGA Z 2
GK 2	konkrete Gefahr, Schadenseintritt sehr wahrscheinlich, Handlungsbedarf Gefahrenabwehr

Im Folgenden werden bereits durchgeführte Einstufungen der Flächen sowie die Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung zusammengefasst. In den Anlagen 21.2.1 und 21.2.3 sind Altlastenverdachtsflächen im Übersichtsplan und Lageplan dargestellt.

Kontaminationsflächen / Verdachtsflächen

Vorausgehend wurden die unten aufgeführten trassennahen Bereiche in Gefährdungsklassen bzw. Verdachtskategorien (siehe Anlage 21.2.1 und 21.2.3) eingestuft (Tabelle 3-18)

Tabelle 3-18: Gefährdungsklassen / Verdachtskategorien für Altlastenflächen der DB nach [2]

Nr.	Bezeichnung der Altlastenverdachts- / Kontaminationsfläche	Kontaminationsfläche (Gefährdungsklasse)	Verdachtskategorie
7077-05-026-00	Schrottbansen	GK 1.1	-
7077-05-026-01	Ölabscheider nördlich	GK 1.1	-
7077-05-026-02	Ölabscheider südlich	GK 1.1	-
7077-05-027-00	Lokhalle I (Mittelbau)	GK 1.1	-
7077-05-027-02	Lokabstellplätze I	GK 1.1	-
7077-05-027-05	Putzgrube I	GK 1.1	-
7077-05-027-06	Putzgrube II	GK 1.1	-
7077-05-031	Schlosserei II	GK 1.1	-
7077-05-018-01	Betriebsgelände seit 1927	GK 1.1	-
7077-05-018-02	Südliche Erweiterung	GK 1.1	-
7077-05-023-01	ehem. Betriebstankstelle	GK 1.1	-
7077-05-032	Tanklager	GK 1.2	-
7077-05-017-00	ehem. Tanklager	GK 1.2	-
7077-05-017-01	Unterirdische Heizöltanks	GK 1.2	-
7077-05-017-02	Trafostation der Rheinelektra	GK 1.2	-
7077-05-017-03	Unterirdischer Tank	GK 1.2	-
7077-05-017-04	Ölabscheider	GK 1.2	-
7077-05-018-03	Westliche Erweiterung	GK 1.2	-
7077-05-021-00	Schrottplatz Amend LL	GK 1.2	-



Nr.	Bezeichnung der Altlastenverdachts- / Kontaminationsfläche	Kontaminationsfläche (Gefährdungsklasse)	Verdachtskategorie
7077-05-021-01	ehem. oberirdischer Tank	GK 1.2	-
7077-05-021-02	Ölabscheider mit Klärgrube	GK 1.2	-
7077-05-021-03	Betriebstankstelle mit Zapfsäule	GK 1.2	-
7077-05-021-04	Nördlicher unbefestigter Grundstücksbereich	GK 1.2	-
7077-05-027	Schrottplatz Amend LL	GK 1.2	-
7077-05-019-04	ehem. Werkstattgebäude	-	VK G
7077-05-019-x	Kohlelager	-	VK G
7077-05-020-01	Dunggrube	-	VK S
7077-05-022-03	Überdachte Öllager	-	VK G
7077-05-027-04	Schiebebühne	-	VK M
7077-05-028-x	ehem. Karbidgrube	-	VK S
7077-05-032-x	Tanklager	-	VK S
7077-06-011-01	Stellwerksgebäude ORNF	-	VK M
7077-06-011-03	Transformatorgebäude	-	VK G
7077-06-015-00	Spedition Seegmüller	-	VK S
7077-06-023-03	Heizöltank im Keller	-	VK S
7077-06-025-02	Lagerhaus	-	VK G
7077-07-001	ehem. Güterschupper/Verladestelle	-	VK M
7077-07-002	Firma Goos	-	VK S
7077-07-003-00	Altablagerung Schlackenloch	-	VK S
7077-04-009	Bahnstromwerk	-	VK S
7077-03-001	Schuppen Haug	-	VK G

x: Zahl aus der vorliegenden Darstellung nicht erkennbar

Orientierende Untersuchungen

Handlungskategorie HK 0

Auf 19 untersuchten Altlastenverdachtsflächen konnte im Zuge der örtlichen Begehung durch den Vorhabensträger der Altlastenverdacht nicht bestätigt werden (Tabelle 3-19). Ein weiterer Untersuchungsbedarf besteht nach dem BoVEK [2] aktuell nicht.

Tabelle 3-19: Handlungskategorie HK0 für Altlastenflächen der DB nach [2]

Nr.	Bezeichnung
7077-05-008	Richthalle 1
7077-05-012	Werkstofflager
7077-05-013	Farbenlager
7077-05-018	Transformatorenhaus I
7077-05-019-03	ehemalige Arbeitsgrube
7077-05-021	Transformatorenhaus II
7077-05-023	Lokomotivschuppen
7077-05-024	ehemalige Entschlackungsanlage
7077-05-025	Klärbecken
7077-05-027-07	Putzgrube III



Nr.	Bezeichnung
7077-05-028	Kesselwaschanlage
7077-05-033	Ölabscheider der Schienentankanlage
7077-06-011-02	Tanklager
7077-06-012	Öllager II
7077-06-015-03	LKW-Garagen
7077-06-019-01	öffentliche Tankstelle
7077-06-019-02	unterirdische Tanks
7077-06-023-01	Garagenbauten
7077-07-004	Flurstück 1312

Handlungskategorie HK 1.1

Flächen der HK 1.1 besitzen eine geringe latente Gefährdung. Gefahrenabwehrmaßnahmen sind nicht erforderlich. Es ist lediglich mit einer geringen Belastung zu rechnen. Es wird von einer VwV-Zuordnungsklasse kleiner als Z2 ausgegangen. Insgesamt wurden 19 Flächen in die Handlungskategorie HK 1.1 eingestuft (Tabelle 3-20).

Tabelle 3-20: Handlungskategorie HK 1.1 nach [2]

Nr.	Bezeichnung	Einstufung Beweisniveau
7077-05-002	Richthalle 3	HK 1.1
7077-05-003	Freistrahlanlage	HK 1.1
7077-05-015	Schlosserei	HK 1.1
7077-05-019-01	ehem. Lagerschuppen	HK 1.1
7077-05-019-02	ehem. Arbeitsgrube	HK 1.1
7077-05-019-05	heutiges Werkstattgebäude	HK 1.1
7077-05-019-07	überdachtes Lager	HK 1.1
7077-05-022-01	Lagergebäude	HK 1.1
7077-05-022-02	überdachtes Lager	HK 1.1
7077-06-015-01	Betriebstankstelle Waschplatz	HK 1.1
7077-06-019-00	ehem. Aral-Tankstelle	HK 1.1
7077-06-022	ehem. Landmaschinenwerkstatt (RGZ)	HK 1.1
7077-06-025-01	Werkstattgebäude	HK 1.1
7077-06-028	Schrottplatz LL 18	HK 1.1
7077-06-029-01	Containerstellplatz Amend LL	HK 1.1
7077-06-029-02	Containerstellplatz Leber LL	HK 1.1
7077-06-029-03	ehem. Kleinlokschuppen	HK 1.1
0076-03-003-01	ehem. Grube Windschlag Weg	HK 1.1
7077-03-007	Tanklager	HK 1.1



Handlungskategorie HK 1.2

Flächen mit der Handlungskategorie HK 1.2 besitzen lediglich eine geringe latente Gefährdung. Eine Gefahrenabwehr ist nicht zu besorgen. Es ist mit stärkeren Kontaminationen zurechnen, die in die VwV Zuordnungsklasse Z 2 oder größer eingestuft werden können. Es handelt sich nach derzeitiger Einschätzung dabei um 31 Teilflächen (Tabelle 3-21, vgl. Anlage 21.2.1 und 21.2.3).

Tabelle 3-21: Handlungskategorie HK 1.2 nach [2]

Nr.	Bezeichnung	Einstufung Beweisniveau
7077-06-024-00	Schrottplatz Fa. A	HK 1.2
7077-06-024-01	Betriebstankstelle mit Waschplatz	HK 1.2
7077-06-024-02	Kabelzerkleinerungsanlage	HK 1.2
7077-06-024-03	Schrottpresse	HK 1.2
7077-06-024-04	Trafostation	HK 1.2
7077-06-024-05	Ölabscheider mit Schlammfang	HK 1.2
7077-06-024-06	Unbefestigter Schrottplatz	HK 1.2
7077-05-001	Zerlegestelle	HK 1.2
7077-05-004	Rote Schlackenschotter I	HK 1.2
7077-05-005	Rote Schlackenschotter II	HK 1.2
7077-05-006	Lokwartung	HK 1.2
7077-05-007	Lagerplatz für Radsätze	HK 1.2
7077-05-008-01	Lokanheizschuppen	HK 1.2
7077-05-008-02	Farbspritzraum	HK 1.2
7077-05-009	wildes Chemikalienlager	HK 1.2
7077-05-010	Farbspritzraum	HK 1.2
7077-05-011	Dreherei	HK 1.2
7077-05-014	Fasslager	HK 1.2
7077-05-019-06	Schrottbansen	HK 1.2
7077-05-020-02	Reinigungsbühne	HK 1.2
7077-05-020-03	Holz- Kohleschuppen	HK 1.2
7077-05-027-03	Lokabstellplätze II	HK 1.2
7077-05-029	Transformatorenhaus III	HK 1.2
7077-05-030	Kompressorenraum	HK 1.2
7077-06-015-02	ehem. Autoschuppen	HK 1.2
7077-06-016-01	ehem. Esso-Tanklager nördl.	HK 1.2
7077-06-016-02	ehem. Esso-Tanklager südl.	HK 1.2
7077-03-002	Materialschuppen und Wagenkasten	HK 1.2
7077-03-003	Drehkran	HK 1.2
7077-03-005	Verladerampe	HK 1.2
7077-03-004	Kohlelager und Stellwerk	HK 1.2



Handlungskategorie HK 2

Die Verunreinigungen auf den Flächen der Handlungskategorie HK 2 stellen eine konkrete Gefährdung der Schutzgüter nach BBodSchV dar. Es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit des Schadeneintritts, es besteht Handlungsbedarf zur Schadensabwehr. Es liegen stärkere Kontaminationen oberhalb der Zuordnungsklasse Z 2 gemäß VwV vor (Tabelle 3-22).

Tabelle 3-22: Handlungskategorie HK 2 nach [2]

Nr.	Bezeichnung	Einstufung Beweisniveau
7077-05-027-08	Ölabscheider	HK 2

Handlungskategorie HK 3

Bei den im BoVEK durchgeführten Untersuchungen wurden keine Flächen mit einer Handlungskategorie HK 3 festgestellt.

3.6.2 Industrieanlagen

Innerhalb des Vorhabengebietes des PfA 7.1 befinden sich mehrere Industrieanlagen durch die, in wasserwirtschaftlich relevanter Größenordnung, eine Gewässerbewirtschaftung durch eine lokale Wasserentnahme aus dem Grundwasser erfolgt. Für diese ist eine Veränderung hinsichtlich des quantitativen und qualitativen Zustandes des Grundwassers zu vermeiden. Eine Übersicht der potenziell betroffenen Industrieanlagen mit Entnahmebrunnen ist in Tabelle 3-23 zusammengefasst.



Tabelle 3-23: Entnahmebrunnen wasserwirtschaftlich relevanter Industrieanlagen [5]

Bezeichnung	Entnahmebrunnen	max. Entnahmerate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]	max. Gesamtentnah- merate [l/s; m³/h; m³/d; m³/a]
Burda Druck GmbH Offenburg	BBR 2 Kronenwiese Firma Burda Werk 1, Offenburg	-; -; -	97; 192; 1.300; 696.020
	BWB 1 Burda Druck GmbH	12; -; -; 346.020	
	BWB 2 Burda Druck GmbH	-; -; -	
	FLB Burda Druck GmbH	-; 96; -; -	
	FLB BURDA SPORT-CLUB OFFENBURG	20; -; -; -	
	FLB FA.BURDA OFFENBURG	-; 96; -; -	
	TB BURDA SCHUTTERWALD	-; -; -	
	TB I BURDA NEUBAU OFFENBURG	30; -; 700; 200.000	
	TB II BURDA NEUBAU OFFENBURG	35; -; 600; 150.000	
tesa Werk Offenburg GmbH	FLB TESA-WERKE OFFENBURG	26; -; -; 480.000	78; -; -; 1.100.000
	TB II TESA WERKE OFFENBURG	26; -; -; 460.000	
	TB III TESA-Werke, Offenburg	26; -; -; 460.000	
Schwarzwaldmilch GmbH Offen- burg	TB I SCHWARZWALDMILCH OFFENBURG	70; -; 1.000; 350.000	140; -; 2.000; 700.000
	TB II, Schwarzwaldmilch, Offenburg	70; -; 1.000; 350.000	
Hydro Extrusion Offenburg GmbH	TB FA.SAPA OG-ELGERSWEIER	18; -; 780; 70.000	18; -; 780; 70.000
FFG Europe & Americas – Wit- zig & Frank / FFG Werke GmbH	TB WITZIG+FRANK OFFENBURG	-; -; -	-; -; -



3.6.3 Weitere wasserwirtschaftlich relevante Nutzungen

Neben den in Kapitel 3.6.2 genannten industriellen Grundwasserentnahmen sind weitere wasserwirtschaftliche Nutzungen zu berücksichtigen und die Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme auf diese zu untersuchen. Im Vorhabengebiet des PfA 7.1 erfolgt eine weitere Gewässerbewirtschaftung in erster Linie durch die Abwasserentsorgung, der freizeitlichen Nutzung (insbesondere Angelsport) sowie die Landwirtschaft im Zuge der Nahrungsmittelerzeugung.

Abwasser

Die Reinigung von Abwasser erfolgt in kommunalen Kläranlagen mittels mechanischer, biologischer und chemischer Verfahrenstechniken. Das in den Kläranlagen aufbereitete Wasser wird im Ablauf einem Vorfluter zugeleitet oder in das Grundwasser versickert. Im direkten Umfeld des Vorhabengebietes liegen das Verbandsklärwerk – Abwasserzweckverband „Raum Offenburg“ und die Kläranlage Gengenbach. Für die oberstromig im Kinzigtal nordwestlich von Gengenbach liegende Kläranlage Gengenbach wird der Reichenbach als Vorfluter genutzt, der nach kurzer Fließstrecke in die Kinzig mündet. Für das unterstromig nordwestlich von Griesheim liegende Verbandsklärwerk wird der Mühlbach als Vorfluter genutzt, der ebenfalls nach kurzer Fließstrecke in die Kinzig mündet (vgl. Anlage 21.2.4).

Angelsport

Innerhalb des Vorhabengebietes befinden sich mehrere Angelseen, die von den lokal ansässigen Angelsportvereinen genutzt werden. Besonderer Relevanz gilt hierbei dem Angelsee Windschlag des Angel- & Naturschutzvereins Windschlag sowie dem Angelsee des Angelsportvereins Offenburg e.V., die im Nahbereich des geplanten Trassenverlaufs liegen.

Landwirtschaft

Das Oberrhein-Tiefeland ist durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Es befinden sich nördlich und südlich von Offenburg große landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf denen für den Ackerbau eine wasserwirtschaftliche Nutzung für die Be- und Entwässerung der Felder erfolgt. Das hierfür verwendete Wasser wird im überwiegenden Teil lokal aus dem Grundwasser entnommen.



3.7 Wassergefährdende Stoffe

Nachfolgend wird im Kapitel 3.7.1 auf die Freisetzung der betriebsbedingten Stoffemissionen im laufenden Bahnbetrieb eingegangen. Dies dient der Beurteilung einer Auswirkung auf Dritte, im speziellen wasserwirtschaftlich auf die Trink- und Brauchwassergewinnung, die Fischerei und den Angelsport sowie den Schutz des Grundwassers, Oberflächenwassers und der Artenvielfalt.

Das Kapitel 3.7.1 entspricht den betriebsbedingten Auswirkungen von Stoffemissionen aus dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 23 , Kapitel 8.1.1.8) mit Ergänzungen in Bezug auf die Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

3.7.1 Bauzeitlich bedingte Stoffemissionen

Hinsichtlich der Lagerung von bzw. dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird auf die Unterlage 10.1 „Erläuterungsbericht zur Baulogistik“ und dort im speziellen auf das Kapitel 3 „Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen“ und das Unterkapitel 3.1 „Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)“ verwiesen. Nach dieser werden vorzugsweise, wenn technisch möglich, nur wasserungefährliche Stoffe eingesetzt. Zusätzlich werden bei den Bauvorhaben im Bereich der Wasserschutzzonen Vorsorgemaßnahmen, Schutzvorkehrungen und Beweissicherungsmaßnahmen mit eingeplant, um die Oberflächengewässer und das Grundwasser zu schützen. Während der gesamten Bauausführung wird die Einhaltung und Durchführung dieser durch eine umweltfachliche Bauüberwachung begleitet und überwacht. Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen findet sich in der Unterlage 10.1.

3.7.2 Betriebsbedingte Stoffemissionen

Durch den Bahnbetrieb können ggf. unterschiedliche Stoffe durch das anfallende Niederschlagswasser auf die Gleiskörper oder über atmosphärischen Transport in die Oberflächengewässer gelangen und dort negative Auswirkungen auf die Gewässerorganismen (verminderte Abundanten und Reproduktionsraten) haben. Mit Bezug auf die WRRL sind potenzielle Folgen eine Verschlechterung des chemischen Zustands (Überschreitung UQN nach Anlage 8 Tabelle 2 OGeWV) sowie der biologischen QK (Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten/Phyto-benthos), der allgemeinen physikalisch-chemischen QK (APC) (insbesondere Sauerstoffhaushalt, BSB5 und pH-Wert) und der chemischen QK (Schadstoffe gem. Anlage 6 OGeWV) des ökologischen Zustandes. Nachfolgend werden die unterschiedlichen Stoffemissionen kurz beschrieben. Diese Aussagen stützen sich auf den EBA-Leitfaden zur ökologischen Wirkungsprognose [12], auf die Beschreibung der betriebsbedingten Auswirkungen in der Unterlage 14.1 (Kapitel 5.3.4 und 5.4.3) und auf die Abhandlung des Grundwassers im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 23, Kapitel 10.2.2.4). Sofern es beispielsweise zu einer Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser kommt, kann weiterhin ein Eintrag der Stoffe in das Grundwasser erfolgen. Hier



ist besonders in den Bereichen der Trinkwassergewinnung darauf zu achten, dass durch diese keine Überschreitung der Grenzwerte nach TrinkwV, Anhang 2 und 3 [13] stattfindet.

Einträge durch Abrieb

Betriebsbedingte Stoffemissionen entstehen durch Abrieb von Bremsanlagen sowie aus dem Fahrdraht / Stromabnehmer-System und dem Rad/Schiene-System. Der Abrieb besteht meist aus Schwermetallen (Cadmium, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel und Zink) sowie anderen Stoffen (wie Kohlenwasserstoffe). Es handelt es sich somit überwiegend um in Wasser schwer bis unlösliche Stoffe, die somit nur in partikulärer Form in die Gewässer gelangen können. Die genannten Immissionen sind bis zu einer Entfernung von 10 m nachweisbar. Gemäß der WRRL müssen diffuse Einträge von Schadstoffen wie Schwermetallen in die Gewässer reduziert werden. Nach Anhang 2 und 3 der TrinkwV dürfen für die Schwermetalle die Grenzwerte von 0,003 mg/l Cadmium, 0,200 mg/l Eisen, 0,050 mg/l Mangan, sowie 2,0 mg/l Kupfer und 0,020 mg/l Nickel im Trinkwasser nicht überschritten werden.

Hinsichtlich der Relevanz von Bremsabrieb ist jedoch zu beachten, dass im Normalbetrieb nicht auf freier Strecke, sondern lediglich an Bahnhöfen und Haltepunkten aktiv gebremst wird, es ist also nur mit geringen Mengen an Bremsabriebstoffen zu rechnen.

Schmierfette und -öle

Im Normalbetrieb der Bahn werden Kohlenwasserstoffe durch Schmierfette und -öle in die Umwelt emittiert. Schmierfette und -öle werden zum Unterhalt an den mechanischen Teilen von Weichen, Spurkranz, Pufferung und Lagern und bei dem Betrieb von hydraulischen Anlagen eingesetzt. Bei den Kohlenwasserstoffen handelt es sich überwiegend um in Wasser schwer bis unlösliche Stoffe. Aufgrund der unterschiedlichen Produktinhaltsstoffe variiert das Emissionsmuster stark. Mit erhöhten Emissionen ist in den Bereichen zu rechnen, wo zahlreiche Weichen vorhanden sind, wie auf Rangierbahnhöfen und Eisenbahnkreuzen. Bei Neubau- oder Ausbaustrecken, auf der freien Strecke, ist dieser Aspekt jedoch von geringer Bedeutung.

Einträge von Schadstoffen durch potenzielle Havarien und Leckagen

Im Falle von Havarien und Leckagen können toxische Stoffe in die Oberflächengewässer gelangen, die je nach Art und Menge der Immissionen eine starke Auswirkung auf die Gewässer und ihrer Biozöosen zur Folge haben können. Die Bahn gilt jedoch als sehr sicheres Verkehrsmittel und somit ist die Wahrscheinlichkeit von Havarien und Leckagen, insbesondere auf geraden Strecken gering. Bei einer potenziellen Havarie wird das anfallende Wasser der freien Strecke kontrolliert durch die Feuerwehr in Regenklärbecken geleitet und entleert. Das im Brandfall der Tunnel potenziell kontaminierte Löschwasser fließt durch das natürliche Gefälle zu den Tiefpunkten der Tunnel. Dort wird das Wasser gefasst und über einer Pumpstation zu dem



Löschwasserauffangbecken außerhalb des Tunnels gefördert. Aus den Löschwasserauffangbecken wird das Löschwasser mittels Saugfahrzeugen zur weiteren Behandlung abgefahren (Unterlage 21.3.1). Ein Eindringen von im Brand- und Katastrophenfall erforderlichem Löschwasser aus dem Tunnel in die Oberflächengewässer ist aufgrund des Entwässerungskonzeptes im Tunnel nicht möglich.

Einträge von Herbiziden

Zur Gewährleistung eines sicheren Eisenbahnbetriebes ist die Deutsche Bahn AG unter anderem zur Vegetationskontrolle im Gleisbereich verpflichtet. Der Einsatz von Herbiziden im Gleisbereich ist das einzige zur Verfügung stehende Verfahren einer nachhaltigen Vegetationskontrolle und ist somit momentan noch "Stand der Technik". Derzeit setzt die Deutsche Bahn AG die Herbizide Glyphosat, Flumioxazin und Flazasulfuron ein. Um den Herbizideinsatz, weiter zu minimieren bzw. auf einigen Abschnitten zu ersetzen, entwickelt die Deutsche Bahn AG bis 2023 Strategien und erprobt darüber hinaus Verfahren auf Basis von Heißwasser, elektrischem Strom und UV-C Licht. Für die einzelnen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe ist nach TrinkwV, Anhang 2 ein Grenzwert von 0,00010 mg/l einzuhalten. Insgesamt dürfen unter Einbezug mehrere Wirkstoffe ein Grenzwert von 0,00050 mg/l nicht überschritten werden.

Die Verwendung von Herbiziden ist fest in den Leitlinien der Deutschen Bahn AG zum integrierten Pflanzenschutz verankert, welche 2019 in den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) aufgenommen worden sind. Der 2013 von der Bundesregierung verabschiedete Aktionsplan ist Teil der Umsetzung der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Auf den Gleisanlagen werden ausschließlich vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zugelassene Herbizide mit dem Anwendungsbereich Gleisanlage zur Behandlung des Bewuchses eingesetzt. Bevor Herbizide auf Gleisanlagen angewendet werden können, durchlaufen sie ein zweistufiges Prüf- und Zulassungsverfahren. In der ersten Stufe werden Pflanzenschutzmittel zuerst auf europäischer, danach auf nationaler Ebene zugelassen. Die Zulassung ist i.d.R. auf zehn Jahre befristet. Voraussetzung für jede Zulassung ist u.a., dass die Herbizide keine schädlichen Auswirkungen auf Menschen, Tiere, Grundwasser und Naturhaushalt haben. Zum Ausbringen von Herbiziden auf Gleisanlagen ist in einem zweiten Schritt zusätzlich eine Ausnahmegenehmigung nach §12 PflSchG durch das Eisenbahn-Bundesamt erforderlich. Im Genehmigungsprozess des Eisenbahn-Bundesamtes erhalten alle betroffenen Landesbehörden die Gelegenheit, eine Stellungnahme zum Herbizideinsatz abzugeben. Zusätzlich wird der Herbizideinsatz jährlich durch Behördenvertreter kontrolliert und überwacht.

Der Einsatz von Herbiziden erfolgt nur im unmittelbaren Gleisbereich, d. h. im Schotterbett und den angrenzenden Rand- bzw. Rangierwegen. Die Anwendungsbreite entlang der freien Strecke beträgt i.d.R. 3,20 Meter ab Gleismitte. Entlang der Bahnstrecke befindliche ingenieurtechnische Bauwerke, wie z.B. Eisenbahnüberführungen, Durchlässe und Tunnel werden von einer



Behandlung ausgenommen. Gleiches gilt für Schutzgebiete (z.B. Wasserschutzgebiete, Nature 2000-Gebiete), hier ist der Einsatz von Herbiziden verboten bzw. stark eingeschränkt, dies variiert in Abhängigkeit von den in den Schutzgebietsverordnungen festgelegten Schutzziele bzw. Ge- und Verboten. Auf eine Anwendung auf Wegen und Plätzen verzichtet die Deutsche Bahn AG bereits seit den 1990er Jahren.

Falls Herbizidanwendung erforderlich ist, findet dies einmal jährlich statt. Da die Herbizide über das Blatt in die Pflanze gelangen, werden sie nicht flächig, sondern ausschließlich auf vorhandenem Bewuchs im Gleisbereich ausgebracht. Aktuelle technische Verfahren ermöglichen hierbei eine sehr gezielte Ausbringung (z.B. optische Erkennung). Der Herbizideinsatz orientiert sich grundsätzlich an den behördlichen Vorgaben und wird durch das Erproben neuer Technologien stetig optimiert. Es ist festzuhalten, dass durch die fortlaufende Reduzierung des Herbizideinsatzes deren Auswirkungen auf die Gewässerorganismen und den chemischen Zustand der Gewässer ebenfalls verringert.



3.8 Niederschlag, Grundwasserneubildung

3.8.1 Niederschlag

Der Niederschlag bildet eine tragende Rolle in der Erstellung der Wasserbilanz eines Gebietes, hier im speziellen des PfA 7.1. Die Wasserbilanz ist die Bilanz zwischen den über einen bestimmten Zeitraum in ein Gebiet ein- und ausgetragenen Wassermengen. Sie wird dazu herangezogen, um die mengenmäßig für die wasserwirtschaftlich zur Verfügung stehende Grundwassermenge (aus der Differenz zwischen Ein- und Austrag) zu bestimmen.

Nach den Niederschlags-Gleichen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) aus der „Hydrogeologischen Karte von Baden-Württemberg – Oberrheingebiet – Bereich Bühl-Offenburg – II. Hydrologische Grundkarte“ [14] für den Zeitraum von 1931 bis 1960 tritt im Vorhabengebiet ein Jahresniederschlag von ca. 800 bis 900 mm/a auf. Für die südlich von Offenburg dem PfA 7.1 nächstgelegene Messstation „LAHR (WEWA)“ (Stations-ID 2812) des DWD wurde für die Jahre 1981 bis 2010 ein vieljähriger Mittelwert von 835 mm/a gemessen.

Im Zuge der koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD (KOSTRA-DWD 2020R) [15] wurden die Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden aus Starkniederschlagsereignissen in Abhängigkeit von ihrer Dauer und Jährlichkeit berechnet. Die Niederschlagshöhen für Offenburg sind in Tabelle 3-24, die Niederschlagsspenden in Tabelle 3-25 zusammengefasst.



Tabelle 3-24: Starkniederschlagshöhen h_N in Millimeter (mm) bzw. Liter pro Quadratmeter (l/m²) nach KOSTRA-DWD-2020

Andauer		Wiederkehrzeit (Jahre)									
min	Std.		1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5		von	9,1	11,1	12,3	13,9	16,2	18,5	20,0	22,1	25,0
		bis	9,6	11,6	12,9	14,5	16,9	19,3	20,9	23,0	25,9
10		von	11,3	13,8	15,3	17,2	20,1	23,0	24,9	27,4	31,0
		bis	12,0	14,5	16,0	18,0	20,8	23,8	25,8	28,3	32,0
15		von	12,8	15,5	17,2	19,4	22,6	25,9	28,1	30,9	35,0
		bis	13,5	16,2	17,9	20,2	23,4	26,7	28,9	31,7	35,8
20		von	13,9	16,8	18,7	21,1	24,6	28,1	30,5	33,5	37,9
		bis	14,6	17,5	19,4	21,7	25,2	28,8	31,2	34,2	38,7
30		von	15,5	18,9	20,9	23,6	27,5	31,5	34,1	37,6	42,5
		bis	16,2	19,4	21,5	24,1	28,0	32,0	34,6	38,0	43,0
45		von	17,4	21,1	23,4	26,4	30,7	35,2	38,1	41,9	47,5
		bis	17,8	21,5	23,7	26,7	31,0	35,4	38,3	42,1	47,6
60		von	18,8	22,8	25,3	28,5	33,1	37,8	40,9	44,9	50,7
		bis	19,1	23,0	25,4	28,6	33,3	38,1	41,2	45,4	51,3
90		von	20,9	25,3	27,9	31,4	36,4	41,6	45,0	49,4	55,7
		bis	21,0	25,4	28,2	31,8	37,0	42,4	46,0	50,6	57,3
120	2	von	22,5	27,0	29,8	33,6	38,9	44,4	48,0	52,8	59,6
		bis	22,6	27,4	30,4	34,4	40,0	45,8	49,7	54,7	61,8
180	3	von	24,6	29,6	32,7	36,8	42,7	48,7	52,7	57,9	65,3
		bis	25,2	30,6	33,9	38,3	44,6	51,1	55,3	60,9	68,9
240	4	von	26,3	31,6	34,9	39,3	45,6	52,0	56,3	61,8	69,7
		bis	27,2	33,0	36,6	41,3	48,1	55,1	59,7	65,7	74,4
360	6	von	28,8	34,7	38,3	43,1	49,9	57,0	61,7	67,7	76,4
		bis	30,3	36,7	40,7	46,0	53,6	61,4	66,5	73,2	82,8
540	9	von	31,6	38,0	42,0	47,2	54,7	62,5	67,5	74,2	83,7
		bis	33,7	40,9	45,4	51,2	59,7	68,4	74,0	81,5	92,2
720	12	von	33,7	40,5	44,8	50,3	58,3	66,6	72,0	79,1	89,3
		bis	36,4	44,1	48,9	55,3	64,4	73,8	79,9	88,0	99,5
1080	1	von	36,9	44,4	49,0	55,1	63,9	73,0	78,9	86,7	97,8
		bis	40,5	49,1	54,5	61,5	71,7	82,1	88,9	97,9	110,8
1440	24	von	39,3	47,3	52,3	58,8	68,1	77,8	84,1	92,4	104,3
		bis	43,7	53,0	58,8	66,4	77,3	88,6	96,0	105,6	119,5
2880	48	von	45,9	55,2	61,0	68,6	79,6	90,8	98,2	107,9	121,8
		bis	52,5	63,7	70,6	79,7	92,8	106,4	115,3	126,9	143,5
4320	72	von	50,3	60,5	66,8	75,1	87,1	99,5	107,6	118,1	133,3
		bis	58,4	70,9	78,6	88,7	103,3	118,4	128,3	141,2	159,7
5760	96	von	53,6	64,5	71,2	80,1	92,9	106,1	114,7	126,0	142,2
		bis	63,0	76,5	84,8	95,7	111,5	127,8	138,4	152,3	172,3
7200	120	von	56,3	67,8	74,9	84,2	97,6	111,5	120,5	132,4	149,4
		bis	66,8	81,1	89,9	101,5	118,3	135,5	146,8	161,6	182,8
8640	144	von	58,7	70,6	78,0	87,7	101,7	116,1	125,6	137,9	155,7
		bis	70,1	85,1	94,4	106,5	124,1	142,2	154,0	169,6	191,8
10080	168	von	60,3	73,1	80,7	90,8	105,2	120,2	129,9	142,7	161,1
		bis	73,0	88,6	98,3	111,0	129,2	148,1	160,4	176,6	199,8



Tabelle 3-25: Starkniederschlagsspenden R_N in Liter pro Sekunde und Hektar (l/s ha) nach KOSTRA-DWD-2020

Andauer		Wiederkehrzeit (Jahre)									
min	Std.		1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5		von	303,3	370,0	410,0	463,3	540,0	616,7	666,7	736,7	833,3
		bis	320,0	386,7	430,0	483,3	563,3	643,3	696,7	766,7	863,3
10		von	188,3	230,0	255,0	286,7	335,0	383,3	415,0	456,7	516,7
		bis	200,0	241,7	266,7	300,0	346,7	396,7	430,0	471,7	533,3
15		von	142,2	172,2	191,1	215,6	251,1	287,8	312,2	343,3	388,9
		bis	150,0	180,0	198,9	224,4	260,0	296,7	321,1	352,2	397,8
20		von	115,8	140,0	155,8	175,8	205,0	234,2	254,2	279,2	315,8
		bis	121,7	145,8	161,7	181,7	210,0	240,0	260,0	285,0	322,5
30		von	86,1	105,0	116,1	131,1	152,8	175,0	189,4	208,9	236,1
		bis	90,0	107,8	119,4	133,9	155,6	177,8	192,2	211,1	238,9
45		von	64,4	78,1	86,7	97,8	113,7	130,4	141,1	155,2	175,2
		bis	65,9	79,6	87,8	98,9	114,8	131,1	141,9	155,9	176,3
60		von	52,2	63,3	70,3	79,2	91,9	105,0	113,6	124,7	140,8
		bis	53,1	63,9	70,6	79,4	92,5	105,8	114,4	126,1	142,5
90		von	38,7	46,9	51,7	58,1	67,4	77,0	83,3	91,5	103,1
		bis	38,9	47,2	52,2	58,9	68,5	78,5	85,2	93,7	106,1
120	2	von	31,1	37,5	41,4	46,7	54,0	61,7	66,7	73,3	82,8
		bis	31,4	38,1	42,2	47,8	55,6	63,6	69,0	76,0	85,8
180	3	von	22,8	27,4	30,3	34,1	39,5	45,1	48,8	53,6	60,5
		bis	23,3	28,3	31,4	35,5	41,3	47,3	51,2	56,4	63,8
240	4	von	18,3	21,9	24,2	27,3	31,7	36,1	39,1	42,9	48,4
		bis	18,9	22,9	25,4	28,7	33,4	38,3	41,5	45,6	51,7
360	6	von	13,3	16,1	17,7	20,0	23,1	26,4	28,6	31,3	35,4
		bis	14,0	17,0	18,8	21,3	24,8	28,4	30,8	33,9	38,3
540	9	von	9,8	11,7	13,0	14,6	16,9	19,3	20,8	22,9	25,8
		bis	10,4	12,6	14,0	15,8	18,4	21,1	22,8	25,2	28,5
720	12	von	7,8	9,4	10,4	11,6	13,5	15,4	16,7	18,3	20,7
		bis	8,4	10,2	11,3	12,8	14,9	17,1	18,5	20,4	23,0
1080	1	von	5,7	6,9	7,6	8,5	9,9	11,3	12,2	13,4	15,1
		bis	6,3	7,6	8,4	9,5	11,1	12,7	13,7	15,1	17,1
1440	24	von	4,5	5,5	6,1	6,8	7,9	9,0	9,7	10,7	12,1
		bis	5,1	6,1	6,8	7,7	8,9	10,3	11,1	12,2	13,8
2880	48	von	2,7	3,2	3,5	4,0	4,6	5,3	5,7	6,2	7,0
		bis	3,0	3,7	4,1	4,6	5,4	6,2	6,7	7,3	8,3
4320	72	von	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	3,8	4,2	4,6	5,1
		bis	2,3	2,7	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,4	6,2
5760	96	von	1,6	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,3	3,6	4,1
		bis	1,8	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
7200	120	von	1,3	1,6	1,7	1,9	2,3	2,6	2,8	3,1	3,5
		bis	1,5	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
8640	144	von	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0
		bis	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
10080	168	von	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7
		bis	1,2	1,5	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,3



3.8.2 Grundwasserneubildung

In der HGK Bühl-Offenburg [14] wurde durch das RP Freiburg die Grundwasserneubildung aus Niederschlag ermittelt. Nach den Auswertungen und Berechnungen ergibt sich für den Bereich der Rheinaue eine Grundwasserspende von 0 bis 6 l/s*km². Für den Bereich der Niederterrasse wurde eine Grundwasserspende von 9 bis 10 l/s*km² ermittelt. Im Bereich der Kinzig-Murg-Niederung nimmt die Spende bis auf ein Maximum von 13 l/s*km² im Nordosten des Untersuchungsgebietes der HGK zu. [14]

Durch die unterschiedliche Flächennutzung in Form von Äckern, Wiesen, Wäldern sowie bebauten Flächen ist mit entsprechenden Schwankungen in der Grundwasserneubildungsrate aus Niederschlag zu rechnen. Als Gebietsmittelwert wurden etwa 5 l/s*km² festgelegt. [14]



4 Maßnahmen

In Kapitel 4 werden die bereits durchgeführten und für die Planfeststellung relevanten Erkundungen im Zuge der Planfeststellung des PfA 7.1 in chronologischer Reihenfolge dargestellt.

Die chronologisch älteste und für die Planfeststellung relevante Erkundung bildet das 1. EKP welches von Juli bis Dezember 2017 sowie Ergänzungen im Jahr 2018 durchgeführt wurden. Diesem folgend wurden in den Jahren 2019 und 2020 mehrere Stichtagsmessungen sowie Auslesungen von Datenloggern zu Bestimmung der Grundwasserstände sowie Grundwasserganglinien und Erstellung von aktuellen Grundwassergleichenplänen durchgeführt.

4.1 1. EKP (2017 und 2018)

4.1.1 Geotechnische Erkundungsarbeiten 2017

Im Rahmen des 1. EKP wurden 2017 zunächst 76 Kernbohrungen im geplanten Trassenverlauf bis in eine Tiefe von 10 m bis 65 m abgeteuft. Diese wurden 2018 durch 9 weitere Kernbohrungen mit 37 m bis 42 m Tiefe ergänzt. Von den insgesamt 85 Kernbohrungen wurden 17 feste Grundwassermessstellen sowie 12 weitere Kernbohrungen zu Hilfspegeln ausgebaut. Die Hilfspegel dienten der ergänzenden Grundwasserstandsbeobachtung während der Pumpversuche und wurden nach Abschluss der Erkundungsarbeiten rückgebaut. Letztere wurden nach Abschluss der Bohrkampagne wieder zurückgebaut. Die im Zuge des 1. EKP hergestellten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 4-1 aufgelistet.

Tabelle 4-1: Grundwassermessstellen – 1. EKP 2017 & 2018 [1]

Bezeichnung	Vorerkundung	GOK [m NHN]	POK [m NHN]	Filterstrecke [m u. GOK]	Ausbau [Zoll]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]	Zustand
BK GWM 1-2	2017	145,55	146,34	4,2 - 8,2	5	3424121,800	5377961,260	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 1-6	2017	150,49	151,35	4,5 - 8,5	5	3423871,640	5377026,510	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 1-9	2017	156,46	156,89	5,0 - 10,0	5	3423757,055	5376180,750	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 1-17	2017	156,99	157,82	14,5 - 17,5	5	3423356,805	5374796,982	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 1-22	2017	158,66	159,39	21,0 - 31,0	5	3422991,968	5373689,268	Messstelle intakt; keine Verbindung zu Logger möglich
BK GWM 1-24	2017	159,57	159,39	23,0 - 33,0	5	3422798,166	5373187,591	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 1-28	2017	157,89	157,58	25,0 - 35,0	5	3422320,617	5372537,276	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 2-4	2017	149,52	148,84	20,2 - 32,2	5	3421108,145	5372226,765	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 2-7	2017	148,57	148,05	25,0 - 35,0	5	3420003,321	5371803,184	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 2-12	2017	151,12	151,00	15,0 - 25,0	5	3419126,316	5369648,877	Messstelle intakt; Tem- peratur-Sonde defekt; Logger ausgelesen



Bezeichnung	Vorerkundung	GOK [m NHN]	POK [m NHN]	Filterstrecke [m u. GOK]	Ausbau [Zoll]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]	Zustand
BK GWM 2-14/1	2017	152,26	152,15	65,0 - 75,0	5	3419016,988	5368945,739	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 2-14/2	2017	152,26	151,73	15,0 - 30,0	5	3419020,474	5368944,182	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 3-1	2017	152,69	152,53	3,0 - 10,0	5	3419361,710	5368480,080	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 3-5	2017	150,78	150,69	5,2 - 20,3	5	3418773,469	5368239,440	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 3-8	2017	150,51	150,27	5,15 - 20,15	5	3418540,710	5367588,900	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 3-16	2017	149,49	149,32	3,0 - 18,0	5	3417864,900	5366208,540	Messstelle intakt; Logger ausgelesen
BK GWM 3-22	2017	150,70	151,41	3,3 - 6,3	5	3418671,920	5367014,220	Messstelle defekt; Logger ausgelesen

Die o.g. Kernbohrungen wurden durch 28 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde sowie 20 Drucksondierungen ergänzt. Zusätzlich wurden im Gelände 107 Standard-Penetration-Tests (SPT), 13 Kurzpumpversuche, 4 Langzeitpumpversuche und Fluid-Logging-Untersuchungen durchgeführt.

Ergänzend zu den Felduntersuchungen des 1. EKP wurde eine Vielzahl von bodenmechanischen und umwelttechnischen Laborversuchen durchgeführt. Die Laborversuche dienten der bodenmechanischen und umwelttechnischen Klassifizierung des Baugrundes und der Festlegung der Baugrundkennwerte. Diese sind in Tabelle 4-2 aufgelistet.

Tabelle 4-2: Laborversuche – 1. EKP 2017 & 2018 [1]

Versuch		Norm / Regelwerk	Anzahl
Bodenmechanik	Wassergehaltsbestimmung	DIN EN ISO 17 892-1	256
	Sieb-/Schlammanalyse	DIN EN ISO 17 892-4	117
	Plastizitätsuntersuchung	DIN 18 122-1	52
	Bestimmung des Glühverlustes	DIN 18 128	18
	Bestimmung der Dichte	DIN EN ISO 17 892-2	20
	Bestimmung des Kalkgehaltes	DIN 18 129	17
	Direkter Scherversuch	DIN 18 137	6
	Bestimmung der Proctordichte	DIN 18 127 – P Y	21
	Punktlastversuch	DGGT, AK 3.3, Empfehlung Nr. 5, „Punktlastversuche an Gesteinsproben“, 2010	97
	LCPC-Versuch	AFNOR NF P 18-579: 2013-02-09	9
Bestimmung der Durchlässigkeit	DIN 18 130	5	
Chemische Untersuchungen Boden	LAGA-Analyse	VwV 2007	51
	PFC-Analyse	VwV des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial & Erlass Entsorgung von PFC-Böden (29.01.2016)	18
Chemische Untersuchungen Grundwasser	Beton-/Stahlangriff	DIN 4030 / DIN 50929	34



Ergebnisse des 1. EKP

Nach dem Geotechnischen Gutachten des 1. EKP liegt der PfA 7.1 im Bereich des Stadtgebiets von Offenburg in den Sedimenten des Kinzigschwemmfächers, welche sich westlich von Offenburg mit den alpinen Rheintalkiesen und -sandten verzahnen. Lokal sind in diese geringmächtige Zwischenhorizonte aus Ton/Schluff sowie organische Böden (Humus/Torf) eingelagert. Nach den Erkundungsergebnissen des 1. EKP kommt die geplante Tunnelstrecke vorrangig in den pleistozänen Sanden und Kiesen zu liegen. Die Schichten des Lößlehms und Hochflutlehms werden vom Firstbereich der offenen Bauweise von km 140,1 bis km 140,3 und vom Schildvortrieb von km 143,0 bis km 144,7 angeschnitten. Höher liegende Abschnitte der Trogbauwerke kommen vorrangig im Lößlehm und Hochflutlehm sowie in Auffüllungen mit bindigem und nichtbindigen Charakter zu liegen.

Nach den im 1. EKP durchgeführten hydraulischen Untersuchungen weisen die pleistozänen Sande und Kiese eine große bis mittlere Durchlässigkeit nach DIN 18196 auf (k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ m/s), wodurch diese als Grundwasserleiter fungieren. Mit zunehmender Tiefe verringert sich die Durchlässigkeit auf ca. $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (gering bis mittel durchlässiger Grundwasserleiter nach DIN 18196). Die Schichten des Lößlehms/Hochflutlehms, welche die Sande und Kiese überlagern und im nördlichen Streckenabschnitt mehrere Meter Mächtigkeit aufweisen, besitzen hingegen nur eine sehr geringe bis geringe Durchlässigkeit (k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s) wodurch diese als Grundwassergeringleiter fungieren. Die in den pleistozänen Sanden und Kiesen eingelagerten bindigen Zwischenlagen aus Ton und Schluff sowie organische Böden besitzen ebenfalls eine sehr geringe bis geringe Durchlässigkeit (k_f -Wert $1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, Grundwassergeringleiter). Lokal können die Zwischenlagen zu einer Unterteilung des Aquifers in ein oberes und unteres Grundwasserstockwerk führen. In den Schichten des Lößlehms/Hochflutlehms können darüber hinaus stark durchlässige Kiese eingelagert sein, welche lokal grundwasserführend sind. Bei Mittelwasserverhältnissen liegt der Grundwasserspiegel im Bereich des maschinellen Tunnelvortriebs bis 29 m über der geplanten Schienenoberkante. Das Grundwasser weist einen nicht bis schwach betonangreifenden Charakter auf. Im südlichen Abschnitt im Bereich der BK GWM 2-14/1 wurde ab einer Tiefe zwischen 50 und 60 m u. GOK eine zunehmende Mineralisation des Grundwassers und somit die Salzfahne (bzgl. Salzfahne siehe auch Abschnitt 7.2) nachgewiesen.

4.1.2 Grundwassermonitoring 2017

Im Rahmen der Interpretation des 1. EKP wurden im Jahre 2017 Stichtagsmessungen durchgeführt. Bei diesen wurden Grundwasserstände der 32 projektzugehörigen Grundwassermessstellen aus den Vorerkundungen und dem 1. EKP gemessen sowie zu 18 öffentlichen Grundwassermessstellen weitere Grundwasserdaten eingeholt. Die Grundwasserstandsdaten wurden zur Erstellung eines Grundwassergleichenplans und der Beschreibung des Grundwassermodells herangezogen. In den 17 Messstellen aus dem 1. EKP wurden nach Abschluss der



Erkundungsarbeiten Datenloggern für die Langzeitüberwachung eingebaut. Im August und November 2019 wurden die Datenlogger durch den Vorhabenträger auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft sowie die Loggerdaten ausgelesen. Die o.g. Messstellen des 1. EKP sind in Tabelle 4-3 zusammengefasst. Die sich daraus ergebende Grundwassergleiche sind in der Anlage 21.2.1 dargestellt.

4.1.3 Geotechnische Erkundungsarbeiten 2018

Als Ergänzung zu den Erkundungen Ende 2017 wurde der westliche Bereich des Bürgerwaldsees, welcher vom geplanten Tunnel unterfahren wird, in einer ergänzenden geotechnischen Erkundung untersucht. Hierfür wurden 9 vertikale Kernbohrungen mit einer Tiefe von 37 bis 42 m abgeteuft. Bei den im See gelegenen Erkundungsbohrungen wurde durch diese der anstehende Seeboden erkundet.

Ergebnisse der ergänzenden Erkundungsarbeiten

Nach den ergänzenden Erkundungsarbeiten wurden im nördlichen Abschnitt des westlichen Bereichs auf dem Seeboden mehrere Meter mächtige Auffüllungen erkundet. Im südlichen Abschnitt wurde, dem hingegen unterhalb des Seeboden eine ca. 0,6 bis 1,0 m mächtige bindige Zwischenschicht aus weichem sandigen Ton mit organischer Beimengung erkundet.

Für die Auffüllungen im Bürgerwaldsee wurde eine mäßige bis mittlere Durchlässigkeit (k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ m/s) ermittelt. Bei den Auffüllungen handelt es sich überwiegend um einen schluffigen Sand.



4.2 Ergänzungen ab 2020

4.2.1 Grundwassermonitoring 2020

Ergänzend zu den im 1. EKP verwendeten Messstellen wurden fortführend im Februar und September 2020 weitere Stichtagsmessungen der Grundwasserstände durch den Vorhabenträger durchgeführt. Bei diesen wurden 59 weitere öffentliche und private Grundwassermessstellen im Raum Offenburg herangezogen. Mit dem erweiterten Messnetz wurden gegenüber dem Grundwassermonitoring aus dem Jahre 2017 kleinräumig genauer aufgelöste Grundwassergleichenpläne erstellt. Eine Übersicht ist in Tabelle 4-3 zusammengefasst.

Im April 2020 wurden zusätzlich 32 weitere Grundwassermessstellen mit Datenloggern versehen. Hiervon sind 9 Messstellen den früheren Erkundungsprogrammen des PfA 7.1 zuzuordnen. Bei den restlichen 23 Messstellen handelt es sich um öffentliche oder private Messstellen Dritter. Die Datenlogger wurden zur Stichtagsmessung im September 2020 ausgelesen und für die Grundwassergleichenpläne mit herangezogen. Die aus den Stichtagsmessungen resultierenden Grundwassergleichen sind in der Anlage 21.2.1 dargestellt, die sich hieraus ergebenden Grundwasserflurabstände in der Anlage 21.2.2

Tabelle 4-3: Übersicht Grundwassermessstellen – Erweiterung Messnetz – Stichtagsmessungen 2020

Bezeichnung	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]	Status Logger und Auslesung Sep.2020
3473 OFFENBURG 6	146,10	146,40	3418703,290	5369898,700	Kein Logger verbaut
3566 Schutterwald 1	149,20	148,17	3419842,158	5368586,268	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
AA Burnischrot 00672 G0	142,35	141,57	3423015,220	5377740,760	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
AA Cattunlache 00103 B15/07	146,43	145,57	3419422,280	5371362,730	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
AA Langenboschgraben 00960 LBG_Flach_2"	149,88	149,30	3422847,260	5373540,760	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
AA Langenboschgraben 00960 LBG_Tief_5"	146,53	145,78	3422847,260	5373540,760	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
AA Straßburger Brenntenau Hohberg - 00664 - GWM 1	148,17	147,23	3417159,160	5365792,400	Kein Logger verbaut
AS Gaswerk Offenburg 00747 P6	148,57	-	3421735,30	5371003,700	Kein Logger verbaut
AS Sägewerk Baumann 03133 (Zwischenlager)	141,80	-	3424260,210	5378557,780	Kein Logger verbaut
B 5/94 Altablagerung Cattunlache Albersbösch	148,23	147,63	3420409,400	5370633,100	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
B 2 Wasserversorgung Schutterwald	146,44	145,59	3417760,000	5368340,000	Kein Logger verbaut
B 3/68 BV Birkenalle Uffhofen	151,19	-	3421090,000	5369060,000	Kein Logger verbaut
B1F GWM 2/99 Kieswerk Uhl Nieder- schopfheim	148,35	147,30	3415755,000	5364454,000	Kein Logger verbaut
B1T GWM 1/99 Kieswerk Uhl Nieder- schopfheim	148,30	147,58	3415760,000	5364454,500	Kein Logger verbaut
BBR Josef Seigel	147,02	146,47	3423356,800	5374797,000	Kein Logger verbaut
BK 1-17 (GWM)	145,78	146,23	3424121,800	5377961,300	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen



Bezeichnung	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]	Status Logger und Auslesung Sep.2020
BK 1-2 (GWM)	142,23	144,94	3422992,000	5373689,300	Logger April 2020 verbaut / Auslesung ausstehend
BK 1-22 (GWM)	146,34	141,46	3422798,200	5373187,600	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
BK 1-24 (GWM)	-	145,54	3422320,600	5372537,300	Logger April 2020 verbaut / Auslesung ausstehend
BK 1-28 (GWM)	146,39	146,31	3423871,600	5377026,500	Logger April 2020 verbaut / Auslesung ausstehend
BK 1-6 (GWM)	144,15	143,99	3419981,096	5371708,839	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
BK 2-7	146,49	146,35	3422157,780	5372128,473	Kein Logger verbaut
BOIX BUEHL STADTWERKE OG	146,45	145,64	3421656,090	5373382,170	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
BOVIII FLACH BUEHL STADT- WERKE OG	143,33	145,62	3421912,650	5373633,980	Kein Logger verbaut
BOVIII TIEF BUEHL STADTWERKE OG	145,59	142,92	3417583,310	5366602,670	Kein Logger verbaut
BR Kimmig	147,68	-	3421200,270	5372458,720	Kein Logger verbaut
GWM 3/14 AA See bei Gaswerk Of- fenburg	148,29	147,78	3419920,280	5371168,710	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
GWM 3522, Spitalhof, Offenburg	147,33	146,35	3423106,500	5378194,600	Kein Logger verbaut
GWM 4/97 Altablagerung Burnischrot Appenweier	142,06	141,34	3422875,600	5372089,300	Kein Logger verbaut
GWM B 32_1 La Horie Kaserne Of- fenburg Rammersweierstr	147,61	146,91	3422870,200	5372086,900	Kein Logger verbaut
GWM B 32_2 La Horie Kaserne Of- fenburg Rammersweierstr	147,38	146,68	3422880,100	5372090,900	Kein Logger verbaut
GWM B 32_3 La Horie Kaserne Of- fenburg Rammersweierstr	147,54	146,80	3422988,600	5372146,400	Kein Logger verbaut
GWM B 34_2 La Horie Kaserne Of- fenburg Rammersweierstr	147,38	146,58	3422980,400	5372139,900	Kein Logger verbaut
GWM B 34_3 La Horie Kaserne Of- fenburg Rammersweierstr	147,27	146,55	3422799,100	5373535,800	Kein Logger verbaut
GWM B3 AA Langenboschgraben Bohlsbach	146,51	145,72	3418040,509	5372128,473	Kein Logger verbaut
GWM F1/95 Seestraße Schutterwald	145,21	145,66	3418007,200	5369976,945	Kein Logger verbaut
GWM F2/95 Grünständige Schutter- wald	144,81	145,28	3415580,000	5370646,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
GWM Oberschopfheim1 (E 52)	148,89	148,14	3417680,310	5363892,000	Kein Logger verbaut
GWM3 1031A Bahnhofstraße, Hoh- berg	149,04	-	3423569,000	5364799,680	Kein Logger verbaut
GW-Messstelle 6/152	150,70	149,24	3423378,000	5375734,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
GW-Messstelle 6/155	145,58	143,98	3423334,000	5375083,000	Kein Logger verbaut
GW-Messstelle 6/156	145,51	144,72	3423590,000	5374949,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
GW-Messstelle 6/158	146,14	145,24	3423515,000	5375160,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
I BOHLSBACH (FLACH)	144,92	144,13	3422328,757	5374864,113	Kein Logger verbaut
II BOHLSBACH	146,18	145,42	3417334,927	5374048,760	Kein Logger verbaut
Niederschopfheim 2	148,28	147,63	3422025,520	5365916,817	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
P3 TB SCHUTTERWALD	146,72	145,92	3423657,240	5368328,700	Kein Logger verbaut
P5" TIEF GEM.APPENWEIER	143,04	142,26	3423578,220	5376834,750	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
PEGEL OG2 OG-BOHLSBACH	146,29	146,45	3422055,280	5372752,250	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
PEGEL OG3 FLACH OFFENBURG	146,09	146,50	3422056,280	5372438,730	Kein Logger verbaut



Bezeichnung	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]	Status Logger und Auslesung Sep.2020
PEGEL R4 OFFENBURG	147,06	146,33	3422679,280	5372398,740	Kein Logger verbaut
PEGEL R6 OFFENBURG	147,26	-	3422828,000	5372219,740	Kein Logger verbaut
R 5 La Horie Kaserne Offenburg	146,95	146,40	3422828,00	5372632,00	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
SBR 3090, Hohberg-Hofweier	148,69	147,90	3419273,310	5372632,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
Schutterwald Tief	147,13	147,01	3418245,31	5368118,69	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
Vorfeldmessstelle 2, WSG Appenweier_Flach	146,18	145,92	3424023,000	5371695,485	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
Vorfeldmessstelle 2, WSG Appenweier_Tief	143,38	142,65	3424023,000	5376558,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen
Vorfeldmessstelle 3, WSG Appenweier	144,55	143,75	3423939,000	5376558,000	Logger April 2020 verbaut & September 2020 ausgelesen

Um einen besseren Gesamtüberblick über die Grundwassersituation im Raum Offenburg zu erhalten, wurden für 103 weitere Grundwassermessstellen aus der Grundwasserdatenbank des RP Freiburg die Grundwasserstände bzw. die Grundwasserganglinien für das Jahr 2020 abgefragt. Eine Übersicht der Messstellen ist in Tabelle 4-4 beigelegt.

Tabelle 4-4: Übersicht Grundwassermessstellen - Grundwasserdatenbank des RP Freiburg [13]

Bezeichnung	Datenbank-ID	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]
1114 SAND WILLSTAETT	1/114-5	141,70	140,76	3420910,786	5378500,639
P 1	4/114-1	139,67	138,85	3422094,701	5380642,708
4 LEGELSHURST	7/114-8	137,17	136,21	3421034,717	5382889,655
5 LEGELSHURST	8/114-3	135,83	134,70	3420133,755	5384459,680
K 14 ALTENHEIM	16/065-5	141,64	141,64	3410703,759	5372601,611
KL 1 ICHENHEIM	17/065-0	145,38	145,28	3408684,672	5368520,670
KL 13 ALTENHEIM	18/065-6	141,39	141,42	3410545,702	5372738,692
K 11 ALTENHEIM	20/065-9	142,99	143,21	3411735,768	5370780,685
KL 10 ALTENHEIM	21/065-4	142,17	142,33	3410195,763	5371552,696
KS 9 ALTENHEIM	22/065-0	143,22	143,25	3410067,801	5370458,616
K 5 ICHENHEIM	24/065-0	146,29	145,63	3412323,676	5366773,643
K 4 ICHENHEIM	25/065-6	145,81	145,47	3410541,751	5367508,678
KL 2 ICHENHEIM	26/065-1	145,60	145,57	3409587,724	5368457,674
GWM K 3 ICHENHEIM	29/065-8	145,23	145,12	3410095,765	5368345,696
3513 ALTENHEIM 1	100/065-9	-	141,18	3412376,762	5373472,659
3602 BUEHL 1	102/115-8	146,27	145,38	3421250,793	5373610,684
3099 SCHUTTERZELL 3	102/116-0	149,47	149,22	3414801,724	5362799,712
3510 ALTENHEIM 4	103/065-2	142,26	141,96	3412231,709	5372572,667
GWM 984 A, Weier	103/115-2	145,71	144,74	3420410,778	5374000,604
GWM 3594 ALTENHEIM 5	104/065-7	142,31	142,01	3412004,736	5372203,598
3156 ALTENHEIM 6	105/065-1	143,48	142,84	3413742,703	5371849,588



Bezeichnung	Datenbank-ID	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]
3509 OFFENBURG 1	106/115-6	144,51	143,63	3417690,792	5373133,587
3091 ALTENHEIM 8	107/065-0	144,05	143,69	3411279,762	5370142,727
993 WALTERSWEIER 1	107/115-0	147,05	146,31	3420120,783	5372430,611
3389 ZUSENHOFEN 2	107/164-2	136,05	159,98	3428030,687	5379150,654
GWM 1089, Legelshurst	108/114-3	137,55	134,90	3418790,751	5383800,663
1090 URLOFFEN 2	109/114-8	144,90	136,80	3423720,750	5383350,673
GWM 3468 ALTENHEIM 10	110/065-4	147,05	144,46	3411317,714	5368722,700
SBR 68A Kirchweg, Neuried-Dundenheim	112/065-3	145,53	144,73	3412685,738	5368350,627
BBR 3567 Gewann Waltersweierer Los, Offenburg	112/115-3	145,64	144,88	3418150,753	5371794,598
GWM 3476 ICHENHEIM 3	114/065-2	147,07	146,10	3413433,702	5366102,688
3467 MUELLEN 1	114/115-2	144,82	144,05	3414180,725	5370248,664
3158 ICHENHEIM 4	115/065-7	146,83	146,30	3411385,661	5365646,659
GWM 3391 Legelshurst, Willstätt	116/114-0	137,71	136,64	3418570,757	5381460,619
1006 B OFFENBURG 5	116/115-1	152,55	151,47	3422440,783	5369160,629
1816 A LEGELSHURST 5	117/114-4	138,26	137,26	3421070,712	5381850,684
3472 SCHUTTERWALD 4	117/115-6	145,73	144,92	3415955,779	5369788,687
922 B URLOFFEN 4	118/114-9	139,44	138,74	3424135,239	5383076,701
3473 OFFENBURG 6	118/115-0	-	146,36	3418703,777	5369900,665
3475 DUNDENHEIM 2	119/115-5	146,11	145,20	3414870,713	5368312,660
3515 WILLSTAETT 1	120/114-8	145,95	-	3415672,749	5380041,665
97 A NEURIED ICHENHEIM	122/065-9	-	145,36	3411742,712	5367256,590
3393 WILLSTAETT 2	122/114-7	-	137,70	3418360,746	5380120,657
1098 NIEDERSCHOPFHEIM 1	123/115-3	147,50	146,51	3415997,748	5366136,695
8/IV ALTENHEIM	124/065-8	141,69	141,92	3409502,692	5373059,612
8/III ALTENHEIM	125/065-2	142,28	142,40	3409478,730	5371609,624
GWM3 1031A Bahnhofstraße, Hohberg	126/115-7	149,02	147,93	3417680,748	5364801,703
3395 SAND 2	127/114-0	141,14	140,10	3419650,796	5379030,620
NEURIED ICHENHEIM	128/065-6	145,8	145,87	3408667,686	5367605,678
Neuried/Ichenheim	129/065-0	144,1	144,27	3409791,718	5369403,715
1029 OFFENBURG	129/115-0	150,56	149,67	3421110,762	5369810,631
NEURIED ALTENHEIM	131/065-0	141,25	141,12	3412932,745	5373648,582
ICHENHEIM	133/065-9	146,44	145,78	3410572,730	5366855,642
3711 ZUNSWEIER	133/115-9	154,95	154,73	3422360,762	5366530,659
1822 APPENWEIER 4	134/114-1	141,68	140,96	3423150,732	5378220,651
3750 ELGERSWEIER	134/115-3	155,25	154,33	3422290,741	5367570,611
6 NEURIED	138/065-6	141,50	141,39	3411548,758	5372928,665
7 ALTENHEIM	139/065-1	142,15	142,17	3410366,768	5371824,706
3087 A HESSELHURST 1	139/114-4	141,80	140,79	3417315,806	5376604,600
SCHUTTERWALD	139/115-6	145,20	144,29	3415558,733	5370430,674
GWM 8 NEURIED	140/065-9	142,95	142,91	3410035,788	5370961,636
9 NEURIED	141/065-4	143,03	142,98	3410460,718	5370981,695
10 NEURIED	142/065-0	143,39	143,39	3410695,747	5370446,662
DUNDENHEIM	142/115-0	146,15	145,28	3413756,755	5367478,684



Bezeichnung	Datenbank-ID	GW-Höhe Feb. 2020 [m NHN]	GW-Höhe Sep. 2020 [m NHN]	Rechtswert (GK3) [m]	Hochwert (GK3) [m]
11 NEURIED	143/065-5	143,90	143,73	3410625,771	5369959,718
GWM 12 NEURIED	144/065-0	143,37	142,79	3412924,766	5371417,684
13 NEURIED	145/065-6	143,91	143,31	3413145,732	5370887,646
14 NEURIED	146/065-1	144,54	144,05	3411556,752	5369454,699
978 GRIESHEIM 3	146/114-6	145,07	144,00	3420660,786	5375122,626
20 OBERBUEHLMATT ICHENHEIM	146/115-8	146,92	146,02	3414926,690	5366754,613
16 NEURIED	148/065-2	144,92	144,62	3410793,763	5368894,658
17 NEURIED	149/065-8	145,01	144,38	3412056,762	5368872,660
3570 GRIESHEIM 4	149/114-0	144,18	143,14	3419191,735	5374841,610
GWM 3508, Willstätt	150/114-4	139,63	138,62	3417066,720	5378120,646
GWM 966 B, ECKARTSWEIER	156/114-1	139,56	138,78	3415508,728	5377698,656
B 5 ECKARTSWEIER	157/114-6	139,12	138,52	3414392,744	5377395,603
B 9 ECKARTSWEIER	161/114-4	140,37	139,64	3415382,741	5376592,658
Z 4' - POLDER ALTENHEIM II	163/065-8	144,04	144,11	3409255,679	5369682,675
B 11 WILLSTAETT HESSELHURST	163/114-3	142,87	141,86	3416910,737	5375000,619
I BOHLSBACH (FLACH)	167/114-3	145,28	144,35	3422370,728	5375000,648
I BOHLSBACH (TIEF)	168/114-9	145,24	144,31	3422370,728	5375000,648
II BOHLSBACH	169/114-4	146,19	145,40	3422870,780	5374050,664
POLDER ALTENHEIM	174/065-0	143,36	143,45	3409713,724	5370440,679
POLDER ALTENHEIM	175/065-5	144,31	144,37	3409267,748	5369203,661
ALTENHEIM	185/065-1	143,05	142,77	3411486,722	5371261,727
ICHENHEIM	186/065-7	145,82	145,71	3409672,733	5367223,734
ALTENHEIM VIEHWEID	210/065-7	141,38	141,32	3411095,727	5373100,610
FORST 2 - POLDER ALTENHEIM I	212/065-8	141,22	141,20	3410121,743	5373045,615
FORST 3 - POLDER ALTENHEIM I	213/065-3	142,85	143,05	3409210,698	5371345,649
FORST 5 - POLDER ALTENHEIM II	215/065-4	143,93	144,06	3409063,671	5370002,638
WINDSCHLAEG WALD	734/114-1	143,60	142,61	3422112,787	5376396,660
1813 A URLOFFEN	800/114-1	138,73	137,90	3424790,753	5383020,640
3155 A ALTENHEIM	801/065-8	141,83	141,70	3411044,727	5372542,623
PFAHLBRUECKE ALTENHEIM	803/065-7	142,17	142,29	3409327,728	5371688,678
ICHENHEIM	807/065-5	145,97	146,02	3408551,752	5367259,640
B2 ICHENHEIM TIEF	2001/065-8	144,74	144,68	3409688,714	5368841,675
B2 ICHENHEIM MITTEL	2002/065-3	144,68	144,63	3409688,714	5368841,675
B2 ICHENHEIM FLACH	2003/065-9	144,67	144,62	3409688,714	5368841,675
LP 25, BW 8.57 OW, Altenheim	8502/065-9	141,00	140,96	3412314,704	5373770,589
LP 30, BW 8.74 UW, Seitengraben, Altenheim	8503/065-4	143,31	143,30	3409929,733	5370093,663
LP 33, BW 8.75 OW, Altenheim	8504/065-0	144,67	144,77	3409969,731	5370008,718
RK III-TV 01 Polder Altenheim	8505/065-5	143,75	143,89	3409529,915	5369280,099



Die Stichtagsmessungen vom Februar und September 2020 zeigen ein recht ähnliches Grundwasserbild, wobei für die Messung im September gegenüber der Februarmessung, wie nach den saisonalen Schwankungen erwartet, ein überwiegend tiefer gelegener Grundwasserspiegel gemessen wurde. In den Standrohren der Grundwassermessstellen zeigten sich saisonalen Schwankungen in den Größenordnungen von bis zu 1 m Wasserspiegeldifferenz (vgl. Anlage 21.2.2).

Im Allgemeinen fallen die Grundwasserhöhen der Stichtagsmessungen aus 2020 gegenüber denen aus 2017 durchschnittlich um 1 m tiefer aus. Eine mögliche Ursache hierfür können die gegenüber den Vorjahren deutlich trockener ausgefallen Sommer der Jahre 2018 und 2019 sein.

4.2.2 Erweiterung Baugrundmodell des 1. EKP

Als vorbereitende Maßnahme für die ergänzende Baugrunduntersuchung des 2. EKP (vgl. Kapitel 4.3) und für die Erstellung des Strömungsmodells (vgl. Kap. 4.4) wurde durch den Vorhabensträger ein erweitertes Baugrundmodell erarbeitet. Als Grundlage wurden die Bohrungen und die in 2D-Schnitten dokumentierten Schichtverläufen des 1. EKPs herangezogen und in ein 3D-Untergrundmodell projiziert. Ergänzend sind nebenbei auch Bohrdaten im erweiterten Umfeld der geplanten Streckenabschnitte durchgeführter Bohrungen aus den Archiven der DB und des LGRB mit eingeflossen, welche teilweise Aufschlusstiefen von über 100 m erreichen. Dieses Baugrundmodell wurde verwendet, um erste Beurteilungen hinsichtlich der großräumlichen Ausbreitung der Feinklastischen Horizonte und der Mächtigkeit des unteren Grundwasserleiters treffen zu können.



4.3 Derzeitige Erkundungen - 2. EKP - Ausführungsplanung

4.3.1 Geotechnische Erkundungsarbeiten

Zusätzlich zu den im 1. EKP durchgeführten Untersuchungen wurde im Rahmen des 2. EKP von 2021 bis 2023 eine weitere ergänzend Baugrunduntersuchung hinsichtlich des aktuellen Planungsstand der Baumaßnahme und der späteren Ausführungsplanung durchgeführt. Eine Übersicht zum darin enthaltenen Erkundungsumfang ist in Tabelle 4-5 zusammengefasst.

Tabelle 4-5: 2. EKP derzeitig durchgeführter Erkundungsumfang

Aufschlussart	Abk.	Anzahl [-] (davon mit Liner)	Einzellänge [m]		Gesamtlänge [m]
			Von	Bis	
Kernbohrungen	BK	249 (6)	10	99	8.693,00
Davon als Grundwassermessstelle ausgebaut	BK-GWM	70 (18)	10	99	2.766,90
Kleinrammbohrungen	KRB	285	1,7	10	1.817,20
Baggerschürfe	SCH	14	1,3	3,9	34,75
Drucksondierungen	CPT/CPTu	90	0,73	29,83	1.196,09
Schwere Rammsondierungen	DPH	391	2,2	24	3.967,80

Weiterhin wurde das 2. EKP zur Validierung der bisherigen Erkundungsergebnisse aus den vorausgehenden Erkundungen herangezogen. So dienen unter anderem die im südlichen Projektabschnitt befindlichen und mit einer Tiefe von bis zu 99 m ausgebauten Grundwassermessstellen dazu, die bisherigen Aussagen des LRGBs hinsichtlich der „Salzfahne“ im für das Bauvorhaben relevanten Bereich noch einmal zu überprüfen und die „Salzfahne“ noch feingliedriger auflösen zu können. Die so gewonnenen Ergebnisse werden in der fortführenden Planung bis hin zur späteren Ausführungsplanung mit einfließen. Aktuell mit Stand März 2024 ist das 2. EKP nahezu abgeschlossen.

4.3.2 Grundwassermonitoring

Im Zuge der Beweissicherung erfolgt durchgehend während der späteren Bauausführung sowie nach Abschluss des Bauvorhabens zur Nachsorge ein Grundwassermonitoring. Für dieses wird ein großräumiges Überwachungsnetz der Grundwasserstände in den Grundwassermessstellen aufgestellt. Die Überwachung erfolgt mittels Stichtagsmessungen und Datenloggern. Das bisher bestehende Messnetz wurde durch die im Zuge des 2. EKP hergestellten Grundwassermessstellen erweitert. Weiterhin wurden die Grundwassermessstellen mit weiteren Datenloggern versehen. Zum aktuellen Stand März 2024 finden fortlaufend quartalsmäßige Auslesungen der Grundwasser-Datenlogger statt.



4.4 Hydrogeologisches Grundwassermodell

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, soll in dieser Unterlage mitunter die Wirkungsweise der bautechnischen Eingriffe auf das Grundwasserströmungsgeschehen untersucht werden. Dies erfolgt mittels eines dreidimensionalen Grundwasserströmungsmodell (GWSM) mit dessen Hilfe zunächst eine umfassende Grundwasseraufstaubetrachtung durchgeführt werden soll.

4.4.1 Betrachtete Szenarien

Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung wurden zur Berechnung des zu erwartenden Grundwasseraufstaus / der zu erwartenden Grundwasserabsenkung drei relevante Szenarien ausgearbeitet und untersucht, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

4.4.1.1 Szenario 0: Ist-Zustand

In Szenario 0 wird der Ist-Zustand, das heißt der aktuelle Zustand vor der Herstellung des Tunnels Offenburg nachgebildet. Das Szenario 0 dient der Kalibrierung und Validierung des Modells, indem die rechnerisch resultierenden GW-Stände mit der vorhandenen Datengrundlage verglichen werden.

4.4.1.2 Szenario 1: Planungszustand ohne weitere Maßnahmen

In Szenario 1 werden alle im Rahmen des PfA 7.1 geplanten bautechnischen Eingriffe innerhalb des Grundwasserströmungsmodells abgebildet und deren Auswirkungen auf die Grundwasserströmungsverhältnisse berechnet.

Im Sinne des gewollten ‚Worst-Case‘ Ansatzes wurden dabei keinerlei in der Realität zu erwartenden Rückbaumaßnahmen wie z.B. das Ziehen von Spundwänden oder das Überbohren von Schlitzwänden abgebildet. Das heißt, das Szenario 1 bildet einen theoretischen ‚Worst-Case‘ Zustand ab, in dem alle insgesamt für den PfA 7.1 geplanten Bauwerke zur Sicherung von Baugruben, seien es Spundwände, Schlitzwände oder Bohrpfahlwände, gleichzeitig existieren.

4.4.1.3 Szenario 2: Planungszustand mit GW-Kommunikationsanlagen

Auf Grundlage von Erfahrungen in ähnlichen Projekten war absehbar, dass ohne weitere Maßnahmen entlang der geplanten Baugrubenverbauten Grundwasseraufstau und -absenkungen resultieren würden, welche die wasserrechtliche Genehmigungsfähigkeit des Projektes in Frage stellen. Diese Erwartung wurde durch die zuerst vorliegenden Ergebnisse des Szenarios 1 bestätigt (die Ergebnisse der Grundwasserströmungsmodellierung werden in Abschnitt 10.1 vorgestellt).



Deswegen wurde Szenario 2 modelliert, um zu untersuchen, ob mit Hilfe von sogenannten Grundwasserkommunikationsanlagen der Aufstau und die Absenkung des Grundwassers prinzipiell auf ein erfahrungsgemäß wasserrechtlich verträgliches Maß reduziert werden können. Da die technische Planung der Grundwasserkommunikationsanlagen der Ausführungsplanung vorbehalten bleibt, wurden im Rahmen des Szenarios 2 Grundwasserkommunikationsanlagen auf Grundlage der Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten modelliert. Die Ausbildung, der beispielhaft modellierten Grundwasserkommunikationsanlagen wird in Abschnitt 4.4.6 detailliert beschrieben.

4.4.2 Modellaufbau - Übersicht

Für die numerischen Grundwasseraufstauberechnungen wurde ein 3D-FE-Modell unter Verwendung der kommerziellen Software FEFLOW 7.3 erstellt. Ziel der Modellierung ist die Berechnung des Grundwasseraufstaus im Anstrom, bzw. der Grundwasserabsenkung im Abstrom der geplanten Baumaßnahme sowie die konzeptionelle Planung geeigneter Kompensationsmaßnahmen zur Verringerung des zu erwartenden Grundwasseraufstaus. Die hier maßgeblichen Einflussgrößen sind (vgl. [16]):

- Tiefe und Breite geplanter Verbauten
- Grundwasserpotentialgefälle (hydraulisches Gefälle)
- Anströmwinkel des Grundwassers auf die geplanten Bauwerke
- Verteilung der hydraulischen Bodendurchlässigkeiten (k_f -Werte)

Diese Größen wurden mit möglichst hohem Detailgrad in das Modell implementiert.

Bei der Umsetzung der Daten wurde ein sogenannter ‚Worst-Case‘ Ansatz verfolgt, um bei der Berechnung der Aufstau- und Absenkungswerte auf der sicheren Seite zu liegen. Die berechneten Werte sind daher mit hoher Wahrscheinlichkeit größer (Aufstau), bzw. geringer (Absenkung) als die in Situ zu erwartenden Werte.

4.4.3 Modellstruktur

Die Modellierung erfolgte auf Grundlage des in Abschnitt 4.2.2 vorgestellten erweiterten Baugrundmodells (BGM). Die Schichtgrenzen des BGM wurden in das GWSM übertragen. Dabei ist zu beachten, dass das BGM kleinere Ausmaße hat als das GWSM, wie in Abbildung 4-4 dargestellt. Für die Bereiche außerhalb des erweiterten Baugrundmodells wurde eine homogene Geologie (GW-Leiter) umgesetzt, da diese Bereiche keinen Einfluss auf die Berechnungen im eigentlichen Aussagegebiet haben. Bei einer Fortschreibung des GWSM (Wasserschutzgebietszonen) nach Beendigung des 2. EKP kann die für diese Bereiche vorliegende geologische Interpretation aus LGRB Daten berücksichtigt und in das BGM bzw. GWSM implementiert werden.



Die Oberkante des GWSM basiert auf DGM 50 Daten, innerhalb der Grenzen des BGM auf DGM 5 Daten. Die Unterkante des GWSM basiert auf der Höhenlage der Quartärunterkante und wurde aus [17] übernommen, die entsprechenden Isohypsen sind in Abbildung 4-4 dargestellt.

4.4.4 Superelement-Netz

In FEFLOW ist vor der Generierung eines Finite-Elemente-Netzes, welches sämtliche lateral zu erfassenden Geometrien mit Dreieckelementen abbilden muss, die Erarbeitung eines Superelemente-Netzes erforderlich. Im vorliegenden Modell wurden alle zu berücksichtigenden Strukturen, wie die technische Planung (TPL) der Tunnel und Verbauwände sowie der Gewässerläufe als Karten hinterlegt und in Polygone digitalisiert. Für die Gewässer wurden zunächst nur der Verlauf der Kinzig, des Durbachs, des Kammbachs und des Winkelbachs im Supermesh berücksichtigt. Die Kinzig wurde wegen ihrer Bedeutung als größter Vorfluter im Modellgebiet implementiert; die genannten Bäche queren die geplanten Baumaßnahmen. Im Nahbereich des Trassenverlaufs wurden zusätzliche Polygonzüge elliptisch ausgeführt, um einen qualitativ guten Übergang im späteren FE-Netz von grob zu feinaufgelösten Bereichen zu ermöglichen. Diese Bereiche sind in Abbildung 4-1 gut durch die grün (offene Bauweise), bzw. gelb (Trogbauweise) hervorgehobenen Streckenabschnitte erkennbar. Rot markiert ist der mittlere Streckenabschnitt mit ca. 11 Kilometern bergmännischem Tunnelvortrieb.



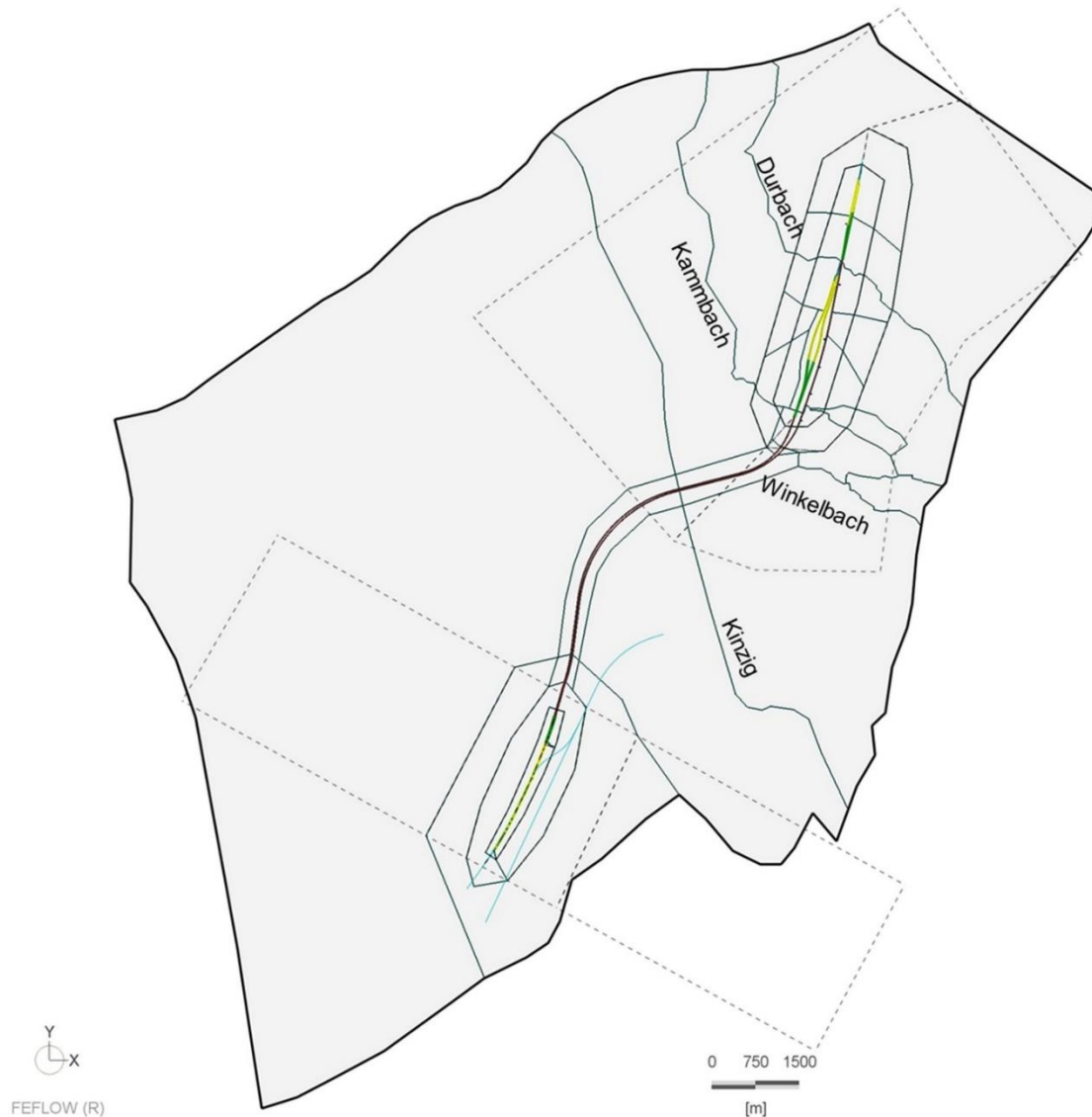


Abbildung 4-1: Supermesh: Bauplanung (grün, gelb, rot) Schwarz gestrichelt: Umrisse Teilmodelle Nord + Süd

4.4.5 FE-Netz

Das aus dem Supermesh generierte FE-Netz hat eine Knotenanzahl von ca. 100.000 Knoten pro Modellschicht und insgesamt ca. 2,7 Millionen Knoten bei 27 Modellschichten. Die Abbildung 4-2 zeigt das Gesamtnetz und in der Vergrößerung den nördlichen PfA 7.1, im Bereich der Querung des Durbaches. Die Stärke finiter Elemente liegt in ihrer Flexibilität hinsichtlich der Abbildbarkeit kleinster räumlicher Details auch bei regionalen Modellen. Die Kantenlängen der Elemente betragen im Abstrombereich fernab des Aussagegebietes bis zu ca. 800 Meter. Im Nahbereich der Baumaßnahmen (Filterstränge der Grundwasserkommunikationsanlagen) dagegen gibt es Elementkantenlängen von unter einem Meter.

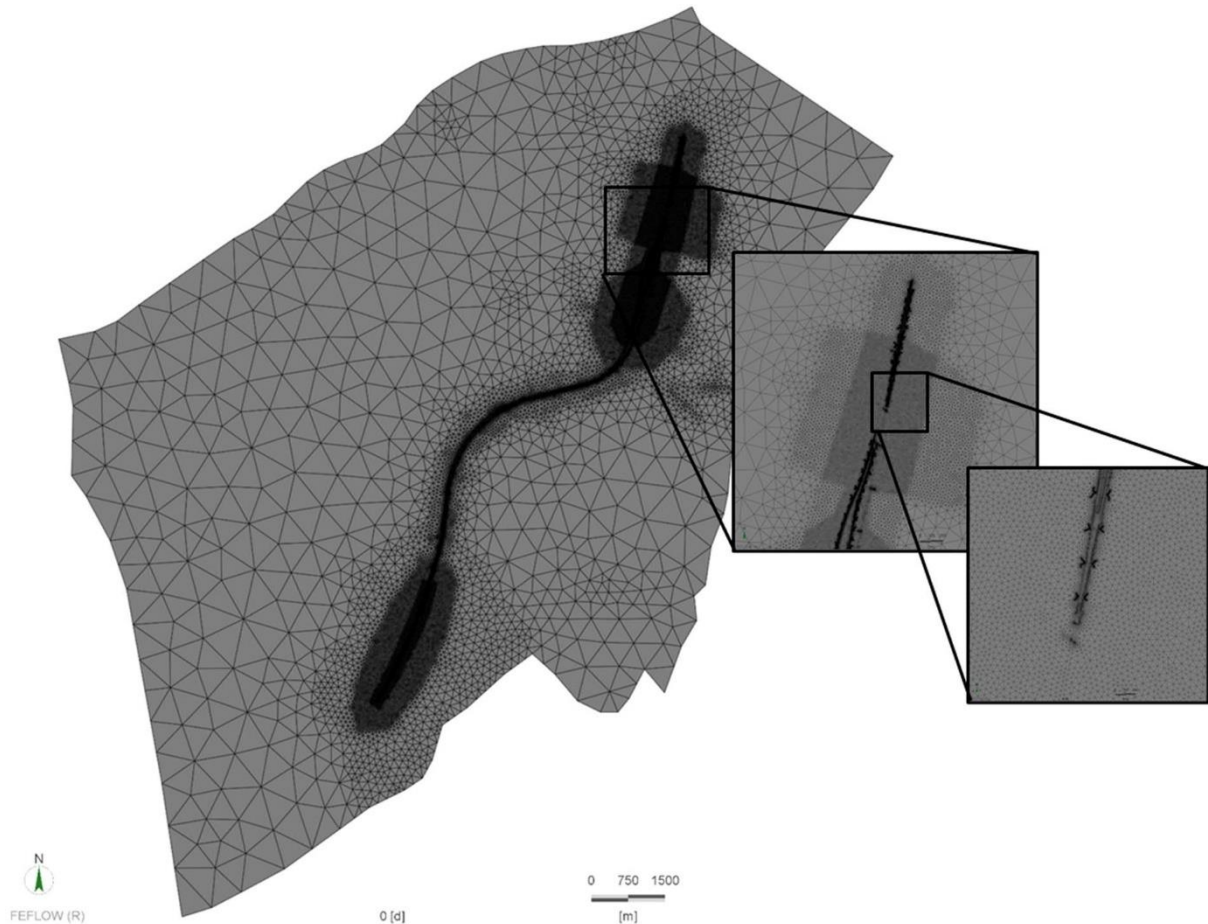


Abbildung 4-2: FE-Netz

4.4.6 Technische Planung

Im Verlauf des PFA 7.1 gibt es drei Planungsabschnitte mit offener Bauweise, bzw. Trogbauweise, welche durch Verbauten in Form von Spundwänden, Schlitzwänden und Bohrpfahlwänden gesichert werden. Der nördlichste Abschnitt mit ca. 1,4 km beginnt kurz hinter der Ortschaft Appenweier und endet am Durbach. Der mittlere Abschnitt mit ca. 2,5 km reicht vom Durbach bis an den Ortsrand von Offenburg; dahinter schließt unmittelbar der ca. 11 km lange bergmännische Tunnel an. Der südliche Abschnitt mit ca. 2,5 km beginnt im Anschluss an die bergmännische Bauweise nahe des Ortes Schutterwald und reicht bis auf Höhe der Ortschaft Hohberg-Hofweier und damit der Südgrenze des PFA 7.1.

In das Modell wurden alle Tunnelbauwerke und -verläufe implementiert, wie auch sämtliche Verbauten. Abbildung 4-3 gibt eine Übersicht dazu. Die Daten für die Lage und Tiefen der technischen Planung entsprechen dem Stand zur Leistungsphase 4 für die Planfeststellung. In das Modell implementiert sind lagegetreu die Ober- und Unterkanten aller Tunnelbauwerke für offene, bergmännische und Trogbauweise. Ferner wurden sämtliche geplante Verbauwände in Schlitz-, Spund-, oder Bohrpfahlwandbauweise lagegetreu mit Ober- und Unterkante in das GWSM

implementiert. Als Grundlage für die Implementierung der Verbauwände wurden vom Technischen Planer gesonderte Längsschnitte und Lagepläne mit den Lagen und den vordimensionierten Einbindetiefen übergeben und räumlich zusammengeführt.

Alle Verbauten werden im Sinne eines Worst-Case Ansatzes als gleichzeitig und dauerhaft im Untergrund verbleibend sowie angenommen. In dem lateralen Supermesh und FE-Netz sind die Notausstiege und ihre Zugangsschächte zu den Tunneln bereits berücksichtigt

Der beispielhafte Einbau von Grundwasserkommunikationsanlagen in den Aufstau- bzw. Absenkungsbereichen im Rahmen von Szenario 2 erfolgte schematisch: Die Strukturen wurden direkt in das bestehende FE-Netz eingebaut und dafür im jeweiligen Nahbereich stark verfeinert. Der gewählte Abstand zwischen den Grundwasserkommunikationsanlagen von 100 m beruht auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten. Die Grundwasserkommunikationsanlagen sind alle im GWL 1 verbaut, oberhalb des ersten feinklastischen Horizontes. Damit erfassen die Grundwasserkommunikationsanlagen den oberflächennahen Aufstau und liegen gleichzeitig im vollgesättigten Bereich des Grundwasserkörpers.

Eine der beispielhaft im Rahmen von Szenario 2 angesetzten Grundwasserkommunikationsanlage besteht aus je zwei Filterstrecken in Zu- und Abstrom und einem Vollrohr quer zu der geplanten Baumaßnahme. Die Filter haben einen Durchmesser von DN 250, das Vollrohr DN 500, die Längen der Filter betragen zwischen ca. 15 bis 20 Meter. Diese Dimensionierung beruht ebenfalls auf Erfahrungswerten.



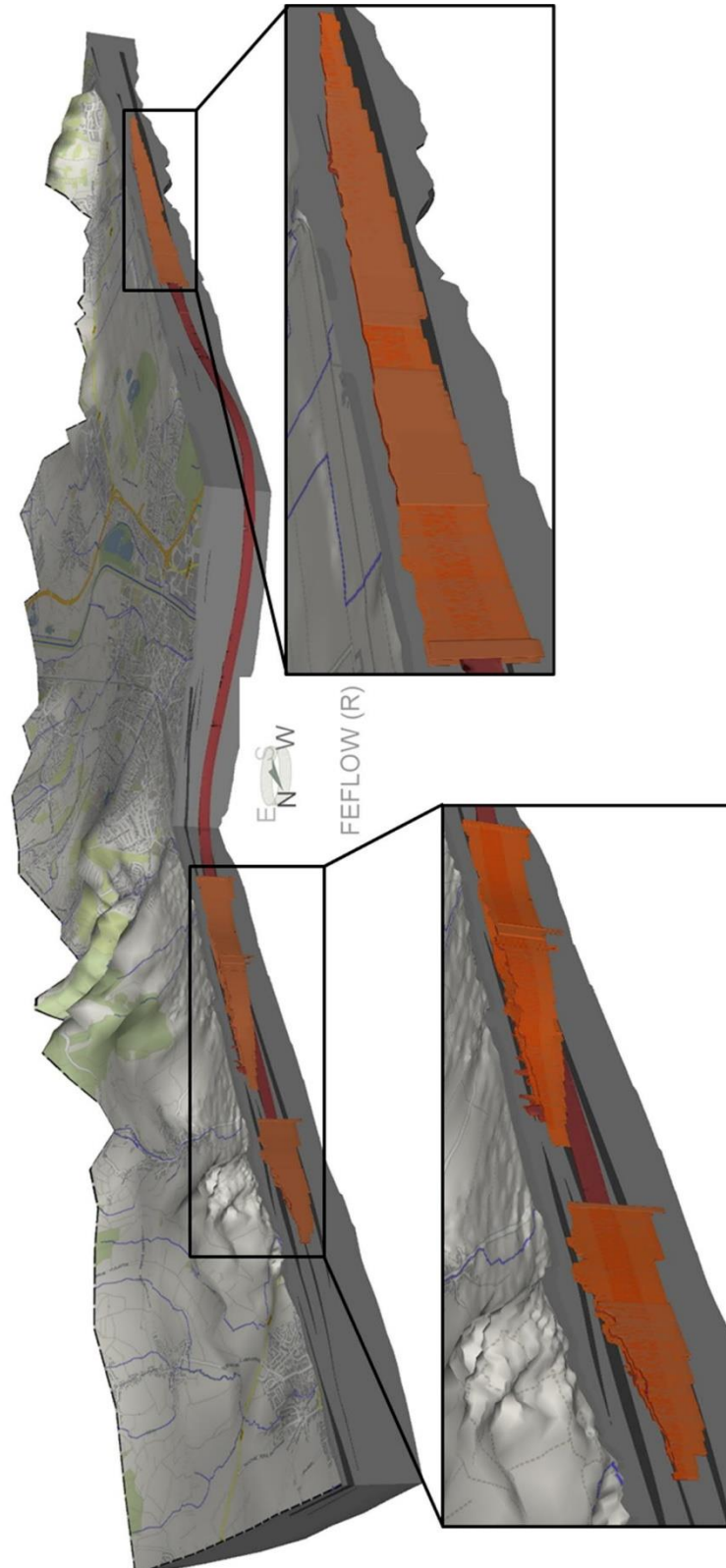


Abbildung 4-3: 3D-Ansicht, 10-fach überhöht, freigeschnitten. Verbauten (orange), Tunnel (rot), GW-Leiter (grau), GW-Geringleiter (dunkelgrau)

4.4.7 Geologie

Einen guten Überblick über den geologischen Aufbau im Untersuchungsgebiet bieten die aus [17] entnommenen geologischen Schnitte. Die Schnittführungen des Längsschnittes und der vier Querschnitte sind in Abbildung 4-4 dargestellt. Der schematische stratigraphische Aufbau des GWSM ist in Abbildung 4-5 dargestellt. Bei den GWL 1 bis GWL 5 handelt es sich um einen Grundwasserleiter, der aufgrund der Feinhorizonte FH 1 bis FH 4 bereichsweise in Zwischenschichten, GWL 1 bis GWL5, unterteilt wird. In den Grundwasserteilkörpern liegt die gleiche Grundwasserdruckfläche vor.

Das erweiterte Baugrundmodell (vgl. Kapitel 4.2.2) wurde für die Modellierung vereinfacht: Es entfallen im GWSM die oberflächennahen lithologischen Einheiten ‚Talsedimente‘ sowie ‚Auffüllung‘, deren Umsetzung nach bisherigem Wissensstand nicht aufstaura relevant sind, da sie sich überwiegend in der oberflächennahen, teil- bzw. ungesättigten Zone befinden und zudem nur geringmächtig und wenig verbreitet vorkommen. Die gering durchlässigen, nahezu durchgehend verbreiteten und z.T. sehr mächtigen Deckschichten hingegen wurden berücksichtigt, da das Grundwasserpotential im darunter liegenden, zur Neuenburg Formation zählenden GWL 1 bereichsweise bis in die Deckschichten reicht und somit gespannte Verhältnisse entstehen, nicht zuletzt im Falle eines GW-Aufstaus.



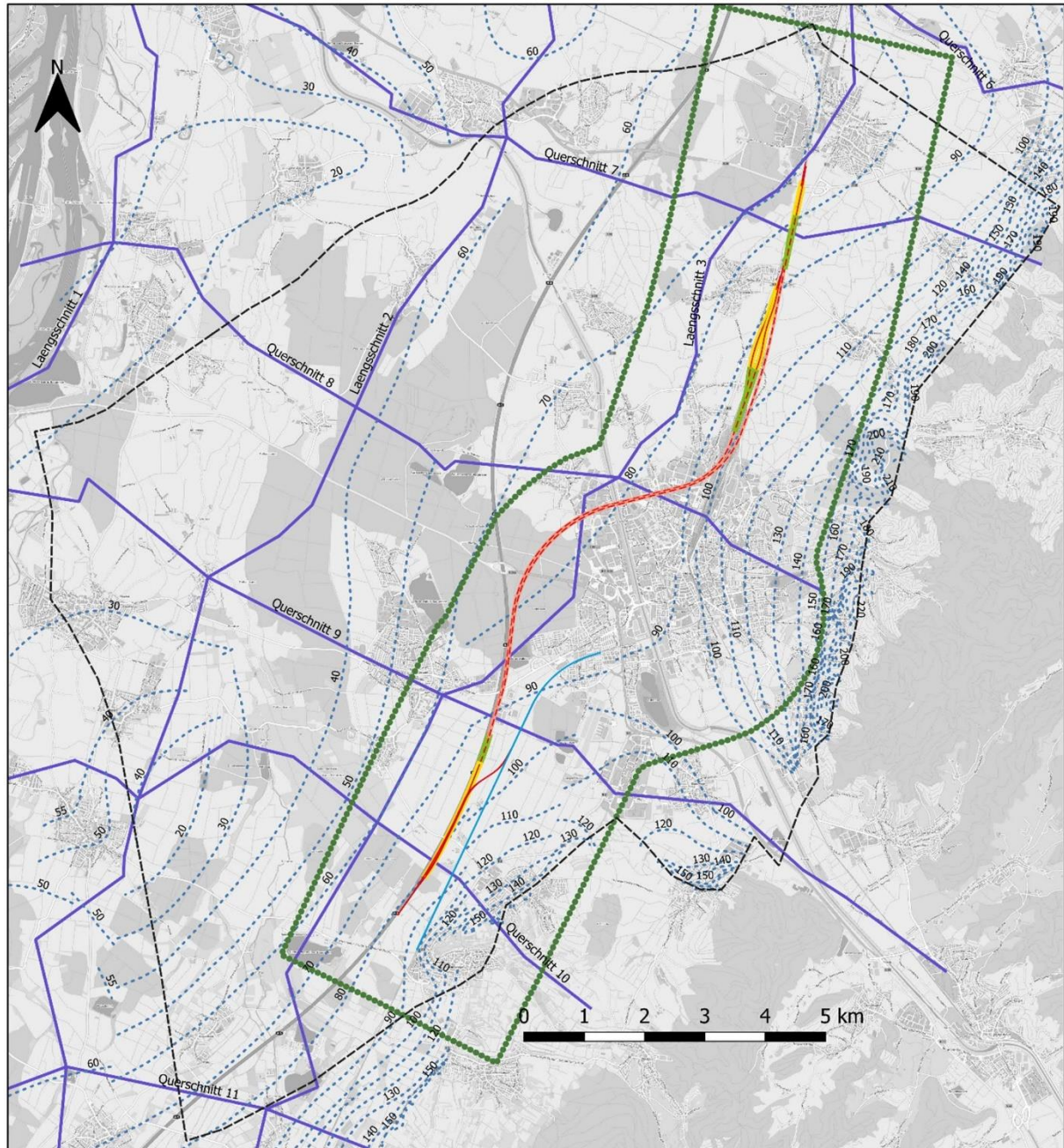


Abbildung 4-4: Tiefenlage der Quartärunterkante (blaue Teilstriche), Modellgrenze GWSM (schwarze Teilstriche), Modellgrenze GM (grüne Punkte), Schnittführung geologische Schnitte LGRB (violett), Bauplanung (rot, gelb, grün)

Vertikale Modellgliederung GW-Modell Offenburg						
Slice	Modellstratigraphie	Schicht / Layer	Lithostratigraphie Leapfrog Geo	Kf-Erw [m/s]	Kf-MAX [m/s]	Kf-MIN [m/s]
1	GOK / OK Deckschichten					
	Deckschichten	1-2	Deckschichten	1,00E-06	1,00E-05	1,00E-07
3	UK Deckschichten / OK GWL 1					
	GWL 1	3-5	Neuenburg Formation 1	1,00E-03	1,00E-02	1,00E-04
6	UK GWL 1 / OK FH 1					
	FH 1	6	Feinklastischer Horizont	1,00E-08	1,00E-07	1,00E-09
7	UK FH 1 / OK GWL 2					
	GWL 2	7-10	Neuenburg Formation 2	1,00E-03	1,00E-02	1,00E-04
11	UK GWL 2 / OK FH 2					
	FH 2	11-13	Feinklastischer Horizont	1,00E-08	1,00E-07	1,00E-09
14	UK FH 2 / OK GWL 3					
	GWL 3	14-17	Neuenburg Formation 3	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-05
18	UK GWL 3 / OK FH 3					
	FH 3	18-19	Feinklastischer Horizont	1,00E-08	1,00E-07	1,00E-09
20	UK FH 3 / OK GWL 4					
	GWL 4	20-23	Neuenburg Formation 4 / Breisgau Formation1	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-05
24	UK GWL 4 / OK FH 4					
	FH 4	24	Feinklastischer Horizont	1,00E-08	1,00E-07	1,00E-09
25	UK FH 4 / OK GWL 5					
	GWL 5	25-26	Breisgau Formation 2	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-05
27	UK GWL 5 / Modellbasis					

Abbildung 4-5: Vertikale Modellstruktur

4.4.8 Hydraulische Durchlässigkeit

Die hydraulische Durchlässigkeit und ihr Wertebereich wurden bereits durch hydraulische Tests im ersten Erkundungsprogramm für einige Messstellen erkundet [2] und werden im zweiten Erkundungsprogramm ab Juni 2021 durch weitere Messungen ergänzt. Hinweise auf eine Anisotropie liegen bisher nicht vor. Für die spätere Bemessung von Grundwasserkommunikationsanlagen ist es sinnvoll, Szenarien mit jeweils hohen (k_f -MAX), bzw. niedrigen Durchlässigkeitsverteilungen (k_f -MIN) zu berechnen.

Hierbei sind unterschiedliche ‚Worst Case‘ Betrachtungen vorzunehmen: Bei hohen k_f -Werten sind hohe Überleitungsraten für die Grundwasserkommunikationsanlagen zu berücksichtigen und diese ausreichend zu dimensionieren. Bei niedrigen k_f -Werten fallen die Reichweiten der Filter der Grundwasserkommunikationsanlagen gering aus. Es besteht dann die Gefahr, dass bei zu geringen Filterlängen und/oder zu hohen Abständen zwischen den Grundwasserkommunikationsanlagen ein hoher Aufstau in den Zwischenbereichen entsteht. Für die Aufstau- bzw. Absenkungshöhe ist bei quasistationären Betrachtungen zwar die absolute Größe der Durchlässigkeit ohne großen Einfluss, jedoch ist die räumliche Verteilung (Verbreitung GW-Leiter vs. GW-Geringleiter) zu beachten. Daher wird in der hier dokumentierten Modellierung zunächst mit dem Erwartungswert der Durchlässigkeit (k_f -ERW) gearbeitet. Einen Überblick dieser Werte ist in der Abbildung 4-5 dargestellt. Der verwendete Wert für die Grundwasserleiter beträgt $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ [m/s]. Die



feinklastischen Horizonte haben einen Durchlässigkeitswert von $k_f = 1 \cdot 10^{-8}$ [m/s], die Deckschichten von $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ [m/s]. Die Verbauwände aus der technischen Planung sind im Modell alle als vollständig undurchlässig implementiert.

4.4.9 Modellgebiet

Das Modellgebiet hat eine Größe von insgesamt 173 km², bei einer lateralen Ausdehnung von ca. 11 km (Zustrom zu Abstrom) und ca. 16 km (Randstrom zu Randstrom). Die Abgrenzung des Modellgebietes erfolgt mit Hilfe eines Grundwassergleichenplans (vgl. Abbildung 4-6) für den im Untersuchungsgebiet von Baumaßnahmen betroffenen Grundwasserkörper. Dazu hat das Landesamt für Umwelt und Geologie einen umfassenden Grundwassergleichenplan mit dem Stichtag 02.04.1979 zur Verfügung gestellt; dieser Plan stellt eine Hochwassersituation dar. Für den GW-Aufstau ist ein Hochwasser der ‚Worst-Case‘; in diesem Falle würde bei bereits hohen natürlichen Grundwasserständen die Aufhöhung des Grundwasserpotentials infolge der Stauwirkung von Verbauten im Grundwasser noch hinzukommen.

Im Nordwesten und Nordosten befinden sich jeweils senkrecht zu den GW-Gleichen verlaufende Randströme. Hier gilt die Annahme, dass über diese Ränder kein Wasser in das Modellgebiet ein- bzw. austritt. Im Norden markiert die Isohypse mit dem Potential von 141 m NHN den Abstromrand im Rheintal. Der Zustrom erfolgt im Südwesten über die Isohypse 151 m NHN. Weiter südöstlich befindet sich im Kinzigtal mit deutlich höherem Potential von 160 m NHN ein weiterer, räumlich eng begrenzter Zustromrand. Der südöstlichste Zustromrand basiert auf der Annahme eines Potentials von ebenfalls 160 m NHN. In diesem Bereich ist zwar mutmaßlich ein Aquifer vorhanden, jedoch sind keinerlei Grundwassermessstellendaten verfügbar. Abbildung 4-4 zeigt, dass in diesem Bereich eine stark abfallende Aquiferbasis mit Werten zwischen 200 bis 110 m NHN ausgewiesen ist; die befindlichen geologischen Querschnitte des LGRB weisen dort Aquifere mit 10 bis 20 Meter Mächtigkeit aus. Für die ‚Worst-Case‘ Betrachtung ist daher anzunehmen, dass dieser Aquifer vorhanden und wasserführend ist, daher wurde das Modellgebiet auch ohne GW-Isohypsen bis an die Grenze der Aquiferbasis ausgedehnt.



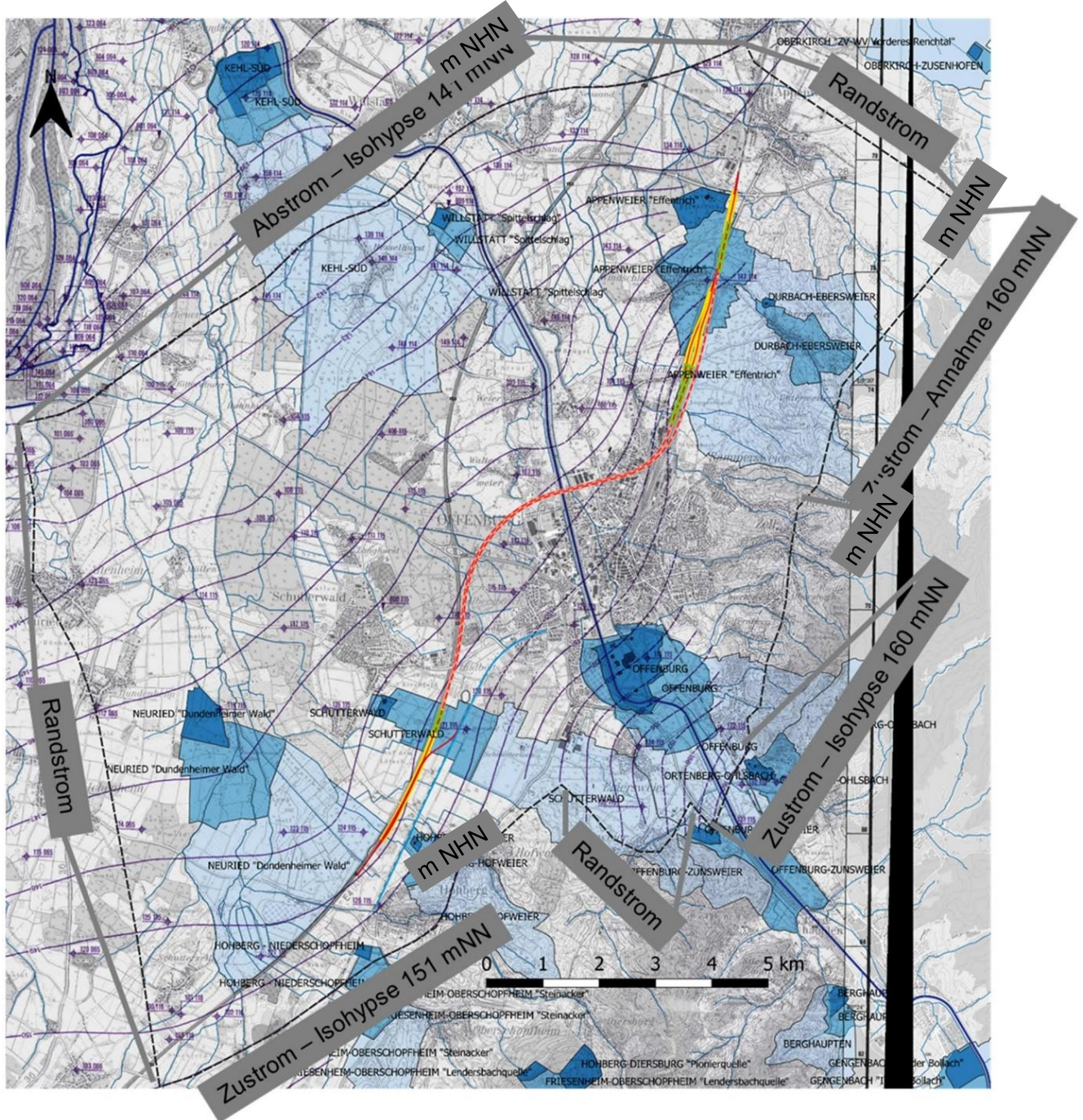


Abbildung 4-6: Modellumriss (schwarz), GW-Gleichenplan GW 1979 (violett), Wasserschutz-gebiete (blau), Bauplanung (rot, gelb, grün)



4.4.10 Weitere Einflussgrößen

- Zu- und Abstromränder
- GW-Neubildung
- Oberflächengewässer
- Entnahmen Dritter

Für diese Größen wurden vereinfachende Annahmen getroffen.

Die Zu- und Abstromränder wurden über Festpotentiale (Dirichlet-Ränder) anhand des HW-Gleichplanes (bzw. der Ausdehnung der Aquiferbasis, siehe Kapitel 4.4.9) festgelegt. Bei diesem vollständig über Randbedingungen definierten System besteht die Möglichkeit einer Beeinflussung der Aufstau- und Absenkungshöhen nahe der Randbereiche. Um solche Einflüsse auszuschließen, wurde ein möglichst großer Abstand von Modellrand zu Aussagegebiet umgesetzt. Für den nördlichen Abstromrand konnte dies aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen gut umgesetzt werden, der minimale Abstand beträgt hier rund 2,3 km. Am südöstlich gelegenen Zustromrand ist dies nicht möglich, da hier der Aquifer in seiner Verbreitung begrenzt ist und der minimale Abstand damit nur ca. 1,2 km beträgt. Daher erfolgte für diesen Bereich eine zusätzliche Testsimulation mit einem eigens für diesen Zweck angepassten Modell, dessen Umriss in Abbildung 4-1 dargestellt sind. In diesem Prinzipmodell wurde der Grundwasserkörper über seine eigentliche geologische Verbreitung hinaus erweitert, so dass ein Abstand vom Zustromrand bis zum Aufstaubereich von ca. 6 Kilometern ermöglicht wurde. Durch eine entsprechende Vergleichsrechnung konnte eine Beeinflussung der Potentialhöhen durch den nahen Festpotentialrand im Zustrom ausgeschlossen werden.

Oberflächengewässer sind im Modell derzeit nicht implementiert. Zusammen mit der GW-Neubildung sind diese beiden Einflussgrößen maßgeblich für das hydraulische Geschehen im oberflächennahen Bereich. Die flächenhafte GW-Neubildung in das Grundwasser tritt zu einem Teil in die ebenfalls flächenhaft verbreiteten Vorfluter aus dem Grundwasserkörper direkt wieder aus. Oft wird für die GW-Neubildung überschlägig 30% des Jahresniederschlages angesetzt. Im Untersuchungsgebiet wären dies bei rund 800 bis 850 mm/a Jahresgebietsniederschlag (vgl. [18]) ein GW-Neubildungswert von ca. 250 mm/a. Um die fehlende Entnahmewirkung der Vorfluter zu kompensieren, wurde im gesamten Modellgebiet ein verminderter Wert von nur 100 mm/a für die GW-Neubildung zugewiesen. Rezente GW-Messungen im Bereich der geplanten Baumaßnahmen zeigen, dass die beiden Vorfluter Durbach und Winkelbach in das Grundwasser infiltrieren. Diese Vorfluter wurden daher bereits im Supermesh (vgl. Kapitel 4.4.4, Abbildung 4-1) berücksichtigt, um diese in einem späteren Bearbeitungsschritt in das hier dokumentierte Modell implementieren zu können. Derzeit gibt es außer den Grundwasserstandsmessungen keinerlei Daten (Abflussraten, Kolmationswerte) zu den Vorflutern, die für eine Berücksichtigung jedoch



notwendig sind. Die aktuellen GW-Gleichenpläne deuten darauf hin, dass die Infiltration der Vorfluter die Grundwasserströmungsrichtung auf die Bauwerke derart abändern, dass diese eher parallel statt senkrecht auf die Verbauten verläuft. Damit wäre eine Minderung der Aufstauwirkung verbunden, so dass auf den Einbau (auch mit Annahmewerten) der Vorfluter Durbach und Winkelbach im Sinne des ‚Worst-Case‘ Ansatzes in das GWSM verzichtet wurde.

Entnahmen Dritter sind derzeit nicht modelltechnisch umgesetzt. Die durch ausgewiesene Wasserschutzgebiete bekannten Fassungsstandorte der Wasserwerke wurden nach erfolgter Aufstauberechnung hinsichtlich ihrer Lage im Absenkungs- bzw. Aufstaubereich geprüft und führen zu keiner Verschlechterung der ‚Worst-Case‘-Betrachtung.



5 Geologische Verhältnisse

5.1 Allgemeine Geologie und tektonische Verhältnisse

Das Vorhabengebiet des PfA 7.1 liegt geologisch am östlichen Randbereich des Oberrheingrabens, der etwa 40 km breit und ca. 300 km lang ist. Der Oberrheingraben, der im Wesentlichen eine Bruchzone darstellt, verläuft allgemein in südsüdwestlicher-nordnordwestlicher Richtung und bildet den zentralen Teil einer wichtigen geologischen Großstruktur Mitteleuropas. Die Basis des Oberrheingrabens bilden kristalline Gesteine, die von Sedimenten des Perms bis Jura überlagert werden. Die Ablagerung dieser Sedimente erfolgte vor der eigentlichen Grabenbildung. Als gängige Theorie zur Entwicklung des Oberrheingrabens wird angenommen, dass sich dieser entlang älterer geologischer Strukturen gebildet hat, die im Zuge der alpidischen Orogenese reaktiviert wurden. Die eigentliche Haupteinsenkung erfolgte im Obereozän, bei der vor allem limnische und marine Sedimente abgelagert wurden. In der zweiten Absenkphase während des Pliozäns erfolgte die Ablagerung von fluviatilen und limnischen Sedimenten. [19]

Die fluviatilen Sedimente setzen sich hierbei aus alpinem Material, das durch den Rhein abgelagert wurde, sowie Schwarzwaldmaterial, das durch die Schwarzwaldflüsse wie die Kinzig abgelagert wurden, zusammen. Während im rheinnahen Bereich nur das alpine Material in Form der Rheinauekiese anzutreffen ist, nimmt der Anteil des Schwarzwaldmaterial noch Osten hin zu. Hierbei dominiert in der Niederterrasse und in Teilen der Kinzig-Murg-Niederung noch der alpine Anteil. In jenem Teil der Kinzig-Murg-Niederung und des Schwarzwaldrandbereichs, in dem das Vorhabengebiet liegt, bildet das Schwarzwaldmaterial den dominanten Anteil. [14]

Tektonisch liegt das Vorhabengebiet am östlichen Grabenrand und ist im Untergrund durch die Grabenrandstörungen des Oberrheingrabens, die eine direkte Folge der Absenkung des Grabens sind, geprägt.

5.2 Genereller Schichtenaufbau – Stratigraphische Gliederung

Nach der stratigraphischen Gliederung des LRGB [19] wird das Quartär im südlichen und mittleren Oberrheingraben, in dem das Vorhabengebiet liegt, in vier Formationen unterteilt. Diese sind die Neuenburg-Formation (Mittelpleistozän bis Holozän), Breisgau-Formation (Unter- bis Mittelpleistozän), Ortenau-Formation (Unter- bis Mittelpleistozän), und Iffezheim-Formation (Pliozän bis Unterpleistozän).

Hierbei erstrecken sich die Neuenburg- und Breisgau-Formation von Weil am Rhein im Süden bis etwa auf Höhe von Offenburg im Norden. Von dort ab, gehen diese gemeinsam in die Ortenau-Formation über, die sich von dort aus nach Norden in Richtung Karlsruhe fortsetzt. Nach den Annahmen des LGRB [19] liegt dieser Übergang etwas südlich von Offenburg.

Allerdings wurden auch im Zuge des 1. EKP in weiter nördlich liegenden Bohrungen in Zusammenarbeit mit dem LGRB die erbohrten quartären Schichten als Neuenburg- und Breisgau-Formation angesprochen. Eine genaue Grenze des Übergangs ist demnach durch das LGRB noch



nicht bestimmt. Es wird hier mehr von einem flächenhaften Übergangsbereich ausgegangen, in dem eine genaue Zuordnung zu den Formationen nicht immer eindeutig durchführbar ist. Entsprechend wird für den nördlichen Abschnitt des Projektes die obere und untere Ortenau-Formation wie in der Interpretation des 1. EKP [1] als Neuenburg- und Breisgau-Formation angesprochen.

Neuenburg-Formation (qNE)

Die südlich liegende Neuenburg-Formation besteht aus überwiegend unverwitterten und fluviatil abgelagerten Kiesen, in denen bereichsweise auch sandigere Strukturen ausgebildet sein können. Während, wie in Kapitel 5.1 beschrieben, die alpinen Sedimente im rheinnahen Bereich dominieren nimmt der Anteil der Schwarzwaldkomponente in Richtung Osten hin zu, bis die Formation im Bereich des östlichen Grabenrandes gänzlich durch die Schwarzwaldkomponente gebildet wird. Die Neuenburg-Formation entspricht dem Riß- und Würm-Komplex und wird weiterhin in die Obere (qNEo) und Untere (qNEu) Neuenburg-Schichten untergliedert. Die qNEo entspricht hierbei dem Innenwallwürm, dessen Basis die obere alpine Groblage bildet, wohingegen die qNEu dem Innenwallriß und Außenwallwürm entspricht, deren Basis die untere alpine Groblage bildet. Lokal entsprechen die unteren Sedimente auch dem Außenwallriß. Die Basis der Neuenburg-Formation fällt allgemein vom östlich liegenden Vorbergzonenrand in Richtung Grabenmitte ein. Im Bereich südlich von Offenburg erreicht die Neuenburg-Formation so eine Mächtigkeit zwischen 40 und 60 m.

Breisgau-Formation (qBR)

Die der Neuenburg-Formation im Liegenden folgende Breisgau-Formation besteht überwiegend aus sandig-schluffigen Kiesen in die bereichsweise auch Linsen aus Schluff eingebettet sind. Im rheinnahen Bereich dominiert die alpidische Komponente, während Richtung Grabenrand hin der Anteil der Schwarzwaldkomponente zunimmt. Generell lassen sich in der Breisgau-Formation auch teilweise stark verwitterte kristalline sogenannte „faule Kiese“ antreffen. Die Breisgau-Formation wird weiterhin in die Oberen (qBRo) und Unteren Breisgau-Schichten (qBRu) untergliedert. Eine Unterscheidung der Schichten erfolgt durch den Gehalt an Hornblenden. Während die qBRo hornblendenführend sind, sind die qBRu frei von diesen. Die Basis der Breisgau-Formation fällt allgemein vom östlich liegenden Vorbergzonenrand in Richtung Grabenmitte ein. Die Breisgau-Formation erreicht eine mittlere Mächtigkeit von etwa 60 m, wobei diese von der Grabenmitte zum Grabenrand hin von über 100 m auf 30 bis 40 m abnimmt.



Ortenau-Formation (qORT)

Die Ortenau-Formation, die in die Ortenau-Formation oben und Ortenau-Formation unten gegliedert wird, setzt sich aus schluffig-sandigen Kiesen zusammen. Nach unten nimmt der Anteil an Schluff und Sand etwas zu. Für die Ortenau-Formation ist wie bei der Neuenburg- und Breisgau-Formation der rheinnahe Bereich durch die alpine Komponente gekennzeichnet. Nach Osten zum Grabenrand nimmt auch für diese der Anteil an der Schwarzwaldkomponente kontinuierlich zu. Während die Ortenau-Formation oben mit ihrer größten Mächtigkeit von 50 bis 60 m im Bereich zwischen Kehl und Appenweier ausgebildet ist, wird für die Ortenau-Formation unten die größte Mächtigkeit mit über 40 m erst weiter nördlich, außerhalb des Vorhabengebietes, bei Freistett und Altenheim erreicht.

Im Raum Offenburg sind weiterhin mehrere Feinklastische Horizonte, die sogenannten Feinklastischen Horizonte 1 bis 4 (FH 1 bis FH 4), eingeschaltet. Diese sind allerdings nur lückenhaft und nicht als durchgehende Horizonte ausgebildet oder können auch gänzlich fehlen bzw. aussetzen. In ihrer Tiefenlage sowie Mächtigkeit und Ausbildung können die Feinklastischen Horizonte schwanken.

Der maximal 5 m mächtige, obere FH 1 bildet im Raum Offenburg den vom Kinzigtal aus fächerhaft ausgebildeten „Kinzighaupttorfhorizont“ aus [19].

Der FH 2 ist überwiegend im Bereich zwischen Offenburg im Süden und Bühl im Norden entlang des Grabenrandes zum Schwarzwald hin ausgebildet. Seine Mächtigkeit liegt im Bereich zwischen 0,2 und 3,5 m.

Der FH 3 entspricht dem „interglazialen Trennhorizont“, wobei vermutet wird, dass es sich im Bereich des östlichen Grabenrandes um Umlagerungssedimente (Schwemmlöss) aus dem Vorbergzonenrand handelt. Seine Mächtigkeit erreicht bis zu 7,5 m, im Schnitt allerdings nur 5 m.

Der unterste FH 4 unterteilt die Ortenau-Formation hydrogeologisch in die Ortenau-Formation oben und Ortenau-Formation unten auf. Er ist durchschnittlich 2 m mächtig und erreicht maximal eine Mächtigkeit von 9 m.

Iffezheim-Formation (qIF)

Die Iffezheim-Formation bildet die unterste und älteste Formation der Lockergesteine im Oberrheingraben. Ihre Überdeckung erfolgt im südlichen Oberrheingraben durch die Breisgau-Formation und im mittleren durch die Ortenau-Formation. Eine Überschneidung mit dem Fluviatilen Jungtertiär (tF) ist noch unklar. In ihrer Zusammensetzung besteht die Iffezheim-Formation überwiegend aus karbonatfreien, hellen und glimmerhaltigen Sande in die bereichsweise Kiese und Bänke aus Schluff und Ton eingeschaltet sind.

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden geologischen Formationen sind als geologischen Längsschnitt als Anhang 21.2.7 zusammen mit dem Schnitt für die Oströhre der Strecke 4280 der Unterlage beigefügt. Dieser wurde aus dem Gutachten des 1. EKP [1] entnommen.



5.3 Genereller Schichtenaufbau – Lithologische Gliederung

Lithologisch wird das Quartär im mittleren Oberrheingraben überwiegend durch pleistozäne Sande und Kiese gebildet, die von einer Deckschicht aus Hochflut und Lößlehm oder anthropogenen Auffüllungen überdeckt werden. In die pleistozänen Kiese und Sande sind lokal bindige Zwischenschichten eingebettet. Die Beschreibung der Schichten erfolgt nach Spang [1]:

Anthropogene Auffüllung

Die oberste lithologische Schicht bilden die anthropogenen Auffüllungen, die sich vor allem im innerstädtischen Bereich und den Bereichen von bestehenden Bahnanlagen antreffen lassen. Die nichtbindigen und teilweise bindigen Auffüllungen können Mächtigkeiten von mehreren Metern erreichen. Sie bestehen überwiegend aus Sanden und Kiesen mit einem wechselnden Anteil an Schluff. Bereichsweise treten auch gemischtkörnige und schluffige/tonige Auffüllung auf.

Deckschichten aus Lößlehm/Hochflutlehm

Unterhalb der Auffüllung folgt eine Deckschicht aus Lößlehm/Hochflutlehm. Bereichsweise steht diese auch in landwirtschaftlich genutzten Bereichen direkt an der Geländeoberfläche an oder wird durch einen geringmächtigen Oberboden überlagert.

Im nördlichen Teil des Vorhabengebietes steht überwiegend der Lößlehm als feinsandiger, toniger bis stark toniger Schluff sowie als stark schluffiger Feinsand an. Lokal können auch schluffige bis stark schluffige, feinsandige Tonlagen eingeschaltet und oder organische Beimengungen vorhanden sein.

Im südlichen Teil des Vorhabengebietes steht überwiegend der Hochflutlehm als schluffige bis stark schluffige Sande bis tonige, z. T. schwach feinsandige Schluffe an.

Pleistozäne Sande und Kiese

Unterhalb der Deckschichten folgt eine Schicht aus pleistozänen Sanden und Kiesen der Ortenau-Formation oben. Bereichsweise wird diese durch bindige Zwischenlagen aus Schluff, Ton und Torf (FH1 bis FH4), wie der Kinzighaupttorfhorizont, in mehrere Teilschichten untergliedert. Im Stadtgebiet von Offenburg werden die Sedimente überwiegend durch den Kinzigschwemmfächer gebildet. Westlich von Offenburg verzahnt sich dieser mit den alpinen Ablagerungen aus pleistozänen Kiesen und Sanden. Die pleistozänen Kiese und Sande stehen zumeist als schwach bis stark kiesige Grobsande bzw. mittel- bis grobsandige, z.T. schwach steinige bis steinige Kiese an. Direkt unter den Deckschichten oder in Bereichen mit bindigen Zwischenlagen ist der bindige Anteil in den Kiesen und Sander erhöht. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Anteil an Steinen, Blöcken sowie großen Blöcken zu. Das Material besteht aus Gneis, Granit, Quarzit, Sandstein, Ryolit/Syenit, Jaspis, Dolomit und Kalkstein. Weiterhin können größere Blöcke aus Konglomerat



(Nagelfluh), die aus dem nördlichen Alpenvorland bis in das Rheintal transportiert wurden, angetroffen werden.

Bei den unterhalb der Deckschichten liegenden pleistozänen Kiese und Sande handelt es sich um schwach bis stark kiesige Grobsande bzw. um mittel-bis grobsandige, z.T. schwach steinige bis steinige Kiese. Direkt unter den Deckschichten oder in Bereichen mit bindigen Zwischenlagen ist auch der bindige Anteil in den Kiesen und Sander erhöht.



6 Hydrogeologische Verhältnisse

6.1 Hydrogeologische Stockwerksgliederung

Die quartären Lockergesteine des mittleren Oberrheingraben bilden einen im Mittel 70 m und bereichsweise bis zu 200 m mächtigen Porengrundwasserleiter. Nach der hydrogeologischen Gliederung des LRGB [19] werden die quartären Lockergesteine des mittleren Oberrheingraben, in dem sich das Vorhabengebiet befindet, aufgrund ihrer Durchlässigkeitsunterschiede und der Verbreitung geringer durchlässiger, hydraulischer Zwischenschichten in zwei Grundwasserleiter untergliedert. Diese sind der sogenannte Obere Grundwasserleiter und der Untere Grundwasserleiter.

Oberer Grundwasserleiter (OGWL)

Der Obere Grundwasserleiter, der wasserwirtschaftlich das bedeutendste Grundwasservorkommen der Region bildet, wird bis südlich von Offenburg überwiegend durch die Neuenburg-Formation gebildet (vgl. Abbildung 6-1). Von dort ab wird die Neuenburg-Formation in Richtung Norden durch die Ortenau-Formation oben abgelöst (vgl. Abbildung 6-1). Aufgrund einer Vielzahl von Störungen an der Basis des Oberen Grundwasserleiters können diese in ihrer Tiefenlage sowie die Aquifermächtigkeit des Oberen Grundwasserleiters sprunghaft variieren. Für die Aquifermächtigkeit können die Formationsmächtigkeiten aus Kapitel 5.2 herangezogen werden. In den Pumpversuchen der LGRB wurden für die Neuenburg- und die Ortenau-Formation oben unterschiedliche k_f -Werte ermittelt. Hierbei fielen die der Neuenburg-Formation am höchsten aus. Die entsprechenden k_f -Werte sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst. Die Transmissivitäten finden sich in der

Tabelle 6-2.

Tabelle 6-1: k_f -Werte des Oberen Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14]

Formation	k_f -Wert [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, arithmetisches Mittel [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, Median [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, Standardabweichung [10^{-3} m/s]
Neuenburg-Formation	0,001-26,9	7,70	3,0	17,7
Ortenau-Formation oben	0,002-1,0	5,60	3,0	-

Tabelle 6-2: Transmissivitäten des Oberen Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14]

Formation	Transmissivität [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, arithmetisches Mittel [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, Median [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, Standardabweichung [10^{-3} m ² /s]
Neuenburg-Formation	0,005-53,7	42,4	43,4	17,7
Ortenau-Formation oben	0,01-900	36,9	25,0	-



Der im Raum Offenburg vom Kinzigtal aus fächerhaft ausgebildeten Feinklastische Horizont 1 wirkt dort lokal innerhalb des Oberen Grundwasserleiters als Trennhorizont und führt zur Ausbildung zweier Grundwasserkörper mit unterschiedlicher Grundwasserdruckfläche. Lokal wurden dort Unterschiede von bis zu 0,3 m festgestellt. Über Erosionsrinnen sind die Grundwasserkörper hydraulisch miteinander verbunden, sodass sie bereichsweise auch identische Grundwasserdruckflächen aufweisen. Über den Feinklastischen Horizonten oder in Sand- und Kieslinsen innerhalb der Feinklastischen Horizonte können sich Stau- und Schwebwasserhorizonte ausbilden. Ausgeprägt sind diese vor allem bei Zuflüssen, wie dem Durbach und Langenboschgraben. Weiterhin kann das Grundwasser unterhalb der Deckschichten aus Lößlehm/Hochflutlehm gespannt auftreten. Weiter nach Westen in Richtung Rhein ist eine hydraulische Trennung durch geringdurchlässige Horizonte nur noch lückenhaft und gar nicht ausgebildet, wodurch dort ein zusammenhängender Aquifer gebildet wird.

Unterer Grundwasserleiter (UGWL)

Der Untere Grundwasserleiter wird bis südlich von Offenburg durch die Breisgau-Formation gebildet (vgl. Abbildung 6-1). Von dort ab wird die Breisgau-Formation in Richtung Norden durch die Ortenau-Formation unten abgelöst (vgl. Abbildung 6-1). Auch die Basis des Unteren Grundwasserleiters ist durch eine Vielzahl von Störungen durchzogen, wodurch auch diese in ihrer Tiefenlage sowie die Aquifermächtigkeit des Unteren Grundwasserleiters sprunghaft variieren können. Für die Aquifermächtigkeit können die Formationsmächtigkeiten aus Kapitel 5.2 herangezogen werden. Nach unten wird der Untere Grundwasserleiter durch die Iffezheim-Formation begrenzt, die im Bereich des mittleren Oberrheingrabens als Grundwassergeringleiter ausgebildet ist. In den Pumpversuchen der LGRB wurden für die Breisgau- und die Ortenau-Formation unten unterschiedliche k_f -Werte ermittelt. Die entsprechenden k_f -Werte sind in Tabelle 6-3 zusammengefasst. Die Transmissivitäten finden sich in der Tabelle 6-4.

Tabelle 6-3: k_f -Werte des Unteren Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14]

Formation	k_f -Wert [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, arithmetisches Mittel [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, Median [10^{-3} m/s]	k_f -Wert, Standardabweichung [10^{-3} m/s]
Breisgau-Formation	0,07-11,2	2,0	0,42	3,36
Ortenau-Formation unten	0,03-12,72	2,28	1,18	-

Tabelle 6-4: Transmissivitäten des Unteren Grundwasserleiters aus den Pumpversuchen des LGRB [14]

Formation	Transmissivität [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, arithmetisches Mittel [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, Median [10^{-3} m ² /s]	Transmissivität, Standardabweichung [10^{-3} m ² /s]
Breisgau-Formation	1,1-56,0	10,8	3,8	-
Ortenau-Formation unten	0,5-178	24,4	8,25	-



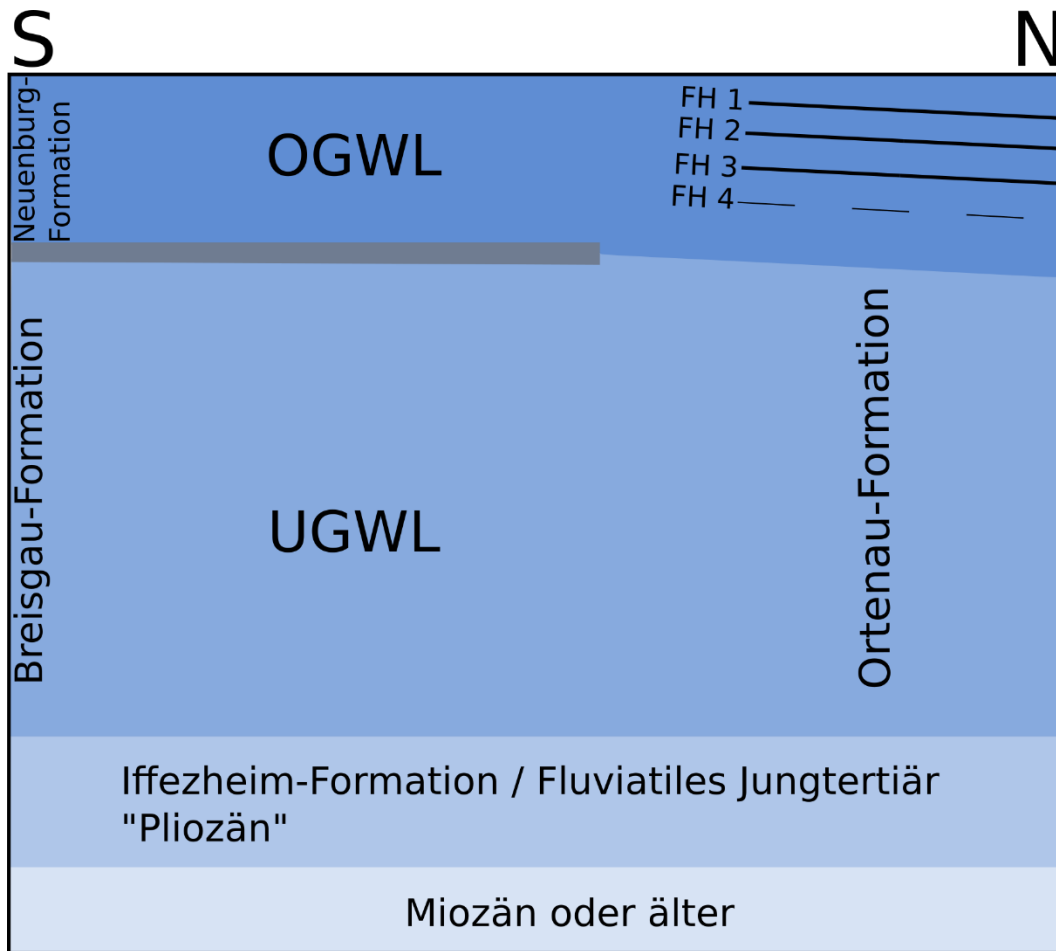


Abbildung 6-1: Schemaskizze Hydrostratigraphie von Basel (S) bis Rastatt (N) verändert nach [19]

6.2 Grundwasserkörper

Neben der hydrogeologischen Stockwerksgliederung (vgl. Kap. 6.1) bildet die Einteilung in Grundwasserkörper eine weitere wichtige Untergliederung des Grundwassers im Vorhabengebiet. Diese beruht auf der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die das Ziel hat in einem ganzheitlichen Ansatz den guten Zustand der Gewässer zu gewährleisten. Für die Umsetzung der WRRL wurden von den Regierungspräsidien Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aufgestellt. Die Auslegung der Bewirtschaftungspläne erfolgt in Bewirtschaftungszyklen, wobei der aktuelle 3. Bewirtschaftungszyklus von 2022 bis 2027 ausgestellt ist.

Für die Umsetzung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden die Gewässer und deren Bewirtschaftung in der WRRL in Bearbeitungsgebiete (BG) und Teilbearbeitungsgebiete (TBG) untergliedert. Hierbei wird das Grundwasser in Abhängigkeit von den hydraulischen und geologisch-hydrogeologischen Verhältnissen sowie anthropogenen Einwirkungen hinsichtlich ihres Zustands in relativ homogene Einheiten von Grundwasserkörpern abgegrenzt. Die Abgrenzung umfasst in der Regel nur den oberen zusammenhängenden Grundwasserleiter mit Grundwasserführung. In Baden-Württemberg ergeben sich hieraus insgesamt 142 abgegrenzte Grundwasserkörper. Das Vorhabengebiet des PfA 7.1 liegt innerhalb der Teilbearbeitungsgebiete 32 „Kinzig“ und 33 „Acher - Rench“. In diesem Kapitel werden diese Teilbearbeitungsgebiete und die darin befindlichen - vom Vorhaben betroffenen – Grundwasserkörper zusammengefasst und beschrieben. Es muss darauf hingewiesen werden, dass in Baden-Württemberg nur für die gefährdeten Grundwasserkörper Bewirtschaftungspläne erstellt wurden. Zur Abgrenzung der Grundwasserkörper wurden in Baden-Württemberg die hydrogeologischen Teilräume herangezogen und aus diesen, in Abhängigkeit der jeweiligen Belastungsursache die gefährdeten Grundwasserkörper „herausgeschnitten“ [20]. Da die verbleibenden, hydrogeologisch abgegrenzten Grundwasserkörper den guten mengenmäßigen und chemischen Zustand bereits erreicht haben, wurden für diese von Seiten der zuständigen Behörden keine dezidierten Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme oder Steckbriefe ausgestellt.

6.2.1 Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“

Das zu betrachtende Teilbearbeitungsgebiet (TBG) 32 „Kinzig“ erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 1.422 km² über die Regierungsbezirke Freiburg und Karlsruhe und wird in insgesamt sechs Grundwasserkörper abgegrenzt (vgl. Tabelle 6-5). Der PfA 7.1 liegt in zwei der genannten Grundwasserkörper, dem Grundwasserkörper 16.09.32 „Ortenau - Kinzigmündung“ und dem gefährdeten Grundwasserkörper 16.10.32 „Ortenau - Ried“. [21]

Hydrologisch ist das TBG 32 im PfA 7.1 durch einen Hauptgrundwasserleiter aus Quartären und Pliozänen Sedimenten der Grabenscholle geprägt. Am östlichen Grabenrand in den Schwarzwald folgend erfolgt eine Beeinflussung durch das Kristallin und den Buntsandstein des



Schwarzwaldes. Weiterhin grenzt weiter südlich des Vorhabengebietes im TBG 32 der Teilraum „Tektonische Scholle des Grabenrandes“ an. [21]

Tabelle 6-5: Grundwasserkörper im Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“

Grundwasserkörper Identifikationsnummer	Fläche des GWK im TBG [km ²]	Anteil der GWK-Fläche an der TBG-Gesamtfläche [%]*
11.06.32 „Sandstein - Schwarzwald - Kinzigquelle“	272,5	19,2
14.04.32 „Schwarzwald - Wolfach und Gutachtal“	362,8	25,5
14.05.32 „Schwarzwald - unteres Kinzigtal“	383,5	27,0
16.09.32 „Ortenau - Kinzigmündung“	138,4	9,7
16.10.32 „Ortenau - Ried“	114,6	8,1
17.01.32 „Grabenrandscholle - Schuttertal“	137,9	9,7

* GWK mit Flächenanteil > 5 % wurden berücksichtigt

Hydrogeologisch abgegrenzter Grundwasserkörper 16.09.32 „Ortenau - Kinzigmündung“

Der zu betrachtende hydrogeologisch abgegrenzte Grundwasserkörper 16.09.32 „Ortenau – Kinzigmündung“ erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 138,4 km² und wird vom PfA 7.1 im mittleren bis südlichen Abschnitt vom Güterbahnhof bis Hohberg durchquert.

Hydrogeologisch setzt sich der Grundwasserkörper 16.09.32 „Ortenau – Kinzigmündung“ im erweiterten Einflussbereich des Vorhabens – oberstromig des PfA 7.1 bis zum Rand des Schwarzwalds und unterstromig des PfAs bis zum Rhein – weit überwiegend aus vom Rhein oder den von Osten zuströmenden Flüssen des Schwarzwaldes – vorrangig der Kinzig – quartär und pliozän abgelagerten Sedimenten Grabenscholle zusammen. Am nordöstlichen Rand des GWKs im Übergang zum Schwarzwald und im Einflussbereich der aus dem Schwarzwald zuströmenden Flüsse sind den grobkörnigen Ablagerungssedimenten lokal begrenzt bis zu 5 feinklastische Horizonte aus Ton und Schluff mit Schichtdicken bis zu wenigen Metern zwischengelagert. Diesen fungieren als Grundwassergeringleiter und unterteilen den gut leitenden Porengrundwasserleiter der Kiese und Sande in mehrere Teilgrundwasserleiter. Das Grundwasser fließt im Umfeld des Vorhabens grob von Südost nach Nordwesten zum Rhein als Hauptvorflut hin.

Die Grundwasserüberdeckung hat im Bereich des Grundwasserkörpers überwiegend nur ein geringes Schutzpotenzial; sie besteht im Bereich der Rheinniederungen aus 1–2 m mächtigen Auensedimenten. Zum östlichen Grabenrand hin findet sich lokal eine Deckschicht aus Löss und Lößlehm über den Kiesen die eine Schichtmächtigkeiten von bis zu > 10 m annehmen kann.

Gefährdeter Grundwasserkörper 16.10.32 „Ortenau - Ried“

Der zur betrachtende gefährdete Grundwasserkörper 16.10.32 „Ortenau – Ried“ liegt im Regierungsbezirk Freiburg und erstreckt sich auf einer Gesamtfläche von ca. 204 km², wovon ca. 115 km² bzw. 56,3% im Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“ und ca. 89 km² bzw. 43,7% im



Teilbearbeitungsgebiet 31 „Elz-Dreisam“ liegen. Er wird hinsichtlich der Zielerreichung Chemie als gefährdeter Grundwasserkörper (gGWK) eingestuft, da in diesem eine Nitrat-Belastung des Grundwassers vorliegt. [22]

Der gGWK 16.10.32 liegt nahezu vollständig mit > 99% innerhalb des Hydrogeologischen Großraums „Oberrheingraben“. In diesem wiederum liegt der überwiegende Anteil von ca. 81% der gesamten Fläche im Westen des gGWK innerhalb des Teilraums „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“ an den östlich mit einem Flächenanteil von ca. 19% der gGWK-Gesamtfläche der Teilraum „Tektonische Schollen des Grabenrandes“ anschließt. Der Hydrogeologische Großraum „Südwestdeutsches Grundgebirge“, Teilraum „Kristallin des Schwarzwalds“ wird nur von den äußersten östlichen Ausläufern des Grundwasserkörpers auf einer Fläche < 1% km² angeschnitten. [22]

Hydrogeologisch sind im gGWK 16.10.32 unterhalb gering grundwasserleitender Deckschichten, bestehend aus Lösssedimenten, Massenverlagerungsbildungen und Auensedimenten, Porengrundwasserleiter anzutreffen, welche sich aus Jungquartären Flusskiesen und Sanden sowie den Quartären Kiesen und Sanden des Oberrheingrabens zusammensetzen. Die Quartären Kiese und Sande des Oberrheingrabens bilden dabei den bei weitem bedeutenderen Grundwasserleiter. Muschelkalk und Buntsandstein sind im gGWK ebenfalls als Kluft- und Karstgrundwasserleiter sowie als Grundwassergeringleiter anzutreffen, spielen jedoch gegenüber den quartären Sanden und Kiesen eine untergeordnete Rolle.

Das Grundwasser fließt in Richtung Norden bis Nordwesten zum Rhein hin, der den Vorfluter für die oberen Abschnitte des quartären Kiesaquifers bildet. Der Flurabstand beträgt durchschnittlich 1–3 m, stellenweise kommt es an der Geländeoberfläche zu Grundwasseraustritten [22]. Mittlere Verweilzeit liegt innerhalb der Quartären/Pliozänen Sande und Kiese des Oberrheingrabens zwischen 2 und 15 Jahren [23].

Die Landwirtschaftliche Nutzfläche liegt im Grundwasserkörper bei 67 % (51 % Acker- und Gemüseanbau, 5 % Grünland und 11 % Wein- und Obstanbau), weitere wesentliche Nutzungsarten sind Wald- (15 %) und Siedlungsflächen (16 %).

Festgesetzte Wasserschutzgebiete machen 12 % des gefährdeten Grundwasserkörpers aus. Aufgrund einer erhöhten Nitratbelastung des Rohwassers nach SchALVO sind innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers 16.10.32 „Ortenau – Ried“ vier Wasserschutzgebiete als Nitratproblemgebiet eingestuft (vgl. Tabelle 6-6). Alle weiteren Wasserschutzgebiete innerhalb des Grundwasserkörpers halten die Grenzwerte gemäß § 5 SchALVO ein [22].

Tabelle 6-6: Wasserschutzgebiete im gGWK 16.10.32 mit erhöhter Nitratbelastung nach SchALVO*

WSG-Nr.	Wasserschutzgebiet (WSG)	Gemeinde(n)
317309	Friesenheim Schämigraben	Friesenheim
317046	Friesenheim-Oberschopfheim Steinacker	Friesenheim
317125	Lahr-Langenwinkel	Kippenheim
317153	Mahlberg	Mahlberg

*Die aufgelisteten Wasserschutzgebiete wurden 2021 als Problem- oder Sanierungsgebiet eingestuft. Die Einstufung nach SchALVO wird jährlich aktualisiert.



6.2.2 Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“

Das zu betrachtende Teilbearbeitungsgebiet (TBG) 33 „Acher-Rench“ erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 923 km² über die Regierungsbezirke Freiburg und Karlsruhe und wird in insgesamt vier Grundwasserkörper abgegrenzt (vgl. Tabelle 6-7). Der PfA 7.1 liegt in einem der genannten Grundwasserkörper, dem Grundwasserkörper 16.08.33 „Ortenau – Hanauer Land“ [24].

Hydrologisch ist das TBG 32 im PfA 7.1 wie das TBG 31 durch einen Hauptgrundwasserleiter aus Quartären und Pliozänen Sedimenten der Grabenscholle geprägt. Am östlichen Grabenrand in den Schwarzwald folgend erfolgt eine Beeinflussung durch das Kristallin und den Buntsandstein des Schwarzwaldes. Weiter nördlich des Vorhabengebietes grenzen im TBG 32 der Teilraum „Tektonische Scholle des Grabenrandes“ an die Quartären und Pliozänen Sedimente der Grabenscholle an.

Tabelle 6-7: Grundwasserkörper im Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“

Grundwasserkörper Identifikationsnummer	Fläche des GWK im TBG [km ²]	Anteil der GWK-Fläche an der TBG-Gesamtfläche [%]*
14.02.33 „Schwarzwald - Acherquellen“	149,0	16,1
14.03.33 „Schwarzwald - Renchquellen“	200,9	21,8
16.07.33 „Bühl“	203,4	22,0
16.08.33 „Ortenau – Hanauer Land“	344,5	37,3

* GWK mit Flächenanteil > 5 % wurden berücksichtigt

Hydrogeologisch abgegrenzter Grundwasserkörper 16.08.33 „Ortenau-Hanauer Land“

Der zu betrachtende hydrogeologisch abgegrenzte Grundwasserkörper 16.08.33 „Ortenau – Kinzigmündung“ erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 344,5 km² und wird vom PfA 7.1 im nördlichen Abschnitt vom Appenweier bis zum Güterbahnhof Offenburg durchquert.

Hydrogeologisch setzt sich der Grundwasserkörper 16.08.33 „Ortenau – Kinzigmündung“, wie der GWK 16.09.32, im erweiterten Einflussbereich des Vorhabens – oberstromig des PfA 7.1 bis zum Rand des Schwarzwalds und unterstromig des PfAs bis zum Rhein – weit überwiegend aus vom Rhein oder den von Osten zuströmenden Flüssen des Schwarzwaldes – vorrangig der Kinzig – quartär und pliozän abgelagerten Sedimenten Grabenscholle zusammen. Am östlichen Rand des GWKs im Übergang zum Schwarzwald und im Einflussbereich der aus dem Schwarzwald zuströmenden Flüsse sind den grobkörnigen Ablagerungssedimenten lokal begrenzt bis zu 5 feinklastische Horizonte aus Ton und Schluff mit Schichtdicken bis zu wenigen Metern zwischengelagert. Diesen fungieren als Grundwassergeringleiter und unterteilen den gut leitenden Porengrundwasserleiter der Kiese und Sande in mehrere Teilgrundwasserleiter. Das Grundwasser fließt im Umfeld des Vorhabens grob von Südost nach Nordwesten zum Rhein als Hauptvorflut hin.

Die Grundwasserüberdeckung hat im Bereich des Grundwasserkörpers überwiegend nur ein geringes Schutzpotenzial; sie besteht im Bereich der Rheinniederungen aus 1–2 m mächtigen Auensedimenten. Zum östlichen Grabenrand hin findet sich lokal eine Deckschicht aus Löss und Lößlehm über den Kiesen die eine Schichtmächtigkeiten von bis zu > 10 m annehmen kann.



6.3 Grundwasserströmungsverhältnisse

Im Vorhabengebiet ist eine allgemein nordwestlich orientierte Grundwasserfließrichtung ausgebildet, die einer Grundwasserströmung in Richtung des westlich gelegenen Rhein und dessen Fließgefälle in Richtung Norden folgend entspricht. Lokal kann die Grundwasserfließrichtung von der allgemeine Fließrichtung abweichen. Im Bereich der potenziellen Stauwasserhorizonte liegt lokal begrenzt eine Grundwasserströmungsrichtung in Richtung West bis Nordwest vor, die allerdings recht schnell in die allgemeine Grundwasserströmungsrichtung übergeht. (vgl. Anlage 21.2.1)

Im geotechnischen Gutachten zum 1. EKP [1] wurde der hydraulische Gradient des Grundwassergefälles und die Strömungsgeschwindigkeit des Grundwassers ermittelt bzw. abgeschätzt. Für den hydraulischen Gradienten wurde ein Wert zwischen 0,6 und 3 Promille bestimmt. Unter Einbezug der Streuung der für die pleistozänen Kiese und Sande gemessenen Durchlässigkeiten (vgl. Tabelle 6-8) wurde so die mittlere Strömungsgeschwindigkeit auf 0,003 bis 1,2 m/d abgeschätzt.



6.4 Erkundungen 1. EKP

6.4.1 Durchlässigkeit und Ergiebigkeit

Im Zuge der Erkundungsmaßnahme des 1. EKP wurden Kurz- und Langzeitpumpversuche durchgeführt. Durch diese erfolgte eine Einschätzung der Durchlässigkeitsbeiwerte für die pleistozänen Sande und Kiese. Für die bindigeren Schichten wurde eine Ableitung nach Pörsch aus den Ergebnissen der Kornsummenkurven-Auswertung nach USBR/Bialas sowie weiteren Durchlässigkeitsversuchen durchgeführt [1]. Aus dieser Ableitung ergaben sich die in Tabelle 6-8 zusammengefassten Durchlässigkeitsbeiwerte.

Tabelle 6-8: k_r -Werte aus den Pumpversuchen des 1.EKP [1]

Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_r [m/s]
1.1	Auffüllungen (nichtbindig, z.T. gemischtkörnig)	$1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$
1.2	Auffüllungen (bindig, z.T. gemischtkörnig)	$5 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$
2	Lößlehm/Hochflutlehm	$1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-9}$
3.1 + 3.2	Pleistozäne Sande und Kiese	0 – 10 m u. GOF: $5 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-4}$
		10 – 20 m u. GOF: $2 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$
		20 – 30 m u. GOF: $7 \cdot 10^{-4}$ bis $4 \cdot 10^{-5}$
		30 – 50 m u. GOF: $1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$
		50 – 70 m u. GOF: $5 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$
4.1	Zwischenlagen aus Ton / Schluff, z.T. organische Beimengungen	$1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-9}$
4.2	Organische Böden (Humus, Torf)	$1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$

In der Auswertung der Pumpversuche wurde eine generelle Abnahme der Durchlässigkeit mit zunehmender Tiefe festgestellt. Als Ursache dieser Abnahme wurde die mit zunehmender Tiefe größer werdende Lagerungsdichte angenommen.

6.4.2 Grundwasserstandsmessungen

Im Rahmen des 1. EKP wurden insgesamt 17 Kernbohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut. In Tabelle 6-9 sind die Grundwassermessstellen mit den zugehörigen Bezugshöhen und Filterstrecken zusammengefasst. Weiterhin ist der Messtellenausbau in den Schichtenverzeichnissen und Ausbauprofilen als Anhang 21.2.9 der Unterlage beigefügt.

Tabelle 6-9: Ausbau der Grundwassermessstellen des 1. EKP [1]

Grundwassermessstelle	GOK [m NHN]	POK [m NHN]	Filterstrecke [m u. GOF]	Ausgebaute Schichten
BK GWM 1-2	145,55	146,34	4,2 – 8,2	Lößlehm/Hochflutlehm / Pleistozäne Sand
BK GWM 1-6	150,49	151,35	4,5 – 8,5	Lößlehm/Hochflutlehm / Pleistozäne Sand



Grundwassermessstelle	GOK [m NHN]	POK [m NHN]	Filterstrecke [m u. GOF]	Ausgebaute Schichten
BK GWM 1-9	156,46	156,89	5,0 – 10,0	Pleistozäne Kiese
BK GWM 1-17	156,99	157,82	14,5 – 17,5	Pleistozäne Kiese
BK GWM 1-22	158,66	159,39	21,0 – 31,0	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 1-24	159,57	159,39	23,0 – 33,0	Pleistozäne Kiese / Zwischenlagen aus Ton/Schluff
BK GWM 1-28	157,89	157,58	25,0 – 35,0	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 2-4	149,52	148,84	20,2 – 32,2	Pleistozäne Kiese
BK GWM 2-7	148,57	148,05	25,0 – 35,0	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 2-12	151,12	151,00	15,0 – 25,0	Pleistozäne Kiese
BK GWM 2-14/1	152,26	152,15	65,0 – 75,0	Pleistozäne Kiese
BK GWM 2-14/2	152,26	151,73	15,0 – 30,0	Pleistozäne Kiese
BK GWM 3-1	152,69	152,53	3,0 – 10,0	Pleistozäne Kiese
BK GWM 3-5	150,78	150,69	5,2 – 20,3	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 3-8	150,51	150,27	5,15 – 20,15	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 3-16	149,49	149,32	3,0 – 18,0	Pleistozäne Sande und Kiese
BK GWM 3-22	150,70	151,41	3,3 – 6,3	Pleistozäne Kiese / bindige Auffüllung

Aus der nachfolgenden Tabelle sind die in den neu errichteten Grundwassermessstellen bislang gemessenen minimalen und maximalen Wasserstände ersichtlich. Die Wasserstände resultieren aus Stichtagsmessung im Zeitraum der Baugrunderkundungen im Jahr 2017 (1 x wöchentlich in den bereits fertiggestellten Messstellen). Am Ende der Erkundungsarbeiten wurden die Grundwassermessstellen zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Wasserstände mit Datenloggern ausgestattet. Diese wurden im Jahr 2020 zu den Stichtagsmessungen im Februar und September ausgelesen.

Tabelle 6-10: Gemessene Grundwasserhöhen in den Grundwassermessstellen des 1. EKP [1]

Grundwassermessstelle	POK [m NHN]	Ausgebaute Schichten	Wasserspiegel Min./Max. [m NHN]	Wöchentlicher Messzeitraum von/bis
BK GWM 1-2	146,34	Lößlehm/Hochflutlehm / Pleistozäne Sand	142,44 / 143,07 (Delta = 0,63m)	KW31 / KW49 (2017)
BK GWM 1-6	151,35	Lößlehm/Hochflutlehm / Pleistozäne Sand	144,70 / 144,92 (Delta = 0,22m)	KW31 / KW49 (2017)
BK GWM 1-9	156,89	Pleistozäne Kiese	151,33 / 152,40 (Delta = 1,07m)	KW41 / KW49 (2017)
BK GWM 1-17	157,82	Pleistozäne Kiese	145,85 / 146,40 (Delta = 0,55m)	KW45 / KW49 (2017)
BK GWM 1-22	159,39	Pleistozäne Sande und Kiese	146,62 / 147,16 (Delta = 0,54)	KW41 / KW49 (2017)
BK GWM 1-24	159,39	Pleistozäne Kiese / Zwischenlagen aus Ton/Schluff	145,86 / 146,44 (Delta = 0,58m)	KW38 / KW49 (2017)
BK GWM 1-28	157,58	Pleistozäne Sande und Kiese	146,02 / 146,54 (Delta = 0,52m)	KW45 / KW49 (2017)
BK GWM 2-4	148,84	Pleistozäne Kiese	146,42 / 147,11 (Delta = 0,69m)	KW45 / KW49 (2017)
BK GWM 2-7	148,05	Pleistozäne Sande und Kiese	146,06 / 146,63 (Delta = 0,57m)	KW36 / KW49 (2017)



Grundwassermessstelle	POK [m NHN]	Ausgebaute Schichten	Wasserspiegel Min./Max. [m NHN]	Wöchentlicher Messzeitraum von/bis
BK GWM 2-12	151,00	Pleistozäne Kiese	147,09 / 147,32 (Delta = 0,23m)	KW47 / KW49 (2017)
BK GWM 2-14/1	152,15	Pleistozäne Kiese	146,84 / 147,32 (Delta = 0,48m)	KW39 / KW49 (2017)
BK GWM 2-14/2	151,73	Pleistozäne Kiese	146,58 / 147,16 (Delta = 0,58m)	KW38 / KW49 (2017)
BK GWM 3-1	152,53	Pleistozäne Kiese	147,70 / 148,16 (Delta = 0,46m)	KW31 / KW49 (2017)
BK GWM 3-5	150,69	Pleistozäne Sande und Kiese	147,18 / 147,68 (Delta = 0,50m)	KW31 / KW49 (2017)
BK GWM 3-8	150,27	Pleistozäne Sande und Kiese	147,09 / 147,40 (Delta = 0,31m)	KW34 / KW49 (2017)
BK GWM 3-16	149,32	Pleistozäne Sande und Kiese	147,71 / 148,34 (Delta = 0,63m)	KW45 / KW49 (2017)
BK GWM 3-22	151,41	Pleistozäne Kiese / bindige Auffüllung	148,70 / 149,53 (Delta = 0,83m)	KW31 / KW49 (2017)

Bei den Grundwassermessungen in den im Zuge des 1. EKP erstellten Messstellen wurden über den Messzeitraum Grundwasserstandsdifferenzen von 0,22 bis 1,07 m gemessen. Das Maximum der Stichtagsmessungen wurde am 06.12.2017 gemessen. Der höchste Grundwasserstand wurde bei den Stichtagsmessungen in der BK GWM 1-9 mit 154,40 m NHN gemessen. Nach den Erkundungsergebnissen des 1. EKPs [1] handelt es sich hierbei um einen lokal abgegrenzten, höherliegenden Aquifer aus pleistozänen Kiesen, der durch metermächtige bindige Trennhorizonte vom tiefer liegenden Aquifer aus pleistozänen Sanden und Kieses abgegrenzt wird. Dieser wird in der numerischen Grundwassermodellierung (vgl. Kapitel 4.4) mitberücksichtigt.

Für den Bereich der Tunnelröhren (OBW und Schildvortrieb) wurden bei den Stichtagsmessungen des 1. EKPs in den Grundwassermessstellen BK GWM 1-22 bis BK GWM 3-5 Grundwasserstände zwischen 146,44 m NHN und 147,68 m NHN gemessen.

Für die Strecke 4000 wurde für die BK GWM 3-1 und 3-22 ein höchster Grundwasserstand von 148,16 m NHN bzw. 149,53 m NHN gemessen. Für den Bereich des südlichen Trogbauwerks lag der höchste gemessene Grundwasserstand in der BK GWM 3-8 und 3-16 bei 147,40 m NHN und 148,34 m NHN.

Ergänzend zu den in Tabelle 6-10 aufgeführten Grundwassermessstellen wurden langjährige Messwerte von öffentlichen Messstellen sowie Stichtagsmessungen der BK GWM 6/11 und 4/12 aus den Erkundungen aus den Jahren 2011 und 2012 herangezogen. Diese sind in Tabelle 6-11 zusammengefasst.



Tabelle 6-11: Ergebnissen der Wasserstandsmessungen in Bestandsmessstellen

Grundwasser- messstelle	Ansatzhöhe POK [m NHN]	Ausgebaute Schichten	Wasserspiegel Mittelwasser (min./max.) [m NHN]	Wöchentlicher Messzeitraum von / bis
BK GWM 6/11	151,70	Pleistozäne Kiese	147,48	Stichtagsmessung 06.12.2017
BK GWM 4/12	150,75	Pleistozäne Sande und Kiese	147,33	Stichtagsmessung 06.12.2017
1822 Appenweier 4	143,81	nicht bekannt (Beobachtungsrohr)	141,39 (140,00 / 142,67)	1948 – 2016
3605 Windschlag 2	159,29	nicht bekannt (Schachtbrunnen 13,15 m tief)	147,73 (146,34 / 149,98)	1975 – 1997
I Bohlsbach (flach)	148,50	Lößlehm/Hochflut-lehm ¹⁾	145,20 (144,30 / 146,39)	1987 – 2016
I Bohlsbach (tief)	148,32	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	145,14 (144,23 / 146,34)	1987 – 2016
II Bohlsbach	157,01	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	146,30 (145,34 / 147,57)	1987 – 2016
3602 Bühl 1	151,58	nicht bekannt (Schachtbrunnen 16,00 m tief)	146,00 (144,80 / 147,34)	1971 – 2016
993 Waltersweier 1	150,27	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	146,79 (145,71 / 148,02)	1914 – 2016
BBR4 3149 Offenburg	150,74	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	147,98 (145,52 / 150,44)	1955 – 1997
3473 Offenburg 6	151,09	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	147,10 (146,17 / 148,49)	1967 – 2016
3566 Schutterwald 1	154,09	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	149,18 (148,11 / 151,24)	1969 – 2016
SBR 3090 Hohberg-Hofweier	151,64	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	148,71 (147,52 / 150,66)	1954 – 1997
3187 Nieder- schopfheim 2	149,49	Pleistozäne Sande und Kiese ¹⁾	147,79 (146,77 / 148,46)	1956 – 2016

¹⁾ Ableitet aus Ausbautiefe und lokalen Baugrundverhältnissen

Da es sich bei den dokumentierten Grundwasserständen der öffentlichen Messstellen am 06.12.2017 um Mittelwasserstände handelte, wurden die Messwerte der an diesem Tag durchgeführten Stichtagsmessung als mittlere Wasserstände abgeschätzt [1]. Die daraus resultierende Grundwassergleichen aus [1] sind in der Anlage 21.2.1 dargestellt.

Grundwasserfließrichtung nach dem 1. EKP

Nach den Grundwasserstandsmessungen im 1. EKP und den daraus ermittelten Grundwassergleichenkarten ergibt sich im PfA 7.1 eine großflächig von Südosten nach Nordwesten in Richtung Rhein gerichtete Grundwasserfließrichtung. Im nördlichen Trassenabschnitt bis ca. Strecken-km 141,10 der NBS verläuft die Grundwasserfließrichtung diagonal zu Trasse. Weiter südlich liegt die Fließrichtung senkrecht zur Trassierung.



Hydrologische Parameter nach dem 1. EKP

Aus den Abständen der Isohypsen aus dem Grundwasserhöhenpläne des 1. EKPs wurde an diversen Stellen der hydraulische Gradient und die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ermittelt. Der hydraulische Gradient wurde auf 0,6 bis 3 ‰ abgeschätzt. Hinsichtlich der Durchlässigkeitschwankungen der pleistozänen Sande und Kiese ($5 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ m/s) wurde eine mittlere Strömungsgeschwindigkeit von 0,003 bis 1,2 m/d ermittelt.

6.4.3 Bau- und Bemessungswasserstände

Im 1. EKP wurden zur Festlegung der vorläufigen Bau- und Bemessungswasserstände die vorliegenden langjährigen Messreihen der trassennahen städtischen Grundwassermessstellen 1822 Appenweier 4, 3605 Windschlag 2, II Bohlsbach, 993 Waltersweier 1 und 3187 Niederschopfheim 2 herangezogen. Für diese Messstellen wurde aus der Differenz von Mittelwasserstand und maximal gemessenen Hochwasserstand der maximal gemessenen Anstiege errechnet.

Aktuell finden zusätzlich zum 1. EKP weitere fortlaufende Grundwasserstandsmessungen mittels Datenloggern (vgl. Kapitel 4.2 und 4.3) statt. Diese können im Zuge der Ausführungsplanung führen ggfs. noch für Änderungen des Bauwasserstandes und Bemessungswasserstandes sorgen.

Bemessungswasserstand im Endzustand (BWSt)

Für die Festlegung des BWSt wurde im Gutachten des 1. EKP dem maximalen Anstieg in den Grundwassermessstellen ein Sicherheitszuschlag von 50 % zugerechnet und das Ergebnis aufgerundet. Nach dem Gutachten 1. EKP wurde dieser Zuschlag gewählt, da die neuen Messstellen nur einen kurzen Aufzeichnungszeitraum aufweisen und die langjährigen Messstellen ggfs. nur kurzzeitige Hochwasserspitzen erfasst haben. Zwischen den langjährigen Grundwassermessstellen wurde bezogen auf die in den neuen Messstellen gemessenen Mittelwasserstände interpoliert. Im 1. EKP wurde ein maximaler Grundwasseranstieg von 0,70 bis 2,25 m gemessen. Nach den Berechnungen des 1. EKPs wurden für Hochwasserverhältnissen Wasserstände von ca. 1,00 bis 3,50 m über dem Mittelwasserverhältnis ermittelt.

Vorläufiger Bauwasserstand (BauW)

Für die Festlegung des BauW wurde im Gutachten des 1. EKP der gleiche Ansatz wie für den BWSt gewählt, allerdings ohne den Sicherheitszuschlag von 50 %.



Ergebnisse der Berechnungen aus dem Gutachten des 1. EKP

Für das nördliche Ende des PfA wurde ein BWSt von 145,10 m NHN und ein BauW von 144,40 m NHN festgelegt. Bis zum Strecken-km 140,40 der NBS steigt der BWSt auf 152,80 m NHN und der BauW auf 152,40 m NHN an. Hierdurch kommt die SOK am Ende des Trogs der Oströhre bei ca. 4,50 m unter dem BWSt zu liegen. Innerhalb des in OBW vorgesehenen Tunnelabschnitts erhöht sich der vertikale Abstand bis Strecken-km 140,50 der NBS auf ca. 11,50 m.

Bei Strecken-km 140,67 quert die Trasse den Durbach. Aufgrund des in diesem Bereich ausgewiesenen Überschwemmungsgebietes bei HQ₁₀₀ wurde der BWSt für die Oströhre von Strecken-km 140,55 bis 140,80 der NBS auf 156,00 m NHN festgelegt. Als BauW wurden 152,40 m NHN festgelegt. Die SOK kommt somit im Übergangsbereich zwischen OBW und TBM bei ca. 16,00 m unter BWSt zu liegen. Ab Strecken-km 140,85 wurde der BWSt auf 152,80 m NHN und der BauW auf 151,2 m NHN, bezogen auf den maximal gemessenen Grundwasserstand, festgelegt. Die SOK der Oströhre kommt hier bei ca. 12,50 m unter BWSt zu liegen. Für die Sohle des Schildtunnels wird ein Wasserdruck von bis zu 1,50 bar ausgewiesen.

Im Bereich von Strecken-km 140,80 bis 143,60 der NBS nimmt der BWSt von 152,80 auf 148,40 m NHN ab. Im Übergangsbereich zwischen dem Trog und der OBW der Weströhre kommt die SOK ca. 2,50 m unter dem BWSt zu liegen, im Übergangsbereich zur TBM bei ca. 6,50 m. Für die Sohle des Schildtunnels wird ein Wasserdruck von bis zu 0,90 bar ausgewiesen.

Im Bereich der TBM liegt der BWSt bei 148,50 bis 150,00 m NHN. Am tiefsten Punkt der TBM bei Strecken-km 147,900 ergibt sich damit bezogen auf die Tunnelsohle ein maximaler Wasserdruck von ca. 3,35 bar. Bei Strecken-km 146,03 der NBS unterfährt die TBM die Kinzig mit einem Abstand von ca. 12,50 m zwischen Gewässersohle und Tunnelfirste. Im Querungsbereich wird der Hochwasserabfluss durch die parallel angelegten Dämme bis zu einem HQ₁₀₀ auf eine ca. 100 m breite Fläche eingeeengt. Da das umliegende Gelände bei einem Hochwasser unterhalb des Kinzigwasserstandes liegt allerdings nicht überschwemmt wird kann davon ausgegangen werden, dass die Gewässersohle und die damit verbundene Kolmationsschicht eine abdichtende Wirkung besitzt. Flusswasser, welches dennoch in den Untergrund versickert kann rasch in den hochdurchlässigen pleistozänen Sanden und Kiesen abfließen. Auf dieser Basis wurde im Gutachten des 1. EKP der BWSt im Bereich der Kinzigquerung auf den maximal gemessenen Grundwasseranstieg und nicht auf den Hochwasserstand der Kinzig selbst bezogen.

Im südlichen Teil des PfA 7.1 wurde der BWSt an der NBS auf 149,50 m NHN und der BauW auf 148,90 bis 149,00 m NHN festgelegt. Am südlichen Ende des Schildtunnels wirkt somit ein Wasserdruck von ca. 1,70 bar auf die Tunnelsohle. Die SOK liegt ca. 14,50 m unter dem BWSt. Im Übergangsbereich von OBW zum Trog nimmt der vertikale Abstand auf ca. 11,00 m ab.



6.5 Hydrogeologische Verhältnisse im direkten Bauwerksbereich

Für die Darstellung der Entwässerungsanlage, der Sonder- und Einleitbauwerke und der unterirdischen Bauwerke in Grundriss, Schnitt und Ansicht wird auf die folgenden Unterlagen verwiesen:

- Unterlage 3.1.1.31 Lagepläne – Strecke
- Unterlage 3.2.1.31 Lagepläne – Entwässerung
- Unterlage 3.5.1.31 Lagepläne – Gewässer
- Unterlage 7.6.1 Regelzeichnung – Durchlässe
- Unterlage 7.6.2 Draufsicht, Grundriss, Schnitt – Durchlass Tieflachkanal
- Unterlage 7.6.3 Regelzeichnung – Versickerungsbecken (VSB) und Regenklärbecken (RKB)
- Unterlage 7.6.4 Regelzeichnung – Regenrückhaltebecken (RRB)
- Unterlage 7.6.5 Regelzeichnung – Löschwasserauffangbecken am RP NA6 und RP P5
- Unterlage 8.1.1.1-16 Höhenpläne Str. 4281-1 WR
- Unterlage 8.1.2.1-18 Höhenpläne Str. 4281-2 OR
- Unterlage 8.1.3.1-5 Höhenpläne Str. 4000 Rtb
- Unterlage 8.1.4.1-4 Höhenpläne Str. 4280 VBK NBS Süd
- Unterlage 8.1.5.1-10 Höhenpläne Str. 4000 ABS
- Unterlage 8.2.7.1-2 Längsschnitt Gewässerumleitung Süd
- Unterlage 9.3.1.1-3 Querschnitt Gewässerumleitung Süd

Für die Darstellung der Grundwasser-Stockwerksgliederung im Querschnittsprofil wird auf die Pläne und Schnitte des Geotechnischen Gutachtens des 1. EKP verwiesen in welchen die Geologie zusammen mit den Bauwerken der geplanten Trasse dargestellt sind.

Bau- und Bemessungswasserstände entlang der gesamten Strecke wurden im Geotechnische Gutachten des 1. EKP berechnet. Die Bau- und Bemessungswasserstände des Geotechnischen Gutachtens des 1. EKP sind in Kapitel 9 dargestellt. Eine tabellarische Zusammenfassung für die Tunnelbauwerke und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen findet sich in den nachfolgenden Tabellen.



Tabelle 6-12: Bau- und Bemessungswasserstände für Tunnel-, Trog- und Verzweigungsbauwerke

Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
4.001	4281-2	0,3+65 bis 1,1+75	Trogbauwerk OR-wZgl	139,62 bis 145,17	145,93 bis 149,10
4.002	4282	139,3+60 bis 139,8+50	Trogbauwerk OR-oZgl	145,41 bis 145,38	146,18 bis 147,79
4.003	4281-2	1,1+75 bis 1,7+59	Trogbauwerk OR-wZgl – OBW	148,20 bis 152,60	149,10 bis 153,00
4.004	4282	139,5+50 bis 140,4+04	Trogbauwerk OR-oZgl – OBW		
4.005	4281-2 4282	1,5+00 bis 1,7+59 140,4+04 bis 140,6+62	Verzweigungsbauwerk OR – OBW		
4.006	4281-2	1,7+59 bis 11,8+57	Eisenbahntunnel OR – TBM	147,60 bis 151,80	148,3 bis 152,5
4.007	4281-2	11,8+57 bis 12,3+47	Eisenbahntunnel OR Süd – OBW	148,86 bis 148,93	149,46 bis 149,50
4.008	4283	141,1+54 bis 141,7+64 und 141,9+54 bis	Trogbauwerk WR-oZgl	146,41 bis 150,37	150,49 bis 151,61
4.009	4281-1	2,1+85 bis 3,4+00 und 3,4+60 bis 3,6+00	Trogbauwerk WR-wZgl	149,64 bis 150,11	150,10 bis 151,38
4.010	4283	142,4+93 bis 143,2+32	Trogbauwerk WR-oZgl – OBW	147,70 bis 150,10	148,40 bis 150,10
4.011	4281-1	3,6+00 bis 4,1+19	Trogbauwerk WR-wZgl – OBW		
4.012	4281-1 4283	4,1+19 bis 4,3+54 142,9+99 bis 143,2+35	Verzweigungsbauwerk WR – OBW		
4.013	4281-1	4,3+54 bis 4,6+11	Eisenbahntunnel WR – OBW	147,60 bis 151,80	148,3 bis 152,5
4.014	4281-1	4,6+11 bis 11,8+59	Eisenbahntunnel WR – TBM		
4.015	4281-1	11,8+59 bis 12,3+48	Eisenbahntunnel WR Süd – OBW	148,86 bis 148,93 149,46 bis 149,50	
4.016	4281-2	12,2+84 bis 12,3+47	Verbindungsbauwerk Tunnel-Trog Süd – OBW		
4.017	4281-1	12,3+48 bis 12,8+28 und 12,9+98 bis 14,3+88	Trogbauwerk Süd	148,9 bis 149,0	149,5

Tabelle 6-13: Bau- und Bemessungswasserstände für Notausgangs- und Zugangsbauwerke, Verbindungsbauwerke und Zugänge

Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
4.020	4281-2	1,1+60	Portalzugang 2	147,30	148,30
4.021	4282 4281-2	140,3+38 1,4+35	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA1	151,0	151,5
4.022	4281-2	1,7+54	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA2	152,0	152,6
4.023	4281-2	2,2+03	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA3	150,1	151,3
4.024	4281-2	2,6+85	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA4	149,5	150,5



Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
4.025	4281-2	3,1+67	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA5	149,1	149,9
4.027	4283	142,4+81	Portalzugang 3	149,9	150,4
4.028	4281-2	3,6+49	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA6	149,8	150,3
4.029	4281-2	4,1+31	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA7	147,8	148,5
4.030	4283 4281-1	142,9+75 4,0+95	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA9	147,8	148,4
4.031	4281-2	4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA8	147,7	148,5
4.032	4281-1	4,5+87	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA10	147,7	148,4
4.033	4281-1	5,0+80	Verbindungsbauwerk VBK 1	147,6	148,3
4.034	4281-1	5,5+48 (VB 2)	Verbindungsbauwerk VBK 2, 3, 5 bis 9, 11 bis 13	147,8	148,5
		6,0+28 (VB 3)		148,1	148,8
		7,0+12 (VB 5)		148,4	149,0
		7,5+00 (VB 6)		148,4	149,0
		7,9+75 (VB 7)		148,4	149,0
		8,4+65 (VB 8)		148,4	149,0
		8,9+55 (VB 9)		148,4	149,0
		9,9+35 (VB 11)		148,6	149,2
		10,4+25 (VB 12)		148,6	149,2
10,9+15 (VB 13)	148,7	149,3			
4.035	4281-1	6,5+21 (VB 4) 9,4+45 (VB 10)	Verbindungsbauwerk VBK 4 und 10	148,2 148,5	148,9 149,1
4.036	4281-1	11,3+85	Verbindungsbauwerk VBK 14	148,8	149,4
4.037	4281-1	11,8+83	Verbindungsbauwerk VBK 15	148,86 bis 148,93	149,46 bis 149,50
4.038	4281-1	12,3+63	Zufahrtsrampe RP P 5 zum Portal Süd	148,9 - 149,1	149,5 - 149,9

Tabelle 6-14: Bau- und Bemessungswasserstände für Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken und Versickerungsbecken zur Bahnentwässerung

Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
7.001	4000	139,2+10	RRB Hirnebach	145,0	145,7
7.002	4282	139,8+43	RRB NO1	146,85	147,50
7.003	4281-2	1,1+60	RRB NW1	147,10	147,75
7.004	4000	140,7+71	RRB NW4	151,2	152,1
7.005	4281-1	3,5+95	RRB NW2	149,80	150,30
7.006	4283	142,4+89	RRB NW3	149,90	150,40
7.007	4000	139,4+89	RKB NW1	145,5	146,3
7.008	4281-1	3,6+08	RKB NW2	149,9	150,3
7.009	4000	139,4+22	VS B NW1	145,5	146,3
7.010	4283	142,5+71	VS B NW2	149,9	150,3
7.011	4000	139,7+95	RKB B 3 Ost	146,6	147,5
7.012	4000	139,7+66	VS B 3 Ost		
7.013	4000	140,6+41	RKB B 3 West	151,9	152,6
7.014	4000	140,6+08	VS B 3 West		



Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
7.201	4281-2	12,3+44	RRB SO1	148,9	149,5
7.202	4280	151,4+29	RRB VBK	149,0	149,5
7.203	4281-2	12,6+22	RKB SO1	149,0	149,2
7.204	4281-2	12,6+77	VSF SO1		
7.301	4000	151,6+22	RRB ABS	149,5	150,5

Tabelle 6-15: Bau- und Bemessungswasserstände für Durchlässe

Bauwerks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
7.311	4000 (ABS)	149,4+85	Namenloser Graben; Bereich Querung Südring	148,50	149,00
7.312	4000 (ABS)	151,2+73	Enselbach; zwei Bermen	149,20	149,70
7.313	4000 (ABS)	151,6+01	Namenloser Graben; Bereich RRB ABS	149,30	149,80
7.314	4000 (ABS)	151,6+01	Namenloser Graben; Querung Zufahrt RRB ABS (Rohrdurchlass)	149,30	149,80
7.315	4000 (ABS)	152,0+92	Bruchgraben, Durchlass DB	149,00	149,50
7.316	4000 (ABS)	152,8+47	Hofweierer Dorfbach	149,20	149,70
7.317	4000 (ABS)	153,1+00	Namenloser Graben	149,00	149,50
7.318	4000 (ABS)	153,3+37	Tiefachkanal; eine Berme	148,90	149,40
7.319	4000 (ABS)	153,6+27	Namenloser Graben	148,90	149,40
7.320	4000 (ABS)	152,0+92	Bruchgraben; Durchlass Wirtschaftsweg	149,00	149,50
7.321	4000 (ABS)	152,8+50	Rohrdurchlass Wirtschaftsweg	149,20	149,70
7.322	4000 (ABS)	153,3+37	Tiefachkanal; Querung Wirtschaftsweg (Rohrdurchlass)	148,90	149,40
7.215	4280 (VBK)	151,0+21	Enselbach; zwei Bermen	149,20	149,70
7.216	4280 (VBK)	151,0+63	Enselbach; Querung Wirtschaftsweg (Rohrdurchlass)	149,00	149,50
7.217	4280 (VBK)	151,0+81	Enselbach; Querung Zufahrt Versickerungsba-cken (Rohrdurchlass)	148,80	149,30
7.218	4280 (VBK)	151,2+29	Namenloser Graben; Querung VBK	148,90	149,40
7.219	4280 (VBK)	151,3+51	Namenloser Graben; Querung Wirtschaftsweg (Rohrdurchlass)	149,00	149,50
7.021	4281-2 (NBS)	4,5+53	Winkelbach; Querung Wirtschaftsweg	147,80	148,30
7.022	4281-2 (NBS)	4,6+55	Winkelbach; Querung Wirtschaftsweg	147,80	148,30
7.214	4280 (VBK)	153,0+91	Tiefachkanal; Schieberbauwerk	148,40	148,90
7.223	4280 (VBK)	152,4+84	Gewässerumleitung Süd; Querung Binz- straße	148,40	148,90
7.227	4280 (NBS)	153,7+70	Alter Kanal	148,30	148,80
7.226	4280 (VBK)	153,1+42	Tiefachkanal; Gewässerumleitung Süd - Durch- lass DB	148,40	148,90
7.226	4280 (VBK)	153,1+42	Tiefachkanal; Gewässerumleitung Süd - Durch- lass DB	148,40	148,90
7.225	4280 (VBK)	153,1+42	Tiefachkanal; Gewässerumleitung Süd - Rohr- durchlass BAB 5	148,40	148,90



Tabelle 6-16: Bau- und Bemessungswasserstände für Löschwasser- / Auffangbecken Tunnelwasser

Bau- werks-Nr.	Strecke	Strecken-km	Bemerkung	BauW	BWSt
				[m NHN]	
1.027	4000	139,7+70 bis 139,7+79	Löschwasserbehälter Portalzugang 1	146,6	147,5
1.029	4280	140,0+80 bis 140,0+89	Löschwasserbehälter Portalzugang 2	147,30	148,30
1.031	4283	142,4+65 bis 142,4+74	Löschwasserbehälter Portalzugang 3	149,9	150,4
1.034	4281-1	3,4+83 bis 3,4+91	Löschwasserbehälter Portalzugang 4	149,80	150,30
1.036	4281-2	12,336-12,344	Auffangbecken Tunnelwasser NA5	149,1	149,9
1.038	4282	140,3+49 bis 140,3+57	Löschwasserbehälter NA1	151,0	151,5
1.040	4281-2	1,7+14 bis 1,7+23	Löschwasserbehälter NA2	152,0	152,6
1.042	4281-2	2,2+08 bis 2,2+18	Löschwasserbehälter NA3	150,1	151,3
1.044	4281-2	2,6+91 bis 2,7+00	Löschwasserbehälter NA4	149,5	150,5
1.046	4281-2	3,1+48 bis 3,1+79	Löschwasserbehälter NA5	149,1	149,9
1.048	4281-2	3,6+27 bis 3,6+35	Auffangbecken Tunnelwasser NA6	149,8	150,3
1.049	4281-2	3,6+36 bis 3,6+44	Löschwasserbehälter NA6	149,8	150,3
1.051	4281-2	4,1+28 bis 4,1+36	Löschwasserbehälter NA7	147,8	148,5
1.053	4281-2	4,6+20 bis 4,6+28	Löschwasserbehälter NA8	147,8	148,4
1.055	4281-2	4,0+76 bis 4,0+86	Löschwasserbehälter NA9	147,7	148,5
1.057	4281-1	4,6+16 bis 4,6+25	Löschwasserbehälter NA10	147,7	148,4
1.059	4280	12,9+83 bis 12,9+92	Löschwasserbehälter Evakuierungs- und Rettungspunkt	149,0	149,5



7 Hydrogeochemische Verhältnisse

7.1 Untersuchungsergebnisse – 1. EKP (2017 und 2018)

Im Rahmen des 1. EKP wurden bei den durchgeführten Kurz- und Langzeitpumpversuchen Grundwasserproben entnommen und auf ihre Betonaggressivität nach DIN 4030, Teil 1 sowie Korrosion metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929, Teil 3 untersucht [1]. Eine Übersicht zur Betonaggressivität nach DIN 4030 ist in der Tabelle 7-1 zusammengefasst. Die Untersuchungen dienen der Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der Beton- und Stahlbauteile der Baumaßnahme, sodass diese gegenüber den chemischen Einwirkungen des Untergrundes widerstandsfähig genug gewählt werden.

Tabelle 7-1: Grundwasseruntersuchungen nach DIN 4030, Teil 1 – 1. EKP 2017 & 2018 [1]

Bezeichnung	Filterstrecke [m u. GOF]	Schicht	maßgebende Schadstoffe		Einstufung nach DIN 4030, Teil 3
			Parameter	Gehalt [mg/l]	
BK GWM 1-2	4,2 – 8,2	Lößlehm/Hochflutlehm/Pleistozäne Sande	-	-	XA0
BK GWM 1-6	4,5 – 8,5	Lößlehm/Hochflutlehm/Pleistozäne Sande	CO ₂ (angreifend)	18,0	XA1
BK GWM 1-9	5,0 – 10,0	Pleistozäne Kiese	CO ₂ (angreifend)	22,2	XA1
BK GWM 1-17	14,5 – 17,5	Pleistozäne Kiese	-	-	XA0
BK GWM 1-22	21,0 – 31,0	Pleistozäne Sande und Kiese	-	-	XA0
BK GWM 1-24	23,0 – 33,0	Pleistozäne Kiese / Zwischenlagen aus Ton/Schluff	-	-	XA0
BK GWM 1-28	25,0 – 35,0	Pleistozäne Sande und Kiese	-	-	XA0
BK GWM 2-4	20,2 – 32,2	Pleistozäne Kiese	CO ₂ (angreifend)	16,9	XA1
BK GWM 2-7	25,0 – 35,0	Pleistozäne Sande und Kiese	CO ₂ (angreifend)	44,7	XA2
BK GWM 2-12	15,0 – 25,0	Pleistozäne Kiese	CO ₂ (angreifend)	23,5	XA1
BK GWM 2-14/1	65,0 – 75,0	Pleistozäne Kiese	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	250	XA1
BK GWM 2-14/2	15,0 – 30,0	Pleistozäne Kiese	CO ₂ (angreifend)	23,5	XA1
BK GWM 3-1	3,0 – 10,0	Pleistozäne Kiese	CO ₂ (angreifend)	36,1	XA1
BK GWM 3-5	5,2 – 20,3	Pleistozäne Sande und Kiese	CO ₂ (angreifend)	32,1	XA1
BK GWM 3-8	5,15 – 20,15	Pleistozäne Sande und Kiese	CO ₂ (angreifend)	16,1	XA1
BK GWM 3-16	3,0 – 18,0	Pleistozäne Sande und Kiese	-	-	XA0
BK GWM 3-22	3,3 – 6,3	Pleistozäne Kiese / bindige Auffüllung	CO ₂ (angreifend)	20,7	XA1

Der in der Analyse ermittelte pH-Wert wurde im Bereich zwischen 6,5 und 7,3 bestimmt und liegt somit im Übergangsbereich zwischen dem sauren (pH < 7,0) und basischen (pH > 7,0) Milieu.

Für den Sulfat-, Ammonium- und Magnesium-Gehalt wurden fast ausschließlich Werte unterhalb des Grenzwertes der Expositionsklasse XA1 nach DIN EN 206-1 bzw. DIN 1045-2 ermittelt. Nur in der Grundwasserprobe der Grundwassermessstelle BK GWM 2-14/1 wurde ein Sulfatgehalt von 250 mg/l ermittelt, was sie als schwach angreifend in die Expositionsklasse XA1 einstuft.

Hinsichtlich der Salzfahne im südlichen Teil des Vorhabengebietes wurde bei der Herstellung der Grundwassermessstelle BK GWM 2-14/1 bohrbegleitend eine orientierende tiefenspezifische Beprobung des Grundwassers mit entsprechender chemischer Analyse der Proben durchgeführt.



Für die Beprobung wurde der Bohrvorgang in den vorgesehenen Tiefen temporär unterbrochen, während des Stillstandes die Verrohrung um ca. 1 m gezogen und das Bohrlochvolumen durch den Pumpvorgang mindestens 3-fach ausgetauscht. So wurde für die Beprobung sichergestellt, dass die entnommene Grundwasserprobe überwiegend dem Grundwasser der entsprechenden Tiefe entspricht, welches über die Bohrlochsohle bzw. den untersten freien Meter der Bohrlochwand in das Bohrloch strömt.

Die Untersuchung und Einstufung der Grundwasserproben erfolgte nach der Anlage 2 der „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für Grundwasser“ der LAWA [25] sowie den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung, Anlage 2 [13] und den Schwellenwerten der Anlage 2 der Grundwasserverordnung (GrwV) [26]. Die untersuchten Parameter sind in Tabelle 7-2 zusammengefasst.

Tabelle 7-2: Grundwasseruntersuchungen Salzfahne BK GWM 2-14/1 – 1. EKP 2017 & 2018 [1]

Parameter	Einheit	Entnahmetiefe [m u. GOF]							Grenzwerte gemäß GrwV/LAWA bzw. TrinkwV	
		9,5	20,0	31,0	40,0	50,0	60,0	70,0	Grenzwert	Richtlinie
Ammonium	mg/l	0,94	n.n.	1,2	n.n.	1,2	0,54	2,7	0,5 mg/l	GrwV/TrinkwV
Calcium	mg/l	38	54	43	39	45	300	640	Kein Grenzwert	
Kalium	mg/l	4,5	5,9	6,4	7,2	11	93	240	Kein Grenzwert	
Magnesium	mg/l	9,9	9,5	9,8	7,1	6,8	36	68	Kein Grenzwert	
Natrium	mg/l	39	53	64	69	130	1300	2600	200 mg/l	TrinkwV
Chlorid	mg/l	73	100	110	130	240	2500	5600	250 mg/l	GrwV/TrinkwV
Nitrat	mg/l	21	2,1	2,2	5,2	6,0	n.n.	n.n.	50 mg/l	GrwV/TrinkwV
Nitrit	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,18	n.n.	n.n.	n.n.	0,5 mg/l	GrwV/TrinkwV
Sulfat	mg/l	29	26	27	35	37	150	270	250 mg/l	GrwV/TrinkwV
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,59	2,69	2,39	1,67	1,90	5,14	7,53		
Bor	mg/l	0,05	0,06	0,07	0,08	0,18	1,6	3,1	0,18 mg/l	LAWA
Eisen	mg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01	0,38	0,01	0,2 mg/l	TrinkwV
Hydrogencarbonat	mg/l	94	160	140	99	110	310	460		
Anionen-Äquivalent	mmol/l	4,6	6,1	6,1	6,2	9,5	79	170		
Kationen-Äquivalent	mmol/l	4,6	5,9	6,0	5,7	8,8	77	160		
Ionenbilanz	%	-0,39	-2,5	-2,1	-7,3	-8,0	-2,5	-8,7		

Nach der GrwV/LAWA bzw. TrinkwV werden die Konzentrationen der Parameter Ammonium, Natrium, Chlorid, Sulfat, Bor und Eisen überschritten. Im Tiefenprofil der BK GWM 2-14/1 ist besonders die starke Zunahme der Natrium- und Chloridkonzentration auffällig. Diese wurde im Tiefenbereich zwischen 50 und 60 m unter GOF mit einem Konzentrationssprung von 130 auf 1.300 mg/l für Natrium bzw. 240 auf 2.500 mg/l für Chlorid bestimmt. Die Werte ab einer Entnahmetiefe von 60 m überschreiten somit die Grenzwerte der GrwV/LAWA bzw. TrinkwV von 200 mg/l für Natrium und 250 mg/l für Chlorid. Ebenso wird ab 60 m Tiefe der Grenzwert von Bor nach LAWA von 0,18 mg/l und nach der TrinkwV von 1 mg/l mit einer Konzentration von 1,6 mg/l überschritten. Die Überschreitung der Grenzwerte im tieferen Grundwasser zeigen deutlich, dass ein



Aufstieg bzw. eine Vermischung mit dem flacheren Grundwasser, welches zur Trinkwassergewinnung genutzt wird, zu vermeiden ist.

Die Herkunft der erhöhten Natrium- und Chloridkonzentrationen wurden auf die „Salzfahne“ zurückgeführt (vgl. Kapitel 7.2). Die erhöhten Konzentrationen an Ammonium beruhen höchstwahrscheinlich auf einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, die des Sulfates sind wahrscheinlich geogenen Ursprungs. Eine genaue Herkunft der hohen Borkonzentrationen konnte auf Basis der vorliegenden Ergebnisse nicht festgestellt werden. Da Bor im Grundwasser sehr mobil ist, muss der Eintrag in Grundwasser nicht in unmittelbarer Nähe stattgefunden haben. Mögliche Eintragsquellen könnten unter anderem Sickerwässer aus Deponien, Leckagen in Abwasserleitungen oder Düngemittel sein.

Gegenüber dem bei Ohlsbach beprobten, aus dem kristallinen Grundgebirge aufsteigenden tiefen Grundwasser, das, nach der Hydrogeologischen Stellungnahme des LGRBs [27] (vgl. Kapitel 7.2) für die „Salzfahne“ verantwortlich ist, weist das Grundwasser aus der BK GWM 2-14/1 einen vergleichbaren hydrochemischen Charakter auf. Die Mineralisationshöhe entspricht etwa 60 % von der des bei Ohlsbach beprobten Grundwassers. Aufgrund dessen wurde ein direkter Zusammenhang zwischen dem tieferen, versalzten Grundwasser der GWM BK 2-14/1 und dem Ursprungsort der „Salzfahne“ bei Ohlsbach vermutet.



7.2 Untersuchungen Grundwasserbeschaffenheit „Salzfahne“

Im Zuge einer vorhabenbezogenen Besprechung des Vorhabenträgers mit dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) und dem Landratsamt Offenburg (LRA) vom 16.12.2019 wurde für die Bestandsaufnahme der Grundwasserbeschaffenheit vereinbart, dass durch das LGRB in Zusammenarbeit mit dem LRA der gegenwärtige hydrochemische Zustand im potenziellen Verbreitungsgebiet der Salzfahne festgehalten wird. Im dazugehörigen Abschlussbericht des LGRBs [28] wurde der nachfolgende Sachverhalt festgehalten:

7.2.1 Hydrogeologische Verhältnisse der Salzfahne

Die Strecke 4280 und ABS/Rheintalbahn Strecke 4000 sowie der südliche Abschnitt der Strecken 4281-1 und 4281-2 kreuzen im PfA 7.1 südlich von Offenburg die als „Salzfahne“ bezeichnete natürliche geogene Grundwasserversalzung. Ihren Ausgangspunkt findet die „Salzfahne“ höchstwahrscheinlich in einem natürlichen Aufstieg von hochsalinarem Grundwasser aus dem Gneis im Kinzigtal bei Ohlsbach [29]. Das dort aus der Tiefe aufsteigende Grundwasser bildet von dort aus die „Salzfahne“ aus, die sich vermutlich zunächst im Kiesgrundwasserleiter des Kinzigtals in Richtung Westen ausbreitet und dort auch in den Grundwasserleiter des Rheintals eintritt.

Nach den bisherigen Erkenntnissen gibt es im Raum Schutterwald eindeutige Nachweise, wonach die Salzfahne das flachere Grundwasser (10 bis 46m Tiefe) beeinflusst. Der ausschlaggebende Parameter war hierbei der erhöhte Chloridgehalt im Grundwasser. In den Untersuchungen durch Stober von 1999 (vgl. [29]) wurde der vermutete Ausbreitungsbereich der Salzfahne geoelektrisch ermittelt.

7.2.2 Hydrochemische Charakterisierung des Grundwassers

In der Bestandsaufnahme des LGRBs wurden zahlreiche Grundwassermessstellen mit Filtertiefen von 9 bis 91 m beprobt und im Labor weiter untersucht. Für die Grundwasserproben wurde eine spezifische elektrische Leitfähigkeit zwischen 183 und 26.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sowie ein Lösungsinhalt (TDS, total dissolved solids) zwischen 0,15 bis 15,6 g/l gemessen. Dies entspricht einem Spektrum von gering mineralisiertem Grundwasser bis hin zu Solen [28].

In den untersuchten Grundwasserproben überwiegen die Kationen Calcium und Natrium. Vor allem die hochsalinaren Grundwässer wiesen einen hohen Gehalt an Natrium auf. Für die Anionen wurde ein erhöhter Gehalt an Hydrogencarbonat und Chlorid festgestellt, wobei Chlorid in den hochsalinaren Proben überwiegt. Für Sulfat wurde nur in wenigen Proben ein erhöhter Gehalt ermittelt, wodurch diesem nur eine untergeordnete Rolle zugewiesen wurde. Weiterhin wurde in einigen Proben ein Fluoridgehalt von über 1 mg/l ermittelt.

Zusammenfassend weist auch das oberflächennahe Grundwasser erhöhte Konzentrationen an Natrium und Chlorid auf. Dies ist allerdings nicht eindeutig auf eine Beeinflussung durch die



Salzfahne zurückzuführen, da auch anthropogene Quelle als Ursprung für das Natrium und Chlorid im Grundwasser in Frage kommen können.

Im Direktvergleich der Chlorid-Konzentration und der elektrischen Leitfähigkeit wurde für den unteren sowie mittleren Konzentrationsbereich nur eine mäßige Korrelation ermittelt. Ursache hierfür ist die Beeinflussung der Leitfähigkeit durch weitere Inhaltsstoffe, wie insbesondere Hydrogencarbonat, Sulfat und Calcium [28]. Rückschlüsse auf die Chlorid-Konzentration mittels der elektrischen Leitfähigkeit allein sind aus diesem Grund nicht möglich.

Für den Gehalt an Seltenen Erden (SEE) wurde in den niedrigrisinalaren Proben eine Konzentration von 0,1 bis 1 µg/l ermittelt, während diese bei den hochsalinaren bis ca. 7,6 µg/l reichte [28].

Die vom LGRB als am auffälligsten bezeichnete Grundwasserprobe wurde im Jahr 2020 aus der flachen Grundwassermessstelle GWM 123 in Zunsweiler entnommen. In dieser wurden Lösungsinhalte ermittelt, die teilweise die des Mineralwasserbrunnens in Ohlsbach übersteigen [28].

7.2.3 Hydrochemische Charakterisierung der Sole

Wie bereits in Kapitel 7.3.2 angeschnitten, wurden die höchsten Konzentrationen der Lösungsinhalte in der Grundwasserprobe der GWM 123 ermittelt. Mit 247 meq/l Chlorid und 197 meq/l Natrium ist das Wasser allerdings noch nicht als eine Sole zu bezeichnen. Nach dem DHV (Deutscher Heilbäderverband) [30] gilt Grundwasser erst ab einem Gehalt von mindestens 5,5 g gelösten Natrium- und 8,5 g gelösten Chlorid-Ionen als Sole. Dies entspricht 240 meq/l Natrium bzw. Chlorid-Ionen. Das Grundwasser der GWM 123 erreicht einen Gehalt von 247 meq/l Chlorid und 197 meq/l Natrium, da das Chlorid hier auch in Ionenbindungen mit Kalium und Calcium auftaucht.

Weiterhin wurden alle Seltenen Erden (bis auf radioaktives Promethium) sowie die meisten sonstigen Neben- und Spurenstoffe außer Silber, Aluminium, Wismut, sowie Titan und Thorium nachgewiesen. Die Spurenstoffe erreichten in den hochsalinaren Proben Konzentrationen im µg- bis mg-Bereich. Relativ hohe Konzentrationen wurden hierbei speziell für Brom, Strontium, Lithium, Bor, Rubidium und Cäsium nachgewiesen.

Im Direktvergleich der Grundwasserproben wurde für die Probe der GWM 123 ein erhöhter Gesamtgehalt an SEE von 4,21 µg/l (ohne Scandium 3,46 µg/l) gegenüber 0,86 µg/l (0,63 µg/l) im Mineralwasserbrunnen Ohlsbach (319) ermittelt. Demgegenüber wurde der höchste Gesamtgehalt in der 76 m tiefen GWM BK-2-14-2 (2948) an der Strecke 4280 mit 7,6 µg/l (2,78 µg/l) ermittelt.

Für die Einordnung der Messwerte wurde durch das LGRB ein Vergleich mit den Ergebnissen einer Studie zum tiefen Grundwasser im Oberlauf des Renchtals in Bad Peterstal hinsichtlich der Mineralwassergewinnung [31] durchgeführt. In dieser wurde ein Gesamtgehalt an SEE von 0,05 bis 10,17 µg/l gemessen, womit der Konzentrationsbereich dem des hochsalinaren Grundwassers ähnelt.



Die Parameterkonzentrationen des hochsalinaren Grundwassers aus der GWM 123 wurden für die Bestimmung der auftretenden charakteristischen Überhöhung der Stoffkonzentrationen dem sonstigen Grundwasser gegenübergestellt. Da für sehr niedrige Konzentrationsbereiche starke Variationen der Werte auftreten, wurden die 0,25- (Quartil) und 0,50-Quantile (Median) für den Vergleich verwendet. Um eine möglichst große Spannbreite der auftretenden Hintergrundkonzentration berücksichtigen zu können, wurde für den Vergleich mit den hochsalinaren Grundwässern die 0,50-Quantile herangezogen. Hierbei wurde durch das LGRB die Überhöhung nur für jene Parameter berechnet, die nahezu in allen Messstellen nachweisbar waren, die möglichst konservativ sind, gut mit Chlorid korrelieren und nicht als reaktiv gelten (wie z.B. die Parameter, die stark auf Redox-Einflüsse reagieren). Analysen mit Nachweisen unter der Bestimmungsgrenze wurden nicht berücksichtigt. Die Überhöhungen sind in der Tabelle 7-3 zusammengefasst.

Tabelle 7-3: Überhöhungsfaktoren der Sole aus der GWM 123 gegenüber den berechneten Quantilwerten (Q25, Q50) des Gesamtdatensatzes. Entnommen aus [29]

	Überhöhung zu Q25	Überhöhung zu Q50
Be (µg/l)	1277	711
Li (µg/l)	510	265
Cs (µg/l)	371	191
Br (µg/l)	284	173
Ce (µg/l)	255	104
Rb (µg/l)	216	150
Na ⁺ (mg/l)	193	132
Cl ⁻ (mg/l)	189	134
B (µg/l)	176	112
Sr (µg/l)	115	87
K (mg/l)	96	62
I (µg/l)	92	62
La (µg/l)	63	34
F ⁻ (µg/l)	60	55
Dy (µg/l)	47	22
Y (µg/l)	40	21
Ho (µg/l)	40	20
Er (µg/l)	35	18
Yb (µg/l)	27	11
Lu (µg/l)	22	10
Ca (mg/l)	21	12
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	19	15
Mg (mg/l)	12	8
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	5	3
SiO ₂ (g/l)	3	3



7.2.4 Tiefenprofilmessungen in Messstellen

Durch das LGRB wurden in zahlreichen Grundwasseraufschlüssen, in denen keine Steigleitungen oder Pumpen eingebaut waren, im Ruhezustand vor dem Abpumpen Tiefenprofile von Leitfähigkeit und Temperatur des Grundwassers gemessen [28]. An den folgenden Messstellen (Tabelle 7-4) ergaben sich sehr stark ausgeprägte Leitfähigkeitszunahmen mit der Tiefe:

Tabelle 7-4: Messstellen mit ausgeprägter Leitfähigkeitszunahme mit der Tiefe. Entnommen aus [29]

Archiv-Nr. Filterstrecke (m u. Bezugspunkt)	Bezeichnung Probe	Leitfähigkeit im Ruheprofil [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Leitfähigkeit beim Abpumpen [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
972 (57-91)	SFOG 22	Zunahme 829 auf 4.240	873
123 (Filter unbekannt, Tiefe = 15,6 m)	SFOG 58	Zunahme 899 auf 24.400	848

Für alle weiteren Messstellen wurden nur geringe bzw. leicht erhöhte Unterschiede der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit zwischen den beim Abpumpen genommenen Proben und der tiefsten in-situ in den Messstellen durchgeführten Leitfähigkeitsmessung gemessen [28]. Die leicht erhöhten Unterschiede wurden unter anderem in der Messstelle 216 gemessen (SFOG 10, Tiefenprofil (18-24 m): 994-1013 $\mu\text{S}/\text{cm}$, gepumpte Probe: 875 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Da in der Messstelle 1304 zwei Filterstrecken verbaut sind wurden für die Filterstreckenabschnitte 35-46 m (SFOG 27, Lf: 625-928 $\mu\text{S}/\text{cm}$) und 63-73 m (SFOG 28, Lf: 1101-1138 $\mu\text{S}/\text{cm}$) gemessen. Die entnommenen Grundwasserproben zeigten mit 888 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 1060 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eine leichte Zunahme der Leitfähigkeit mit der Tiefe auf.

In der GWM BK2-14-1 wurde ebenfalls eine starke Zunahme der Leitfähigkeit mit der Tiefe gemessen, während in den entnommenen Proben niedrigere Lf-Werte als der tiefste Bereich der Messstelle bestimmt wurden [32].

7.2.5 Räumliche Ausdehnung des Gebiets mit erhöhten Chloridgehalten

Für das vom LGRB untersuchte Gebiet wurde eine Chlorid-Konzentration von 8,9 bis 8640 mg/l gemessen. Chlorid kann im Grundwasser aus unterschiedlichen Quellen stamm, was eine eindeutige Zuordnung zur Salzfahne erschwert. Aus diesem Grund wurden zusätzlich weitere Grundwassermessstellen beprobt, die klar außerhalb des Ausbreitungsgebietes der Salzfahne liegen, um den allgegenwärtigen Hintergrundgehalt des Chlorids zu bestimmen [28]. Für diese wurde eine Hintergrundkonzentration von bis zu ca. 50 mg/l gemessen. Gegenüber dem Gesamtdatensatz [28] reiht sich die gemessene Konzentration zwischen dem 0,25-Quantil mit 46 mg/l und dem 0,50-Quantil mit 65 mg/l ein. Im Zuge der Auswertung des LGRBs wurden zur Vereinheitlichung der Parameter die Hintergrundwerte mittels des 0,50-Quantils abgeschätzt. Entsprechend wurde das Ausbreitungsgebiet des Grundwassers mit einer Chlorid-Konzentration über



dem 0,50-Quantil für die Tiefenstufen bis 20 m, bis 40 m und über 40 m sowie das gesamte Ausbreitungsgebiet dargestellt [28].

Das aus den Ergebnissen ermittelte Hauptausbreitungsgebiet der Salzfahne erstreckt sich vom Mineralwasserbrunnen Ohlsbach (LGRB-Nr. 319) aus in Richtung West-Nordwest bis westlich von Schutterwald. Neben diesem existiert eine weitere Ausbreitung entlang des heutigen Kinzigtals nach Nordwesten bis nach Uffhofen. Letzteres kann allerdings aufgrund fehlender geeigneter Grundwassermessstellen zwischen Ohlsbach und Uffhofen bislang nur anhand der Aufschlüsse 494 und 495 belegt werden.

Hinsichtlich des PfA 7.1 kreuzt der Tunnel der Strecke 4280 das Gebiet mit erhöhter Chloridkonzentration dort, wo er von Norden kommend im Trog zur Oberfläche wieder ansteigt (GOK ca. 150 m NHN). Die Schienenoberkante (SOK) liegt für den Bereich der Salzfahne zwischen ca. 125 m NHN im Norden (25 m u. GOK) und ca. 140 m NHN im Süden (10 m u. GOK). Die Unterwasserbetonsole liegt hierbei noch etwas unter der Schienenoberkante.

7.2.6 Quantifizierung der Anteile an Sole im Grundwasser

Anhand der höheren Stoffkonzentrationen im hochsalinaren Wasser gegenüber dem sonstigen Grundwasser wurde dessen Anteil am Grundwasser ermittelt. Im Zuge dessen wurden durch das LGRB Korrelationsdiagramme für verschiedene Hauptgruppenelemente erstellt [28]. Bei diesen zeigt sich eine sehr gute Korrelation zwischen Natrium und Chlorid. In einem Vergleich zu den anderen Parametern, die ebenfalls in erhöhten Konzentrationen vorliegen, zeigen sich für die niedrigen bis mittleren Konzentrationsbereiche allerdings überwiegend große Streuungen. Einen eindeutigen Hinweis auf die Zumischung des hochsalinaren Grundwassers liegt dann vor, wenn sich für die Haupt-, Neben- und Spureninhaltsstoffe ähnlicher Zumischungsanteile ergeben. Anhand der Konzentrationen im hochsalinaren Grundwasser aus der Schöpfprobe der GWM 123 (Bezugswert auf 100%) und den 0,5-Quantilwerten wurde nach der linearen Mischungsgleichung der genaue Anteil des hochsalinaren Grundwassers in den restlichen Proben ermittelt. Nach dieser ergibt sich für die 76 m tiefe GWM BK2-14-2 ein größenordnungsmäßiger Anteil von 60 bis 70 %. Im Mineralwasserbrunnen Ohlsbach (319) wurde hingegen nur ein Anteil von 40 % bestimmt. Ursachen hierfür können der Pumpbetrieb des Brunnens sowie das Vorbeiströmen des sonstigen Grundwassers und daraus auftretende Verdünnungseffekte sein. Für den oberflächennahen und mittleren Tiefenbereich (bis 20 bzw. 40 m u. GOK) wurde ein Anteil der Sole von meist weniger als 1 % ermittelt [28]. Eine starke anthropogene Beeinflussung wurde in der GWM BK2-14-1, mit lediglich stark erhöhten Konzentrationen an Natrium und Chlorid, gemessen (Chlorid bis ca. 700 mg/l, [28]). Für Anteile unter 1 % nimmt die Aussagekraft aufgrund von Messwertschwankungen ab.



7.2.7 Hydrogeologische Bewertung

Im Zuge der Bestandsaufnahme der Grundwasserbeschaffenheit im PfA 7.1 wurden Proben aus insgesamt 64 Grundwasseraufschlüssen mit Tiefen bis 91 m untersucht.

Die punktuell aus den GWM und Brunnen gewonnenen Ergebnisse bestätigen im Wesentlichen die von Stober et al. (1999) angenommene flächige Ausbreitung der „Salzfahne“, weisen aber darauf hin, dass die „Salzfahne“ möglicherweise etwas weiter nach Norden reicht. Einflüsse durch die „Salzfahne“ wurden auch in einem Ausläufer, der dem heutigen Verlauf des Kinzigtals folgt, bis Uffhofen nachgewiesen.

Die aktuellen Grundwasseruntersuchungen, die überwiegend im Tiefenbereich bis ca. 40 m durchgeführt wurden, bestätigen mit Werten bis ca. 160 mg/l größenordnungsmäßig die von [29] veröffentlichten Konzentrationswerte für Chlorid.

Mit den aktuellen Probenahmen wurde auch eine flache Grundwassermessstelle erfasst, die im Kinzigtal das aus dem Bereich Ohlsbach abströmende, sehr hochsalinare Grundwasser erschließt. Einen weiteren Belegpunkt für sehr hochsalinaries Grundwasser erbrachte die knapp 6 km westnordwestlich im Bereich der Strecke 4280 gelegene GWM BK2-14-2.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass es sich bei der sog. „Salzfahne“ nicht, wie in [29] dargestellt, um eine Fahne mit niedrigen Chlorid-Konzentrationen bis zur Größenordnung von >100 mg/l handelt. Vielmehr ist davon auszugehen, dass in den tieferen Abschnitten des bereichsweise gegliederten quartären Grundwasserleiters ein sehr hoch mineralisiertes Grundwasser abströmt. Durch natürliche Vermischungsprozesse (Dispersion) gelangen Anteile auch in höher gelegene Grundwasserleiterbereiche. Anhand der aktuellen Untersuchungen konnte für die höheren Bereiche eine Zumischung der Sole von ca. 1 % Sole ermittelt werden. Bereits diese geringe Zumischung von hochsalinarem Grundwasser führt dort zu Chlorid-Konzentrationen von 100-150 mg/l.



8 Hydrologische und gewässerökologische Verhältnisse

Für die Umsetzung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme wird die Bewirtschaftung der Gewässer in der WRRL nach Einzugsgebieten in Bearbeitungsgebiete (BG) und Teilbearbeitungsgebiete (TBG) untergliedert (vgl. Kapitel 6.2). Baden-Württemberg besitzt hierbei Anteil an fünf Bearbeitungsgebiete der internationalen Flussgebietseinheit Rhein. Diese sind der Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar und Main sowie der baden-württembergische Anteil der Flussgebietseinheit Donau. Insgesamt sind die Bearbeitungsgebiete in Baden-Württemberg in 30 Teilbearbeitungsgebiete unterteilt, welche insgesamt 175 Flusswasserkörper sowie 30 Seewasserkörper – natürliche Seen, Baggerseen und Talsperren > 50 ha – umfassen.

Das Vorhabengebiet des PfA 7.1 liegt innerhalb der Teilbearbeitungsgebiete 32 „Kinzig“ und 33 „Acher - Rench“. In diesem Kapitel werden diese Teilbearbeitungsgebiete und die darin befindlichen - vom Vorhaben betroffenen – Flusswasserkörper zusammengefasst und der gewässerökologische Zustand dieser beschrieben.

Eine ausführliche Beschreibung kann dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Unterlage 23, Kapitel 5.2.1 bis 5.2.3 entnommen werden.

8.1 Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“

Das Teilbearbeitungsgebiet 32 „Kinzig“ wurde im Zuge des dritten Bewirtschaftungszyklus gegenüber dem zweiten Bewirtschaftungsplan von 2015 neu abgegrenzt. Durch diese Neuaufteilung ergeben sich insgesamt 8 Flusswasserkörper (FWK) und 1 Seewasserkörper (SWK) (vgl. Tabelle 8-1 und Tabelle 8-2). Der ehemalige FWK 32-05-OR3 „Kinzig-Schutter-Unditz“ (Oberreinebene) wurde in 6 kleinere Wasserkörper (WK32-06 bis WK32-11) untergliedert. Von diesen liegen die FWK 32-10-OR3 „Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberreinebene)“ und 32-11-OR3 „Schutter-Unditz (Oberreinebene)“ innerhalb des Wirkungsgradienten des PfA 7.1. Eine Übersicht zu den Oberflächengewässern ist in Tabelle 8-1 dargestellt. [21]

Tabelle 8-1: Übersicht Oberflächengewässer im TBG32 „Kinzig“ nach [21]

Hauptfließgewässer	Rhein (43 km)			
	Name	Länge [km]	EZG [km²]	Lage
Bedeutende Zuflüsse	Kinzig	93,3	1.406	Rheinzufluss, rechtsseitig
	Schutter	56,9	338	Kinzigzufluss, linksseitig
	Erlenbach/Harmersbach	18,9	105	Kinzigzufluss, rechtsseitig
	Gutach	29,2	161	Kinzigzufluss, linksseitig
	Wolf	30,6	127	Kinzigzufluss, rechtsseitig
	Schiltach	29,6	116	Kinzigzufluss, linksseitig
	Kleine Kinzig	20,2	63	Kinzigzufluss, rechtsseitig
Pegel	Kinzig/Schaibach, Schutter/Wittelbach, Schutter/Lahr			
Seen > 0,5 km²	Talsperre Kleine Kinzig (0,59 km²)			
Besonderheiten	Hochwasserrückhalteraum insgesamt 5,7 Mio. m³ Schutter-Entlastungskanal zur Hochwasserableitung			



Tabelle 8-2: Übersicht Flusswasserkörper im TBG32 „Kinzig“ nach [21]

Flusswasserkörper	WK-Nr.	WK-Name		Kategorie	Länge [km]	Fläche [km]	Gewässertyp
	32-03	Kinzig unterh. Gutach bis inkl. Ohlsbach (Schwarzwald)		nwb	156	393	5, 5.1, 9, 9.2
	32-04	Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald)		nwb	49	129	5, 5.1
	32-06	Kinzig oberh. Schiltach		nwb	41	150	5, 5.1, 9
	32-07	Schiltach		nwb	37	116	5
	32-08	Kinzig unterh. Schiltach oberh. Gutach		nwb	105	211	5, 5.1, 9
	32-09	Gutach		nwb	56	161	5, 9
	32-10	Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)		hmbw	33	89	5, 6, 9.2
	32-11	Schutter-Unditz (Oberrheinebene)		nwb	46	228	5, 5.1, 6, 6_K, 9, 19, 999
See-was-ser-körper	WK-Nr.	WK-Name	Fläche [ha]	Mittl. Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Kategorie	Seetyp [nach LAWA]
	23-01-S07	Talsperre Kleine Kinzig	60	21,4	55,0	awb	9*

Kategorien:
 nwb – natürlich, hmbw – erheblich verändert, awb - künstlich
Gewässertypen:
 Typ 5 – Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 5.1 – Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 6 – Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
 Subtyp 6_K – Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Keuper)
 Typ 9 – Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsbäche
 Typ 9.2 – Große Flüsse des Mittelgebirges
 Typ 19 – Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern
 Typ 999 – Künstliche Gewässer mit Typenzuweisung
 Typ9* - LAWA Seenbezeichnung: geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit kleinem Einzugsgebiet

8.1.1 Flusswasserkörper 32-10-OR3 „Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)“

Der Flusswasserkörper 32-10-OR3 „Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)“ erstreckt sich im Raum Offenburg über eine Fläche von 33 km² und ist als erheblich veränderter Flusswasserkörper eingestuft [21]. Ursache der signifikanten Belastung der Flusswasserkörpers sind Dämme, Querbauwerke und Schleusen sowie Wasserentnahmen und stoffliche Einträge aus Punkt- und diffusen Quellen.

Die Gesamtlänge der im FWK 32-10-OR3 liegenden, nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer liegt bei 46 km [21]. Diese sind im Untersuchungsgebiet die Kinzig, die Alte Kinzig und der Offenburger Mühlbach.

Aufgrund der vorwiegend urbanen (43 %) und landwirtschaftlichen (15 %) Flächennutzung wird der chemisch Zustand des FWK als nicht gut eingestuft. Hierbei sind vor allem Insektiziden (Cypermethrin) aus der Landwirtschaft sowie PBDE, PFOS und Quecksilber als ubiquitäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm ausgewiesen. Das Ökologische Potential des FWK wird als mäßig ausgeschrieben, wobei von den biologischen Qualitätskomponenten vor allem der mäßige Zustand der Makrophyten und Phytobenthos ausschlaggebend ist [21].



Kinzig & Alte Kinzig

Die Kinzig bildet das Hauptgewässer im TBG 32 und ist im Bereich des FWK 32-10-OR3 von Ortenberg bis zu Rheinmündung in Doppeltrapezform ausgebaut. Die Alte Kinzig ist der ursprüngliche Verlauf der Kinzig und verläuft parallel zum neu angelegten Gewässerbett.

Die Kinzig wird im Untersuchungsgebiet nach LAWA der Gewässertyp 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ sowie die Strukturwassergüte 7 zugeordnet. Im Bereich der Strecke 4281-1/-2 wurde die Kinzig begradigt und weißt abschnittsweise Weidengebüsch auf. Der Abschnitt im Bereich der Strecke 4000 ist stark ausgebaut mit vereinzelt Gebüsch feuchter Standorte. [21]

Offenburger Mühlbach

Beim Offenburger Mühlbach handelt es sich um einen Gewerbekanal, der von der Kinzig abgeschlagen ist. Über diesen wird ein bedeutender und zeitweise auch der überwiegende Anteil des Wasserdargebots der Kinzig abgeleitet.

Der Offenburger Mühlbach wird im Untersuchungsgebiet nach LAWA der Gewässertyp 6 „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ sowie die Strukturwassergüte 6 im Bereich der Strecke 4281-1/-2 und die Strukturwassergüte 7 im Bereich der Strecke 4000 zugeordnet. Im Bereich der Strecke 4281-1/-2 liegt der Offenburger Mühlbach überwiegend im Gewerbegebiet und wurde begradigt. Abschnittsweise lassen sich Wiesen und Weiden sowie Bruch-, Sumpf- und Auenwälder finden. Der Abschnitt der Strecke 4000 ist ein stark ausgebauter Gehölz- bzw. Gleisbereich. [21]

nicht-berichtigungspflichtige Gewässer nach WRRL

Neben den nach WRRL berichtigungspflichtigen Wasserkörpern liegt im Untersuchungsgebiet ein kleineres nicht-berichtigungspflichtiges Fließgewässer, ein namenlose Flutgraben, der im Bewirtschaftungsplan einem größeren berichtigungspflichtigen Wasserkörper zugeordnet ist. Bei diesem handelt es sich um einen begradigten Entwässerungsgraben mit gewässerbegleitenden Hochwasserstaudenflur dem die Strukturgüteklasse 6-7 nach LAWA zugeordnet ist. [21]

8.1.2 Flusswasserkörper 32-11-OR3 „Schutter-Unditz (Oberrheinebene)“

Der Flusswasserkörper 32-11-OR3 „Schutter-Unditz (Oberrheinebene)“ erstreckt sich im östlich von Offenburg über eine Fläche von 228 km² und ist als natürlicher Flusswasserkörper eingestuft. Ursache der signifikanten Belastung der Flusswasserkörpers sind morphologische Veränderungen von Kanal/Bett/Ufer, Dämme, Querbauwerke und Schleusen, Wasserentnahmen, hydrologische Änderungen und Temperaturbelastungen sowie stoffliche Einträge aus Punkt- und diffusen Quellen [21].



Im FWK 32-10-OR3 liegen nach der WRRL berichtigungspflichtige Gewässer mit einer Gesamtlänge von 89 km vor. Von diesen wird keines im Untersuchungsgebiet direkt gekreuzt. Das Gewässer Schutter liegt ca. 1,5 km außerhalb des Untersuchungsgebiets und wird dennoch betrachtet, da möglicherweise ein Wirkungsgradient durch stoffliche Einträge aus den Zuflüssen Alter Kanal und Tiefflachkanal besteht, die das Untersuchungsgebiet kreuzen.

Aufgrund der vorwiegend urbanen (17 %) und landwirtschaftlichen (41 %) Flächennutzung wird der chemische Zustand des FWK als nicht gut eingestuft. Hierbei wird vor allem Insektiziden (Cypermethrin) aus der Landwirtschaft sowie PBDE, PFOS und Quecksilber als ubiquitäre Stoffe eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm zugewiesen. Das Ökologische Potential des FWK wird als unbefriedigend ausgeschrieben, wobei die biologischen Qualitätskomponenten im Bereich des Makrozoobenthos und der allgemeinen Degradation als unbefriedigend und im Bereich der Fische, der Makrophyten und Phytobenthos sowie der Saprobie als mäßig bewertet wurden [21].

Schutter

Die Schutter wird nach LAWA der Gewässertyp 9.1 „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ sowie die Strukturgewässergüte 4 und 5 in ca. 4-10 km Entfernung vom Untersuchungsgebiet zugeordnet. [21]

nicht-berichtigungspflichtige Gewässer nach WRRL

Neben den nach WRRL berichtigungspflichtigen Wasserkörpern gibt es im FWK 31-10-OR3 eine Vielzahl an nicht-berichtigungspflichtiges Fließgewässern, welche im Bewirtschaftungsplan einem größeren berichtigungspflichtigen Wasserkörper zugeordnet sind und durch die es im berichtigungspflichtigen Wasserkörper, in den diese einmünden, zu einer vorhabenbedingten Beeinträchtigung kommen kann. Die kleineren nicht-berichtigungspflichtigen Fließgewässer, welche innerhalb des Untersuchungsgebiets liegen sind in Tabelle 8-3 in ihrer Lage von Süden nach Norden aufgelistet.

Wo Gewässerstrukturkartierungen nach LAWA für Fließgewässer fehlen, wurde die Gewässerstruktur über die Naturnähe der Gewässer vorgenommen, indem der Gewässerzustand mit Hilfe der Kartierung nach ÖKVO [33] in Verbindung mit einer Luftbildauswertung sowie Ortsbegehungen abgeschätzt wurde (s. Unterlage 14.1, Kapitel 4.4).



Tabelle 8-3: Fließgewässer des Flusswasserkörpers 31-11-OR3 Schutter-Unditz nach [21]

Gewässername	Beschreibung (Gewässertyp nach LAWA)
Alter Kanal	begradigt, umgeben von landwirtschaftlichen Flächen, abschnittsweise gewässerbegleitende Hochstaudenflur, zeitweilig trocken; naturfern
Tieflachkanal	begradigter Entwässerungsgraben, abgeflachtes Trapezprofil, Nutzung für Bewässerung (zeitweilig trocken) Str. 4280: abschnittsweise Sumpfwald (Feuchtwald); teilweise verbaut Str. 4000: Ufer-Schilfröhricht, direkt an Str. 4000 angrenzendes Grauweiden- oder Ohrweiden-Feuchtgebüsch, sonstiges Röhricht; naturfern
Hofweierer Dorfbach	begradigter Entwässerungsgraben, stehend, stark vermauert, zwischen RTB und Renaturierungsstrecke steiles Trapezprofil, stark vermauert, z.T. dicht mit Wasserlinsen bedeckt, viele Wasserschnecken, kleine Fische, stehend Str. 4280: Querung von Abschnitten mit Röhricht und Feldhecke Str. 4000: Gewässerbegleitende Hochstaudenflur Kartierung (GOEG 2018): Stichlinge; Renaturierungsabschnitt Struktur Güte 3, Übrige Gewässerstrecke naturfern
Dorfbach	Mäandrierend, teilweise natürlicher Gewässersaum, Wasser zeitweilig stehend, Gewässerrenaturierung; naturnah
Brandgraben (Bruchgraben)	begradigter Entwässerungsgraben, zeitweilig trocken; naturfern Str. 4280: Querung sonstiges Röhricht Str. 4000: zwei Abschnitte Rohrglanzgras-Röhricht
Entwässerungsgraben südl. Enselbach	begradigter Entwässerungsgraben, gewässerbegleitende Hochstaudenflur, angrenzend an Landwirtschaftliche Flächen; naturfern
Enselbach	begradigter Entwässerungsgraben, zeitweilig trocken; naturfern Str. 4280: Querung gewässerbegleitende Hochstaudenflur Str. 4000: landwirtschaftliche Fläche
Entwässerungsgraben südöstl. Schutterwald	begradigter Entwässerungsgraben; Gebüsch feuchter Standorte; naturfern
Neumattengraben	überwiegend begradigter Entwässerungsgraben Str. 4280: Wald; naturfern bis teilweise verbaut Str. 4000: Feldhecke, grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation, zeitweilig trocken; naturfern
Graben Stadtwald Süd	überwiegend begradigt, Wald; teilweise verbaut
Graben Marlener Straße	begradigt, Wald; naturfern
Graben St. Andreaswald	begradigt, Wald; teilweise verbaut
Sasbach	Überwiegend begradigt, Wald, Grünland; teilweise verbaut
Graben Obere Matten	begradigt, Allee mit Streuobstbestand; naturfern



8.2 Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“

Für das Teilbearbeitungsgebiet 33 „Acher-Rench“ wurde im Zuge des dritten Bewirtschaftungszyklus gegenüber dem zweiten Bewirtschaftungsplan von 2015 kleinere Änderungen der Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper vorgenommen. Im TBG 33 liegen insgesamt 7 Flusswasserkörper (FWK) und 4 Seewasserkörper (SWK) (vgl. Tabelle 8-4 und



Tabelle 8-5) [24]. Die o.g. Änderungen betreffen die FWK 30-01 „Rench - Schwarzwald“ und 33-02 „Rench – Oberrheinebene“. Für die restlichen FWK im TBG 33 wurden keine Änderungen vorgenommen. Von den 7 FWK liegt nur der FWK 33-02 „Rench – Oberrheinebene“ innerhalb des Wirkungsgradienten des PfA 7.1. Eine Übersicht zu den Oberflächengewässern ist in Tabelle 8-1 dargestellt.

Tabelle 8-4: Übersicht Oberflächengewässer im TBG33 „Acher-Rench“ nach [24]

Hauptfließgewässer	Rhein (43 km)			
Bedeutende Zuflüsse	Name	Länge [km]	EZG [km²]	Lage
	Rench	57	304	Rheinzufluss, rechtseitig
	Acher, Acher-Feldbach	53	339	Rheinzufluss, rechtseitig
	Rheinseitenkanal	18	160	Rheinzufluss, rechtseitig
	Rheinniederungskanal	32	120	Rheinzufluss, rechtseitig
	Sandbach/Bühlot	29	117	Rheinseitenkanal Zufluss, rechtseitig
Pegel	Rench-Ramsbach, Acher-Kappelrodeck			
Seen > 0,5 km²	Steingrundsee (Peterhafen) 0,8 km² Kernsee 0,7 km² Kriegersee (Kieswerk Krieger) 0,8 km² Baggersee Helmlingen 0,5 km²			
Besonderheiten	Bundeswasserstraße Rhein; Hochwasserrückhalteraum insgesamt 9,4 Mio. m³ Acherflutkanal und Renchflutkanal zur Hochwasserableitung Acher-Rench-Korrektion & Sandbachflutkanal (Hochwassermanagement)			



Tabelle 8-5: Übersicht Flusswasserkörper im TBG33 „Acher-Rench“ nach [24]

Flusswasserkörper	WK-Nr.	WK-Name		Kategorie	Länge [km]	Fläche [km]	Gewässertyp
	3-OR3	Staugeregelte Rheinstrecke, unterhalb Staustufe Straßburg bis Staustufe Iffezheim		hmwb	43	8	10
	3-OR4	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Staustufe Iffezheim bis oberhalb Lauterbachmündung		nwb	17	2	10
	33-01	Rench (Schwarzwald)		nwb	81	203	5, 6, 9
	33-02	Rench (Oberrheinebene)		nwb	225	264	5, 5.1, 6, 9, 19, 999, 999_Typ 5.1
	33-03	Acher (Schwarzwald)		nwb	51	109	5, 5.1
	33-04	Bühlot (Schwarzwald)		nwb	17	41	5
	33-05	Sandbach (Oberrheinebene)		hmbw	39	77	5, 5.1, 999, 999_Typ 5.1
	33-06	Acher, Feldbach, Rheinniederrücklaufkanal (Oberrheinebene)		nwb	195	218	5, 5.1, 6, 6_K, 9, 19, 999
Seewasserkörper	WK-Nr.	WK-Name	Fläche [ha]	Mittl. Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Kategorie	Seetyp [nach LAWA]
	33-02-S17	Steingrundsee (Peterhafen)	80	21,5	50,3	awb	99*
	33-06-S19	Kernsee	70	11,2	58,2	awb	99*
	33-06-S11	Kriegersee (Kieswerk Krieger)	80	17,9	34,3	awb	99*
	33-02-S30	Baggersee Helmlingen	50	--	--	awb	99*

Kategorien:
 nwb – natürlich, hmwb – erheblich verändert, awb - künstlich

Gewässertypen:
 Typ 5 – Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 5.1 – Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 6 – Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
 Subtyp 6_K – Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Keuper)
 Typ 9 – Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsbäche
 Typ 9.2 – Große Flüsse des Mittelgebirges
 Typ 10 – Kiesgeprägte Ströme
 Typ 19 – Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
 Typ 999 – Künstliche Gewässer mit Typenzuweisung
 Typ99* - LAWA Seenbezeichnung: Sondertyp Baden-Württemberg

8.2.1 Flusswasserkörper 33-02-OR3 „Rench (Oberrheinebene)“

Der Flusswasserkörper 32-10-OR3 „Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)“ erstreckt sich im Raum Offenburg über eine Fläche von 264 km² und ist als natürlicher Flusswasserkörper eingestuft. Ursache der signifikanten Belastung des Flusswasserkörpers sind morphologische Veränderungen von Kanal/Bett/Ufer, Dämme, Querbauwerke und Schleusen, Wasserentnahmen, hydrologische Änderungen und Temperaturbelastungen sowie stoffliche Einträge aus Punkt- und diffusen Quellen [24].

Die Gesamtlänge der im FWK 32-10-OR3 liegenden, nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer liegt bei 226 km. Diese sind im Untersuchungsgebiet der Kammbach, der Durbach und der Wannenbach.

Aufgrund der vorwiegend landwirtschaftlichen (66 % - davon 38% Ackernutzung) und urbanen (12%) Flächennutzung wird der chemische Zustand des FWK als nicht gut eingestuft. Hierbei sind vor allem PBDE, PFOS und Quecksilber als ubiquitäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm ausgewiesen. Das Ökologische Potential des FWK wird als unbefriedigend



ausgeschrieben, wobei von den biologischen Qualitätskomponenten vor allem der unbefriedigende Zustand des Makrozoobenthos und der allgemeinen Degradation ausschlaggebend ist. [24]

Kammbach

Der Kammbach ist ein begradigtes und ein auf 2/3 der Strecke im Untersuchungsgebiet – unterhalb der Bahnanlage - verrohrtes Fließgewässer. Im Bereich der freifließenden Strecke ist der Kammbach von naturnahem Begleitgehölz gesäumt.

Der Kammbach wird im Untersuchungsgebiet nach LAWA der Gewässertyp 6 „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ sowie die Strukturgewässergüte 4, 5 und 7 zugeordnet [24].

Durbach (Rench-Flutkanal)

Im Untersuchungsgebiet ist der Durbach durch ein gewundenes und mäßig ausgebautes Bachbett definiert.

Der östliche Abschnitt des Durbachs ist abschnittsweise durch eine grasreiche Ruderalvegetation, Ufergehölz sowie Feldhecken definiert. In seinem Bachlauf finden sich Gumpen und mehrere Schwellen. Ein Sohlverbau ist nicht vorhanden.

Der mittlere Abschnitt ist durch einen geringeren Verbau als der westliche Abschnitt gekennzeichnet. Demgegenüber weist er mehr Bedeckung durch Ufergehölz sowie mehrere Schwellen auf.

Im westlichen Abschnitt ist das Ufer und Bett komplett verbaut, die Steine verfugt und bereichsweise eine Sand-Kies-Steinauflage aufgebracht. Eine Bedeckung durch Ufergehölz ist nicht vorhanden.

Dem Durbach wird im Untersuchungsgebiet nach LAWA der Gewässertyp 5 „Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“ sowie überwiegend die Strukturgewässergüte 5, bereichsweise die Strukturgewässergüte 7 und im östlichen Abschnitt die Güte 4 und 3 zugeordnet [24].

Wannenbach

Der Wannenbach ist östlich der Strecke 4000 durch ein naturfernes, gemauertes Bachbett, welches beidseits von Verkehrsflächen der Bahnhofstraße Appenweier umsäumt ist gekennzeichnet.

Westlich der Strecke 4000 ist der Wannenbach teilweise verbaut, begradigt und von naturnahen Gehölz umsäumt.



Dem Wannebach wird im Untersuchungsgebiet nach LAWA der Gewässertyp 6 „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ sowie westlich die Strukturwassergüte 6 und östlich die Strukturwassergüte 7 zugeordnet [24].

nicht-berichtigungspflichtige Gewässer nach WRRL

Neben den nach WRRL berichtigungspflichtigen Wasserkörpern gibt es im FWK 33-02-OR3 mehrere nicht-berichtigungspflichtige Fließgewässern, welche im Bewirtschaftungsplan einem größeren berichtigungspflichtigen Wasserkörper zugeordnet sind und durch die es im berichtigungspflichtigen Wasserkörper, in den diese einmünden, zu einer vorhabenbedingten Beeinträchtigung kommen kann. Die drei kleineren nicht-berichtigungspflichtigen Fließgewässer, welche innerhalb des Untersuchungsgebiets liegen sind in Tabelle 8-6 aufgelistet.

Tabelle 8-6: Fließgewässer des Flusswasserkörpers 33-02-OR3 Rench nach [24]

Gewässername	Beschreibung
Langenboschgraben	stark ausgebaut, gewässerbegleitende Hochstaudenflur, zeitweilig trockenfallend; naturfern bis teilweise verbaut
Spirigraben	begradigt, landwirtschaftliche Flächen; naturfern
Hirnebach	Begradigter Entwässerungsgraben, Trapezprofil, zeitweilig trockenfallend, Feldhecke (§ 33 NatSchG BW), Hainbuche-Eichenwald (§ 30 BNatSchG) und Streuobstbestand; Kartierung (GOEG 2018): Stichlinge Döbel; teilweise verbaut



8.3 Überschwemmungsgebiete im Sinne der §§ 76 ff. WHG

Nach §§ 76 des WHG gelten als Überschwemmungsgebiete all jene Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstigen Gebieten, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden. Dies umfasst unter anderem die nach § 73 Absatz 5 Satz 2 Nummer 1 festgelegten Gebiete, in denen ein Hochwasserereignis statistische einmal in 100 Jahren zu erwarten ist sowie die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beanspruchten Gebiete.

Der PfA 7.1 kreuzt die nach §§ 76 des WHG geltende Überschwemmungsgebiete von folgenden oberirdischen Gewässern (vgl. Anlage 21.2.5):

Überschwemmungsgebiet Durbach

- Kreuzung Str. 4000 und 4283 bei ca. km 140,7+00 bis 140,7+05
- Kreuzung Str. 4281-2 und 4282 bei ca. km 140,5+70 bis 140,7+40

Überschwemmungsgebiet Langenboschgraben

- Angrenzend westlich der Str. 4000 bei ca. km 143,3+70
- Angrenzend östlich der Str. 4281-2 bei ca. km 3,9+00 bis 4,7+00

Überschwemmungsgebiet Dorfbach

- Kreuzung der Str. 4000 bei ca. km 154,6+25 bis 154,6+30
- Kreuzung Str. 4280 und 4280-2 bei ca. km 154,2+00 bis 154,5+00
- Angrenzend westlich der Str. 4000 bei ca. km 154,6+45 bis 154,9+40



9 Wasserwirtschaftliche Antragsgegenstände / Gewässerbenutzungen

9.1 Vorbemerkungen

9.1.1 Vorgehen

Im folgenden Kapitel werden, die aus den geplanten Baumaßnahmen im Planfeststellungsabschnitt PfA 7.1 resultierenden wasserwirtschaftlichen Antragsgegenstände beschrieben. Dies erfolgt unter Bezugnahme auf die von Planungsbüro im Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1, Kapitel 5) beschriebenen Bauwerke und unter Angabe der Bauwerks-Nr. aus dem Bauwerksverzeichnis (Unterlage 4).

Bauliche Maßnahmen, bei denen nicht in das Grundwasser eingegriffen wird und sich keine sonstigen wasserwirtschaftlichen Antragsgegenstände ergeben, sind in diesem Kapitel nicht aufgeführt.

9.1.2 Datengrundlagen

Angaben zur zu erwartenden Geologie einzelner Bauwerke beruhen auf den Daten des erweiterten Baugrundmodells (siehe Abschnitt 4.2.2)

9.1.3 Angaben zu abzuleitenden Wassermengen

Die Berechnung des bauzeitlich abzuleitenden Niederschlagswassers erfolgt auf Grundlage der in den KOSTRA-DWD-Daten angegebenen Bemessungsregenspende $r_{15;1}$ mit Regendauer $T = 15$ min und Regenhäufigkeit $n = 1/a$. Zur Herleitung des Flächenansatzes wurden die Baugrubenflächen soweit vorhanden aus vom Planer übergebenen CAD-Zeichnungen im Autodesk DWG-Format ausgelesen oder zu erwartende Baugrubenflächen auf Grundlage der Pläne aus dem Vorplanungsheft abgeschätzt. Der Spitzenabflussbeiwert entsprechend RIL 836:4601 wurde mit $\psi = 0,9$ für Baugruben mit Unterwasserbetonsohle und $\psi = 0,5$ als mittlerer Ansatz für Böschung und Sohle frei ausgehobener Baugruben angesetzt.

Die im Endzustand abzuleitenden Niederschlagsmengen wurden aus vom Planer übergebenen Berechnungen übernommen und von diesem unter Ansatz der Regenspende $r_{15;0,1}$ mit Regendauer $T = 15$ min und Regenhäufigkeit $n = 0,1/a$ nach KOSTRA-DWD 2020 [15] ermittelt.

Lenzwassermengen für die Trogbauwerke sowie die in Offener Bauweise herzustellenden Tunnelbauwerke wurden im Sinne einer Abschätzung eines Worst-Case-Szenarios unter Ansatz des Bemessungswasserstandes berechnet. Aus CAD-Zeichnungen von Längsschnitten der betroffenen Baugruben mit eingezeichnetem Bemessungswasserstand wurde unter Einsatz grafischer



Methoden ein mittlerer Wasserstand in den betroffenen Baugruben ermittelt und durch Multiplikation mit der ebenfalls aus CAD-Zeichnungen ausgelesenen Grundfläche der Baugrube in das maximal abzuführende Lenzwasser umgerechnet.

Der zu erwartende maximale Grundwasserrestandrang durch die Spundwände wurde auf Grundlage des Anhangs E der DIN EN 12063:1999-05 unter Ansatz eines Kehrwerts des Sickerwiderstandes in den Spundwandschlössern von $1 \cdot 10^{-6}$ (Erfahrungswert für nicht abgedichtete Spundwandschlösser) ermittelt. Die unter Grundwasser stehende Länge der Spundwandschlösser je Baugrube wurden berechnet, indem die gespundete Fläche zwischen Bemessungs-Grundwasserstand und Baugrubensohle aus CAD-Zeichnungen grafisch ermittelt und durch eine angenommene Profilbreite von 0,6 m dividiert wurde. Der gewählte eher hohe Kehrwert des Sickerwiderstands und die geringe angesetzte Profilbreite sollen wiederum einen plausiblen Worst Case abbilden.

9.1.4 Dauer der Gewässerbenutzungen

Zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Unterlage liegt noch keine tiefergehende Bauzeitenplanung vor. Dies erfolgt im Zuge der späteren Planungsphasen. Aus diesem Grund können keine Angaben zu der Dauer der jeweiligen Gewässerbenutzungen gemacht werden können.



9.2 Bahnanlagen

9.2.1 Erdbauwerke

9.2.1.1 Bahnkörper Str. 4000, ca. km 138,6+07 – 142,0+68

Lagepläne: Unterlagen 3.1.1–3.1.5

Höhenplan: Unterlagen 8.1.3.1–8.1.3.5

Querschnitte: Unterlagen 9.1.1–9.1.9

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 1.001

Um Platz für den Trog OR-wZgl zu machen, wird der bestehende Bahnkörper der Strecke 4000 in östlicher Richtung verschwenkt. Infolgedessen wird eine Verbreiterung des bestehenden Bahndammes von ca. km 138,8+30 bis 139,3+50 um bis zu 17,5 m notwendig. Der Bestandsdamm wird teilweise im oberen Bereich abgetragen.

Die im Abstand von ca. 50 m angeordneten Oberleitungsmaste und die vereinzelt vorkommenden Signalmaste der Bahnstrecke werden außerhalb des Trog- und Tunnelbauwerks über Pfähle – Stahlbeton oder Stahlrohr – tief gegründet. Die Pfähle werden von GOK aus verrohrt, gebohrt oder gerammt.

In Bereichen, in denen der Neubauabschnitt der Strecke 4000 im Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ verläuft, wird die Strecke mit einer oberflächennahen Abdichtung versehen. Das anfallende Regenwasser wird über ebenfalls abgedichtete Entwässerungsmulden erfasst und über Sammelkanäle den Versickerungsbecken NW1 und NW2 zugeführt und somit außerhalb des Wasserschutzgebiets versickert.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Im Zuge der Verschwenkung der Strecke 4000 werden für die von der Strecke 4000 abgehenden westlichen und östlichen Zuführungsgleise der Ost- und Weströhre im Vorlauf der entsprechenden Trogbauwerke vier Streckenabschnitte in Einschnitten erstellt. Es handelt sich um die folgenden Streckenabschnitte:

- OR-oZgl (Str. 4282) km 138,972–139,360 (Länge 388 m)
- OR-wZgl (Str. 4281-2) km 0,000–0,365 (Länge 365 m)
- WR-oZgl (Str. 4283) km 140,669–140,963 (Länge 294 m)
- WR-wZgl (Str. 4281-1) km 1,954–2,184 (Länge 230 m)

Da sich durch die oben genannten Streckenabschnitte gegenüber dem Bauwerk-Nr. 1.001 keine neuen wasserrechtlichen Tatbestände ergeben und da diese Streckenabschnitte unmittelbar an



das Bauwerk Nr. 1.001 angeschlossen sind, werden diese Streckenabschnitte im Sinne dieser Unterlage als Bestandteil von Bauwerk Nr. 1.001 betrachtet. Für das Bauwerk 1.001 beantragte

Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Situation entlang des geplanten Neubaus der Strecke 4000 ist in Tabelle 9-1 aufgelistet.

Tabelle 9-1: Bau- und Bemessungswasserstände entlang des neuzubauenden Abschnitts der Strecke 4000

Kilometrierung (Str. 4000)	Bauwasserstand in m NHN	Bemessungswasserstand in m NHN	Höhenlage in m NHN
139,0	144,4	145,1	149,9
139,5	145,8	146,6	150,7
140,0	147,3	148,3	153,5
140,5	152,6	153,0	155,9
141,0	150,2	151,5	157,3
141,5	149,6	149,8	160,0

Entlang der Strecke stehen oberflächlich unterhalb der Auffüllungen von Erdbauwerken der bestehenden Gleisanlagen lehmige Deckschichten an, welche mit Schichtdicken bis zu 10 m aufgeschlossen wurden. Darunter folgen wechselweise Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation und grundwasserstauende feinklastische Horizonte. Die Grundwasserleiter erreichen Schichtdicken von bis zu 10 m, die feinklastischen Horizonte von bis zu 5 m. Der obere Grundwasserleiter, welcher nach oben von den lehmigen Deckschichten und nach unten von dem Feinklastischen Horizont FH 1 begrenzt wird, streicht in Bereichen, in denen sich die lehmigen Deckschichten tief eingeschnitten haben, teilweise aus.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das auf dem Bahnkörper außerhalb des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“ anfallende Niederschlagswasser diffus über Versickerungsmulden- und Rigolen in den Bahnseitengräben versickert.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“ anfallendes Regenwasser wird in abgedichtete Bahnseitengräben gesammelt, gefasst und aus dem Wasserschutzgebiet abgeleitet. Die Versickerung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebiets ortsnah über die Versickerungsbecken NW1 und NW2 über eine belebte Bodenzone.

Außerhalb des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“ anfallendes Niederschlagswasser wird diffus innerhalb der Bahnseitengräben ebenfalls über eine belebte Bodenzone versickert.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Lediglich die Gründungspfähle der Oberleitungsmasten binden in das Grundwasser ein, da diese jedoch frei umspült werden können und auch keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.



Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und -rückhaltung

Der neu zu bauende Abschnitt der Strecke 4000 streift von ca. km 140,6 bis 140,7 das Überschwemmungsgebiet des Durbachs. Der Hochwasserabfluss wird nicht beeinflusst, da er wie im Bestand über die EÜ Durbach erfolgt, die nicht verändert wird. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und -rückhaltungen sind somit nicht zu erwarten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Gründungspfähle für die Oberleitungsmasten in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitlich folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Durch die Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser über die Sickeranlagen NW1 und NW2 in den Untergrund, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Stahlbetonpfähle zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Der Verlauf des neu zu bauenden Abschnittes der Strecke 4000 von ca. km 139,5+90 bis km 141,8+90 in Zone IIIA, von km 141,8+90 bis zum Ende des neu zu bauenden Abschnittes bei km 142,7+00 in Zone IIIB des Wasserschutzgebietes Appenweier „Effentrich“ wird formal angezeigt. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Durch den Umbau der Strecke 4000 innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs kommt es durch das Anlegen neuer Entwässerungsgräben zu einem Vertiefen der Erdoberfläche, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG verboten ist. Da der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt.



9.2.1.2 Bahnkörper Str. 4280, ca. km 153,3–154,0

Lagepläne: Unterlagen 3.1.19–3.1.20

Höhenplan: Unterlagen 8.1.3.19–8.1.3.20

Querschnitte: Unterlagen 9.1.19–9.1.20

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 1.201

Im Anschluss an den Trog Süd soll die Strecke 4280 von km 153,5 bis 154,0 (Planfeststellungsgrenze Grenze PfA 7.1/7.2) in Dammlage verlaufen.

Die im Abstand von ca. 50 m angeordneten Oberleitungsmaste und die vereinzelt vorkommenden Signalmaste der Bahnstrecke werden über Pfähle – Stahlbeton oder Stahlrohr – tief gegründet. Die Pfähle werden von GOK aus verrohrt gebohrt oder gerammt.

Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Situation entlang der Strecke 4280 ist in Tabelle 9-2 aufgelistet.

Tabelle 9-2: Bau- und Bemessungswasserstände entlang der neuzubauenden Dammlage von Strecke 4280

Kilometrierung (Str. 4000)	Bauwasserstand in m NHN	Bemessungswasserstand in m NHN	Höhenlage Gradienten in m NHN
153,3	149,0	148,3	150,3
154,0	149,0	148,3	151,5

Entlang der Strecke stehen oberflächlich unterhalb der Auffüllungen von Erdbauwerken der bestehenden Gleisanlagen lehmige Deckschichten an, welche mit Schichtdicken zwischen 1 m und 4 m aufgeschlossen wurden.

Darunter wurde in allen trassennahen Erkundungsbohrungen bis in maximale Endteufen von 18 m unter GOK nur ein ausgeprägter Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung erfolgt lokal über ein Mulden-Rigolen System in den Bahnseitengraben.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Lediglich die Gründungspfähle der Oberleitungsmasten binden in das Grundwasser ein, da diese jedoch frei umspült werden können und da auch keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Stahlbetonpfähle in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitliche folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Stahlbetonpfähle zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die neuzubauende Dammlage der Strecke 4280 verläuft außerhalb von Wasserschutzgebieten sowie vorläufig ausgewiesener oder festgesetzter Überschwemmungsgebiete.

9.2.1.3 Bahnkörper Str. 4000, ca. km 148,6+00 – 154,5+50

Lagepläne: Unterlagen 3.1.24–3.1.31

Höhenplan: Unterlagen 8.1.3.24–8.1.3.31

Querschnitte: Unterlagen 9.1.24–9.1.31

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 1.301

Im Bereich der Strecke 4000 befinden sich bestehende Damm- und Einschnittsbereiche der Rheintalbahn, die im gegenwärtigen Zustand ungefähr auf Höhe GOK liegen. Im Zuge des Ausbaus der Strecke werden Änderungen des Planums und eine Verbreiterung der Trasse, infolge höherer Anforderungen durch die Ausbaugeschwindigkeit sowie die Anwendung aktueller Regelwerke erforderlich.

Die im Abstand von ca. 50 m angeordneten Oberleitungsmaste und die vereinzelt vorkommenden Signalmaste der Bahnstrecke werden außerhalb des Trog- und Tunnelbauwerks über Pfähle – Stahlbeton oder Stahlrohr - tief gegründet. Die Pfähle werden von GOK aus verrohrt gebohrt oder gerammt.

Im Zuge des auszubauenden Abschnitts der Strecke 4000 werden 7 namenlose Kanäle, der Enselbach, der Bruchgraben, der Hofweierer Dorfbach und der Korbgraben gekreuzt. Eine Kreuzung eines namenlosen Kanals erfolgt durch die EÜ „Drei Linden“. Bei den restlichen Gewässerkreuzungen ist jeweils eine Erneuerung der vorhandenen Durchlässe erforderlich.

Die Entwässerung erfolgt lokal über ein Mulden-Rigolen System in den Bahnseitengräben.

Hydrogeologische Situation

Entlang der Strecke stehen oberflächlich unterhalb der Auffüllungen von Erdbauwerken der bestehenden Gleisanlagen lehmige Deckschichten an, welche mit Schichtdicken zwischen 1 m und 4 m aufgeschlossen wurden.



Darunter wurde in allen trassennahen Erkundungsbohrungen ein ausgeprägter Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation angetroffen, welches bis zu den Endteufen von i.d.R. 5–10 m vereinzelt auch bis zu 20 m nur lokal durch einen einzelnen, wenig ausgeprägten Feinklastischen Horizont unterbrochen wurde.

Entwässerung und Vorfluter

Bauzeitlich wird keine Entwässerung notwendig. Im Endzustand wird das Anfallende Niederschlagswasser diffus über Versickerungsmulden- und Rigolen in den Bahnseitengräben versickert.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallendes Regenwasser wird in abgedichtete Bahnseitengräben gesammelt, gefasst und aus dem Wasserschutzgebiet abgeleitet. Die Versickerung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebiets ortsnah über das Versickerungsbecken SO1 über eine belebte Bodenzone.

Außerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallendes Niederschlagswasser wird diffus innerhalb der Bahnseitengräben ebenfalls über eine belebte Bodenzone versickert.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Lediglich die Gründungspfähle der Oberleitungsmasten binden in das Grundwasser ein, da diese jedoch frei umspült werden können und da auch keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzone kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Stahlbetonpfähle in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitliche folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Durch die Versickerung des innerhalb des WSG Schutterwald anfallenden Niederschlagswassers über die Sickeranlage SO1 in den Untergrund, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Stahlbetonpfähle zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Der Verlauf des auszubauenden Abschnitts der Strecke 4000 von ca. km 150,5+60 bis 151,6+00 innerhalb der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald wird formal angezeigt. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 der



Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der auszubauende Abschnitt der Str. 4000 verläuft außerhalb vorläufig ausgewiesener oder festgesetzter Überschwemmungsgebiete.

9.2.1.4 Bahnkörper Str. 4280 VBK-Nord, ca. km 150,6–153,6

Lagepläne: Unterlagen 3.1.18–3.1.21

Höhenplan: Unterlagen 8.1.3.18–8.1.3.21

Querschnitte: Unterlagen 9.1.18–9.1.21

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 1.201

Zur Anbindung der neuzubauenden Strecke 4280 an die bestehende Strecke 4000 südlich von Offenburg, wird über eine Länge von ca. 3 km die Verbindungskurve Nord (Str. 4280) in Dammlage errichtet. Die Verbindungskurve ist über ihre gesamte Länge in einer Dammlage geplant. Ab ca. Stat. 151,8 schwenkt die Verbindungskurve in eine Parallellage zum südlichen Trog der NBS ein. Im Bereich dieser Parallellage befinden sich die Gleise jeweils beidseitig des Troges, wobei die Dämme jeweils einseitig an die Trogwände angelehnt sind.

Die im Abstand von ca. 50 m angeordneten Oberleitungsmaste und die vereinzelt vorkommenden Signalmaste der Bahnstrecke werden außerhalb des Trog- und Tunnelbauwerks über Pfähle – Stahlbeton oder Stahlrohr - tief gegründet. Die Pfähle werden von GOK aus verrohrt gebohrt oder gerammt.

Im Zuge der Errichtung der Verbindungskurve werden neue Durchlässe zur Querung von Enselbach, einem namenlosen Kanal errichtet, zur Kreuzung des Korbgraben (im VPH auch Tieflachkanal genannt) müssen sogar zwei Durchlässe errichtet werden, da die VBK im Kreuzungsbereich mit dem Korbgraben auf zwei getrennten Bahndämmen verläuft - einer westlich und einer östlich des Troges Süd.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der Verbindungskurve Norde auf einer Höhe von 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,5 m NHN (Bemessungswasserstand).

Entlang der Strecke stehen oberflächlich unterhalb der Auffüllungen von Erdbauwerken der bestehenden Gleisanlagen lehmige Deckschichten an, welche in den bekannten Erkundungsbohrungen im näheren Umfeld in Schichtdicken von < 2 m aufgeschlossen wurden.

Darunter wurde in allen trassennahen Erkundungsbohrungen bis in Endteufen von i.d.R. 10 m u. GOK ein ausgeprägter Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation angetroffen. Ein feinklastischer Horizont, welcher die Neuenburg-Formation in zwei



Grundwasserleiter unterteilt, wurde in den aufgeschlossenen Tiefen nur räumlich begrenzt in einzelnen Bohrungen und in geringen Schichtmächtigkeiten von < 2 m angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das auf dem Bahnkörper außerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallende Niederschlagswasser diffus über Versickerungsmulden- und Rigolen in den Bahnseitengräben versickert.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallendes Regenwasser wird in abgedichtete Bahnseitengräben gesammelt, gefasst und aus dem Wasserschutzgebiet abgeleitet. Die Versickerung erfolgt außerhalb des Wasserschutzgebiets ortsnah über das Versickerungsbecken SO1 über eine belebte Bodenzone.

Außerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallendes Niederschlagswasser wird diffus innerhalb der Bahnseitengräben ebenfalls über eine belebte Bodenzone versickert.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Lediglich die Gründungspfähle der Oberleitungsmasten binden in das Grundwasser ein, da diese jedoch frei umspült werden können und da auch keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzone kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Gründungspfähle für die Oberleitungs- und Signalmasten in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitliche folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Durch die Versickerung des innerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald anfallenden Niederschlagswasser über die Sickeranlage SO1 in den Untergrund, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens Gründungspfähle für die Oberleitungs- und Signalmasten zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Der Verlauf der VBK-Nord (Str. 4280) von ca. km 150,516 bis ca. km 151,4+30 innerhalb der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald wird formal angezeigt. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.



Der Bahnkörper der VBK-Nord liegt außerhalb von vorläufig ausgewiesenen oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

9.2.2 Stützbauwerke

9.2.2.1 Stützwand Trog WR-wZgl

Lageplan: Unterlage 3.1.4

Bauwerksplan: Unterlage 7.4.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.022

Vor dem Trog des westlichen Zuführungsgleises der Weströhre wird rechts der Bahn eine Stützwand von 105 m Länge errichtet. Die Stützwand schließt an den ersten Block des darauffolgenden Trogs an. Die Gründung der Stützwerke erfolgt auf Ort betonbohrpfählen, die über einen Pfahlkopfbalken (b x h 1,2 m x 1,0 m) verbunden sind.

Die bauzeitliche Sicherung der Baugrube erfolgt durch Spundwände, die bis auf eine Tiefe von 150,1 m NHN in den Untergrund eingebracht werden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen am geplanten Standort von Stützwand Trog WR-wZgl bei 150,2 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 151,50 m NHN (Bemessungswasserstand). Die Geländeroberkante liegt bei ca. 158,3 m NHN.

Auf lehmige Deckschichten mehrerer Meter Mächtigkeit folgt in den Baugrundaufschlüssen ein Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation von 4–5 m Dicke, welcher nach unten hin durch den FH 2 begrenzt wird.

Die Unterkante der für die Stützwand Trog WR-wZgl geplanten Spundwände liegt auf ca. 150 m NHN, auf Grundlage der inter- und extrapolierten Schichtverläufe des geologischen 3D-Modells ist die Oberkante von FH 2 auf ca. 149 m NHN zu erwarten. Somit verbleibt zwischen den Spundwänden und FH 2 eine durchströmbare Restdicke des Grundwasserleiters von ca. einem Meter.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser.

Die Bohrpfähle der Tiefgründung stellen nur punktuelle Strömungshindernisse für das Grundwasser dar und können problemlos umspült werden. Mit negativen Auswirkungen auf die Grundwasserströmung ist daher nicht zu rechnen.



Infolge der Herstellung der Stahlbetonpfähle zur Tiefgründung der Stützwand muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Herstellung der Stahlbetonpfähle zumindest teilweise unter Grundwasser wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer.

Durch den Verbleib der Stahlbetonpfähle zumindest teilweise unter Grundwasser wird dauerhaft der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer.

Die Stützwand liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt

Die Stützwand befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.2.3 Streckenentwässerung

9.2.3.1 Regenrückhaltebecken

Regelzeichnung: Unterlage 7.6.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 7.001–7.006, 7.201–7.202, 7.301

Zur Drosselung der Einleitung von Niederschlagswasser in die Versickerungsbecken ist den Becken für jeden einleitenden Streckenabschnitt ein Regenrückhaltebecken vorgeschaltet. Die Lage der geplanten Regenrückhaltebecken ist Tabelle 9-3 zu entnehmen.



Tabelle 9-3: Lage der geplanten Regenrückhaltebecken

BW-NR.	Bauwerk	Strecke	km	UK-BW in m NHN	Volumen in m³
7.001	RRB Hirnebach	4000	139,2+10	136,69	1.620
7.002	RRB NO1	4000	139,8+43	138,97	122
7.003	RRB NW1	4000	140,0+64	135,40	208
7.004	RRB NW4	4000	140,7+71	141,07	1.050
7.005	RRB NW2	4281-1	3,5+95	139,04	662
7.006	RRB NW3	4283	142,4+89	138,09	461
7.201	RRB SO1	4281-2	12,3+44	131,27	992
7.202	RRB VBK	4280	151,4+29	141,81	547
7.301	RRB ABS	4000	151,6+07	142,51	410

Alle Rückenrückhaltebecken sind als unterirdische Bauwerke geplant. Die Becken werden als Ortbetonbauwerke mit variablen Volumen aus wasserdichtem Stahlbeton hergestellt. Jedes Regenrückhaltebecken wird mit einem tieferliegenden Pumpwerk (PW) versehen.

Die Art der Baugrubensicherung ist mit Bezug auf die Regelzeichnung in Unterlage 7.6.4 noch nicht final festgelegt, wird aber laut Aussage des Planers vmtl. durch rückverankerte wasserdichte Schlitzwände mit Unterwasserbetonsohle realisiert.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Das Regenrückhaltebecken NO1 wird wasserrechtlich als Bestandteil von Trog OR-oZgl behandelt. Ebenso werden das Regenrückhaltebecken NW1 als Bestandteil von Portalzugang 2, das Regenrückhaltebecken NW2 als Bestandteil von Trog WR-wZgl und das Regenrückhaltebecken NW3 als Bestandteil von Trog WR-oZgl behandelt.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand ist keine Entwässerung notwendig, da die Behälter unterirdisch erbaut werden.

Die bauzeitliche Wasserhaltung wird über das dem jeweiligen Rückhaltebecken nächstgelegene Versickerungsbecken erfolgen. Bauzeitliche abzuleitende Wassermengen umfassen Niederschlagswasser, Lenzwasser aus Baugruben und Grundwasserrestandrang durch die Spundwände.

Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Situation an den geplanten Standorten der Regenrückhaltebecken ist in Tabelle 9-4 zusammengestellt.

BW	BauW in m NHN	BWSt in m NHN	Sohle PW in m NHN	GOK in m NHN	Aufgeschl. Geologie ab GOK ¹⁾
RRB Hirnebach	145,0	145,7	136,7	146,0	3 m lehmige Deckschichten 4 m GW-Leiter Neuenburg-Fm. 3 m Feinklastischer Horizont > 10 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.
RRB NW4	151,2	152,1	141,1	157,0	3 m lehmige Deckschichten 6 m GW-Leiter Neuenburg-Fm. < 1 m Feinklastischer Horizont 5 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.
RRB SO1	148,9	149,5	131,3	150,5	1 m lehmige Deckschichten > 20 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.



BW	BauW in m NHN	BWSt in m NHN	Sohle PW in m NHN	GOK in m NHN	Aufgeschl. Geologie ab GOK ¹⁾
RRB VBK	149,0	149,5	141,8	150,2	1-2 m lehmige Deckschichten > 20 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.
RRB ABS	149,5	150,5	142,5	150,6	1 m lehmige Deckschichten > 10 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.

Tabelle 9-4: Lage der geplanten Regenrückhaltebecken

- 1) Auf Grundlage verfügbarer Aufschlussbohrungen im näheren Umfeld der geplanten Lage abschätzbare Mächtigkeiten
- 2) Im Bereich des geplanten Regenklär- und Versickerungsbeckens ist eine Aufschüttung auf 151,4 m NHN geplant

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die Einbindung der Bauwerke in das Grundwasser kommt es oberstromig der Bauwerke zu einem Aufstau, unterstromig der Bauwerke zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser.

Innerhalb der wasserdurchlässigen bis gut wasserdurchlässigen Kiese der Neuenburg-Formation, die die Grundwasserleiter bilden, können die Bauwerke jedoch frei umspült werden. Daher ist nur mit sehr geringen Aufstau- und Absenkungshöhen (< 0,1 m) des Grundwassers zu rechnen, die sich zudem auf den absoluten Nahbereich der Bauwerke (< 5 m Abstand) beschränken.

Da es sich bei den Regenrückhaltebecken um Wasserdichte Bauwerke handelt ist eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ausgeschlossen.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser) § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und

Durch die Herstellung des Bauwerks, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, der Bauwerke selbst im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Das Regenrückhaltebecken NW4 liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“, das Regenrückhaltebecken SO1 in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 (Appenweier „Effentrich“) bzw. § 7 Nr. 1 (Schutterwald) der Rechtsverordnungen der



Wasserschutzgebiete zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird oberirdisches Gewinnen von Erden erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnungen eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt.

9.2.3.2 Versickerungsanlagen

Regelzeichnung: Unterlage 7.6.3

Bauwerksbeschreibung

BW-Nr.: 7.007–7.014, 7.203–7.204

Für die Entwässerung des Planfeststellungsabschnitts 7.1 sind insgesamt 5 Versickerungsanlagen (VSA) geplant (Tabelle 9-5). Diese bestehen jeweils aus einem Versickerungsbecken mit einem vorgeschalteten Regenklärbecken im Dauerstau. Die Aufgabe der Regenklärbecken ist die Sedimentation sowie der Rückhalt von Leichtstoffen im Falle einer Havarie.

Die Gestaltung von Regenklär- und Versickerungsbecken erfolgt naturnah. Die Regenklärbecken werden mit einer Sohle mit mineralischer Dichtung nach RAS-EW versehen. Die Sohle der Versickerungsbecken erhält oberflächlich eine belebte Bodenzone aus Oberboden mit Rasenansaat.

Zur Drosselung des Zuflusses von Niederschlagswasser sind in den meisten Fällen zwischen einleitenden Bauwerken und Versickerungsanlage noch Regenrückhaltebecken (RRB) zwischengeschaltet.

BW	Strecke / km	Angeschlossene Bauwerke im Endzustand (<i>zwischengeschaltete RRB</i>)
7.007 + 7.009 RKB + VSB NW1	4000 139,4+89 + 139,4+22 60 m r.d.B.	Trog OR-wZgl (<i>RRB NW1</i>) Verschwenkungsstrecke Rheintalbahn (Str. 4000) in WSG ca. km 138,6–140,7 (<i>RRB Hirnebach</i>) Trog OR-oZgl (<i>RRB NO1</i>)
7.011 + 7.012 RKB + VSB B3 O	4000 139,7+95 + 139,7+66 70 m l.d.B.	östlicher Teil der SÜ B3 (<i>ohne RRB</i>)
7.013 + 7.014 RKB+VSB B3 W	4000 140,6+41 + 140,6+08 80 m r.d.B.	westlicher Teil der SÜ B3 (<i>ohne RRB</i>)
7.008 + 7.010 RKB + VSB NW2	<u>4281-1 + 4283</u> 3,6+08 + 142,5+71 50 m r.d.B.	Trog WR-wZgl (<i>RRB NW2</i>) Verschwenkungsstrecke Rheintalbahn (Str. 4000) in WSG ca. km 140,7–142,0 (<i>RRB NW4</i>) Trog WR-oZgl (<i>RRB NW3</i>)
7.203 + 7.204 RKB + VSB SO1	<u>4281-2</u> 12,6+22 + 12,6+77 30 m l.d.B.	Trog Süd (<i>Trog SO1</i>) Verbindungskurve Nord (Str. 4280) in WSG ca. km 150,6–151,4 (<i>RRB VSB</i>) Ausbau von Str. 4000 in WSG ca. km 150,6–151,6 (<i>RRB ABS</i>)

Tabelle 9-5: Lage der geplanten Versickerungsbecken



Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Situation an den geplanten Standorten von Versickerungsanlagen ist in Tabelle 9-6 zusammengestellt.

BW	BauW in m NHN	BWSt in m NHN	Sohle PW in m NHN	GOK in m NHN	Aufgeschl. Geologie ab GOK ¹⁾
7.007 + 7.009 RKB + VSB NW1	145,5	146,3	146,7	148,0	5 m lehmige Deckschichten 4 m GW-Leiter Neuenburg-Fm. 3 m Feinklastischer Horizont
7.011 + 7.012 RKB + VSB B3 O	146,6	147,5	153,4	155,5	5-10 m lehmige Deckschichten 4-8 m GW-Leiter Neuenburg-Fm. < 5 m Feinklastischer Horizont
7.013 + 7.014 RKB + VSB B3 W	151,9	152,6	152,9	155,0	1,5-3 m lehmige Deckschichten 6-9 m GW-Leiter Neuenburg-Fm. 0,5 - 2 m Feinklastischer Horizont
7.008 + 7.010RKB + VSB NW2	149,9	150,3	155,7	157,0	15 m lehmige Deckschichten 1-2 m Feinklastischer Horizont > 2 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.
7.203 + 7.204 RKB + VSB SO1	149,0	149,2	149,2	150,0 ²⁾	0,5 – 1,5 m lehmige Deckschichten > 20 m GW-Leiter Neuenburg-Fm.

Tabelle 9-6: Hydrogeologische Situation

¹⁾ Auf Grundlage verfügbarer Aufschlussbohrungen im näheren Umfeld der geplanten Lage abschätzbare Mächtigkeiten

²⁾ Im Bereich des geplanten Regenklär- und Versickerungsbeckens ist eine Aufschüttung auf 151,4 m NHN geplant

Auswirkungen auf das Grundwasser

Den Versickerungsanlagen zugeführtes Regenwasser wird zunächst innerhalb der Regenklärbecken mechanisch gereinigt. Im Havariefall kann an den Regenklärbecken der Klärüberlauf geschlossen werden. Belastetes Löschwasser wird so vor der Versickerung zurückgehalten und kann durch die Feuerwehr fachgerecht entsorgt werden. Die Versickerung erfolgt innerhalb aller Versickerungsbecken über belebte Bodenzonen, wodurch eine bestmögliche Schadstoffadsorption gewährleistet ist. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist damit nicht zu besorgen.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Für die dauerhafte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers im Bauwerksendzustand über die Sickeranlagen gilt folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

Die Versickerungsanlagen B3 O und B3 W befinden sich in Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Appenweier „Effentrich“. Eine günstige Untergrundbeschaffenheit / ausreichenden Grundwasserüberdeckung ist nicht abgesichert. Daher wird nach § 10 der Wasserschutzgebiets-Rechtsverordnung (WSG-RVO) vorsorglich eine Befreiung von den folgenden Verboten beantragt:

- Versickern von Abwasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
- Einschnitte innerhalb von Zone IIIA, § 8 Nr. 2 WSG-RVO



Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 (Appenweier „Effentrich“) bzw. § 7 Nr. 1 (Schutterwald) der Rechtsverordnungen der Wasserschutzgebiete zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird oberirdisches Gewinnen von Erden erforderlich.



9.3 Gewässerquerungen

Im Folgenden werden wasserrechtliche Antragsgegenstände im Zuge von Gewässerquerungen aufgelistet. Es folgt je Bauwerke / Benutzungstatbestand eine kurze Beschreibung. Ausführlicher Informationen zu den einzelnen Gewässerquerungen können Abschnitt 3 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer entnommen werden. Wenn verschiedene Namen für dasselbe Gewässer angetroffen wurden, werden in der Überschrift beide Namen genannt (der untergeordnete Name in Klammern).

9.3.1 Gewässerquerungen im Planungsbereich Nord

9.3.1.1 Hirnebach (Graben)

Lageplan: Unterlage 3.1.2

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.1

Kreuzungspunkte

Bei km 139,2+62 (Str. 4000) kreuzen Rheintalbahn und Schnellfahrstrecke den Hirnebach (Graben). Aufgrund des neu zu bauenden östlichen Zuführungsgleises der Oströhre (OR-oZgl) muss das Gleisfeld erweitert werden. Zusätzlich wird der bestehende Wirtschaftsweg östlich der Bestandsstrecke verlegt, um Platz für die Gleisbatterweiterung zu machen. Im Zuge dessen werden die bestehenden Durchlässe „SÜ Wirtschaftsweg (Graben)“ und EÜ Graben (Hirnebach) neu gebaut.

Bauwerke

Der Bestandsdurchlass besteht aus einem Rohr mit einer lichten Weite von 3,0 m. Aufgrund mangelnder Überdeckung im Zuge der Absenkung von OR-oZgl müssen die Ersatzbauten als Rahmenbauwerke geplant werden. Die identischen Abmessungen der Rahmenbauwerke (lichten Weite von 2,50 x 2,50 m) wurden so gewählt, dass der hydraulische Querschnitt des Bestandsdurchlasses (nach Einfüllung von Sohlsubstrat) von $F = 5,51 \text{ m}^2$ erhalten bleibt.

Folgende Bauwerke werden zur Querung des Hirnebach gebaut:

BW-Nr. 5.001 Straßenüberführung Wirtschaftsweg (Graben):

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.1

Siehe Abschnitt 9.5.1.1.

BW-Nr. 5.002 Eisenbahnüberführung Graben (Hirnebach):

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.2.1

Siehe Abschnitt 9.5.2.1.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Für die Herstellung von EÜ und SÜ wird eine bauzeitliche Verrohrung des Hirnebach erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche



Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

SÜ und EÜ werden als Ersatz für einen bestehenden Durchlass mit gleichem hydraulischem Querschnitt neu gebaut. Gegenüber dem Bestand wird der Durchlass lediglich von ca. 22 m auf ca. 43 m verlängert. Negative Auswirkungen auf den Hirnebach sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung des Hirnebach werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Der bestehende Durchlass zur Querung der Bestandsstrecken ist eine Anlage an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG. Die Verlängerung des Durchlasses durch SÜ und EÜ entspricht einer unwesentlichen Veränderung der Anlage ohne Beeinträchtigungen, Gefährdungen oder Behinderungen im Sinne von § 28 Abs. 1 WG-BW, die hiermit formal angezeigt wird. Eine Erlaubnis oder Bewilligung ist entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW nicht erforderlich.

Bei dem Neubau von EÜ und SÜ handelt es sich um einen Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.1.2 Durbach

Lageplan: Unterlage 3.1.4

Kreuzungspunkte

Bei km 140,7+05 (Str. 4000) queren Rheintalbahn und Schnellfahrstrecke den Durbach. Im betroffenen Bereich sind nur Änderungen der Gleislagen erforderlich. Diese wurden so gelegt, dass keine Anpassungen der bestehenden EÜ Durbach erforderlich sind.

Die Öströhre unterquert den Durbach in bergmännischer Bauweise bei km 1,8+12 (Str. 4281-2).

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Da keine Anpassungen der EÜ Durbach erforderlich sind und die Unterquerung des Durbachs in bergmännischer Bauweise erfolgt, ergeben sich gegenüber dem Bestand keine Änderungen am Durbach und demzufolge auch keine schädlichen Gewässerveränderungen, Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung, Wasserabfluss, ökologische Funktion, Schifffahrt oder Fischerei im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände / Anzeigen

Im Rahmen der Querung des Durbachs ergeben sich keine wasserrechtlichen Antragsgegenstände.

Die Querung des Durbachs durch die Str. 4281-2 in bergmännischer Bauweise stellt eine Anlage unter oberirdischen Gewässern im Sinne von § 36 WHG dar, die hiermit formal angezeigt wird. Da keine Auswirkungen auf das Gewässer, seine Nutzung oder Unterhaltung zu erwarten sind (s.o.), ist entsprechend § 28 WG-BW keine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich.

9.3.1.3 Langenboschgraben

Lageplan: Unterlage 3.1.7

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.2

Kreuzungspunkte

Bei km 143,3+79 (Str. 4000) queren Rheintalbahn und Schnellfahrstrecke und eine Vielzahl von Gleisen des Güterbahnhofs Offenburg den Langenboschgraben. Im betroffenen Bereich sind keine Anpassungen der Bestandsstrecken erforderlich. Die bestehende EÜ Langenboschgraben bleibt unberührt.

Die Öströhre unterquert den Durbach in bergmännischer Bauweise bei km 4,4+85 (Str. 4281-2), die Weströhre in offener Bauweise bei km 4,4+98 (Str. 4281-1).

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Für die Herstellung der Offenen Bauweise Weströhre wird eine bauzeitliche Überleitung des Langenboschgraben über die Baugrube erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

Da keine Anpassungen der EÜ Langenboschgraben erforderlich sind und die Unterquerungen in bergmännischer Bauweise erfolgen, ergeben sich gegenüber dem Bestand keine Änderungen am Durbach und demzufolge auch keine schädlichen Gewässerveränderungen, Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung, Wasserabfluss, ökologische Funktion, Schifffahrt oder Fischerei im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände / Anzeigen

Durch die Überleitung des Langenboschgraben über die Baugrube werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG



Die Querungen des Langenboschgraben durch Strecke 4281-2 in bergmännischer und Strecke 4281-1 in offener Bauweise stellen Anlagen unter oberirdischen Gewässern im Sinne von § 36 WHG dar, die hiermit formal angezeigt wird. Da keine Auswirkungen auf das Gewässer, seine Nutzung oder Unterhaltung zu erwarten sind (s.o.), ist entsprechend § 28 WG-BW keine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich.

9.3.1.4 Winkelbach (Kammbach)

Lageplan: Unterlage 3.1.7

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.2

Kreuzungspunkte

Bei km 144,0+30 (Str. 4000) queren Rheintalbahn und Schnellfahrstrecke und eine Vielzahl von Gleisen des Güterbahnhofs Offenburg den Winkelbach. Die Benennung unterscheidet sich je nach verwendeter Unterlage, im Folgenden werden jeweils beide Namen benutzt. Im betroffenen Bereich sind keine Anpassungen der Bestandsstrecken erforderlich. Der bestehende Durchlass Winkelbach bleibt unberührt.

Die Öströhre unterquert den Winkelbach in bergmännischer Bauweise bei km 5,1+57 (Str. 4281-2), die Weströhre bei km 5,1+64 (Str. 4281-1).

Von km 4,5+54 bis 4,6+64 (Str. 4281-2) wird der Winkelbach verlegt, um Platz für den Rettungsplatz RP NA8 zu machen. Im Zuge dessen sind zwei Rohrdurchlässe DN 700 zur Querung eines Wirtschaftswegs und der Rettungsplatzzufahrt neu zu bauen.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Da für die Gleisquerungen keine Anpassungen des Durchlasses erforderlich sind und die Unterquerungen in bergmännischer Bauweise erfolgen, ergeben sich gegenüber dem Bestand keine Änderungen am Winkelbach und demzufolge auch keine schädlichen Gewässerveränderungen, Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung, Wasserabfluss, ökologische Funktion, Schifffahrt oder Fischerei im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW.

Die Verlegung des Winkelbachs im Rahmen der Herstellung von Rettungsplatz RP NA8, erfolgt ortsnah, über eine begrenzte Strecke von ca. 120 m und in baugleicher Ausführung wie der Bestand. Ein Durchlass wird rückgebaut und zwei neue mit gleichem Querschnitt werden neu gebaut. Negative Auswirkungen auf den Winkelbach sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört. Da es sich an der betroffenen Stelle bei dem Winkelbach um kein dauerhaft wasserführendes Gewässer handelt, wird für die Verlegung keine Verrohrung erforderlich.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände / Anzeigen

Die Querungen des Winkelbachs durch die Strecken 4281-1 und 4281-2 in bergmännischer Bauweise stellen Anlagen unter oberirdischen Gewässern im Sinne von § 36 WHG dar, die hiermit



formal angezeigt wird. Da keine Auswirkungen auf das Gewässer, seine Nutzung oder Unterhaltung zu erwarten sind (s.o.), ist entsprechend § 28 WG-BW keine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich.

Bei der Verlegung des Winkelbachs im Zuge des Rettungsplatzes RP NA8 handelt es sich um einen Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.1.5 Querungen im Rahmen der bergmännischen Tunnelröhren

Kreuzungspunkte

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht von Gewässern die ausschließlich durch die Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise gequert werden.

Gewässer	Lageplan	km Oströhre (Str. 4281-2)	km Weströhre (Str. 4281-1)
Offenburger Mühlbach	U 3.1.10	6,9+67	6,9+32
Kinzig	U 3.1.10	7,1+30	7,0+92
Sasbach	U 3.1.12	8,1+69	8,1+87
Graben Marleener Straße	U 3.1.13	8,7+47	8,7+47
Graben Stadtwald Süd	U 3.1.13	9,1+22	9,1+37
Neumattgraben (Tief-Keller-Schlag-Graben)	U 3.1.14	9,5+62	9,6+32

Tabelle 9-7: Gewässerunterquerungen durch die Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Da die Unterquerungen in bergmännischer Bauweise erfolgen, ergeben sich gegenüber dem Bestand keine Änderungen an den betroffenen Gewässern und demzufolge auch keine schädlichen Gewässerveränderungen, Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung, Wasserabfluss, ökologische Funktion, Schifffahrt oder Fischerei im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände / Anzeigen

Die Querungen der betroffenen Gewässer durch Ost- und Weströhre in bergmännischer Bauweise stellen Anlagen unter oberirdischen Gewässern im Sinne von § 36 WHG dar, die hiermit formal angezeigt wird. Da keine Auswirkungen auf das Gewässer, seine Nutzung oder Unterhaltung zu erwarten sind (s.o.), ist entsprechend § 28 WG-BW keine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich.



9.3.2 Gewässerquerungen im Planungsbereich Süd im Zuge von Strecke 4281-1 und 4281-2 (Neubau von Tunnel und Trog)

9.3.2.1 Enselbach

Lageplan: Unterlage 3.1.17

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.3

Kreuzungspunkte

Bei km 12,3+00 (Str. 4281-1) kreuzen West- und Oströhre den Enselbach in Offener Bauweise.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Für die Herstellung der Offenen Bauweise Süd wird eine bauzeitliche Verrohrung des Enselbach erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

Nach Fertigstellung der Offenen Bauweise Süd und Verfüllung der Baugrube wird der Enselbach in seiner jetzigen Form wiederhergestellt. Negative Auswirkungen auf den Hirnebach sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung des Enselbach werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Die Querungen des Enselbach durch Ost- und Weströhre in Offener Bauweise stellen im Endzustand Anlagen unter oberirdischen Gewässern im Sinne von § 36 WHG dar, die hiermit formal angezeigt wird. Da keine Auswirkungen auf das Gewässer, seine Nutzung oder Unterhaltung zu erwarten sind (s.o.), ist entsprechend § 28 WG-BW keine wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung erforderlich.

9.3.2.2 Bruchgraben (Brandgraben)

Lageplan: Unterlagen 3.1.18 bis 3.1.19

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.4

Kreuzungspunkte

Bei km 13,2+00 (Str. 4281-1) kreuzt der Trog Süd den Bruchgraben.



Ein Durchlass unter dem Trogs Süd ist aus verschiedenen Gründen an der betroffenen Stelle nicht möglich. Genauere Erläuterungen dazu finden sich in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.4 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer.

Der Bruchgraben wird von km 13,2+00 bis km 14,0+05 (Str. 4281-2) zum Hofweierer Dorfbach umgeleitet (BW-Nr. 7.210) und von dort aus mit diesem zusammen zum Tieflachkanal (BW-Nr. 7.211), wo die drei Gewässer zusammenfließen und dann gemeinsam durch neu zu bauende Durchlässe unter VBK-Nord & NBS (BW-Nr. 7.226) und anschließend unter der Autobahn BAB A5 (BW-Nr. 7.225) durchgeführt werden. Westlich der Autobahn werden die Gewässer wieder in ihre bestehenden Bachbette zurückgeführt.

Bauwerke / Maßnahmen

Der Verlegung des Enselbach zum Tieflachkanal (BW-Nr. 7.210) erfolgt von km 13,2+00 bis km 14,0+05 (Str. 4281-2) erfolgt unter Ansatz eines beidseitigen Schutzstreifens von mindestens 5 m der ökologisch gestaltet wird.

Von km 13,6+50 bis km 13,7+10 (Str. 4281-2) wird im Zuge der Umverlegung des Bruchgrabens ein neuer Durchlass (BW-Nr. 7.223) unter dem neugestalteten Straßendamm der Binzburgstraße erforderlich. Dieser wird als Rohrdurchlass DN 1000 mit einer Länge von ca. 63 m hergestellt.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Die Ausgestaltung erfolgt unter Berücksichtigung der Hydraulischen Eigenschaften im Ist-Zustand dergestalt, dass sich eine vergleichbare Überflutungssituation gegenüber dem Bestand ergibt. Der verbleibende Durchlass des Tieflachkanals wird einen ähnlichen Abfluss ermöglichen wie die drei bestehenden Durchlässe von Bruchgraben, Hofweierer Dorfbach und Tieflachkanal. Für weitere Informationen wird auf Abschnitt 3.2.4 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer verwiesen.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Bei der Verlegung des Bruchgrabens zum Hofweierer Dorfbach und dem Neubau des Durchlasses unter der Binzburgstraße handelt es sich um einen Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

Der Durchlass unter der Binzburgstraße ist eine Anlage an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG, mit Auswirkungen auf das betroffene Gewässer und seine Unterhaltung. Für diese wird entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.



9.3.2.3 Hofweierer Dorfbach

Lageplan: Unterlage 3.1.19

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.5

Kreuzungspunkte

Bei km 14,0+32 (Str. 4281-1) kreuzt der Trog Süd den Hofweierer Dorfbach.

Ein Durchlass unter dem Trogs Süd ist aus verschiedenen Gründen an der betroffenen Stelle nicht möglich. Genauere Erläuterungen dazu finden sich in den Abschnitten 3.2.3 und 3.2.4 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer.

Der Hofweierer Dorfbach wird von km 14,0+05 bis km 14,3+38 (Str. 4281-2) zusammen mit dem Bruchgraben zum Tieflachkanal umgeleitet, wo die drei Gewässer gemeinsam durch einen neu zu bauenden Durchlass unter NBS und der Autobahn BAB A5 durchgeführt werden. Westlich der Autobahn werden die Gewässer wieder in ihre bestehenden Bachbette zurückgeführt.

Bauwerke / Maßnahmen

Der Verlegung des Hofweierer Dorfbachs zum Tieflachkanal (BW-Nr. 7.211) von km 14,0+05 bis km 14,3+38 (Str. 4281-2) erfolgt unter Ansatz eines beidseitigen Schutzstreifens von mindestens 5 m der ökologisch gestaltet wird.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Die Ausgestaltung erfolgt unter Berücksichtigung der Hydraulischen Eigenschaften im Ist-Zustand dergestalt, dass sich eine vergleichbare Überflutungssituation gegenüber dem Bestand ergibt. Der verbleibende Durchlass des Tieflachkanals wird einen ähnlichen Abfluss ermöglichen wie die drei bestehenden Durchlässe von Bruchgraben, Hofweierer Dorfbach und Tieflachkanal. Für weitere Informationen wird auf Abschnitt 3.2.4 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer verwiesen.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Bei der Verlegung des Hofweierer Dorfbachs zum Tieflachkanal handelt es sich um einen Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.



9.3.2.4 Tieflachkanal (Korbgraben)

Lageplan: Unterlage 3.1.19

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.6

Bauwerksplan Durchlass: Unterlage 7.6.2

Kreuzungspunkte

Bei km 14,3+37 (Str. 4281-1) kreuzt der Trog Süd den Tieflachkanal.

An der betroffenen Stelle werden dem Tieflachkanal der Bruchgraben und der Hofweierer Dorfbach zugeführt und die 3 zusammengeführten Gewässer im Rahmen zweier neuzubauender Durchlässe unter Trog Süd (Str. 4281-1 und 4281-2), den beiden Gleisen der VBK-Nord Str. 4280 und der Autobahn BAB A5 hindurchgeführt. Genauere Erläuterungen dazu finden sich in den Abschnitten 3.2.4 und 3.2.5 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer.

Bauwerke / Baumaßnahmen

Die Querung von Trog Süd und Str. 4280 erfolgt durch den Neubau eines Durchlasses (BW-Nr. 7.226) B/H = 0,75 m / 2 × 1,50 m, die Querung der Autobahn durch einen Rück- und Neuzubauenden Rohrdurchlass DN 1800 (BW-Nr. 7.225). Beide Bauwerke sind in Unterlage 7.6.2 dargestellt.

Westlich der Autobahn muss zunächst der Tieflachkanal verlegt und ausgebaut werden, um die erhöhten Wassermengen abführen zu können (BW-Nr. 2.212). Dann erfolgt der Neubau eines Schieberbauwerks (BW-Nr. 7.214) und der Neubau eines Verbindungsgrabens zur Rückführung des Hofweierer Dorfbach (BW-Nr. 7.213). Die geplante Situation westlich der Autobahn ist in den Unterlagen 3.5.5 und 3.5.6 dargestellt.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Die Ausgestaltung der Gewässeranpassungen und Durchlässe erfolgt unter Berücksichtigung der Hydraulischen Eigenschaften im Ist-Zustand dergestalt, dass sich eine vergleichbare Überflutungssituation gegenüber dem Bestand ergibt. Der verbleibende Durchlass des Tieflachkanals wird einen ähnlichen Abfluss ermöglichen wie die drei bestehenden Durchlässe von Bruchgraben, Hofweierer Dorfbach und Tieflachkanal. Für weitere Informationen wird auf Abschnitt 3.2.4 der Unterlage 21.3.2 Erläuterungsbericht Gewässer verwiesen.

Für die Herstellung der Querungen und des Schieberbauwerks wird eine bauzeitliche Verrohrung des Tieflachkanals erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG. Nach Fertigstellung der Offenen Bauweise Süd und Verfüllung der Baugrube wird der Enselbach in seiner jetzigen Form wiederhergestellt.

Negative Auswirkungen auf den Tieflachkanal sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung des Enselbach werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Die beiden Durchlässe zur Querung von Str. 4280, Trog Süd und Autobahn sowie das Schieberbauwerk westlich der Autobahn sind Anlagen an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG, mit Auswirkungen auf das betroffene Gewässer und seine Unterhaltung. Für diese wird entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Bei allen geplanten Bauwerken und Maßnahmen am Tieflachkanal handelt es sich um Gewässerausbauten nach § 67 Abs. 2 WHG, für die nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.2.5 Alter Kanal

Lageplan: Unterlage 3.1.20

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.7

Kreuzungspunkte

Bei km 153,7+69 (Str. 4280) kreuzt die Str. 4280 den Alten Kanal.

Bauwerke / Baumaßnahmen

Die Querung der Str. 4280 erfolgt durch die Verlängerung eines bestehenden Rohrdurchlasses DN 1200 unter der Autobahn BAB A5. Der Anschluss an den Durchlass erfolgt durch die Verlegung des Alten Kanals in Parallellage zur Str. 4280 auf einer Länge von ca. 70 m. Die Baumaßnahmen werden gemeinsam unter der Bauwerks-Nr. 7.227 geführt.

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Für die Verlängerung des bestehenden Durchlasses wird eine bauzeitliche Verrohrung des Hirnebach erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

Der bestehende Rohrdurchlass wird mit gleichem Durchmesser lediglich von jetzt ca. 40 m auf ca. 57 m verlängert. Negative Auswirkungen auf den Alten Kanal sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört. Wasserabfluss, Unterhaltung und ökologische Funktion des Gewässers werden nicht beeinträchtigt; Schifffahrt und Fischerei nicht gefährdet.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung des Alten Kanals werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Der bestehende Durchlass zur Querung der Str. 4280 ist eine Anlage an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG. Die Verlängerung des Durchlasses entspricht einer unwesentlichen Veränderung der Anlage ohne Beeinträchtigungen, Gefährdungen oder Behinderungen im Sinne von § 28 Abs. 1 WG-BW, die hiermit formal angezeigt wird. Eine Erlaubnis oder Bewilligung ist entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW nicht erforderlich.

Die Herstellung des Durchlasses inkl. Gewässeranpassung ist ein Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.3 Gewässerquerungen im Planungsbereich Süd im Zuge von Strecke 4282 (VBK-Nord)

9.3.3.1 Enselbach

Lageplan: Unterlage 3.1.21

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.8

Kreuzungspunkte

Bei km 151,0+26 kreuzt die Str. 4280 den Enselbach.

Bauwerke / Baumaßnahmen

Im Zuge der Querung des Enselbach ist dieser an drei Stellen in neuzubauende Plattendurchlässe zu verlegen. Zur Querung der Str. 4280 (BW-Nr. 7.215, Länge ca. 21,5 m), zur Querung eines Wirtschaftswegs (BW-Nr. 7.216, Länge ca. 10,6 m) und zur Querung der Rettungsplatzzufahrt zu RP P5 (BW. NR.217, Länge ca. 12,3 m). Im Rahmen der Plattendurchlässe sind jeweils kleine Gewässeranpassungen erforderlich (Verlegungen auf Längen < 15 m).

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Für die Herstellung der Durchlässe wird eine bauzeitliche Verrohrung des Enselbach erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

Der Gewässerausbau erfolgt mit gleichem Querschnitt wie im Bestand. Die Durchlässe sind auf den HQ_{100} Hochwasserabfluss des Enselbach von $Q = 0,89 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt. Negative



Auswirkungen auf den Enselbach sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung des Enselbach werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Die drei Durchlässe zur Querung von Str. 4280, Wirtschaftsweg und Rettungsplatzzufahrt sind Anlagen an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG, mit Auswirkungen auf das betroffene Gewässer und seine Unterhaltung. Für diese wird entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Bei den drei geplanten Durchlässen inkl. Gewässeranpassungen am Enselbach handelt es sich um Gewässerausbauten nach § 67 Abs. 2 WHG, für die nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.3.2 Namenloser Graben

Lageplan: Unterlage 3.1.21

Lageplan Gewässer: Unterlage 3.5.8

Kreuzungspunkte

Bei km 151,2+29 kreuzt Str. 4280 einen namenlosen Graben.

Bauwerke / Baumaßnahmen

Im Zuge der Querung des namenlosen Grabens ist dieser an zwei Stellen in neuzubauende Plattendurchlässe zu verlegen. Zur Querung der Str. 4280 (BW-Nr. 7.218, Länge ca. 16 m) und zur Querung eines Wirtschaftswegs (BW-Nr. 7.219, Länge ca. 9 m). Im Rahmen der Plattendurchlässe sind jeweils kleine Gewässeranpassungen erforderlich (Verlegungen auf Längen < 15 m).

Um Platz für den neuzubauenden Straßendamms vor der geplanten SÜ Wirtschaftsweg über Verbindungskurve Nord zu machen, muss der Namenlose Graben außerdem auf einer Länge von ca. 250 m verschoben werden (BW-Nr. 7.220).

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Der Gewässerausbau erfolgt mit gleichem Querschnitt wie im Bestand. Negative Auswirkungen auf den namenlosen Graben sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Die Durchlässe zur Querung von Str. 4280 und Wirtschaftsweg sind Anlagen an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG, mit Auswirkungen auf das betroffene Gewässer und seine Unterhaltung. Für diese wird entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Bei den zwei geplanten Durchlässen inkl. Gewässeranpassungen am namenlosen Graben und seiner Verlegung im Zuge des Straßendamms handelt es sich um Gewässerausbauten nach § 67 Abs. 2 WHG, für die nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.

9.3.4 Gewässerquerungen im Zuge des Ausbaus von Str. 4000

Der auszubauende Abschnitt von Str. 4000 quert den Offenburger Mühlbach (km 147,4+05, U 3.1.22), die Kinzig (km 147,7+12, U 3.1.23) und einen namenlosen Graben (km 151,0+78, U 3.1.23) in einem Abschnitt, in dem nur der Neubau von Oberleitungsmasten geplant ist. Durch die genannten anpassungslosen Querungen ergeben sich keine wasserrechtlichen Antragsgegenstände.

9.3.4.1 Rück- und Neubau von Plattendurchlässen im Zuge des Ausbaus von Str. 4000

Kreuzungspunkte

Im Rahmen des Ausbaus von Str. 4000 sind Rück- und verstärkter Neubau von mehreren Plattendurchlässen erforderlich. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der davon betroffenen Gewässer.

Gewässer	km Str. 4000	Lageplan	BW-Nr.	Maße B / H / L
Namenloser Graben	148,8+40	3.1.24	7.310	0,9 m / 0,6 m / 12 m
Namenloser Graben	149,4+84	3.1.25	7.311	0,9 m / 0,6 m / 13 m
Enselbach	151,2+20	3.1.27	7.312 (Durchlass) 7.305 (Gew-Anp.)	1,7 m / 1,2 m / 15 m - / - / 15 m
Namenloser Graben	151,5+95	3.1.28	7.313	0,9 m / 0,9 m / 15 m
Bruchgraben (Brandgraben)	152,0+86	3.1.28	7.315	0,75 m / 0,70 m / 21 m
Hofweierer Dorfbach	152,8+40	3.1.29	7.316	1,1 m / 1,7 m / 22,5 m
Namenloser Graben	153,0+87	3.1.29	7.317	1,7 m / 0,9 m / 16 m
Tiefachkanal (Korbgraben)	153,3+32	3.1.30	7.318	1,4 m / 1,3 m / 15 m
Namenloser Graben	153,6+10	3.1.30	7.319	0,9 m / 0,9 m / 20,5 m

Tabelle 9-8: Rück- und Neubau von Plattendurchlässen inkl. Gewässeranpassung im Zuge des Ausbaus von Str. 4000.



Bauwerk und Bauausführung

Im Zuge der Querungen werden jeweils bestehende Durchlässe Rück- und Neugebaut, um den zusätzlichen Belastungen durch die erhöhte Entwurfsgeschwindigkeit standhalten zu können. Die lichten Querschnitte (Breite und Höhe) der neuzubauenden Plattendurchlässe entspricht bis auf minimale Abweichungen (< 5 cm) den Bestandsquerschnitten. Teilweise werden die Durchlässe geringfügig (< 5 m) verlängert.

Vor und hinter den Durchlässen kommt es teilweise noch zu Gewässeranpassungen auf Längen < 15 m.

Auswirkungen auf die oberirdischen Gewässer

Für die Herstellung der Plattendurchlässe wird eine bauzeitliche Verrohrung der betroffenen Gewässer erforderlich. Dabei handelt es sich um eine Maßnahme für einen begrenzten Zeitraum ohne erhebliche Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit nicht um einen Gewässerausbau nach § 67 WHG.

Da die lichten Querschnitte der bestehenden Durchlässe beibehalten werden, sind negative Auswirkungen auf die betroffenen Gewässer nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Verrohrung der betroffenen Gewässer werden die folgenden wasserrechtlichen Tatbestände erfüllt, für die eine Erlaubnis beantragt wird:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG

Die bestehenden Durchlässe zur Querung der Str. 4000 sind Anlagen an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG. Der nahezu Querschnittsgleiche Neubau mit geringfügiger Verlängerung der Durchlässe entspricht einer unwesentlichen Veränderung der Anlagen ohne Beeinträchtigungen, Gefährdungen oder Behinderungen im Sinne von § 28 Abs. 1 WG-BW, die hiermit formal angezeigt wird. Eine Erlaubnis oder Bewilligung ist entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW nicht erforderlich.

Bei dem Rück- und Neubau der Durchlässe inkl. Gewässeranpassung handelt es sich um einen Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.



9.3.4.2 Namenloser Graben

Lageplan: Unterlage 3.1.28

Kreuzungspunkte

Bei km 151,5+95 kreuzt der auszubauende Abschnitt von Strecke 4000 einen namenlosen Graben.

Bauwerke / Baumaßnahmen

Zusätzlich zu oben beschriebener Querung der Str. 4000 (BW. 7.313) ist der Graben noch im Zuge der Kreuzung der Zufahrt zum unterirdischen Regenrückhaltebecken RRB ABS in einen neuzubauenden Plattendurchlass zu verlegen (BW-Nr. 7.314, B / H / L = 0,9 m / 0,9 m / 12 m).

Auswirkungen auf das oberirdische Gewässer

Negative Auswirkungen auf den namenlosen Graben sind nicht zu besorgen. Das Hochwasserrisiko wird nicht erhöht und keine natürlichen Rückhalteflächen zerstört.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Der Durchlass ist eine Anlage an einem oberirdischen Gewässer im Sinne von § 36 WHG, mit Auswirkungen auf das betroffene Gewässer und seine Unterhaltung. Für diese wird entsprechend § 28 Abs. 1 WG-BW eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Der Neubau des Durchlasses inkl. Gewässeranpassung ist als Gewässerausbau nach § 67 Abs. 2 WHG zu bewerten, für den nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung beantragt wird.



9.4 Tunnel Offenburg

9.4.1 Tröge

9.4.1.1 Trog OR-wZgl

Draufsicht & Längsschnitte: Unterlagen 7.3.1.1 und 7.3.1.2

Querschnitte: Unterlage 7.3.1.3

Portalzugang 2, Grundriss, Schnitte: Unterlage 7.3.1.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.001

Der Trog des westlichen Zuführungsgleises der Oströhre wird als 810 m langes Bauwerk im Lauf der Strecke 4281-2 OR-wZgl von Station 0,3+65 bis 1,1+75 errichtet. Der Trog wird aus 81 Troglöcken mit je 10 m Länge und einer lichten Weite von 6,8 m bestehen. Die Höhe der Trogwände steigt zum Tunnelanschluss hin von 1,50 m bis 11,80 m, die Dicke von Bodenplatten und Wänden steigt entsprechend von 1,20 m auf 1,80 m (Bodenplatten) bzw. von 0,45 m auf 1,60 m (Wände).

Der nördliche Bereich der Baugrube soll mit Spundwänden verbaut werden, die ab 0,6+65 in Schlitzwände übergehen. Die maximale Einbindung der Verbauten in den Baugrund erfolgt für die Spundwände bis auf eine Tiefe von 133,6 m NHN, für die Schlitzwände bis auf 129,2 m NHN. Die Sohle der Baugrube soll ab Station 0,4+72 als Unterwasserbetonsohle hergestellt werden, welche ab Station 0,6+36 rückverankert wird.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Troges OR-oZgl zwischen 145,17 bis 139,62 m NHN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 145,93 bis 149,10 m NHN (Bemessungswasserstand).

Oberflächennah sind in den Aufschlüssen im Bereich des geplanten Standortes von Trog OR-oZgl lehmige Deckschichten in Mächtigkeiten von bis zu 4 m aufgeschlossen, welche auf einem ausgeprägten (Schichtdicke bis zu 5 m) Grundwasserleiter aus grobkörnigen Quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation aufliegen. Zuunterst wurde in den Aufschlüssen der Feinklastische Horizont FH 1 ab einer Tiefe von ca. 141 m NHN angetroffen, in dem die Trogsohle im südlichen Viertel vermutlich zu liegen kommen wird. Der FH 1 scheint auf Grundlage des Baugrundmodells am Standort Trog OR-wZgl sehr stark ausgeprägt (Schichtdicke bis zu 5 m) anzustehen.

Es ist auf Grundlage des Baugrundmodells abschätzbar, dass die für den Baugrubenverbau geplanten Spund- und Schlitzwände den 2. Grundwasserleiter eher nicht oder wenn dann nur lokal sehr begrenzt in seiner gesamten Höhe durchörtern und den FH 2 damit, wenn sie überhaupt in ihn einbinden, dann nur punktuell und oberflächlich.



Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Trog OR-wZgl (170 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser wird zunächst im Regenrückhaltebecken NW1 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken NW1 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken NW1 versickert.

Bauzeitlich wird die Entwässerung ebenfalls über das Versickerungsbecken NW1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 30.000 \text{ m}^3$), bauzeitliches Niederschlagswasser (94 l/s) und durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser ($< 4,5 \text{ l/s}$).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Trog OR-wZgl und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugrube der nördlichen Bauwerke der Oströhre (Trog OR-oZgl, Trog OR-wZgl, und OBW Nord Oströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf $\leq 2,0 \text{ m}$ abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf maximal 0,25 m reduziert werden (vgl. die in Abschnitt 10.1.3 hinterlegten Ergebnisse des GWSM). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Trogs, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser wird der folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,

Durch die Spund- und Schlitzwände wird der folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:



- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Entnehmen und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und

Durch Entwässerung des Troges im Endzustand über das VSB NW1 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Trogbauwerks und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Trog OR-wZgl liegt ab km 0,6+85 in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Trog OR-wZgl befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.1.2 Trog OR-oZgl

Draufsicht & Längsschnitte: Unterlage 7.3.2.1

Querschnitte: Unterlage 7.3.2.2

Hebeanlage, Draufsicht, Schnitte: Unterlage 7.3.2.3

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.002

Der Trog des östlichen Zuführungsgleises der Oströhre ist als 490 m langes Bauwerk im Lauf der Strecke 4282 OR-oZgl von km 139,3+60 bis km 139,8+50 geplant. Der Trog wird aus 49 Trogblocken mit je 10 m Länge und einer lichten Weite von 6,8 m bestehen. Die Höhe der Trogwände steigt zum Tunnelanschluss hin von 0,9 m auf 11,8 m, die Dicke von Bodenplatten und Wänden steigt entsprechend von 1,20 m auf 1,80 m (Bodenplatten) bzw. von 0,45 m auf 1,60 m (Wände).

Von km 139,7+48 bis km 139,8+38 Str. 4282 ist östlich an das Trogbauwerk der Portalzugang 1 angeschlossen, der als Rampe geplant ist und die Zufahrt für Straßenfahrzeuge ermöglicht; auf



den ersten 20 m reicht zu Überwindung der Höhendifferenz zwischen Rampe und Gelände noch eine Stützwand, anschließend verläuft die Rampe ebenfalls in einem Trogbauwerk. Hinter der Rettungsrampe ebenfalls östlich an das Trogbauwerk angeschlossen ist das unterirdische RRB NO1 mit Hebeanlage geplant.

Der nördliche Bereich der Baugrube soll mit Spundwänden verbaut werden, die ab Station 139,5+68 in Schlitzwände übergehen. Die maximale Einbindung der Verbauten in den Baugrund erfolgt für die Spundwände bis auf eine Tiefe von 133,5 m NHN, für die Schlitzwände bis auf 127,2 m NHN.

Die Sohle der Baugrube soll ab Block 3, km 139,3+77 als Unterwasserbetonsohle hergestellt werden, welche im südlichen, tiefer liegenden Abschnitt ab Block 18, km 139,5+29 rückverankert wird.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Portalzugang 1, das unterirdische Regenrückhaltebecken NO1 und die dazugehörige Hebeanlage werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs OR-oZgl behandelt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Trogs OR-oZgl zwischen 145,41 bis 145,38 m NHN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 146,18 bis 147,79 m NHN (Bemessungswasserstand).

Oberflächennah wurden in den Aufschlüssen im Bereich des geplanten Standortes von Trog OR-oZgl lehmige Deckschichten in Mächtigkeiten von bis zu 4 m aufgeschlossen, welche auf einem ausgeprägten (Schichtdicke bis zu 5 m) Grundwasserleiter aus grobkörnigen Quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation aufliegen. Zuunterst wurde in den Aufschlüssen der Feinklastische Horizont FH 1 ab einer Tiefe von ca. 141 m NHN angetroffen, in dem die Trogsohle im südlichen Drittel vermutlich zu liegen kommen wird.

Es ist auf Grundlage des Baugrundmodells absehbar, dass die für den Baugrubenverbau geplanten Spund- und Schlitzwände den 2. Grundwasserleiter eher nicht oder wenn dann nur lokal sehr begrenzt in seiner gesamten Höhe durchörtern und wenn überhaupt nur minimal in den FH 2 einbinden.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Trog OR-oZgl (117 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser wird zunächst im Regenrückhaltebecken NO1 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken NW1 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken NW1 über eine belebte Bodenzone versickert.

Bauzeitlich wird die Entwässerung ebenfalls über das Versickerungsbecken NW1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube (< 16.000 m³), bauzeitliches Niederschlagswasser (64 l/s) und durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser (< 1,0 l/s).



Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Trog OR-oZgl und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugrube der nördlichen Bauwerke der Oströhre (Trog OR-oZgl, Trog OR-wZgl, und OBW Nord Oströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf $\leq 2,0$ m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf maximal 0,25 m reduziert werden (vgl. die in Abschnitt 10.1 hinterlegten Ergebnisse des GWSM). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahe Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Gebäudes, insbesondere des Baugrubenverbau (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Durch Entwässerung des Troges im Endzustand über das VSB NW1 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.



Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Trogbauwerks und der Anker des Baugrubenverbau im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Trog OR-oZgl liegt ab Station 139,6+18 in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Trog OR-oZgl befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.1.3 Trog WR-oZgl

Draufsicht & Längsschnitte: Unterlagen 7.3.3.1 bis 7.3.3.3

Querschnitte: Unterlage 7.3.3.4

Zugänge 1–3: Unterlagen 7.3.3.5 bis 7.3.3.7

Portalzugang 3, Hebeanlage, Draufsicht, Schnitte: Unterlage 7.3.3.8

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.008

Der Trog des östlichen Zuführungsgleises der Weströhre wird als 1.290 m langes Bauwerk im Lauf der Strecke 4283 WR-oZgl von Station 141,1+54 bis 142,4+93 errichtet. Der Trog wird aus Trogblöcken mit je 10 m Länge und einer lichten Weite von 6,8 m bestehen. Die Höhe der Trogwände steigt zum Tunnelanschluss hin von 2,10 m auf 11,8 m, die Dicke von Bodenplatten und Wänden steigt entsprechend von 1,20 m auf 1,90 m (Bodenplatten) bzw. von 0,45 m auf 1,60 m (Wände).

Von Kilometer 141,7+64 bis 141,9+84 werden die Trogblöcke durch Rahmenblöcke ersetzt, welche im späteren Bauverlauf überschüttet werden, um als EÜ WR-oZgl die Überführung der Rheintalbahn (Strecke 4000) über den Trog zu gewährleisten, eine nähere Bauwerksbeschreibung findet sich in Abschnitt 9.5.2.2 Eisenbahnüberführung Trog WR-oZgl. Vor und hinter der EÜ werden direkt am Trogbauwerk rechts der Bahn bzw. westlich Schachtbauwerke als Rettungszugang zu der EÜ angebaut.

Im nördlichen Anschluss an das eigentliche Trogbauwerk ist die Schallschutzeinhausung Trog WR-oZgl geplant, die wasserrechtlich als Bestandteil des Trogbauwerks betrachtet wird.



Unmittelbar vor dem Anschluss an den Tunnel in Offener Bauweise sind direkt westlich des Troges das unterirdische Regenrückhaltebecken RRB NW3 mit Hebeanlage geplant und der Portalzugang 3 geplant, welcher als Schachtbauwerk mit Treppe den Rettungszugang zum Trog gewährleisten soll.

Der nördliche Bereich der Baugrube soll mit Spundwänden verbaut werden, welche ab Station 141,4+43 in Schlitzwände übergehen. Die maximale Einbindung der Verbauten in den Baugrund erfolgt für die Spundwände bis auf eine Tiefe von 143,1 m NHN, für die Schlitzwände bis auf 123,4 m NHN. Die Baugrubensohle ist beginnend mit Block 49 / Station 141,4+44 als Unterwasserbetonsohle geplant, welche ab Block 94 / Station 141,8+94 zusätzlich rückverankert wird.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Die Schallschutzeinhausung, die EÜ WR-oZgl, Portalzugang 3, das unterirdische Regenrückhaltebecken NW3 und die dazugehörige Hebeanlage werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs WR-oZgl behandelt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Trogs WR-oZgl zwischen 150,37 bis 146,41 m NHN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 151,61 bis 150,49 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die geologischen Verhältnisse am geplanten Standort des Trogs WR-oZgl sind insgesamt ziemlich heterogen. Das gilt für die oberflächlichen lehmigen Deckschichten, die im nördlichen Bereich mit Mächtigkeiten zwischen 3–7 m aufgeschlossen und dann im südlichen Drittel des Trogstandortes sprunghaft auf 10–15 m Mächtigkeit ansteigen, genauso wie für Höhenlage und Mächtigkeit der darunter folgenden Feinklastischen Horizonte 1-4 und der durch die FHs gebildeten Grundwasserleiter aus den grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation. Der obere Grundwasserleiter, zwischen Deckschichten und FH 1 scheint im südlichen Drittel, nach dem sprunghaften Anstieg der Deckschichtdicken, überhaupt nicht mehr ausgebildet zu sein, die anderen Grundwasserleiter schwanken soweit ersichtlich in ihrer Mächtigkeit zwischen ca. 1–5 m.

Lediglich der vierte Grundwasserleiter, welcher von FH 3 und 4 begrenzt wird, scheint, auf Grundlage der Aufschlüsse, die den FH 4 durchteuft haben, Mächtigkeiten > 10 m zu erreichen. Der zweite und dritte Grundwasserleiter wird in der südlichen Hälfte des Trogbauwerks teilweise noch durch Spundwände überwiegend aber durch die Schlitzwände über längere Strecken gesperrt werden.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Trog WR-oZgl (333 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser zunächst im Regenrückhaltebecken NW2 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken NW2 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken NW2 versickert.



Bauzeitlich wird die Entwässerung vrstl. ebenfalls über das Versickerungsbecken NW2 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 33.000 \text{ m}^3$), bauzeitliches Niederschlagswasser (180 l/s) und durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser ($< 1,0 \text{ l/s}$).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Trog WR-oZgl und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugruben der nördlichen Bauwerke der Weströhre (Trog WR-oZgl, Trog WR-wZgl, und OBW Nord Weströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf maximal 2,6 m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf i.d.R. $\leq 0,5 \text{ m}$, lokal begrenzt auch bis zu 0,6 m reduziert werden (vgl. Abschnitt 10.1.3). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Trogs WR-oZgl, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.



Durch Entwässerung des Troges im Endzustand mittels Versickerung im VSB NW2 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Trogbauwerks und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Trog WR-oZgl liegt von Beginn bis ca. km 141,7+80 in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Trog WR-oZgl befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.1.4 Trog WR-wZgl

Draufsicht & Längsschnitte: Unterlagen 7.3.4.1 bis 7.3.4.3

Querschnitte: Unterlage 7.3.4.4

Hebeanlage, Draufsicht, Schnitte: Unterlage 7.3.4.5

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.009

Der Trog des westlichen Zuführungsgleises der Weströhre ist als 1.415 m langes Bauwerk im Lauf der Strecke 4281-1 WR-wZgl von Station 2,1+85 bis 3,6+00 geplant. Der Trog wird aus 142 Trogblocken mit je 10 m Länge und einer lichten Weite von 6,8 m bestehen. Die Höhe der Trogwände steigt zum Tunnelanschluss hin von 1,30 m auf 10,70 m, die Dicke von Bodenplatten und Wänden steigt entsprechend von 1,00 m auf 1,80 m (Bodenplatten) bzw. von 0,45 m auf 1,50 m (Wände). Von ca. Station 3,5+82 bis 3,5+89 ist westlich an das Trogbauwerk angeschlossen der Bau eine Rampe als Zufahrt für Straßenfahrzeuge geplant; auf den ersten 20 m reicht zu Überwindung der Höhendifferenz zwischen Rampe und Gelände noch eine Stützwand, anschließend verläuft die Rampe ebenfalls in einem Trogbauwerk. Hinter der Rettungsrampe ebenfalls westlich an das Trogbauwerk angeschlossen ist ein unterirdisches Regenrückhaltebecken mit Hebeanlage geplant.



Der weit überwiegende Anteil der Baugrube soll mit Spundwänden verbaut werden, welche ab Block 132 / Station 3,4+81 in Schlitzwände übergehen. Die maximale Einbindung der Verbauten in den Baugrund erfolgt für die Spundwände bis auf eine Tiefe von 135,1 m NHN, für die Schlitzwände bis auf 124,0 m NHN. Die Baugrubensohle ist beginnend mit Block 72 / Station 2,8+90 als Unterwasserbetonsohle geplant, welche ab Block 100 / Station 3,1+70 zusätzlich rückverankert wird.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Portalzugang 4, das unterirdische Regenrückhaltebecken NW2 und die dazugehörige Hebeanlage werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs WR-wZgl behandelt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Trogs WR-wZgl zwischen 150,11 bis 149,64 m NHN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 151,38 bis 150,10 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die geologischen Verhältnisse am geplanten Standort des Troges WR-wZgl sind insgesamt ziemlich heterogen. Das gilt für die oberflächlichen lehmigen Deckschichten, die im nördlichen Bereich mit Mächtigkeiten zwischen 3–7 m aufgeschlossen und dann im südlichen Drittel des Trogstandortes sprunghaft auf 10–15 m Mächtigkeit ansteigen, genauso wie für Höhenlage und Mächtigkeit der darunter folgenden Feinklastischen Horizonte 1-4 und der durch die FHs gebildeten Grundwasserleiter aus den grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation. Der obere Grundwasserleiter, zwischen Deckschichten und FH 1 scheint im südlichen Drittel, nach dem sprunghaften Anstieg der Deckschichtdicken, überhaupt nicht mehr ausgebildet zu sein, die anderen Grundwasserleiter schwanken soweit ersichtlich in ihrer Mächtigkeit zwischen ca. 1–5 m.

Lediglich der vierte Grundwasserleiter, welches von FH 3 & 4 begrenzt wird, scheint, soweit auf Grundlage der wenigen Aufschlüsse, die den FH 4 erreicht haben, überhaupt abschätzbar, Mächtigkeiten > 10 m zu erreichen. Der zweite und dritte Grundwasserleiter wird in der südlichen Hälfte des Trogbauwerks durch die Spund- und auf den letzten 100 m bis zum Übergang in die OBW Nord WR auch durch die Schlitzwände abschnittsweise gesperrt.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Trog WR-wZgl (450 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser zunächst im Regenrückhaltebecken NW2 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken NW2 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken NW2 versickert.

Bauzeitlich wird die Entwässerung ebenfalls über das Versickerungsbecken NW2 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube (< 25.000 m³), bauzeitliches Niederschlagswasser (217 l/s) und durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser (< 5,0 l/s).



Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Trog WR-wZgl und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugruben der nördlichen Bauwerke der Weströhre (Trog WR oZgl, Trog WR wZgl, und OBW Nord Weströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf maximal 2,6 m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf i.d.R. $\leq 0,5$ m, lokal begrenzt auch bis zu 0,6 m reduziert werden (vgl. Abschnitt 10.1.3). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Gebäudes, insbesondere des Baugrubenverbau (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Durch Entwässerung des Troges im Endzustand über das VSB NW1 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.



Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Trogbauwerks und der Anker des Baugrubenverbau im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Trog WR-wZgl liegt von Beginn bis Station 3,0+94 in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Trog WR-oZgl befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.1.5 Trog Süd

Draufsicht & Längsschnitte: Unterlagen 7.3.5.1 bis 7.3.5.5

Querschnitte: Unterlage 7.3.5.6

Zufahrtsrampe Portalzugang 5, Draufsicht, Schnitte: Unterlage 7.3.5.7

Hebeanlage, Draufsicht, Schnitte: Unterlage 7.3.5.8

Zugang: Unterlage 7.3.5.9

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.017

Südlich des Tunnels Offenburg im Anschluss an das Tunnelbauwerk in offener Bauweise liegt der Trog Süd, in dem die Strecken 4281-1 und 4281-2 gemeinsam in Parallellage verlaufen. Trog Süd erstreckt sich von Station 12,3+48 bis 14,3+88 über eine Länge von 2.040 m.

Der Trog wird aus 205 Trogblöcken mit einer Regellänge von 10 m errichtet. Die lichten Weite werden von 15,10 m im Anschluss an die offene Bauweise auf 10,80 m ganz im Süden reduziert. Die Höhe der Trogwände sinkt ab Tunnelanschluss von 13,70 m auf 0,70 m im Süden, die Dicke von Bodenplatten und Wänden sinkt entsprechend von 2,20 m auf 1,20 m (Bodenplatten) bzw. von 1,60 m auf 0,45 m (Wände).

Die Sicherung der Baugrube erfolgt durch Schlitzwände, welche ab Station 13,0+50 in Spundwände übergehen. Die maximale Einbindung der Verbauten in den Baugrund erfolgt für die Schlitzwände bis auf eine Tiefe von 122,9 m ü NHN, für die Spundwände bis auf 127,9 m NHN.



Die Baugrubensohle ist bis zu Station 14,2+58 als Unterwasserbetonsohle geplant, welche bis zu Station 14,2+17 zusätzlich rückverankert wird.

Bei Station 12,3+63 geht links der Bahn senkrecht zur Trog-Strecke der Portalzugang 5 ab, welcher bei einer Länge von ca. 140 m teils als Rahmenbauwerk, teils als Trogbauwerk ausgeführt wird. Die Baugrubensicherung erfolgt auf den ersten 50 m durch Schlitzwände und anschließend aus Spundwänden, die Baugrubensohle wird durchgehend als rückverankerte Unterwasserbetonsohle ausgeführt.

Von Station 12,8+28 bis 12,9+98 wird zur Überführung der Gleise der „Verbindungskurve Nord“ die „EÜ Trog Süd“ hergestellt, welche im Abschnitt 0 näher beschrieben wird.

Im Zuge der Herstellung von Trog Süd, wird der Bruchgraben in den Hofweierer Dorfbach und mit diesem zusammen schließlich in den Tieflach- / Alten Kanal abgeleitet. Die Ableitung erfolgt innerhalb eines Grabens, der östlich des Trogbauwerkes in Parallellage zu diesem angelegt werden soll.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Der Portalzugang 5 und die EÜ Trog Süd werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs Süd behandelt.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Trogs Süd zwischen 148,9 bis 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. über den gesamten Trogverlauf bei 149,5 m NHN (Bemessungswasserstand).

Am geplanten Standort von Trog Süd herrschen infolge der fehlenden Verbreitung der Feinklastischen Horizonte ziemlich homogene geologische Verhältnisse. Die oberflächlichen lehmigen Deckschichten wurden im Norden bis ca. zur geplanten Lage der SÜ Binzburgerstraße nur in Mächtigkeiten < 1,5 m angetroffen. Auf den letzten 800 m südlich der SÜ steigen die Mächtigkeiten auf bis 4 m an. Darunter folgt nachweislich ein größerer Grundwasserleiter aus Sedimenten der Neuenburg- und Breisgau-Formation.

In dem Baugrundmodell sind zwar im Bereich des Troges prinzipiell auch der FH 2 in geringen Mächtigkeiten und in großer Tiefe (ca. 30 m u. GOK) auch der FH 4 in signifikanter Mächtigkeit dokumentiert, allerdings beruhen diese Annahmen auf Extrapolation trassenferner Tiefbohrungen aus dem Archiv des LGRB und kann durch trassennahe Bohrungen weder bestätigt noch widerlegt werden, da keine der trassennahen Bohrungen tief genug abgeteuft wurden.

Selbst unter der Annahme, dass FH 2 und FH 4 im Bereich des Troges 2 überhaupt verbreitet sind, so dürften sie kaum zu einer negativen Interaktion mit Bauwerk und Baugrubenverbau des Troges Süd führen, da die Mächtigkeit von FH 2 zu gering ist und FH 4 so tief liegt, das Schlitz- und Spundwände nicht in ihn einbinden werden.



Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Trog Süd (647 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser wird zunächst im Regenrückhaltebecken SO1 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken SO1 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken SO1 versickert.

Bauzeitlich wird die Entwässerung vrstl. ebenfalls über das Versickerungsbecken NW2 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube (< 240.000 m³), bauzeitliches Niederschlagswasser (440 l/s) und durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser (< 60,0 l/s).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Trog Süd und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugruben der südlichen OBW und Trog Süd insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf maximal 0,4 m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau nahezu vollständig reduziert werden (vgl. Abschnitt 10.1.5). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Gebäudes, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.



Durch Entwässerung des Troges im Endzustand über das VSB NW1 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Trogbauwerks und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Trog Süd liegt von Beginn bis Station 12,6+42 in Zone des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich. Da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Trog Süd befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.2 Tunnelabschnitte in Offener Bauweise

9.4.2.1 Offene Bauweise Nord Oströhre

Regelquerschnitte: Unterlagen 7.5.1.1 bis 7.5.1.7

Bauwerkspläne: Unterlagen 7.5.2.1 und 7.5.2.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.003–4.005

Im Anschluss an die Tröge OR-wZgl und OR-oZgl ist jeweils ein eingleisiges Tunnelbauwerk in offener Bauweise mit einer Länge von 325 m (westliches Zuführungsgleis) bzw. 554 m (östliches Zuführungsgleis) geplant. Richtung Süden laufen beide Bauwerke zusammen und verbinden sich zu einem einzigen im Anschluss nochmals 259 m langen Bauwerk, in welchem auch die beiden Zuführungsgleise zusammenlaufen und als eingleisige Strecke in das Tunnelbauwerk in Schildbauweise der Oströhre führen.

Die beiden eingleisigen Tunnelbauwerke beginnen bei Station 1,1+75 (Strecke 4281-2: Oströhre) bzw. Station 139,8+50 (Strecke 4282: Oströhre östliches Zuführungsgleis). Die beiden Bauwerke vereinen sich bei Station 1,5+00 bzw. 140,4+04. Mit Zusammenführung der beiden Zuführungsgleise bei Station 1,7+53 m bzw. 140,6+56 endet die Strecke 4282 und der weitere Verlauf der



Oströhre ist der Strecke 4281-1 zugeordnet. Der Anschluss der Offenen Bauweise an das Tunnelbauwerk in Schildvortrieb liegt bei Station 1,7+59.

Der Tunnel wird aus Blöcken mit einer Länge von i.d.R. 10 m erstellt. Die Wand-, Sohl- und Deckenstärken werden im Zuge der Vorplanung mit 1 m geplant. Im Bereich der Weiche, mit der die Zuführungsgleise zusammengeführt werden, wird die Deckenstärke aufgrund der erforderlichen Tunnelverbreiterung auf bis zu 1,5 m erhöht. Ungefähr 40 m vor der eigentlichen Zusammenführung der beiden OBW-Röhrenbauwerke werden die beiden Röhren im Zuge des NA1 durch einen Stollen verbunden, an die Röhre des östlichen Zuführungsgleises schließt sich dann links der Bahn in Parallellage zur Röhre der eigentlichen Stollen inkl. Schleuse und daran das Schachtbauwerk an. In derselben Bauweise sind Stollen und Schacht des NA2 links der Bahn unmittelbar vor dem Übergang in das bergmännische Tunnelbauwerk an das dort nur noch einröhrige OBW-Tunnelbauwerk angeschlossen.

Vor dem Übergang in die bergmännische Bauweise weitet sich die Baugrube auf, um genug Platz als Ausfuhrbaugrube für die Tunnelbohrmaschine zu bieten.

Die Baugrube wird mit rückverankerten Schlitzwänden und einer ebenfalls rückverankerten Unterwasserbetonsohle verbaut. Die Schlitzwände sollen im Bereich der Ausfuhrbaugrube auf einer Länge von ca. 30 m bis in eine Tiefe von 114,8 m NHN in den Untergrund einbinden; die geplante Unterkante der Schlitzwände steigt Richtung Norden infolge mehrerer Höhen-sprünge bis auf 130,3 m NHN.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 und NA2 werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs WR-oZgl behandelt.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der Offenen Bauweise Nord, Oströhre auf einer Höhe von 148,20 bis 152,60 m NHN (Bauwasserstand) bzw. von 149,10 bis 153,00 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die oberflächlich anstehenden lehmigen Deckschichten erreichen Mächtigkeiten von bis zu 4 Metern. Die aus den quartären grobkörnigen Ablagerungen der Neuenburg-Formation gebildeten Grundwasserleiter liegen soweit erkenntlich in Mächtigkeiten von > 2 m bis zu > 10 m vor. Zwischen den Deckschichten und den oberen Feinklastischen Horizonten ist in den vorliegenden Baugrundaufschlüssen jedoch stets ein ausgeprägter Grundwasserleiter erkennbar.

Die Unterkante der westlichen Schlitzwand kommt im Bereich der maximalen Schlitzwandtiefe bei der Ausfuhrbaugrube für die Tunnelbohrmaschine voraussichtlich im FH 4 zu liegen. Auch die Feinklastischen Horizonte FH 3 bis FH 1 dürften im Bereich der OBW Nord Oströhre angetroffen werden; der obere FH 1 wird allerdings nur an seinem lateralen Ausstreichrand angeschnitten und steht auch daher nur in relativ geringen Schichtdicken an. Das Bauwerk selbst schneidet voraussichtlich bis in den FH 2 ein und kann damit eine Sperrwirkung in den beiden oberen



Grundwasserleitern entfalten. Es muss davon ausgegangen werden, dass durch die Schlitzwände auch der darunterliegende Grundwasserleiter bereichsweise gesperrt wird.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird kein Niederschlagswasser in der Offenen Bauweise Nord Oströhre anfallen. Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube über das Versickerungsbecken NW1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 132.000 \text{ m}^3$) und bauzeitliches Niederschlagswasser (160 l/s).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die offene Bauweise Nord Oströhre und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugrube der nördlichen Bauwerke der Oströhre (Trog OR oZgl, Trog OR wZgl, und OBW Nord Oströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf $\leq 2,0 \text{ m}$ abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf maximal $0,25 \text{ m}$ reduziert werden (vgl. die in Abschnitt 10.1.3 hinterlegten Ergebnisse des GWSM). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind. Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und rückhaltung

Die offene Bauweise Nord Oströhre liegt auf Strecke Str. 4281-2 von ca. km $1,6+70$ bis zum Ende der Offenen Bauweise bei km $1,7+60$ zusammen mit dem Schachtkopfgebäude von Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA2 innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs. Da es sich bei der Offenen Bauweise Nord um ein unterirdisches Bauwerk handelt, ergeben sich keine Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung.

Das Schachtkopfgebäude des Notausgangs- und Zugangsbauwerks NA2 beeinflusst den Hochwasserabfluss ebenfalls nicht, da er wie im Bestand über die EÜ Durbach erfolgt, die nicht



verändert wird. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und rückhaltung sind somit nicht zu erwarten.

Die erforderliche Baugrube kann frei überspült werden. Somit werden Hochwasserabfluss und -rückhaltung auch bauzeitlich nicht negativ beeinflusst.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Bauwerks, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Bauwerks selbst und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Für den Bau der der offene Bauweise Nord von ca. km 1,6+70 bis zum Ende der Offenen Bauweise bei km 1,7+60 innerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten nach § 65 WG-BW (siehe oben) ist für den Aushub von Baugruben eine temporäre Vertiefung der Erdoberfläche erforderlich, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG verboten ist. Da Hochwasserabfluss und -rückhaltung nicht negativ beeinflusst werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Infolge der unterirdischen Offenen Bauweise im Endzustand ist die Forderung einer hochwasserangepassten Bauweise entsprechend § 78 Abs. 7 WHG erfüllt. Die Erdoberfläche wird im Endzustand gegenüber dem Bestand weder erhöht noch vertieft.

Die offene Bauweise Nord Oströhre und alle dazugehörigen Bauwerke liegen vollständig in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, zwar ist der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert, jedoch wird die Baugrube wasserdicht ausgeführt, weshalb eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Trotzdem wird formal nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.



9.4.2.2 Offene Bauweise Nord Weströhre

Regelquerschnitte: Unterlagen 7.5.1.1 bis 7.5.1.7

Bauwerkspläne: Unterlagen 7.5.2.3 bis 7.5.2.5

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.010–4.013

Im Anschluss an die Tröge WR-wZgl und WR-oZgl ist jeweils ein eingleisiges Tunnelbauwerk in Offener Bauweise mit einer Länge von 519 m (westliches Zuführungsgleis) bzw. 505 m (östliches Zuführungsgleis) geplant. Richtung Süden laufen beide Bauwerke zusammen und verbinden sich zu einem einzigen im Anschluss nochmals 493 m langen Bauwerk, in welchem auch die beiden Zuführungsgleise zusammenlaufen und als eingleisige Strecke in das Tunnelbauwerk in Schildbauweise der Weströhre führen.

Die beiden eingleisigen Tunnelbauwerke beginnen bei Station 3,6+00 (Strecke 4281-1: östliches Zuführungsgleis) bzw. Station 142,4+93 (Strecke 4283: östliches Zuführungsgleis). Die beiden Bauwerke vereinen sich bei Station 4,1+19 bzw. 142,9+99. Mit Zusammenführung der beiden Zuführungsgleise bei Station 4.3+52 bzw. 143+2,32 endet die Strecke 4283 und der weitere Verlauf der Oströhre ist der Strecke 4281-1 zugeordnet. Der Anschluss der Offenen Bauweise an das Tunnelbauwerk in Schildvortrieb liegt bei Station 4,6+11.

Der Tunnel wird aus Blöcken mit einer Länge von i.d.R. 10 m erstellt. Die Wand-, Sohl- und Deckenstärken werden im Zuge der Vorplanung mit 1 m geplant. Im Bereich der Weiche, mit der die Zuführungsgleise zusammengeführt werden, wird die Deckenstärke aufgrund der erforderlichen Tunnelverbreiterung auf bis zu 1,5 m erhöht.

Unmittelbar vor der Zusammenführung der beiden OBW-Röhrenbauwerke sind zwischen diesen Schacht und Stollen des Notausgangs- und Zugangsbauwerks 9 geplant. Vor dem Übergang in die TBM-Röhren ist rechts der Bahn der Standort von Notausgangs- und Zugangsbauwerk 10 mit Schacht und Stollen geplant. Die Baugrube der Offenen Bauweise weitet sich dort auf, um Platz für die Ausfahrt der Tunnelbohrmaschine und das Notausgangs- und Zugangsbauwerk zu machen.

Die Baugrube wird mit rückverankerten Schlitzwänden und einer ebenfalls rückverankerten Unterwasserbetonsohle verbaut. Die maximale Einbindetiefe der Schlitzwände wird im Bereich der Ausfahrtbaugrube auf einer Länge von ca. 30 m erreicht, wo die Unterkante des Verbaus auf 121,4 m NHN zu liegen kommt. Nördlich davon springt die Einbindetiefe dann auf 123,6 m NHN und steigt im weiteren Verlauf bis auf maximal 134,5 m NHN.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA9 und NA10 werden wasserrechtlich als Bestandteil des Trogs WR-oZgl behandelt.



Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der Offenen Bauweise Nord, Oströhre auf einer Höhe von 147,70 bis 150,10 m NHN (Bauwasserstand) bzw. von 148,40 bis 150,10 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die lehmigen Deckschichten wurden im Bereich der OBW Nord WR in den Erkundungsbohrungen mit Mächtigkeiten von bis zu 18 m aufgeschlossen, sie schneiden daher lokal bis in den FH 1 ein und verdrängen damit in den betroffenen Bereichen den Oberen Grundwasserleiter komplett. Der obere Grundwasserleiter ist daher nicht durchgehend ausgebildet.

In den Höhenbereichen, die von Bauwerk und Schlitzwänden erreicht werden, wurden unterhalb des FH 1 am geplanten Standort der OBW Nord WR auch die FH 2–4 an. FH 1 steht am Nordende der OBW Nord WR ungefähr auf Höhe der Tunnelsohle zwischen 145–150 m NHN in einer Mächtigkeit von ca. 2 m an, streicht aber im weiteren Verlauf nach Süden hinzunehmend aus. Der mächtigste Feinklastische Horizont scheint FH 2 zu sein, der lokal mit Mächtigkeiten von nahezu bis 5 m angetroffen wurde. Die beiden unteren Horizonte FH 3 und 4 werden scheinbar nur in ihrem Ausstrichbereich angeschnitten und stehen deshalb nur in relativ geringen Mächtigkeiten an. FH 4 liegt so tief, dass er, wenn überhaupt nur bereichsweise von den Schlitzwänden erreicht wird. Zwischen den Feinklastischen Horizonten, darunter und darüber liegen die Grundwasserleiter aus grobkörnigen quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation mit Mächtigkeiten von bis zu 10 m.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird kein Niederschlagswasser in der Offenen Bauweise Nord Oströhre anfallen.

Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube vorstl. über das Versickerungsbecken NW2 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 72.000 \text{ m}^3$) und bauzeitliches Niederschlagswasser (185 l/s).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die offene Bauweise Nord Weströhre und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spundwände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströmungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugruben der nördlichen Bauwerke der Weströhre (Trog WR oZgl, Trog WR wZgl, und OBW Nord Weströhre) insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf maximal 2,6 m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkommunikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodellierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit einem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau auf i.d.R. $\leq 0,5 \text{ m}$, lokal begrenzt auch bis zu 0,6 m reduziert werden (vgl. Abschnitt 10.1.3). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen



die Durchgängigkeit des Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind. Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Wasserrechtliche Antragsgegenstände in Zusammenhang mit dem betroffenen oberirdischen Gewässer (Hirnebach) werden in Abschnitt 9.3 Gewässerquerungen behandelt.

Durch die Herstellung des Bauwerks, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Bauwerks selbst und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die offene Bauweise Nord Weströhre liegt im Bereich des östlichen Zuführungsgleises von Beginn an, im Bereich des westlichen Zuführungsgleises beginnend ca. mit Station 3,7+08 bis ca. zur Station 4,3+88 des zusammengeführten Bauwerks in Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, zwar ist der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert, jedoch wird die Baugrube wasserdicht ausgeführt, weshalb eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Trotzdem wird formal nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Die offene Bauweise Nord Weströhre befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.4.2.3 Offene Bauweise Süd

Regelquerschnitte: Unterlagen 7.5.1.1 bis 7.5.1.7

Bauwerkspläne: Unterlage 7.5.3.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.007, 4.015–4.016 und 4.018

Im Anschluss an West- und Oströhre in bergmännischer Bauweise wird der Tunnel Offenburg in südliche Richtung in Offener Bauweise fortgesetzt. Zunächst verläuft jedes Gleis in einem eigenen eingleisigen Bauwerk von ca. 427 m Länge. Daran anschließend werden die beiden Bauwerke zu einem einzigen Bauwerk mit Mittelwand zusammengeführt, welches sich bis zum Anschluss an den Trog Süd über eine Länge von 63 m erstreckt.

Beginn der Offenen Bauweise Süd ist bei Station 11,8+59 (Strecke 4281-1) bzw. 11,8+57 (Strecke 4281-2), die Vereinigung der beiden Bauwerke liegt bei Station 12,2+85 bzw. 12,2+84 und der Übergang in den Trog-Süd erfolgt bei Station 12,3+48 bzw. 12,3+47.

Der Tunnel wird aus Blöcken mit einer Länge von i.d.R. 10 m erstellt; die lichte Weite beträgt 6,8 m und die lichte Höhe 6,67 m. Die Wand-, Sohl- und Deckenstärken werden im Zuge der Vorplanung mit 1 m geplant. Die Dicke der Mittelwand variiert zwischen 3,1 und 1,55 m.

Im unmittelbaren südlichen Anschluss wird die Baugrube der OBW Süd aufgeweitet und tiefergelegt, um Platz für die Startbaugrube der Tunnelbohrmaschine für die Schildbauweise zu gewinnen. Innerhalb der geplanten Lage der Startbaugrube soll im späteren Verlauf der Bauarbeiten zusammen mit den eigentlichen OBW-Tunnelröhren das Verbindungsbauwerk 15 errichtet werden.

Die Baugrube wird mit rückverankerten Schlitzwänden und einer ebenfalls rückverankerten Unterwasserbetonsohle verbaut. Die Schlitzwände binden für die Startbaugrube auf einer Länge von ungefähr 50 m bis auf 119,4 m NHN ein, im südlichen Anschluss an die Baugrube springt die Unterkante der Schlitzwände dann auf 121,7 m NHN um nachfolgend bis zum Übergang zu dem südlichen Trogbauwerk kontinuierlich auf 124,3 m NHN anzusteigen. Die Oberkanten der OBW-Röhren kommen auf Höhen zwischen ca. 143,2 bis 146,2 m NHN zu liegen.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Das BW 4.037 VB 15 wird wasserrechtlich als Bestandteil der OBW-Süd behandelt.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der Offenen Bauweise Süd auf einer Höhe von 148,86 bis 148,93 m NHN (Bauwasserstand) bzw. von 149,46 bis 149,50 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Hydrogeologie wird am geplanten Standort der OBW Süd durch einen mächtigen Aquifer aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg- und der Breisgau-Formation geprägt. Zur



Geländeoberkante hin ist der Aquifer ungefähr ab Höhen zwischen 147–150 m NHN durch leh- mige Deckschichten mit Mächtigkeiten zwischen 0,5–3,0 m überlagert. Innerhalb des Aquifers wurden die Feinklastischen Horizont FH 1 und FH 4 vereinzelt, lokal sehr begrenzt und in gerin- gen Mächtigkeiten angetroffen. Für eine Unterteilung des Hauptaquifers in einzelne Grundwas- serleiter, scheinen diese kleinen Ausprägungen der Horizonte kaum geeignet zu sein. Darüber hinaus liegt der FH 4 in einer Tiefe, die von den Schlitzwänden, wenn überhaupt nur lokal erreicht wird. Eine Absperrung einzelner Grundwasserleiter durch die Baugrubenverbauten ist damit nicht zu befürchten und die Baugrube kann von dem Grundwasser mehr oder weniger ungehindert unter- und umströmt werden.

Unterhalb einer Höhe von 120 m NHN steht im Bereich der Offenen Bauweise Süd der Feinklas- tische Horizont 4 in einer Mächtigkeit von bis zu 5 m Schichtdicke; oberhalb des Horizontes liegt ein mächtiger Grundwasserleiter aus grobkörnigen Quartären Ablagerungen der Neuenburg-For- mation. Innerhalb dieses Grundwasserleiters schneidet die OBW evtl. noch den südlichen Aus- laufbereich des FH 2 an, der wenn überhaupt aber nur in sehr geringen Mächtigkeiten von < 1 m ungefähr auf Höhe der geplanten OBW-Tunnelröhren ansteht (zwischen ca. 135–140 m NHN).

Im Bereich der Ausfahrbaugrube wird der Grundwasserleiter soweit ersichtlich auf einer Länge von mehreren Dekametern nahezu vollständig durch die Schlitzwände abgesperrt, im nördlichen Anschluss verbleiben zwischen der Unterkante der Schlitzwände und FH 4 Restmächtigkeiten des Grundwasserleiters von mehreren Metern, in denen der Baugrubenverbau unterspült werden kann.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird kein Niederschlagswasser in der Offenen Bauweise Süd anfallen.

Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube über das Versickerungsbecken SO1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube (< 170.000 m³) und bauzeitliches Niederschlags- wasser (140 l/s).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die offene Bauweise Süd und insbesondere die Verbauwände der Baugrube (Schlitz- und Spund- wände) stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser dar. Durch das Grundwasserströ- mungsmodell (GWSM) lässt sich der Grundwasseraufstau ohne weitere Maßnahmen (Szenario 1) entlang der Verbauwände für die Baugruben der südlichen OBW und Trog Süd insgesamt für den ‚Worst-Case‘ Ansatz des GWSM auf maximal 0,4 m abschätzen (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Zur Minimierung des Aufstaus werden im Rahmen der Ausführungsplanung Grundwasserkom- munikationsanlagen dimensioniert und geplant. Im Rahmen der Grundwasserströmungsmodel- lierung konnte unter dem beispielhaften Ansatz von Grundwasserkommunikationsanlagen mit ei- nem Abstand von 100 m im Rahmen von Szenario 2 selbst unter den ‚Worst-Case‘ Bedingungen des GWSM der Grundwasseraufstau nahezu vollständig reduziert werden (vgl. Abschnitt 10.1.5). Damit ist belegt, dass durch Grundwasserkommunikationsanlagen die Durchgängigkeit des



Grundwassers sichergestellt werden kann, so dass mengenmäßige Auswirkungen auf das unterstromige Grundwasserdargebot nicht zu befürchten sind.

Infolge der Herstellung der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Infolge der ortsnahen Versickerung über belebte Bodenzonen kommt es zu keinen mengenmäßigen und qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Bauwerks, insbesondere des Baugrubenverbaus (Schlitzwände, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände, der Unterwasserbetonsohle, des Bauwerks selbst und der Anker des Baugrubenverbaus im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die offene Bauweise Süd liegt komplett in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, zwar ist der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert, jedoch wird die Baugrube wasserdicht ausgeführt, weshalb eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Trotzdem wird formal nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Die offene Bauweise Süd befindet sich außerhalb festgesetzter r bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.4.3 Tunnelabschnitte in Schildbauweise

Lagepläne: Unterlagen 3.1.4 bis 3.1.16

Bauwerksplan: Unterlage 7.5.3.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.006 & 4.014

Zwischen den Tunnelbereichen in Offener Bauweise Nord und Süd verlaufen die beiden Strecken 4281-1 auf einer Länge von 7.247 m und 4281-2 auf einer Länge von 10.097 m in 2 separaten Röhren, welche in Bergmännischer Schildbauweise unter Einsatz einer Tunnelvortriebsmaschine hergestellt werden.

Die Stützung der Ortsbrust soll aufgrund der anstehenden Geologie (überwiegend Kiese und Sande, gepaart mit einem hohen Grundwasserstand) durch ein Hydroschild erfolgen, also durch eine unter Druck stehende Flüssigkeit, vorrausichtlich Bentonitsuspension. Es ist ein Ausbruchsdurchmesser von 10,35 m geplant, der Ringspalt beträgt 17,5 cm. Die 0,5 m dicke Tunnelschale soll aus einschaligen, wasserundurchlässigen Stahlbetontübbingem mit wasserdruckhaltenden Abdichtungsrahmen hergestellt werden. Der Ringspalt wird mit Mörtel verpresst.

Der Abschnitt der Oströhre in bergmännischer Bauweise beginnt aus nördlicher Richtung kommend im Anschluss an die offene Bauweise Nord Oströhre bei km 1,7+59 der Strecke 4281-2 östlich des Ortes Windschlag. Die Sohle liegt hier auf einer Höhe von ca. 138 m NHN und fällt bis zu ihrem ersten lokalen Tiefpunkt bei NA6, km 3,6+49 wenig südlich der Überführung K 5324 über die Bestandsgleise auf 130 m NHN. Im Anschluss steigt die Tunnelsohle wieder bis km 5,2+10 auf 136,1 m NHN, von wo aus sie sowohl in der Lage als auch in der Höhe parallel zur Weströhre verläuft.

Der Abschnitt der Weströhre in bergmännischer Bauweise beginnt im Anschluss an die offene Bauweise Nord Weströhre bei km 4,6+11 der Strecke 4281-1. Die Sohle liegt zunächst auf einer Höhe von 139,8 m NHN, sinkt aber ab und nähert sich damit der Oströhre, die ihr durch die oben beschriebene Aufwärtsbewegung entgegenkommt. In Parallellage unterqueren die beiden Röhren gemeinsam die Kinzig bei km 7,0+87 (Strecke 4281-1) bzw. 7,1+25 (Strecke 4281-2) mit einem vertikalen Abstand von Tunnelfirste zu Kinzigsohle von knapp über 12 m.

Ihren absoluten Tiefpunkt erreichen Ost- und Weströhre kurz vor Unterfahrung der B33 bei VB 9, ca. km 8,9+50, wo die Sohlen auf einer Höhe von ca. 115,5 m NHN liegen und anschließend bis zum Erreichen der Offenen Bauweise Süd bei km 11,8+57 kontinuierlich auf eine Höhe von 132,7 m ansteigen.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der Tunnelabschnitte in Schildbauweise auf einer Höhe von 147,6 bis 151,8 m NHN (Bauwasserstand) bzw. von 148,3 bis 152,5 m NHN (Bemessungswasserstand).



Sowohl Ost- als auch Weströhre durchörteren entlang der Strecke fast ausschließlich grobkörnige Böden der Neuenburg- und Breisgau-Formationen. Lediglich östlich der Kinzigunterquerung werden Feinklastische Horizonte in signifikanter Mächtigkeit durchörtert. Richtung südlichem Tunnelende, nehmen Vorkommen und räumliche Ausbreitung der Feinklastischen Horizonte stark ab.

Die Oströhre liegt durchgehend unter Grundwasser, die Weströhre ab ca. VB 1 bei km 5,0+80 ebenfalls.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird kein Niederschlagswasser in den Tunnelröhren in Schildbauweise anfallen. Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube vrstl. über das Versickerungsbecken NW2 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 170.000 \text{ m}^3$) und bauzeitliches Niederschlagswasser (140 l/s).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Mit einem nennenswerten Grundwasseraufstau ist auf Grundlage von Erfahrungen in anderen Projekten mit vergleichbaren Randbedingungen nicht zu rechnen, da die Tunnelröhren mehr oder weniger ungehindert über- bzw. unterströmt werden können.

Lediglich am nördlichen Ende der Tunnelröhren, insbesondere der noch weiter nach Norden verlaufenden Oströhre, kann es lokal vorkommen, dass die Tunnelröhre genau die Lücke zwischen zwei Feinklastischen Horizonten und damit einen der unteren Grundwasserleiter vollständig absperrt. Die resultierende Aufstauwirkung ist dabei sowohl lateral als auch vertikal begrenzt; lateral, da das vollständige Absperren einzelner Grundwasserleiter immer nur lokal begrenzt (wenige hundert Meter) vorkommt, vertikal, da sich die Aufstauwirkung im Wesentlichen auf den betroffenen Grundwasserleiter beschränkt.

Beim Schildvortrieb kommt es zu einem Kontakt zwischen der Stützflüssigkeit und dem Verpressmaterial für die Ringspaltverpressung auf der einen und dem Grundwasser auf der anderen Seite. Zudem muss bei der Spritzbetonbauweise für die Verbindungsbauwerke und Rettungstollen davon ausgegangen werden, dass durch Sickerwasser bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung der Tunnelröhren unter Grundwasser, insbesondere dem Einsatz der Stützflüssigkeit im Hydroschild und die Verpressung des Ringspaltes werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Tunnelröhren im Grundwasser werden folgende wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:



1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die Oströhre in Schildbauweise verläuft von Beginn an bis ca. Station 2,9+19 in Zone IIIA anschließend bis ca. Station 4,3+48 in Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Beide Röhren verlaufen auf den letzten ca. 100 m vor Erreichen der Offenen Bauweise von ca. Station 11,7+61 an in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Es wird eine Ausnahmegenehmigung von den Verboten der Wasserschutzgebietsverordnung nach § 10 WSG-VO und § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG beantragt.

Die offene Bauweise Nord Oströhre und alle dazugehörigen Bauwerke liegen vollständig in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgen weder oberirdische Abgrabungen noch Versickerung.

Die Überschwemmungsgebiete von Durbach, Kinzig und Offenburger Mühlbach werden von den Tunnelröhren in Schildbauweise nur unterirdisch durchstoßen. Die Verbote nach § 78a WHG greifen damit nicht. Infolge der unterirdischen Bauweise erfolgt der Ausbau entsprechend der Forderung von § 78 Abs. 7 hochwasserangepasst.

9.4.4 Verbindungsbauwerke

Als Rettungskonzept im Tunnel Offenburg kommt das Zweiröhrenkonzept zur Anwendung. Anstelle von Notausgangs- und Zugangsbauwerken werden Verbindungsbauwerke in Form von Querschlägen zwischen den Röhren vorgesehen. Die jeweils nicht betroffene Tunnelröhre gilt als sicherer Bereich und Rettungszufahrt. Lediglich im nördlichen Bereich des Tunnels werden aufgrund des großen Abstandes und der unterschiedlichen Höhenlage der Röhren Notausgangs- und Zugangsbauwerke geplant, siehe Kapitel 9.2.5 – BW 4.021 - 4.025 & 4.028 - 4.032 Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 bis NA10.

Bis auf die beiden südlichsten Verbindungsbauwerke Nr. 14 und 15, ist für alle Verbindungsbauwerke ein Maulquerschnitt mit einer theoretischen Ausbruchfläche von 32,08 m² geplant.



9.4.4.1 Verbindungsbauwerk 1

Bauwerksplan: Unterlage 7.5.5.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.033

Verbindungsbauwerk 1 verbindet die beiden Tunnelröhren bei Station 5,0+90 (4281-2) bzw. 5,0+80 (Str. 4281-1). Die Länge beträgt ca. 62 m.

Zur Herstellung ist ein konventioneller Vortrieb in bergmännischer Spritzbetonbauweise unter Druckluft geplant. Im Bereich des geplanten späteren Ausbruchs kommen Sondertübbinge zum Einsatz. Vor Beginn des bergmännischen Vortriebs wird der Boden hinter den Sondertübbingen durch eine Baugrundinjektion stabilisiert und somit ein Injektionsdichtblock hergestellt.

Nach erfolgter Baugrundinjektion und Öffnung der Sondertübbinge wird zunächst eine Spritzbetonschale hergestellt und anschließend eine wasserdichte Innenschale mit einer Dicke von 40 cm eingebaut, welche im Anschlussbereich an die Tunnelröhre zur Aufnahme der Röhrenlasten dicker dimensioniert wird. Außen- und Innenschale werden durch eine Trennfolie getrennt.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich von Verbindungsbauwerk 1 auf einer Höhe von 147,6 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 148,3 m NHN (Bemessungswasserstand).

Der höchste Punkt der Außenschale des Verbindungsbauwerks liegt auf einer Höhe von ca. 144 Metern.

Verbindungsbauwerk 1 kommt soweit auf Grundlage der bisher durchgeführten Aufschlüsse ersichtlich zwischen den Feinklastischen Horizonten 2 & 3 innerhalb eines Grundwasserleiters aus Quartären Kiesen und Sanden der Neuenburg Formation zu liegen.

Entwässerung und Vorfluter

Eine Entwässerung des Bauwerks ist im Endzustand allenfalls für minimalen Andrang von Leckgewasser vonnöten. Evtl. anfallendes Wasser fließt zur Weströhre und entwässert über den Pumpensumpf an deren Tiefpunkt.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Ein signifikanter Grundwasseraufstau ist an Verbindungsbauwerk 14 nicht zu befürchten, einerseits weil es im Strömungsschatten der Oströhre liegt und andererseits, weil die Grundwasserströmung annähernd parallel zu der Ausrichtung des Verbindungsbauwerks verläuft.

Infolge der Spritzbetonbauweise muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Injektionsdichtblocks und der Spritzbetonschale unter Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des Verbleibens des Verbindungsbauwerks und des Injektionsdichtblocks im Grundwasser werden folgende wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Verbindungsbauwerk 1 liegt außerhalb von Wasserschutzgebietszonen sowie festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.4.2 Verbindungsbauwerke 2-13

Bauwerkspläne: Unterlage 7.5.5.2 bis 7.5.5.13

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.034 & 4.035

Geplante Lage und Länge der Verbindungsbauwerke sind in Tabelle 9-9 gelistet.

BW-Nr.	Gleisabstand	km 4281-2	km Str. 4281-1
2	31,86 m	5,5+76	5,5+48
3	30,00 m	6,0+65	6,0+28
4	30,00 m	6,5+58	6,5+21
5	30,00 m	7,0+49	7,0+12
6	30,00 m	7,5+33	7,5+00
7	30,00 m	8,0+00	7,9+75
8	30,00 m	8,4+81	8,4+65
9	30,00 m	8,9+62	8,9+55
10	30,00 m	9,4+44	9,4+45
11	30,00 m	9,9+29	9,9+35
12	30,00 m	10,4+19	10,4+25
13	27,51 m	10,9+11	10,9+15

Tabelle 9-9: Lage und Länge der Verbindungsbauwerke 2-13

Zur Herstellung der Verbindungsbauwerke ist ein konventioneller Vortrieb in bergmännischer Spritzbetonbauweise im Schutze einer Baugrundvereisung geplant. Im Bereich des späteren Ausbruchs kommen Sondertübbinge zum Einsatz aus denen heraus die horizontalen bzw. leicht geneigten Vereisungsbohrungen hergestellt werden können, welche den gesamten Ausbruchsquerschnitt umhüllen. Zur Dimensionierung des Gefrierkörpers werden vor der eigentlichen Vereisung Erkundungsbohrungen aus dem Haupttunnel heraus durchgeführt, um die tatsächliche geologische Situation zu dokumentieren.



Nach erfolgter Vereisung und Öffnung der Sondertübbinge wird zunächst eine Spritzbetonschale hergestellt und anschließend eine wasserdichte Innenschale in einer Dicke von 40 cm eingebaut, welche im Anschlussbereich an die Tunnelröhre zur Aufnahme der Röhrenlasten dicker dimensioniert wird. Außen- und Innenschale werden durch eine Trennfolie getrennt. Nach Aushärtung der Innenschale wird der Forstkörper aufgetaut.

Hydrogeologische Situation

Die hydrogeologische Situation der Verbindungsbauwerke 2–13 ist in Tabelle 9-10 aufgelistet.

BW-Nr.	Bauwasserstand	Bemessungswasserstand	OK Firsthochpunkt
2	147,8	148,5	141,1
3	148,1	148,8	138,2
4	148,2	148,9	135,3
5	148,4	147,2	132,3
6	148,4	149,0	129,4
7	148,4	149,0	126,8
8	148,4	149,0	124,5
9	148,4	149,0	122,5
10	148,5	149,1	125,3
11	148,6	149,2	128,2
12	148,6	149,2	131,1
13	148,7	149,3	134,1

Tabelle 9-10: Bau- und Bemessungswasserstände der Verbindungsbauwerke in m NHN

Alle Verbindungsbauwerke kommen in den Quartären Sanden und Kiesen der Neuenburg- oder Breisgau-Formation zu liegen und können somit problemlos umspült werden.

Entwässerung und Vorfluter

Eine Entwässerung des Bauwerks ist im Endzustand allenfalls für minimalen Andrang von Leckgewasser vonnöten. Evtl. anfallendes Wasser fließt den angeschlossenen Röhren zu und entwässert über den Pumpensumpf an deren Tiefpunkt.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Ein signifikanter Grundwasseraufstau ist an den Verbindungsbauwerken nicht zu befürchten, einerseits weil sie im Strömungsschatten der Oströhre liegen und andererseits, weil die Grundwasserströmung annähernd parallel zu der Ausrichtung der Verbindungsbauwerke verläuft.

Infolge der Spritzbetonbauweise muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine beton-typische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt, insbesondere da ein Austausch mit dem eigentlichen Grundwasserkörper durch den Vereisungskörper verhindert wird.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Lenzen des Vereisungskörpers und das anschließende Zutagefördern des Lenzwassers wird bauzeitlich der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.

Durch die Herstellung des Vereisungskörpers und der Spritzbetonschale unter Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des Verbleibens des Verbindungsbauwerks im Grundwasser werden folgende wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Verbindungsbauwerk 2–13 liegen außerhalb von Wasserschutzgebietszonen sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.4.4.3 Verbindungsbauwerk 14

Bauwerksplan: Unterlage 7.5.5.14

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.036

Verbindungsbauwerk 14 wird in offener Bauweise nach Beendigung des Schildvortriebes bei Station 11,3+67 (Str. 4281-2) bzw. 11,3+85 (Str. 4281-1) hergestellt. Der Verbau der Baugrube durch Schlitzwände und die Baugrubensohle als tiefliegende DSV-Dichtsohle werden bereits vor Beginn des Tunnelvortriebs hergestellt und anschließend durch den Schildvortrieb durchfahren. Erst nach Beendigung des Schildvortriebes erfolgen Bodenaushub und daran anschließend der Bau von Verbindungsbauwerk 14.

Geplant ist das Verbindungsbauwerk als im Querschnitt 9,67 m hoher und 26,11 m breiter Stahlbetonrahmen, der auch die Gleise der Tunnelröhren beinhaltet. Je Röhre ist ein Schacht mit einer lichten Weite von 6,80 m und einer lichten Höhe von 7,67 m geplant. Die Dicke der Wände, der Sohle und der Decke beträgt jeweils 1 m.

Hydrogeologische Situation

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich von Verbindungsbauwerk 14 auf einer Höhe von 148,8 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,4 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die geplante Sohle des Verbindungsbauwerks soll auf einer Höhe von 146,4 m NHN zu liegen kommen. Die Schlitzwände binden bis auf eine Tiefe von 120,5 m NHN ein.



Oberflächlich besteht der Baugrund am geplanten Standort von Verbindungsbauwerk 14 laut Baugrundgutachten aus einer ca. 2 m dicken Deckschicht aus Talsedimenten und Löß- bzw. Hochflutlehm. Darunter folgen bis weit unter die geplante Absetztiefe der Schlitzwände die Quartären Sande und Kiese der Neunburg- und Breisgau-Formation.

Entwässerung und Vorfluter

Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube über das Versickerungsbecken SO1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 9.300 \text{ m}^3$) und bauzeitliches Niederschlagswasser (10 l/s).

Eine Entwässerung des Bauwerks ist im Endzustand allenfalls für minimalen Andrang von Leckgewasser vonnöten. Evtl. anfallendes Wasser fließt den angeschlossenen Röhren zu und entwässert über den Pumpensumpf an deren Tiefpunkt.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Schlitzwände binden zwar mehrere Dekameter in den Untergrund ein und bilden damit ein Strömungshindernis für das Grundwasser, allerdings ist der Umfang der Baugrube relativ begrenzt (27 × 32 m) und es stehen am geplanten Standort keine feinklastischen Horizonte in nennenswerter Ausprägung an. Die Schlitzwände können damit problemlos umspült werden; mit einem signifikanten Grundwasseraufstau ist nicht zu rechnen.

Infolge der Schlitzwandherstellung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Bauwerks, insbesondere des Baugrubenverbaus in Form von Schlitzwänden samt Rückverankerung und der Injektionsdichtsohle im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Schlitzwände samt Rückverankerung, der Injektionsdichtsohle und des Bauwerks selbst im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Verbindungsbauwerk 14 liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten sowie festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.4.4.4 Verbindungsbauwerk 15

Bauwerksplan: Unterlage 7.5.5.15

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.037

Bauwerk 15 liegt im Bereich der offenen Bauweise im direkten südlichen Anschluss an die in bergmännischer Bauweise hergestellten Tunnelröhren. Der Bau von Verbindungsbauwerk 15 erfolgt in der Baugrube der Offenen Bauweise Süd.

Geplant ist das Verbindungsbauwerk als im Querschnitt 9,67 m hoher und 25,92 m breiter Stahlbetonrahmen, der auch die Gleise der Tunnelröhren beinhaltet. Je Röhre ist ein Schacht mit einer lichten Weite von 6,80 m und einer lichten Höhe von 7,67 m geplant. Die Dicke der Wände, der Sohle und der Decke beträgt jeweils 1 m.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeit

Verbindungsbauwerk 14 wird wasserrechtlich als Bestandteil von BW 4.018 - 4.019 Tunnel OBW Süd betrachtet, bzgl. hydrogeologischer Situation, Entwässerung, Auswirkung auf das Grundwasser und resultierender wasserrechtlicher Tatbestände wird auf die entsprechenden Erläuterungen in *Abschnitt 9.4.2.3 Offene Bauweise Süd* verwiesen.

9.4.5 Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 bis NA10

Bauwerkspläne: Unterlagen 7.5.4.1 bis 7.5.4.10

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.021 - 4.025 & 4.028–4.032

Die geplanten Lagen und Herstellungsmethoden der Notausgangs- und Zugangsbauwerke sind in Tabelle 9-11 zusammengestellt. Die Herstellung der Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1, NA2 und NA10 erfolgt parallel zur offenen Bauweise der angebotenen Tunnelröhren, NA9 wird zwischen den in offener Bauweise hergestellten östlichem und westlichem Zuführungsgleis der Weströhre direkt vor deren Zusammenführung hergestellt.

BW-Nr.	NA-Nr.	Röhre (Str.-Nr.)	Station	Bauweise Tunnel	Herstellung
4.021	1	Ost (4281-2)	1,4+35	OBW	Herstellung innerhalb Baugrube OBW
4.022	2	Ost (4281-2)	1,7+54	OBW	
4.023	3	Ost (4281-2)	2,2+03	TBM	Verbindungsstollen: bergmännische Spritzbetonvortrieb unter Rundumvereisung
4.024	4	Ost (4281-2)	2,6+85	TBM	
4.025	5	Ost (4281-2)	3,1+67	TBM	
4.028	6	Ost (4281-2)	3,6+49	TBM	
4.029	7	Ost (4281-2)	4,1+31	TBM	
4.031	8	Ost (4281-2)	4,6+13	TBM	



BW-Nr.	NA-Nr.	Röhre (Str.-Nr.)	Station	Bauweise Tunnel	Herstellung
4.030	9	West (4281-1)	4,0+95	OBW	Herstellung innerhalb Baugrube OBW
4.032	10	West (4281-1)	4,5+87	OBW	

Tabelle 9-11: Lage und geplante Herstellungsmethoden der Notausgänge 1-10

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 und NA2 werden wasserrechtlich als Bestandteil von BW 4.004 & 4.005 offene Bauweise Nord Oströhre behandelt, bzgl. hydrogeologischer Situation, Entwässerung, Auswirkung auf das Grundwasser und resultierender wasserrechtlicher Tatbestände wird zusätzlich auf die entsprechenden Erläuterungen in Abschnitt 9.2.2.1 BW 4.004 & 4.005 Offene Bauweise Nord Oströhre verwiesen.

Gleiches gilt für die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA9 und NA10, die als Bestandteil von BW 4.003 & 4.010-4.013 Offene Bauweise Nord Weströhre behandelt werden; die entsprechenden Erläuterungen finden sich in Abschnitt 9.2.2.2 BW 4.003 & 4.010-4.013 Offene Bauweise Nord Weströhre.

Hydrogeologische Situation

Bau und Bemessungswasserstände der Notausgangs- und Zugangsbauwerke sind in Tabelle 9-12 zusammengestellt.

NA-Nr.	Bauwasserstand	Bemessungswasserstand	OK Schachtfirste
1	151,0	151,5	146,4
2	152,0	152,6	144,5
3	150,1	151,3	143,3
4	149,5	150,5	141,3
5	149,1	149,9	138,3
6	149,8	150,3	136,5
7	147,8	148,5	139,5
8	147,7	148,4	141,5
9	147,8	148,5	149,1
10	147,7	148,4	146,2

Tabelle 9-12: Bau- und Bemessungswasserstände der Verbindungsbauwerke in m NHN

Die tieferliegenden Stollen der Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA4 bis NA8 kommen teils innerhalb, teils unterhalb des feinklastischen Horizontes 3 (FH 3) zu liegen. Die restlichen Stollen liegen irgendwo zwischen FH 1 bis FH 3, wobei sie teilweise innerhalb der Horizonte selber, teilweise in den durch die Horizonte gebildeten Grundwasserleitern liegen. Die feinklastischen Horizonte weisen an den geplanten Standorten der Notausgangs- und Zugangsbauwerke Mächtigkeiten zwischen wenigen Dezimetern bis zu ca. 3 m auf, die dazwischenliegenden Grundwasserleiter aus grobkörnigen Ablagerungen der Neuenburg-Formation sind demgegenüber tendenziell mächtiger ausgebildet mit abgeschätzten Dicken zwischen 1–5 Metern. Der obere Grundwasserleiter wird nach oben abgeschlossen durch mehrere Meter dicke lehmige Deckschichten, welche ihrerseits noch teils von Auffüllungen überdeckt sind.



Notausgangs- und Zugangsbauwerke innerhalb von Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten

Im Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ liegen innerhalb von Zone IIIB die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA3 und NA4; innerhalb von Zone IIIA die Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA5, NA6 und NA7.

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA7 und NA8 liegen innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Langenboschgraben.

Entwässerung und Vorfluter

Bauzeitlich wird die Entwässerung der Baugrube vrstl. über das Versickerungsbecken SO1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube ($< 1.200 \text{ m}^3$) und bauzeitliches Niederschlagswasser (1 l/s).

Die Entwässerung der Schachtkopfbauwerke erfolgt im Endzustand über lokale Versickerungsmulden mit belebter Bodenzone.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Bohrpfahlwände zur Baugrubensicherung binden zwar mehrere Dekameter in den Untergrund ein und bilden damit ein Strömungshindernis für das Grundwasser, allerdings ist der Umfang der Baugrube sehr begrenzt (Außendurchmesser $< 12 \text{ m}$). Die Bohrpfahlwände können damit problemlos umspült werden; mit einem signifikanten Grundwasseraufstau ist nicht zu rechnen.

Die Stollen liegen annähernd parallel zur Strömungsrichtung und außerdem im Strömungsschatten der Oströhre und behindern damit gegenüber der Oströhre die Grundwasserströmung nur minimal zusätzlich.

Infolge der Herstellung der Bohrpfahlwände, der Unterwasserbetonsohlen, der zugehörigen Anker und der Spritzbetonschalen muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA7 und NA8 liegen innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Langenboschgraben. Der Hochwasserabfluss wird nicht beeinflusst, da er wie im Bestand über die EÜ Langenboschgraben erfolgt, die nicht verändert wird. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und rückhaltung sind somit nicht zu erwarten.

Die erforderlichen Baugruben können frei überspült werden. Somit werden Hochwasserabfluss und -rückhaltung auch bauzeitlich nicht negativ beeinflusst.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Lenzen der Baugrube sowie deren Trockenhaltung von Niederschlagswasser und Leckage-Grundwasserzuströmen, sowie die Trockenlegung der Vereisungskörper werden folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.

Durch die Herstellung der Bohrpfahlwände und der Unterwasserbetonsohle samt Rückverankerung sowie des Vereisungskörpers werden die folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Rettungsstollen, der Rettungsschächte, der Bohrpfahlwände sowie der Unterwasserbetonsohlen samt zugehöriger Anker im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA1 bis NA4 liegen in Zone IIIA, NA5 bis NA7 sowie NA9 in Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, zwar ist der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert, jedoch wird die Baugrube wasserdicht ausgeführt, weshalb eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Trotzdem wird formal nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Für den Bau der Schächte der Notausgangs- und Zugangsbauwerk innerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten nach § 65 WG-BW (siehe oben) ist für den Aushub von Baugruben eine temporäre Vertiefung der Erdoberfläche erforderlich, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG verboten ist. Da Hochwasserabfluss und –rückhaltung nicht negativ beeinflusst werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Da die Schachtkopfgebäude auf den gegenüber dem Bestandsgeländer erhöhten Rettungsplätzen liegen, erfolgt der Neubau entsprechend § 78 Abs. 7 WHG hochwasserangepasst.



9.4.6 Löschwasserver- und -entsorgung

Regelzeichnung: Unterlage 7.5.1.8

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 1.027, -29, -31, -34, -36, -38, -40, -42, -44, -46, -48, -49, -52, -54, -56 -58, -59

Zur Versorgung des Tunnels mit und Ableitung von Löschwasser aus dem Tunnel sind 16 unterirdische Löschwasserbehälter und 2 unterirdische Auffangbecken Tunnelwasser geplant. Die geplante Lage der Behälter ist in Tabelle 9-13 zusammengestellt.

BW-Nr.	Bauwerk	Strecke	km	Abstand	Lage	
1.027	Löschwasserbehälter	4000	139,7+70 – 139,7+79	19 m l.d.B	Portalzugang P1	
1.029		4280	140,0+57 – 140,1+08	45 m r.d.B	Portalzugang P2	
1.038		4282	140,3+49 – 140,3+57	19 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA1	
1.040		4281-2	1,7+14 – 1,7+23	i.d.A	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA2	
1.042		4281-2	2,2+08 – 2,2+18	46 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA3	
1.044		4281-2	2,6+91 – 2,7+00	45 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA4	
1.046		4281-2	3,1+48 – 3,1+79	32 m r.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA5	
1.034		4281-1	3,4+83 – 3,4+91	17 m r.d.B	Portalzugang P4	
1.031		4283	142,4+65 – 142,4+74	12 m r.d.B	Portalzugang P3	
1.049		4281-2	3,6+27 – 3,6+35	21 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA6	
1.056		4281-1	4,0+77 – 4,0+85	7 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA9	
1.052		4282-2	4,1+28 – 4,1+36	41 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA7	
1.058		4281-1	4,6+16 – 4,625	20 m r.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA10	
1.054		4281-2	4,5+99 – 4,6+07	24 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA8	
1.036		4281-2	12,3+40 – 12,3+60	143 m l.d.B	Portalzugang P5	
1.058		4280	12,9+83 – 12,9+92	20 m l.d.B	Zugang Trog Süd	
1.059		4280	12,9+68 – 13,0+04	21 m. l.d.B	EVP EÜ Trog Süd	
1.048		Auffangbecken Tunnelwasser	4281-2	3,6+27 – 3,6+35	22 m l.d.B	Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA6
1.036			4281-2	12,3+52	143 m l.d.B	Portalzugang P5

Tabelle 9-13: Lage der geplanten Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser



Geplant sind unterirdische Löschwasserbehälter mit einem Fassungsvermögen von 100 m³, im Bereich der Zufahrten und Rettungsplätze. Die Becken werden als Ortbetonbauwerke in wasserdichtem Stahlbeton ausgeführt. Die lichte Fläche beträgt 7,0 m × 8,5 m, die lichte Tiefe ca. 2 m. Die Auffangbecken Tunnelwasser werden nach demselben Prinzip erbaut.

Bauwerke innerhalb von Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten

Im Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ liegen innerhalb von Zone IIIB die Löschwasserbehälter P1, P2 und N1A bis NA4; innerhalb von Zone IIIA die Löschwasserbehälter NA5 bis NA7 und NA9, die Löschwasserbehälter P3 und P4 sowie das Auffangbecken Tunnelwasser NA6.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets Schutterwald liegen in Zone IIIA der Löschwasserbehälter P5 und das Auffangbecken Tunnelwasser P5.

Der Löschwasserbehälter NA2 liegt innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durchbachs; die Löschwasserbehälter NA7 und NA8 in dem Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand ist keine Entwässerung notwendig, da die Behälter unterirdisch erbaut werden.

Die bauzeitliche Wasserhaltung erfolgt für Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser außerhalb von Wasserschutzgebietszonen und in WSG Zone IIIB durch Absetzbehälter / temporäre Absetzbecken in lokale Sickermulden mit belebter Bodenzone. In WSG-Zonen < IIIA erfolgt die bauzeitliche Entwässerung nach Vorreinigung durch Absetzbehältern/-becken über Pumpen und Druckleitungen jeweils in das nächstgelegene Versickerungsbecken; alle Versickerungsbecken liegen außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Abzuleiten sind je Baugrube ca. 1,5 l/s sowie evtl. kleinste Mengen zuströmenden Grundwassers.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Mit Auswirkungen auf das Grundwasser im Endzustand ist nicht zu rechnen, da die Behälter, wenn überhaupt, nur minimal in das Grundwasser einbinden und frei umspült werden können.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung

Da es sich bei den Löschwasserbehältern und Auffangbecken Tunnelwasser um unterirdische Bauwerke handelt, ergeben sich keine dauerhaften Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung.

Die erforderlichen Baugruben können frei überspült werden. Somit werden Hochwasserabfluss und -rückhaltung auch bauzeitlich nicht negativ beeinflusst.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:



1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser) § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und

Da davon ausgegangen werden muss, dass mehrere der Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser im Endzustand zumindest teilweise unter Grundwasser liegen, wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

Für den Bau der Löschwasserbehältern innerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten nach § 65 WG-BW (siehe oben) ist für den Aushub von Baugruben eine temporäre Vertiefung der Erdoberfläche erforderlich, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG verboten ist. Da Hochwasserabfluss und –rückhaltung nicht negativ beeinflusst werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Infolge der unterirdischen Lage der Löschwasserbehälter ist die Forderung einer hochwasserangepassten Bauweise entsprechend § 78 Abs. 7 WHG erfüllt. Die Erdoberfläche wird im Endzustand gegenüber dem Bestand weder erhöht noch vertieft.

Neun Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser liegen innerhalb von Zone IIIA und Zone IIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“; 2 weitere Behälter liegen in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 (Schutterwald) bzw. § 7 Nr. 2 (Appenweier „Effentrich“) der Rechtsverordnungen der Wasserschutzgebiete zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, da der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert ist wird nach § 10 der Rechtsverordnungen eine Befreiung von dem Verbot nach § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Die Lage von Löschwasserbehältern innerhalb der weiteren Schutzzonen von Wasserschutzgebieten (siehe oben) wird formal angezeigt. Da es sich bei den Löschwasserbehältern um wasserdichte Bauwerke handelt, ist eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen, womit entsprechend § 7 Nr. 1 der Rechtsverordnung des WSG Schutterwald bzw. § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des WSG Appenweier „Effentrich“ der Bau der Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser zulässig ist.



9.4.7 Portalzugang 2

Grundriss, Längsschnitt, Schnitt: Unterlage 7.3.1.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 4.020

Da im Zuge des Portalzugangs 2 bei km 1,1+60 der Strecke 4281-2 die in Betrieb befindliche NBS zu queren ist um einen Rettungszugang zu dem Trog WR-wZgl zu stellen, wird der Portalzugang 2 als Schachtgebäude mit anschließendem Stollen zur Unterquerung der NBS ausgeführt.

Der Stollen wird als Rohrvorpressung von der Schachtbaugrube aus vorgetrieben. Die Baugrube soll durch eine überschnittene Bohrpfahlwand mit rückverankerter Unterwasserbetonsole verbaut werden. Die Bohrpfahlwand soll bis 132,8 m NHN in den Untergrund einbinden. Vor Beginn der Rohrvorpressung wird der notwendige Ausbruchsquerschnitt an Bohrpfahlwand und an der Schlitzwand des Trogs OR-wZgl mit einem Injektionsdichtblock gesichert.

Unterhalb des Schachtbauwerks schließt sich innerhalb der Baugrube des Portalzugangs das Regenrückhaltebecken NW1 mit integrierter Hebeanlage an.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Das unterirdische Regenrückhaltebecken NW1 und die dazugehörige Hebeanlage werden wasserrechtlich als Bestandteil des Portalzugangs 2 behandelt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich des Portalzugangs auf einer Höhe von 147,30 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 148,30 m NHN (Bemessungswasserstand).

In den vorliegenden Erkundungsbohrungen im erweiterten Umfeld des geplanten Standorts wurden die lehmigen Deckschichten bis in große Tiefen von bis zu 12 m u. GOK aufgeschlossen. Auch ist aus den umliegenden tiefergehenden Bohrungen ersichtlich, dass die feinklastischen Horizonte am Standort ausgeprägt sind und damit eine deutliche Einteilung der grobkörnigen Sedimente der Neuenburg-Formation in mehrere einzelne Grundwasserleiter vorliegt.

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird anfallende Niederschlagswasser (1,5 l/s) zunächst im Regenrückhaltebecken NW1 gesammelt, gedrosselt dem Regenklärbecken NW1 zugeführt und letztendlich über das Versickerungsbecken NW1 versickert.

Bauzeitlich wird die Entwässerung vrstl. ebenfalls über das Versickerungsbecken NW1 erfolgen. Abzuleiten sind das Lenzwasser der Baugrube (< 730 m³), bauzeitliches Niederschlagswasser (1 l/s).



Auswirkungen auf das Grundwasser

Der Portalzugang und insbesondere die als Baugrubenverbau geplante Bohrpfahlwand stellen ein Strömungshindernis für das Grundwasser da. Die Auswirkungen auf das Grundwasser sollten dennoch marginal sein, da die Bohrpfahlwand annähernd als Kreis mit einem Außendurchmesser von 14,5 m geplant ist und somit mehr oder weniger frei umströmt werden kann.

Infolge der Herstellung der Bohrpfahlwand, der Unterwasserbetonsohle und der zugehörigen Verankerung muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Herstellung des Gebäudes, insbesondere des Baugrubenverbau (Bohrpfahlwand, Unterwasserbetonsohle) samt Rückverankerung im Grundwasser, durch das Lenzen der Baugrube sowie durch die bauzeitliche Wasserhaltung werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG,
2. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
3. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Durch Entwässerung des Portalzugangs im Endzustand über das VSB NW1 wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Bohrpfahlwand, der Unterwasserbetonsohle samt Anker, der Schacht- und Stollenbauwerke im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Der Portalzugang 2 liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, zwar ist der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nicht abgesichert, jedoch wird die Baugrube wasserdicht ausgeführt, weshalb eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Trotzdem wird formal nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt. Innerhalb des Wasserschutzgebiets erfolgt keine Versickerung.

Der Portalzugang befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.5 Brücken

9.5.1 Straßenüberführungen

9.5.1.1 Straßenüberführung Wirtschaftsweg (über den Hirnebach)

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.001

Die SÜ Wirtschaftsweg (über den Hirnebach) wird zusammen mit der EÜ Graben (Hirnebach) bei km 139,2+62 bahnlinks bzw. östlich der Strecke 4282 OR-oZgl als partieller Ersatzneubau für ein bestehendes Überführungsbauwerk errichtet.

Das Bauwerk ist als Stahlbeton-Rahmenbauwerk mit einer lichten Weite von 2,50 x 2,50 m in Ortbetonbauweise auf einem Bodenaustausch von 0,5 m geplant und soll in einer Baugrube mit Spundwandverbau errichtet werden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ Wirtschaftsweg über den Hirnebach auf einer Höhe von 145,1 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 145,9 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Baugrube der SÜ erreicht eine Tiefe von 4,3 m u. GOK (143,7 m NHN) und wird absehbar in den lehmigen Deckschichten zu liegen kommen, welche in der 15 m nördlich des SÜ-Standorts abgeteufte Bohrung BK 1-4 bis in eine Tiefe von 5,3 m u. GOK angetroffen wurden.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Wasserhaltung erfolgt in das VSB NW1. Abzuleiten sind in der Baugrube anfallendes Niederschlagswasser (1 l/s) und minimale Mengen durch die Spundwände zuströmendes Restgrundwasser.

Für die Straßenüberführung über den Hirnebach ist im Endzustand aufgrund der geringen Brückenfläche von 20,3 m² keine gesonderte Entwässerung geplant. Anfallendes Regenwasser (0,5 l/s) fließt der Neigung des WW folgend nach Süden und kann dort über den Seitengraben des Wirtschaftswegs versickern.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser. Aufgrund der geringen Ausdehnung der Baugrube werden sich Aufstau und Absenkung des Grundwassers aber in der Größenordnung < 0,1 m bewegen.



Mit Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da das Bauwerk, nur oberflächlich in das Grundwasser einbindet und von diesem frei um- bzw. unterströmt werden kann.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Wasserrechtliche Antragsgegenstände in Zusammenhang mit dem betroffenen oberirdischen Gewässer (Hirnebach) werden in Abschnitt 9.3 Gewässerquerungen behandelt.

Durch die Spundwände wird der folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und zuströmendem Restgrundwasser werden folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens des Rahmenbauwerks im Grundwasser wird folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

Durch die Entwässerung über den Seitengraben des Wirtschaftswegs bzw. die damit einhergehende Versickerung des Wassers in das Grundwasser wird folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die SÜ (Wirtschaftsweg über den Hirnebach) befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.1.2 Straßenüberführung B 28

Ansicht:	Unterlage 7.1.2.1
Draufsicht & Schnitte:	Unterlage 7.1.2.2
Behelfsumfahrung:	Unterlage 7.1.2.3 und 7.1.2.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.004

Die Verbreiterung des Gleisbettes infolge der beiden neu zu errichtenden Zuführungsgleise der Oströhre bedingt den Neubau einer Straßenbrücke. Überführt wird die Bundesstraße 28 von Oberkirch nach Willstätt. Insgesamt sind je zwei Gleise der Strecken 4000 Rtb und 4280 SFS, die beiden Zuführungsgleise der Oströhre sowie ein Wirtschaftsweg zu Überbrücken.



Der Kreuzungspunkt zwischen B 28 und den Strecken liegt bei km 139,2+97 (Strecke 4000), 139,2+98 (Strecke 4280), 0,3+93 (Strecke 4281-2) und 139,2+96 (Strecke 4282).

Geplant ist die Errichtung einer vierfeldrigen Plattenbalkenbrücke mit einer Gesamtlänge zwischen den Endauflagern von 82,00 m aus Stahlbeton mit einer Brückenfläche von 992 m². Die Gründung der Stützen und der Widerlager erfolgt auf Bohrpfählen. Zur Herstellung der Bohrpfähle werden Baugruben erforderlich, die teils frei geböscht (Achse 20) und teils durch Spundwände gesichert (Achse 30 und 40) werden sollen

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ B 28 auf einer Höhe von 145,3 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 146,1 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Sohlen der geplanten Stützenfundamente sollen auf einer Höhe von 146,45 m NHN bzw. 144,95 m NHN zu liegen kommen und damit voraussichtlich innerhalb der lehmigen Deckschichten, welche in den südlich und nördlich gelegenen Kernbohrungen BK 1-4 und BK 1-5 in Mächtigkeiten < 5 m angetroffen wurden. Darunter folgt ein mehrere Meter mächtiger Grundwasserleiter, unter dem der Feinklastische Horizont FH 2 folgt.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über das Versickerungsbecken VSB NW1, abzuleiten ist das bauzeitliche Niederschlagswasser aus der Baugrube (5 l/s).

Die Entwässerung von Niederschlagswasser der SÜ B 28 erfolgt im Endzustand über Versickerungsmulden der B 28 im östlichen (15 l/s) und westlichen (9 l/s) Anschluss an die SÜ.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Infolge der Herstellung Bohrpfähle muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser. Aufgrund der geringen Ausdehnung der Baugrube werden sich Aufstau und Absenkung des Grundwassers aber in der Größenordnung < 0,1 m bewegen.

Mit nennenswerten Auswirkungen auf das Grundwasser im Endzustand ist nicht zu rechnen, da nur die Bohrpfähle in das Grundwasser einbinden, und diese frei umspült werden können.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.



Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Herstellung der Bohrpfähle unter Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der örtlichen Versickerung des Niederschlagswassers im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Bohrpfähle im Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die SÜ B 28 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.1.3 Straßenüberführung B 3

Ansicht: Unterlage 7.1.3.1

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.3.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.007

Die Herstellung der Tunnelbauwerke in Offener Bauweise für die beiden Zuführungsgleise der Oströhre und die Verlegung der Strecke 4000 bedingen den Neubau einer Straßenbrücke zur Überführung der Bundesstraße 3 von Appenweier nach Windschlag.

Insgesamt sind die jeweils zwei Gleise der Strecke 4000 Rheintalbahn und 4280 zu überbrücken. Das westliche Zuführungsgleis der Oströhre verläuft im Endzustand unterhalb der Gleise der Rheintalbahn, das östliche Zuführungsgleis verläuft unterirdisch im ersten Feld der neuzubauenden Brücke, der Pfeiler von Achse 20 liegt ungefähr mittig zwischen den beiden Tunnelbauwerken.

Der Kreuzungspunkt zwischen B 3 und den Strecken liegt bei km 140,2+82 (Strecke 4000), 140,3+28 (Strecke 4280), 1,3+80 (Strecke 4281-2) und 140,2+56 (Strecke 4282).

Geplant ist die Errichtung einer vierfeldrigen Plattenbalkenbrücke mit einer Gesamtlänge zwischen den Endauflagern von 160,00 m aus Stahlbeton. Die Gründung der Stützen und der Widerlager erfolgt auf Bohrpfählen.

Die für die Fundamente der Brückenpfeiler erforderlichen Baugruben werden teilweise mit Spundwänden gesichert (Achse 10, Achse 30, Achse 40 & Achse 40) sowie teilweise im Schutz der



Schlitzwände (Achse 20) für die Baugruben der Trogbauwerke Trog OR-oZgl und Trog OR-wZgl errichtet.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ B 3 auf einer Höhe von 150,8 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 151,4 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Gründungssohle der Stützen liegen auf Höhen > 149,3 m NHN (= tiefst gelegene Gründungssohle der nordöstlichen Stütze in Achse 20). Lehmige Deckschichten wurden in den umliegenden Bohrungen im Mittel bis 143 m NHN angetroffen. Darunter folgt ein ausgeprägter, mehrere Meter mächtiger Grundwasserleiter aus grobkörnigen Ablagerungen der Neuenburg-Formation und anschließend ein feinklastischer Horizont, der ebenfalls mehrere Meter mächtig ausgebildet ist. Der darunter liegende zweite Grundwasserleiter wurde in der näheren Umgebung nicht vollständig durchörtert.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über das Versickerungsbecken VSB NW1, abzuleiten ist das bauzeitliche Niederschlagswasser aus der Baugrube (5 l/s).

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (insgesamt 60 l/s) der SÜ B 3 erfolgt im Endzustand jeweils zur Hälfte über die Versickerungsbecken VSB B3 Ost und VSB B3 West, beide Versickerungsbecken verfügen über ein vorgeschaltetes Regenklärbecken.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Infolge der Herstellung Bohrpfähle muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser. Aufgrund der geringen Ausdehnung der Baugrube werden sich Aufstau und Absenkung des Grundwassers aber in der Größenordnung < 0,1 m bewegen.

Mit dauerhaften Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da das Bauwerk, wenn überhaupt nur oberflächlich in das Grundwasser einbindet und die tiefer in das GW einbindenden Bohrpfähle frei umspült werden können.

Die Versickerung von Niederschlagswassers erfolgt sowohl bauzeitlich als auch im Endzustand über eine belebte Bodenzone von 30 cm Mächtigkeit, womit ein ausreichender Rückhalt von Schadstoffen gewährleistet ist, so dass negative Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers nicht zu befürchten sind.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und zuströmendem Grundwasser, das in lokal versickert wird, wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Durch die Herstellung der Bohrpfähle unter Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers in das Grundwasser im Endzustand über Versickerungsbecken wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Bohrpfähle im Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4.

Die SÜ B 3 liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Da für den Aushub der Baugrube eine oberirdische Abgrabung erforderlich ist, wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 beantragt.

Die SÜ B 3 befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.5.1.4 Straßenüberführung Zufahrt Güterbahnhof Offenburg

Ansicht: Unterlage 7.1.4.1

Draufsicht: Unterlage 7.1.4.2

Schnitte: Unterlage 7.1.4.3

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.009

Im Zuge der umzuverlegenden Zufahrt zum Güterbahnhof Offenburg ist auf Höhe von km 141,8+46 der Strecke 4283 der Neubau einer Straßenüberführung über 3 bestehende Gleise des Güterbahnhofs geplant.

Geplant ist eine zweifeldrige Plattenbalkenbrücke aus Stahlbeton mit einer Gesamtlänge zwischen den Endauflagern von 43,8 m. Die Gründung der Stützen und Widerlager erfolgt voraussichtlich auf Bohrpfählen.

Im westlichen Anschluss an die Brücke ist Aufgrund der beengten Verhältnisse anstelle eines Straßendamms eine beidseitige Stützwand geplant die durch eine gemeinsame Bodenplatte verbunden ist. Im östlichen Anschluss ist nördlich der Straße eine einzelne Stützwand geplant.

Zur bauzeitlichen Sicherung der Baugruben von Stütze und Widerlagern kommen Spundwände zum Einsatz. Die Baugruben für die Stützwände werden frei geböscht.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg auf einer Höhe von 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,9 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die lehmigen Deckschichten wurden in der Umgebung des geplanten Standortes der SÜ in Schichtdicken zwischen 5 m und 10 m aufgeschlossen. Darunter folgt ein Grundwasserleiter stark schwankender Mächtigkeit, welcher in 2 Aufschlüssen mit Mächtigkeiten von 5–6 m aufgeschlossen wurde, in zwei weiteren dagegen überhaupt nicht. Der feinklastische Horizont FH 1 wurde in Mächtigkeiten um die 4 m angetroffen und der darunterliegende Grundwasserleiter scheint mindestens 4 m mächtig zu sein.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ Zufahrt Gbf Offenburg erfolgt über das Versickerungsbcken NW2. Abzuleiten ist das Niederschlagswasser (5 l/s); Grundwasserzutritt erfolgt nicht.

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (50 l/s) der SÜ sowie der angeschlossenen Straßen erfolgt im Endzustand lokal, indem das anfallende Wasser über Versickerungsmulden im Anschluss an die Straßenüberführung versickert wird.



Auswirkungen auf das Grundwasser

Infolge der Herstellung Bohrpfähle muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Die einzelnen Bohrpfähle können im Endzustand vom Grundwasser frei umspült werden.

Infolge des Spundwandverbaus kann es bauzeitlich temporär begrenzt zu einem Grundwasseranstau kommen, der jedoch aufgrund der geringen Abmessungen der Spundkästen ($B < L < 20$ m) nicht wasserrechtlich relevant ist.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Durch die Herstellung der Bohrpfähle zur Gründung von Stütze und Widerlager sowie die Herstellung der Spundwände für die Baugruben derselben unter Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund der lokalen Versickerung des Niederschlagswassers im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Bohrpfähle im Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nach Aushub der Baugrube ist zwar wahrscheinlich (s. o.) aber nicht abgesichert, deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 WSG-RVO beantragt. Die Versickerung erfolgt breitflächig über belebte Bodenzonen. Eine günstige Untergrundbeschaffenheit bzgl. des Schadstoffrückhalts ist wahrscheinlich aber nicht abschließend gesichert. Deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 6 Nr. 10 WSG-RVO beantragt.

Die SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.5.1.5 Straßenüberführung K 5324

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.5.1

Bauzustand: Unterlage 7.1.5.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.010

Im Bereich des Trogbauwerks WR-wZgl wird zur Unterquerung des Straßendamms der Kreisstraße K 5324 ein Rahmenbauwerk bei km 3,4+32 der Strecke 4281-1 erforderlich.

Geplant ist ein Stahlbetonrechteckrahmen mit einer Gesamtlänge von 60 m, Sohl- und Deckendicken von 1,20 m und Wanddicken von einem Meter. Vorgesehen wird eine lichte Weite von 6,80 m, die lichte Höhe beträgt 6,95 m.

Die Herstellung erfolgt in Deckelbauweise. Zu diesem Zweck wird eine überschnittene Bohrpfahlwand mit Deckenplatte knapp unterhalb der Straße eingebracht. Der Bau des Rechteckrahmens erfolgt dann im Schutz der o.g. Deckenplatte.

Das neue Bauwerk wird flach über die rückverankerten Unterwasserbetonsohle des Troges WR-wZgl gegründet.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der K 5324 auf einer Höhe von 148,8 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 150,3 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Mächtigkeit der lehmigen Deckschichten steigt nördlich der geplanten SÜ stark an, so dass sie in den betrachteten Erkundungsbohrungen im Umfeld des geplanten Standortes in Schichtdicken zwischen 12 und 18 m angetroffen wurden und teilweise direkt dem obersten feinklastischen Horizont aufgelagert waren.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ K 5324 erfolgt über das VSB NW2. Abzuleiten ist das Niederschlagswasser (5 l/s).

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (10 l/s) der SÜ K 5324 erfolgt im Endzustand lokal, indem das anfallende Wasser über die Ränder der SÜ abläuft und im umliegenden Untergrund versickert.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Infolge der Herstellung Bohrpfähle muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Die überschnittene Bohrpfahlwand wird einen gewissen Grundwasseraufstau zufolge haben, der jedoch aufgrund der geringen Länge von ca. 40 m gering ausfallen sollte.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Durch die Herstellung der überschnittenen Bohrpfahlwand unter Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund der lokalen Versickerung des Niederschlagswassers im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der überschnittenen Bohrpfahlwand im Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die SÜ K 5324 liegt in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, die in das Grundwasser einschneidet, deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 WSG-RVO beantragt. Die Versickerung erfolgt lokal über belebte Bodenzonen. Eine günstige Untergrundbeschaffenheit bzgl. des Schadstoffrückhalts kann vorausgesetzt werden. Die Versickerung ist damit nach § 6 Nr. 10 WSG-RVO zulässig.

Die SÜ K 5324 befindet sich außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.1.6 Straßenüberführung Wirtschaftsweg über VBK-Nord

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.6

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.201

Zur Überführung eines Wirtschaftsweges über die Verbindungskurve Nord / Strecke 4280 ist bei km 151,1+84 eine Straßenüberführung in Form einer einfeldrigen Stahlbeton-Plattenbrücke mit einer Stützweite von 23,00 m geplant. Die Stahlbetonplatte hat eine maximale Breite von 8,95 m, die Brückenfläche beträgt insgesamt 186,3 m².



Der Anschluss an die Straßendämme wird über kastenförmige Widerlager mit Flügelwänden und Stützmauern hergestellt. Die Widerlager werden flach gegründet.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der K 5324 auf einer Höhe von 148,8 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 150,3 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die lehmigen Deckschichten wurde in den Standortnahen Erkundungsbohrungen in Schichtdicken ≤ 1 m aufgeschlossen. Darunter folgt ein gut ausgebildeter Grundwasserleiter aus grobkörnigen Ablagerungen der Neuenburg Formation. Feinklastische Horizonte werden, wenn überhaupt, nur in Tiefen > 8 m angetroffen, die für die wasserrechtliche Beurteilung der SÜ aufgrund der geplanten Flachgründung längst nicht mehr relevant sind.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ Wirtschaftsweg über die VBK Nord erfolgt über mobile Regenrückhaltebecken in das Versickerungsbecken VSB SO1 unter Einsatz eines vorgeschalteten Regenrückhaltebeckens.

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (5 l/s) der SÜ Wirtschaftsweg über die VBK Nord erfolgt im Endzustand über Versickerungsmulden des Wirtschaftsweges im Anschluss an das Bauwerk.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Mit nennenswerten Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da das Bauwerk, wenn überhaupt nur oberflächlich in das Grundwasser einbindet.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und evtl. zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser) § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsmulden im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Fundamente von Widerlagern und Stützen teilweise unter Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4.

Die SÜ WW über Verbindungskurve Nord befindet sich in der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend



§ 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig. Für den Aushub der Baugrube wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nach Aushub der Baugrube ist nicht wahrscheinlich (s. o.), deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 WSG-RVO beantragt. Die Versickerung erfolgt breitflächig über belebte Bodenzonen. Eine günstige kann nicht vorausgesetzt werden. Deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 6 Nr. 10 WSG-RVO beantragt.

Die SÜ WW über Verbindungskurve Nord befindet sich außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.1.7 Straßenüberführung Binzburgerstraße A5 und NBS (Strecke 4280)

Ansicht: Unterlage 7.1.7.1

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.7.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.203

Im südlichen Projektgebiet bei km 152,5+02 der Strecke 4280 wird infolge des Neubaus von Trog Süd und der parallel verlaufenden Gleise der VBK-Nord der Ersatzneubau einer bestehenden Straßenüberführung der Binzburgerstraße über die BAB 5 notwendig.

Geplant ist der Bau einer dreifeldrigen Brücke, welche in einem Feld von 36,0 m Länge die VBK und den Trog Süd überspannt und in den zwei restlichen Feldern mit Längen von 27,45 m und 22,70 m die BAB 5. Das Bauwerk besteht aus 2 getrennten Überbauten, die Trennung erfolgt an der Stütze zwischen BAB 5 und Trogbauwerk. Der überbau wird aus Spannbeton als zweistegiger Plattenbalken ausgeführt. Die Brückenfläche beträgt 427 m². Die Übergänge zu den Straßendämmen an den Brückenden werden als kastenförmige Widerlager ausgeführt. Stützen und Widerlager sollen flach gegründet werden.

Die Fundamentsohlen von Stützen und Widerlager sollen auf einer Höhe > 149,1 m NHN (tiefste Fundamentsohle des östlichen Widerlagers) zu liegen kommen und binden damit nur minimal in den Bemessungsgrundwasserstand im Endzustand ein. Unter den Fundamenten ist ein Bodenaustausch erforderlich. Zur Herstellung der Fundamente sind an allen Achsen mit Spundwänden gesicherte Baugruben geplant.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ Binzburgerstraße NBS auf einer Höhe von 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,5 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Mächtigkeit der Lehmigen Deckschichten wurde in unmittelbarer Nähe des geplanten Standortes (BK 3-14) bis 3 m u. GOK (= 148,2 m NHN) aufgeschlossen. Darunter wurden bis zur



Endteufe von 16 m u. GOK nur die grundwasserleitenden grobkörnigen quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ Binzburgerstraße NBS erfolgt über eine lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone. Abzuleiten sind Niederschlagswasser (8 l/s) und evtl. zuströmendes Grundwasser.

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (26 l/s) der SÜ Binzburgerstraße NBS erfolgt im Endzustand über Versickerungsmulden der Binzburgerstraße im Anschluss an das Bauwerk.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser.

Mit nennenswerten dauerhaften Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da die Fundamente des Bauwerks, wenn überhaupt, nur oberflächlich in das Grundwasser einbinden.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und evtl. zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsmulden im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Fundamente von Widerlagern und Stützen teilweise unter Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Die SÜ Binzburgerstraße Str. 4280 befindet außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.5.1.8 Straßenüberführung Binzburgerstraße über ABS

Ansicht, Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.8

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.305

Im Zuge des Ausbaus der Strecke 4000 wird der Neubau der Straßenüberführung der Binzburgerstraße über die Bahnstrecke bei km 152,7+38 erforderlich. Geplant ist ein dreifeldriges Brückenbauwerk mit Feldlängen von 16,0 m, 20,5 m und 16,0 m. Als Überbau sollen vorgespannte Fertigteilträger mit einer Ortbeton-Fahrbahnplatte zum Einsatz kommen. Die Brückenfläche beträgt insgesamt 620 m².

Der Übergang zwischen Brücke und anschließenden Straßendämmen wird durch kastenförmige Widerlager gebildet. Die Gründung von Widerlager und Stützen erfolgt durch Flachgründung auf Fundamenten. Die Fundamentsohlen der gegenüber den Widerlagern tiefergelegenen Stützen sollen auf einer Höhe von 147,6 m NHN zu liegen kommen

Die Baugruben zur Herstellung der Fundamente der Pfeiler an den Achsen 20 und 30 werden durch Spundwände gesichert.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ Binzburgerstraße ü. Str. 4000 auf einer Höhe von 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,5 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Mächtigkeit der Lehmingen Deckschichten wurde in unmittelbarer Nähe des geplanten Standortes bis 2 m u. GOK (\approx 147 m NHN) aufgeschlossen. Darunter wurden bis zur Endteufe von 10 m u. GOK nur die Grundwasserleitenden grobkörnigen quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ Binzburgerstraße NBS erfolgt über eine lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone. Abzuleiten sind Niederschlagswasser (3,5 l/s) und evtl. zuströmendes Grundwasser.

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (17 l/s) der SÜ Binzburgerstraße NBS erfolgt im Endzustand über Versickerungsmulden der Binzburgerstraße im Anschluss an das Bauwerk.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser.

Mit nennenswerten dauerhaften Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da die Fundamente der Stützen, wenn überhaupt, nur oberflächlich in das Grundwasser einbinden.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und evtl. zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsmulden im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Fundamente von Widerlagern und Stützen teilweise unter Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Der geplante Standort der SÜ Binzburgstraße ü. Str. 4000 liegt außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.1.9 Straßenüberführung Wirtschaftsweg „Sträßle“ über A5 und NBS

Ansicht, Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.1.9

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.204

Infolge des Neubaus der Strecke 4280 in Parallellage zur BAB A5 im südlichen Abschluss des PfA 7.1 muss bei km 153,7+49 eine bestehende Straßenüberführung des Wirtschaftsweges „Sträßle“ über die BAB A5 durch einen verlängerten Neubau ersetzt werden.

Geplant ist der Bau einer dreifeldrigen Brücke, welche in einem Feld von 20,60 m Länge die Str. 4280 überspannt und in den zwei restlichen Feldern mit Längen von 23,00 m und 24,20 m die BAB 5. Das Bauwerk besteht aus 2 getrennten Überbauten, die Trennung erfolgt an der Stütze zwischen BAB 5 und Str. 4280. Der Überbau wird aus vorgespannten dreistegigen Fertigteil-Plattenbalken ausgeführt, die mit einer Ortbeton-Fahrbahnplatte gekrönt werden. Die Brückenfläche beträgt 117 m². Die Übergänge zu den Straßendämmen an den Brückenenden werden als kastenförmige Widerlager ausgeführt. Stützen und Widerlager sollen flach gegründet werden.

Die Fundamentsohlen von Stützen und Widerlager sollen auf einer Höhe > 147,3 m NHN (tiefste Fundamentsohle der Stütze zwischen NBS und BAB 5) zu liegen kommen und binden damit



maximal 1,8 m in den Bemessungs-Grundwasserstand im Endzustand ein. Unter den Fundamenten ist ein Bodenaustausch erforderlich. Zur Herstellung der Fundamente sind an allen Achsen mit Spundwänden gesicherte Baugruben vorgesehen.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ WW A 5 & NBS auf einer Höhe von 149,0 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 149,5 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Mächtigkeit der Lehmigen Deckschichten wurde in unmittelbarer Nähe des geplanten Standortes (BK 3-19) bis 1,7 m u. GOK (= 147,5 m NHN) aufgeschlossen. Darunter wurden bis zur Endteufe von 17 m u. GOK nur die Grundwasserleitenden grobkörnigen quartären Ablagerungen der Neuenburg-Formation angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der SÜ Binzburgerstraße NBS erfolgt über eine lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone. Abzuleiten sind Niederschlagswasser (50 l/s) und evtl. zuströmendes Grundwasser.

Die Entwässerung von Niederschlagswasser (5 l/s) der SÜ WW A 5 & NBS im Endzustand erfolgt über Versickerungsmulden des Wirtschaftswegs im Anschluss an das Bauwerk.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die bauzeitliche Einbindung der Spundwände in das Grundwasser kommt es oberstromig der Spundwände zu einem Aufstau, unterstromig der Spundwände zu einer Absenkung sowie lateral um die Spundwände herum zu einer Umleitung von Grundwasser.

Mit dauerhaften Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da die Fundamente der Stützen, wenn überhaupt nur oberflächlich in das Grundwasser einbinden.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Da die Spundwände in das Grundwasser einbinden, wird bauzeitlich der wasserrechtliche Benutzungstatbestand nach § 9 Abs. 2 Nr.1 WHG erfüllt:

1. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und evtl. zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsmulden im Endzustand wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.



Aufgrund des Verbleibens der Fundamente von Widerlagern und Stützen teilweise unter Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die SÜ Wirtschaftsweg über A 5 und NBS liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten sowie ausgewiesener oder vorläufig festgelegter Überschwemmungsgebiete.

9.5.2 Eisenbahnüberführungen

9.5.2.1 Eisenbahnüberführung Graben (Hirnebach)

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.2.1

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.002

Infolge der Gleisfeldverbreiterung der Strecke 4000 wird die Verbreiterung eines bestehenden Überführungsbauwerks über einen Graben bei km 139,2+62 erforderlich. Das bestehende Überführungsbauwerk wird partiell abgebrochen und durch die SÜ WW (über den Hirnebach) und die EÜ Graben Hirnebach ersetzt.

Die EÜ Graben Hirnebach wird als geschlossenes Rahmenbauwerk aus Stahlbeton mit einer lichten Weite und Höhe von jeweils 2,50 und Stärken, von Wänden, Decke und Sohle von jeweils 50 cm neugebaut. Das Bauwerk wird aus drei Blöcken mit 10,0 m, 12,5 m und 10,0 m Breite bestehen. Die resultierende Brückenfläche beträgt 114 m². Die Herstellung erfolgt in einer offenen Baugrube.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen im Bereich der SÜ Wirtschaftsweg über den Hirnebach auf einer Höhe von 145,1 m NHN (Bauwasserstand) bzw. 145,9 m NHN (Bemessungswasserstand).

Die Sohle der EÜ erreicht eine Tiefe von 144,1 m NHN und wird in die lehmigen Deckschichten einbinden, welche in der 15 m nördlich des EÜ-Standorts abgeteufte Bohrung BK 1-4 bis in eine Tiefe von 142,1 m NHN angetroffen wurden.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über das VSB NW1. Abzuleiten sind in der Baugrube anfallendes Niederschlagswasser (3 l/s) und geringe Mengen zuströmenden Grundwassers.

Für die EÜ Graben (Hirnebach) ist im Endzustand aufgrund der geringen Brückenfläche von 113,8 m² keine gesonderte Entwässerung geplant. Anfallendes Regenwasser (3 l/s) fließt auf der beidseitig geneigten Decke der EÜ ab und wird diffus versickert.



Auswirkungen auf das Grundwasser

Mit nennenswerten Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht zu rechnen, da das Bauwerk, wenn überhaupt nur oberflächlich in das Grundwasser einbindet.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Wasserrechtliche Antragsgegenstände in Zusammenhang mit dem betroffenen oberirdischen Gewässer (Hirnebach) werden in Abschnitt 9.3 Gewässerquerungen behandelt.

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und zuströmendem Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Durch die Entwässerung über die Decke der EÜ wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens des Rahmenbauwerks im Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und

Die EÜ Graben (Hirnebach) befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.2.2 Eisenbahnüberführung Trog WR-oZgl

Draufsicht & Längsschnitt: Unterlage 7.2.2.1

Schnitte: Unterlage 7.2.2.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.008

Durch den geplanten Bau des Troges WR-oZgl wird eine Überführung für die Gleise der Rheintalbahnhof Strecke 4000 über das Trogbauwerk bei km 141,7+64 bis 141,9+54 der Strecke 4283 erforderlich.

Geplant ist das Trogbauwerk für die EÜ abschnittsweise durch ein überschüttetes Rahmenbauwerk aus Stahlbeton mit einer lichten Weite von 6,8 m und einer lichten Höhe von 6,95 m zu ersetzen. Als Wandstärke wird 1,0 m angesetzt, die Dicke von Sohle und Decke des Bauwerks soll 1,2 m betragen. Analog zu dem nördlich und südlich an die EÜ anschließenden Trogbauwerk, soll das Rahmenbauwerk aus 22 Blöcken zu je 10 m Länge bestehen, die Brückenfläche beträgt



damit insgesamt 1.936 m². Der einzige Unterschied zu den Troglöcken im Anschluss besteht darin, dass die Blöcke der EÜ eine Decke haben und überschüttet werden.

Die Herstellung erfolgt vollständig innerhalb der Baugrube für den Trog WR-oZgl, welche im Bereich der EÜ aus Schlitzwänden mit einer Unterwasserbetonsohle besteht. Die Unterwasserbetonsohle soll für die letzten 9 Blöcke zusätzlich rückverankert werden.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeit

Die EÜ Trog WR-oZgl wird wasserrechtlich als Bestandteil von BW 4.008 Trog WR-oZgl behandelt, bzgl. hydrogeologischer Situation, Entwässerung, Auswirkung auf das Grundwasser und resultierender wasserrechtlicher Tatbestände wird zusätzlich auf die entsprechenden Erläuterungen in Abschnitt 9.2.1.3 BW 4.008 Trog WR-oZgl verwiesen.

9.5.2.3 Eisenbahnüberführung Trog Süd

Draufsicht, Längsschnitt & Schnitte: Unterlage 7.2.3

Bauwerk und Bauausführung

Im Zuge des Troges Süd wird eine Überführung für das westliche Gleise Verbindungskurve Nord Strecke 4280 über das Trogbauwerk bei km 12,8+27 bis 12,9+97 der Strecke 4281-2 erforderlich.

Geplant ist das Trogbauwerk für die EÜ abschnittsweise durch ein überschüttetes Rahmenbauwerk aus Stahlbeton mit einer lichten Weite von 10,8 m und einer lichten Höhe von 6,95 m zu ersetzen. Als Wandstärke werden 1,2 m angesetzt, die Dicke der Bauwerkssohle soll 1,5 m, die der Decke 1,2 m betragen. Analog zu dem nördlich und südlich an die EÜ anschließenden Trogbauwerk, soll das Rahmenbauwerk aus 17 Blöcken zu je 10 m Länge bestehen, die Brückenfläche beträgt damit insgesamt 1.836 m². Der einzige Unterschied zu den Troglöcken im Anschluss besteht darin, dass die Blöcke der EÜ eine Decke haben und überschüttet werden.

Die Herstellung erfolgt vollständig innerhalb der Baugrube für den Trog Süd, welche im Bereich der geplanten EÜ aus Schlitzwänden mit einer rückverankerten Unterwasserbetonsohle besteht.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeit

Die EÜ Trog Süd wird wasserrechtlich als Bestandteil BW 4.017 Trog Süd behandelt, bzgl. hydrogeologischer Situation, Entwässerung, Auswirkung auf das Grundwasser und resultierender wasserrechtlicher Tatbestände wird auf die entsprechenden Erläuterungen in Abschnitt 9.2.1.5 BW 4.017 Trog Süd verwiesen.



9.5.2.4 Eisenbahnüberführung Geh- und Radweg Feldschlössle

Draufsicht: Unterlage 7.2.4.1

Schnitte: Unterlage 7.2.4.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.032

Im Zuge der Ertüchtigung der Rheintalbahn Strecke 4000 südlich von Offenburg wird bei km 148,9+90 der Neubau der Eisenbahnüberführung Feldschlössle geplant. Als Bestandteil der EÜ werden außerdem der Neubau eine Straßenüberführung für den Fasanenweg, zweier Fußgängertreppen und zweier Fahrradrampen als Anbindung an den Bestand geplant.

Die Eisenbahn- und Straßenüberführungen sind jeweils als Stahlbetonrahmen, die Zuwegung als Stahlbetontröge geplant.

Als Baugrubenverbau kommen temporäre Spundwände mit einer Unterwasserbetonsohle zum Einsatz. Die Unterkante der tiefsten Spundbohlen werden auf 137,0 m NHN liegen, die Unterkante der tiefsten Unterwasserbetonsohle auf ca. 144,3 m NHN.

Hydrogeologische Verhältnisse

Der Bemessungswasserstand am geplanten Standort der EÜ Feldschlössle beträgt 150,3 m NHN.

Lehmige Deckschichten / Talsedimente wurden in benachbarten Erkundungsbohrungen in Dicken von 2,0 m bis 2,7 m aufgeschlossen. Darunter folgt bis zur maximalen Endteufe von 15,0 m ein ausgeprägter Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung der EÜ Feldschlössle erfolgt über eine lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone. Abzuleiten sind Niederschlagswasser (9 l/s) und evtl. durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser.

Zur Niederschlags-Entwässerung der EÜ im Endzustand (20 l/s) ist am Tiefpunkt eine Hebeanlage geplant, über die das anfallende Niederschlagswasser der örtlichen Kanalisation zugeführt wird.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Infolge der Herstellung der Unterwasserbetonsohle muss davon ausgegangen werden, dass bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt.

Mit nennenswerten Auswirkungen auf das Grundwasser im Endzustand ist nicht zu rechnen, da Bauwerk und Unterwasserbetonsohle nur oberflächlich in das Grundwasser einbinden und infolge des ausgeprägten Grundwasserleiters frei um bzw. unterspült werden können.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Durch das Einrammen der Spundwände und die Herstellung der Unterwasserbetonsohle unter Grundwasser werden folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens der Unterwasserbetonsohle und des Bauwerks im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die EÜ Feldschlössle befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.

9.5.3 Sonstige Ingenieurbauwerke

9.5.3.1 Tierdurchlass Drei Linden

Draufsicht & Schnitte: Unterlage 7.7.2

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 5.303

Im Zuge des Ausbaus der Rheintalbahn Strecke 4000 ist südlich von Offenburg bei km 149,8+69 der Neubau einer Eisenbahnüberführung erforderlich. Überführt wird die Strecke über einen Kleintierdurchlass.

Der Kleintierdurchlass wird als Stahlbetonrahmen mit einer lichten Weite von 1,9 m auf Bodenaustausch geplant. Die Herstellung erfolgt in einer offenen frei geböschten Baugrube

Hydrogeologische Verhältnisse

Lehmige Deckschichten / Talsedimente wurden in 2 benachbarten (Abstand < 60 m) Erkundungsbohrungen bis 1,5 m u. GOK (149,5 m NHN) aufgeschlossen.

Darunter wurde bis zu den Endtiefen von 5 m nur ein Grundwasserleiter aus grobkörnigen Sedimenten der Neuenburg-Formation angetroffen. Auch in 3 tiefer abgeteufte



Erkundungsbohrungen im erweiterten Umfeld (< 500 m) wurde bis 10 m Endteufe unterhalb der Deckschichten nur der Grundwasserleiter angetroffen.

Entwässerung und Vorfluter

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über Absetzbehälter (ggf. temporäre Absetzbecken) und anschließende lokale Versickerung in Versickerungsmulden mit 30 cm belebter Bodenzone. Abzuleiten sind Niederschlagswasser (1,5 l/s) und evtl. durch die Spundwände zuströmendes Rest-Grundwasser.

Im Endzustand ist keine gezielte Entwässerung geplant, zuströmendes Niederschlagswasser versickert diffus über die Umgebung.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Mit nennenswerten Auswirkungen auf das Grundwasser im Endzustand ist nicht zu rechnen, da das Bauwerk nur bei extremen Grundwasserständen oberflächlich in das Grundwasser einbinden und infolge des ausgeprägten Grundwasserleiters frei um bzw. unterspült werden kann.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Entwässerung der Baugrube von Niederschlagswasser und bei extremen Grundwasserständen evtl. zuströmendem Grundwasser wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Entnehmen und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und
2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Versickerung von Bauwasser ins Grundwasser), § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des dauerhaften Verbleibens des Bauwerks im Grundwasser werden die folgenden wasserrechtlichen Benutzungstatbestände dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 und
2. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.

Die Tierdurchlass Drei Linden befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete sowie außerhalb festgesetzter bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete.



9.6 Schallschutzanlagen

9.6.1 Schallschutzwände

Bauwerke und Bauausführung

BW-Nr.: 2.001–2.010, 2.012, 2.014, 2.016-2.017, 2.019, 2.201–2.203, 2.301–2.307

Insgesamt sind in 5 Bereichen schwerpunktmäßig jeweils mehrere Schallschutzwände zu errichten:

1. **Bauwerke Nr. 2.001–2.007**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.1 und 3.1.2

Schallschutzwände mit Längen von 120 m bis 775 m nördlich von Offenburg im *Bereich Appenweier*. Gesamtlänge der geplanten Schallschutzwände: 2.781 m.

2. **Bauwerke Nr. 2.008–2.010, 2.012, 2.014, 2.016 & 2.017**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.3 bis 3.1.5

7 Schallschutzwände mit Längen von 90 m bis 740 m nördlich von Offenburger im Bereich Windschlag. Gesamtlänge der geplanten Schallschutzwände: 1.850 m.

3. **Bauwerk Nr. 2.019**

Lageplan: Unterlage 3.1.6

1 Schallschutzwand mit einer Länge von 125 m nördlich von Offenburg im Bereich Bohlsbach.

4. **Bauwerke Nr. 2.201–2.203**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.18 bis 3.1.20

3 Schallschutzwände mit Längen von 748 m bis 1.390 m südlich von Offenburg im Zuge des Neubaus von Str. 4280. Gesamtlänge der geplanten Schallschutzwände: 2.964 m.

5. **Bauwerke Nr. 2.301–2.307**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.24 bis 3.1.26, 3.1.28 und 3.1.29

7 Schallschutzwände mit Längen von 22 m bis 735 m südlich von Offenburg im Zuge des Ausbaus der Str. 4000. Gesamtlänge der geplanten Schallschutzwände: 2.575 m.

Die Gründung der Schallschutzwände erfolgt im Regelfall durch Rammrohrgründungen, die teilweise ins Grundwasser einbinden werden.

Drei weitere Schallschutzwände sind auf der EÜ Feldschlössle, dem Trog WR-oZgl und der Stützwand WR-wZgl, da diese jedoch auf den entsprechenden Bauwerken verankert werden, handelt es sich wasserrechtlich gesehen um Bestandteile der Bauwerke und es ergeben sich keine zusätzlichen Tatbestände.



Auswirkungen auf das Grundwasser

Aufgrund der Einbindung der Rammrohrgründungen in das Grundwasser kann es punktuell zu Aufstau, Umleitung und Absenkung von Grundwasser kommen. Da einzelne Rammrohre jedoch frei umspült werden können, sind die Aufstau- / Absenkungshöhen sehr gering (< 5 cm) und auf den absoluten Nahbereich ($\leq 0,5$ m) der einzelnen Rohre beschränkt.

Negative Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Rammrohrgründungen in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitliche folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Rammrohrgründungen zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

2. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die Schallschutzwände im nördlich von Offenburger im Bereich Windschlag liegen in Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes zulässig.

Der Schallschutzwände liegen außerhalb von vorläufig ausgewiesenen oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

9.6.2 Schallschutzgalerien

Lageplan: Unterlage 3.1.4

Querschnitte: Unterlagen 9.1.6 und 9.1.7

Bauwerke und Bauausführung

BW-Nr.: 2.011 und 2.013

Es sind zwei Schallschutzgalerien mit einer Gesamtlänge von 802 m und einer einseitigen Gleisüberspannung via Kragarm von 3,0 m geplant. Eine Schallschutzgalerie von ca. 459 m Länge (BW-Nr. 2.011) westlich von Trog WR-wZgl von km 140,6+00 bis km 140,8+43 (Str. 4280) und eine Schallschutzgalerie von ca. 343 m Länge (BW-Nr. 2.013) östlich der Rheintalbahn von km 140,757 bis 141,100 (Str. 4000).

Für die Galeriebauwerke sind Stahlkonstruktionen mit Tiefgründungen vorgesehen, die je nach Örtlichkeit teilweise als Rahmen- und teilweise als Kragkonstruktionen mit Rückverankerungen



ausgebildet werden. Die Schallschutzelemente bestehen aus hochabsorbierenden Betonelementen und werden an den Stahlkonstruktionen befestigt.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Aufgrund der Einbindung der Rammrohrgründungen in das Grundwasser kann es punktuell zu Aufstau, Umleitung und Absenkung von Grundwasser kommen. Da einzelne Rammrohre jedoch frei umspült werden kommen, sind die Aufstau- / Absenkungshöhen sehr gering (< 5 cm) und auf den absoluten Nahbereich ($\leq 0,5$ m) der einzelnen Rohre beschränkt.

Negative Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch das Einbringen der Rammrohrgründungen in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich bauzeitliche folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Aufgrund des Verbleibens der Rammrohrgründungen zumindest teilweise unter Grundwasser, ergibt sich folgender wasserrechtlicher Benutzungstatbestand im Endzustand:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die Schallschutzgalerien liegen in Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Appenweier „Effentrich“. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig.

Der Schallschutzwände liegen außerhalb von vorläufig ausgewiesenen oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

9.6.3 Schallschutzeinhausung Trog WR-oZgl

Lageplan: Unterlage 3.1.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 2.015

Im unmittelbaren nördlichen Anschluss an den Trog WR-oZgl entlang der Strecke 4283 WR-oZgl ist von km 140,9+14 bis 141,1+54 aus Schallschutzgründen eine Einhausung geplant. Es handelt sich dabei um eine tunnelähnliche oberirdische Konstruktion, die auf dem Trogbauwerk platziert wird, um die Schallimmisionen im Umfeld der Strecke zu reduzieren.

Die Schallschutzeinhausung ist als 240 m langes Bauwerk, bestehend aus 32 Blöcken mit einer Länge von jeweils 7,5 m geplant. Die Sohle des Bauwerks wird auf ca. 153 m NHN zu liegen kommen, unterhalb der Bauwerkssohle wird ein Bodenaustausch geplant.



Die Schallschutzeinhausung wird innerhalb der Baugrube des Trogs WR-oZgl erbaut werden, die im betroffenen Abschnitt mit Spundwänden gesichert und ohne befestigte Sohle geplant ist.

Wasserrechtliche Bauwerkszugehörigkeiten

Die Schallschutzeinhausung wird wasserrechtlich als Bestandteil von BW 4.008 Trog WR-oZgl behandelt, bzgl. hydrogeologischer Situation, Entwässerung, Auswirkung auf das Grundwasser und resultierender wasserrechtlicher Tatbestände wird zusätzlich auf die entsprechenden Erläuterungen in Abschnitt 9.4.1.3 Trog WR-oZgl verwiesen.



9.7 Sonstiges

9.7.1 Straßen und Wege

9.7.1.1 Aus- und Neubau von Wirtschaftswegen

Regelquerschnitt: Unterlage 9.2.9

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.002, 3.004, 3.012, 3.014, 3.013, 3.018, 3.020, 3.201, 3.203, 3.304

Im Zuge von Neu- und Ausbau bestehender Bahninfrastruktur wird die streckenweise Verlegung bzw. der Neubau diverser Wirtschaftswegen erforderlich. Die Kronenbreite soll in der Regel 4,0 m (3,0 m Fahrbahn + r/l je 0,5 m Bankett) betragen. Der Aufbau erfolgt in Anlehnung entweder als befestigter Wirtschaftsweg nach RLW 2005, Bild 8.3a, Spalte 1, Zeile 3 durch 8 cm Asphalttragdeckschicht und 35 cm Schottertragschicht oder als unbefestigter Aufbau nach RLW 2005, Bild 8.3a, Spalte 4, Zeile 2 durch 5 cm ungebundene Deckschicht und 30 cm Schottertragschicht.

Aus- und Neubau innerhalb von Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten

Wasserrechtliche Antragsgegenstände ergeben sich nur aus der Lage der Folgenden aus- bzw. neuzubauenden Wirtschaftswegen innerhalb von Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten:

1. **BW-Nr. 3.002 Wirtschaftsweg südlich Straßendamm B28:**

Lageplan: Unterlage 3.1.2

Ungefähr bei km 139,3 der Strecke 4000 Rheintalbahn soll im Zuge des Neubaus der B28 ein südlich des Straßendamms gelegener Wirtschaftsweg auf ca. 400 m neugebaut werden. Ca. 300 m des Wegeneubaus liegen in Zone II des WSG Appenweier „Effentrich“. Die Entwässerung (35 l/s) soll über eine zwischen Straßendamm und Wirtschaftsweg geplante Versickerungsmulde erfolgen.

2. **BW-Nr. 3.004 Wirtschaftsweg östlich Trog OR-oZgl:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.2 und 3.1.3

Infolge des Neubaus Trog OR-oZgl muss ein östlich der Bestandsstrecke gelegener Wirtschaftsweg auf ca. 250 m Länge verlegt werden. Ca. 100 m des Wegeneubaus erfolgen in Zone IIIA des WSG Appenweier „Effentrich“. Im Anschluss an die Verlegung des Wirtschaftsweges erfolgt der Neubau Rettungsplatzzufahrt RP P1.

3. **BW-Nr. 3.012 & 3.014 Wirtschaftswegen westlich & östlich Trog WR-wZgl:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.4 und 3.1.5

Westlich und östlich des Trogs WR-wZgl ist jeweils der Neubau eines Wirtschaftsweges mit ca. 1.050 m (westlich des Troges) bzw. ca. 700 m Länge geplant. Der geplante Wirtschaftsweg westlich des Troges verläuft auf ca. 750 m in Zone IIIA und auf ca. 300 m in Zone IIIB des Wasserschutzgebietes Appenweier „Effentrich“; der östlich des Troges



geplante Wirtschaftsweg verläuft auf jeweils ca. 350 m in den beiden genannten WSG-Zonen.

4. **BW-Nr. 3.018 Wirtschaftsweg östlich RP NA7:**

Lageplan: Unterlage 3.1.6

Zur Umfahrung von Rettungsplatz NA7 ist ein Wirtschaftsweg auf ca. 150 m Länge nach Osten zu Verschwenken. Der geplante Wegeneubau liegt vollständig in Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“ und dem HQ₁₀₀ Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben und somit in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet nach § 65 WG-BW.

5. **BW-Nr. 3.020 Wirtschaftsweg östlich RP NA8:**

Lageplan: Unterlage 3.1.7

Zur Umfahrung von Rettungsplatz NA8 ist ein Wirtschaftsweg auf ca. 150 m Länge nach Osten zu verschwenken. Der geplante Wegeneubau liegt vollständig in der HQ₁₀₀ Überflutungsfläche des Langenboschgraben und somit in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet nach § 65 WG-BW.

6. **BW-Nr. 3.201 Wirtschaftsweg westlich VBK-Nord:**

Lageplan: Unterlage 3.1.27

Westlich der Verbindungskurve Nord ist auf einer Länge von ca. 270 m der Neubau eines unbefestigten Wirtschaftsweges geplant. Der geplante Wegeneubau liegt vollständig in Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Schutterwald.

7. **BW-Nr. 3.203 Wirtschaftsweg westlich RP P5:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.17 und 3.1.21

Westlich des Rettungsplatzes P5 ist auf einer Länge von ca. 90 m der Neubau eines befestigten Wirtschaftsweges einschließlich einer Wendeanlage geplant. Der geplante Wegeneubau liegt vollständig in Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Schutterwald.

8. **BW-Nr. 3.304 Wirtschaftsweg Zufahrt RRB ABS:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.21 und 3.1.28

Als Zufahrt zum Regenrückhaltebecken ABS ist der Neubau eines Wirtschaftsweges von ca. 160 m Länge geplant, von denen 130 m genau auf der Grenze der Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Schutterwald liegen.

Entwässerung und Vorfluter

Die Wege werden höhenmäßig geländenah trassiert, so dass die Oberflächenentwässerung in das umliegende Gelände bzw. in Versickerungsmulden erfolgt.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartende Verkehrsstärke wird deutlich unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit innerhalb der weiteren Schutzzone (III / IIIA / IIIB)



Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Wirtschaftswegen anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - ungesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der RiStWag ausgebildet, womit laut RiStWag eine ausreichende Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.

Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser ortsnah über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung

Die Verlegung der beiden Wirtschaftswege an den Rettungsplätzen RP NA7 (BW-Nr. 3.018) und RP NA8 erfolgt innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Langenboschgraben. Der Hochwasserabfluss wird nicht beeinflusst, da er wie im Bestand über die EÜ Langenboschgraben erfolgt, die nicht verändert wird. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung sind somit nicht zu erwarten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Der Wegeaus- und -neubau in den Wasserschutzgebieten Appenweier „Effentrich“ und Schutterwald wird formal angezeigt. Bei den Wirtschaftswege handelt es sich um Feldwege und sie liegen in den weiteren Schutzzonen IIIA / IIIB der Wasserschutzgebiete „Schutterwald“ bzw. Appenweier „Effentrich“. Entsprechend § 7 Nr. 4 der (Schutterwald) bzw. § 7 Nr. 5 (Appenweier „Effentrich“) der Rechtsverordnungen gelten für den Bau der Rettungsplatzzufahrten damit keine weiteren Regelungen.

Die Versickerung des Niederschlagswassers innerhalb der Wasserschutzgebiete Appenweier „Effentrich“ und Schutterwald ist nach § 6 Nr. 10 der entsprechenden Rechtsverordnungen verboten. Da infolge der Ausbildung der Wirtschaftswege nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnungen eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

Durch die Verschwenkung zweier Wirtschaftswegs (BW 3.018 und 3.020) innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Langenboschgraben kommt es durch Verbreiterung der Fahrbahnkronen und damit des Fahrbahndamms zu einer Erhöhung der Erdoberfläche, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG untersagt ist. Da der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Der Ausbau erfolgt entsprechend § 78 Abs. 7 WHG Hochwasserangepasst.



9.7.1.2 Bundesstraße B 3

Lageplan: Unterlagen 3.1.3 und 3.1.4

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.007

Entlang der Strecke 4000 Rheintalbahn soll von ca. km 139,2 bis ca. km 140,7 die B3 im westlichen und östlichen Anschluss an die ebenfalls neu zu bauende SÜ B 3 auf einer Länge von ca. 920 m neu gebaut werden. Die Bestandsstraße wird während der Bauzeit weiter genutzt. Sobald die neue Straße fertig ist, wird der Bestand zurückgebaut.

Geplant ist eine Kronenbreite entsprechend dem gegenwärtigen Bestand von 13,00 m, wovon 3,0 m auf das beidseitige Bankett entfallen. Der geplante Fahrbahnaufbau entspricht dem Regelquerschnitt nach RStO 2012 für die Belastungsklasse 3,2, Tafel 1, Zeile 1. Aufgrund der Lage der Straße im Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ werden die Vorgaben der RiStWag 2016 beachtet.

Entwässerung und Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung der B 3 erfolgt im Endzustand über die eigens für die B3 geplanten Versickerungsbecken VSB B3 O (140 l/s) und VSB B3 W (105 l/s). Das Anfallende Niederschlagswasser wird in den Seitengräben gesammelt und über Druckleitungen den Regenklärbecken im Vorlauf der Versickerungsbecken zugeführt und schließlich innerhalb der Versickerungsbecken versickert.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Aufgrund der Versickerung des Niederschlagswassers im Endzustand über Versickerungsbecken wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Der geplante Anpassungsabschnitt der B3 liegt ab ca. Rtb km 139,9 auf einer Länge von ca. 660 m vollständig in der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Da die erforderlichen Schutzvorkehrungen gegen eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften getroffen wurden (Bau nach RiStWag, Versickerung über Versickerungsbecken VSB B3 O und VSB B3 W), ist der Bau nach § 7 Nr. 4 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets zulässig.



9.7.1.3 Zufahrt Gbf Offenburg

Lageplan: Unterlagen 3.1.5 bis 3.1.7

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.013

Entlang des geplanten Trogbauwerks der Strecke 4283 WR-oZgl von ca. km 141,8 bis ca. km 4,6 der an das östliche Zuführungsgleis anschließenden Strecke 4281-1 ist die Anpassung der Zufahrtsstraße Güterbahnhof Offenburg / Ausbau der Straße als Rettungspplatzzufahrt geplant.

Die Straße soll eine Fahrbahnbreite von 6,5 m haben, muss aber im Bereich der kreuzenden SÜ K 5324 lokal auf 3,6 m reduziert werden. Der geplante Fahrbahnaufbau entspricht dem Regelquerschnitt nach RStO 2012 für die Belastungsklasse 3,2, Tafel 1, Zeile 5.

Entwässerung und Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung erfolgt größtenteils über das Bankett in das anschließende Gelände, partiell auch über Entwässerungseinrichtungen in das Regenrückhaltebecken RRB NW3 und damit letztlich in das Versickerungsbecken NW2.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartende Verkehrsstärke wird unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen (vgl. Unterlage 21.4.2.1, Abschnitt 3.1.1: Dort als Zufahrt RP NA10 bezeichnet). Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Rettungspplatzzufahrten anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - ungesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 ausgebildet, womit eine Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.

Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Aufgrund der partiellen Versickerung des Niederschlagswassers im Endzustand über VSB NW2 wird folgender wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Der Neubau der Zufahrt Gbf Offenburg liegt bis ca. km 4,4+00 der Str. 4281-1 innerhalb von Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Die Zufahrt kann als Feldweg betrachtet werden“. Entsprechend § 7 Nr. 5 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets gelten für den Bau der Zufahrt damit keine weiteren Regelungen. Die Versickerung innerhalb des



Wasserschutzgebiets ist nach § 6 Nr. 10 der Rechtsverordnung verboten. Da infolge der Ausbildung der Zufahrt nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

9.7.1.4 Wirtschaftsweg Hofweierer Straße

Lageplan: Unterlage 3.1.17

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.022

Bei km 12,2 kreuzen die beiden Strecken 4281-1 und 4281-2 West- bzw. Oströhre den Wirtschaftsweg Hofweierer Straße in Offener Bauweise. Zur Herstellung des Baugrubenverbaus und der Tunnelblöcke muss dieser Wirtschaftsweg temporär bereichsweise zurückgebaut werden. Im Anschluss an den Bau der OBW Süd soll der Wirtschaftsweg in jetziger Dammlage wiederhergestellt werden.

Die Kronenbreite soll dem heutigen Bestandsquerschnitt entsprechen und damit ca. 5,5 m aufweisen, wovon 2 m auf das beidseitige Bankett entfallen. Der geplante Fahrbahnaufbau soll in Anlehnung an die RLW 2005 aus 8 cm Asphalttragdeckschicht, 25 cm Schottertragschicht und 17 cm Frostschutzschicht bestehen.

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet werden die Bankette entsprechend den Vorgaben der Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 befestigt.

Entwässerung und Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung erfolgt wie im Bestand über die Böschungsschulter in das umliegende Gelände.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartende Verkehrsstärke wird unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Rettungsplatzzufahrten anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - gesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 ausgebildet, womit eine Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.



Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Die geplante Rück- und Neubauabschnitt des Wirtschaftsweges liegt in der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Der Wirtschaftsweg kann als Feldweg betrachtet werden. Entsprechend § 7 Nr. 5 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets gelten für den Bau des Wirtschaftswegs damit keine weiteren Regelungen. Die Versickerung innerhalb des Wasserschutzgebiets ist nach § 6 Nr. 10 der Rechtsverordnung verboten. Da infolge der Ausbildung des Wirtschaftswegs nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

9.7.1.5 Wirtschaftsweg über VBK-Nord

Lageplan: Unterlage 3.1.27

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.201

Im südlichen und nördlichen Anschluss an die SÜ WW VBK-Nord bei km 151,1+84 der Strecke 4280 soll der Wirtschaftsweg in zum Anschluss an den Bestand hinauslaufender Dammlage neu errichtet werden.

Die Kronenbreite des neuen Teilstücks soll 6,50 m betragen, wovon 3,0 m auf das beidseitige Bankett entfallen. Der geplante Fahrbahnaufbau soll in Anlehnung an die RLW 2005 aus 8 cm Asphalttragdeckschicht, 25 cm Schottertragschicht und 17 cm Frostschutzschicht bestehen.

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet werden die Bankette nach RiStWag 2016 befestigt.

Entwässerung und Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung erfolgt wie im Bestand über die Böschungsschulter in das umliegende Gelände. Am östlichen Böschungsfuß wird eine 1,50 m breite Versickerungsmulde vorgesehen - zu versickern sind ca. 55 l/s an Niederschlagswasser.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartende Verkehrsstärke wird unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Rettungsplatzzufahrten anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - ungesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den



Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 ausgebildet, womit eine Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.

Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Versickerung über die Böschungsmulde im Endzustand wird der folgende wasserrechtliche Tatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs.1 Nr. 4 WHG.

Der geplante Neubauabschnitt des Wirtschaftswegs liegt in der Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald. Der Wirtschaftsweg kann als Feldweg betrachtet werden. Entsprechend § 7 Nr. 5 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets gelten für den Bau des Wirtschaftswegs damit keine weiteren Regelungen. Die Versickerung innerhalb des Wasserschutzgebiets ist nach § 6 Nr. 10 der Rechtsverordnung verboten. Da infolge der Ausbildung des Wirtschaftswegs nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

9.7.1.6 Wirtschaftsweg „Sträßle“

Lageplan: Unterlage 3.1.20

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 3.210

Im Nordwestlichen und Südöstlichen Anschluss an die geplante SÜ WW „Sträßle“ bei km 153,7+49 der Strecke 4280 „Sträßle“ muss der im Bestand schon in Dammlage verlaufende Wirtschaftsweg „Sträßle“ angehoben werden. Dazu wird ein partieller Rück- und anschließender Neubau erforderlich.

Die Kronenbreite des neuen Teilstücks soll 7,75 m betragen, wovon 3,0 m auf das beidseitige Bankett entfallen. Der geplante Fahrbahnaufbau soll in Anlehnung an die RLW 2005 aus 8 cm Asphalttragdeckschicht, 25 cm Schottertragschicht und 17 cm Frostschuttschicht bestehen.

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet, werden die Bankette im nordwestlichen Anschluss an die SÜ entsprechend den Vorgaben der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 hergestellt.



Entwässerung und Vorfluter

Die Oberflächenentwässerung erfolgt wie im Bestand über die Böschungsschulter in das umliegende Gelände.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die zu erwartende Verkehrsstärke wird unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Rettungsplatzzufahrten anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - gesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) 2016 ausgebildet, womit eine Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.

Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Der nordwestliche Teil des geplanten Neubauabschnitts liegt in der Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Neuried „Dundenheimer Wald“. Der Wirtschaftsweg kann als Feldweg betrachtet werden. Entsprechend § 7 Nr. 3 der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebiets gelten für den Bau des Wirtschaftswegs damit keine weiteren Regelungen. Die Versickerung innerhalb des Wasserschutzgebiets ist nach § 6 Nr. 10 der Rechtsverordnung verboten. Da infolge der Ausbildung des Wirtschaftswegs nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

Es wird eine Ausnahmegenehmigung von den Verboten der Wasserschutzgebietsverordnung nach § 10 WSG-VO und § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG beantragt.



9.7.2 Rettungsplätze

Regelplan: Unterlage 9.2.11

Bauwerke und Bauausführung

BW-Nr.: 1.025, 1.028, 1.030, 1.032, 1.035, 1.037, 1.039, 1.041, 1.043, 1.045, 1.047, 1.050, 1.051, 1.053, 1.055

An den Portalzugängen und den Notausgangs- und Zugangsbauwerke ist jeweils ein Rettungsplatz von mindesten 1.500 m² Grundfläche vorgesehen (Tabelle 9-14). Der Regelaufbau besteht in Anlehnung an die RLW 2005 aus 5 cm Deckschicht aus Splittsand und 35 cm Schottertrag-schicht. An den Rändern sind Bankette von mindestens 50 cm Breite gefolgt von Versickerungs-mulden geplant.

Nr.	Bauwerk	Strecke	km	Abstand	Fläche
1.025	RP Portalzugang 1	4282	139,7+50	20 m l.d.B	1.590 m ²
1.028	RP Portalzugang 2	4281-2	1,1+75	40 m r.d.B	1.520 m ²
1.037	RP NA1	4282	140,3+65	10 m l.d.B	1.606 m ²
1.039	RP NA2	4281-2	1,6+90	i.d.A.	1.600 m ²
1.041	RP NA3	4281-2	2,2+25	45 m l.d.B	1.600 m ²
1.043	RP NA4	4281-2	2,6+85	40 m l.d.B	1.550 m ²
1.045	RP NA5	4281-2	3,1+45	i.d.A.	1.715 m ²
1.032	RP Portalzugang 4	4281-1	3,4+85	10 m r.d.B	1.620 m ²
1.030	RP Portalzugang 3	4283	142,5+05	i.d.A.	1.570 m ²
1.047	RP NA6	4281-2	3,6+20	5 m l.d.B	1.710 m ²
1.050	RP NA9	4281-1	4,0+85	i.d.A.	1.500 m ²
1.051	RP NA7	4281-2	4,1+15	20 m l.d.B	1.690 m ²
1.053	RP NA8	4281-2	4,5+90	15 m l.d.B	1.650 m ²
1.055	RP NA10	4281-1	4,6+40	15 m r.d.B	1.500 m ²
1.035	RP Portalzugang 5	4281-2	12,3+50	135 m l.d.B	1.510 m ²

Tabelle 9-14: Lage der geplanten Rettungsplätze

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt mittels Versickerung in das Grundwasser über lokale Versickerungsmulden (ca. 12 l/s je Rettungsplatz).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Nutzung der Rettungsplätze erfolgt in der Regel nur im Ereignisfall. Die Verkehrsstärke wird damit deutlich unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. für das auf den Rettungsplatz-zufahrten anfallende Niederschlagswasser ist bei gesammelter Ableitung- wie vorgesehen – die Entwässerung über Versickerungsmulden mit bewachsenem Boden zulässig; der bewachsene Boden muss im Versickerungsbereich 20 cm mächtig sein. Durch die bewachsene Bodenzone wird eine Rückhaltung der im Oberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet.



Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser ortsnah über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und Rückhaltung

Rettungsplatz NA2 liegt innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs und die Rettungsplätze NA7 und NA8 innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Langenboschgraben. Der Hochwasserabfluss wird nicht beeinflusst, da er wie im Bestand über die EÜ Durbach bzw. die EÜ Langenboschgraben erfolgt, die nicht verändert werden. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und rückhaltungen sind somit nicht zu erwarten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Versickerung des auf den Rettungsplätzen anfallenden Niederschlagswassers im Endzustand über Versickerungsmulden in das Grundwasser wird der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand dauerhaft erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Die Rettungsplätze P1, P2 sowie NA1 bis NA4 befinden sich in Zone IIIA, die Rettungsplätze P3, NA5 bis NA7 und NA9 in Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“. Der Rettungsplatz P5 ist in Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald gelegen. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 1 (Schutterwald) bzw. § 7 Nr. 2 (Appenweier „Effentrich“) der Rechtsverordnungen der Wasserschutzgebiete zulässig. Die Versickerung erfolgt breitflächig über Versickerungsmulden mit belebter Bodenzone und ist damit nach § 6 Nr. 10 der entsprechenden Rechtsverordnungen von dem Versickerungsverbot innerhalb der Schutzzonen IIIA und IIIB ausgenommen.

Der Rettungsplatz NA2 liegt innerhalb der HQ₁₀₀ Überschwemmungsgebiet des Durbachs, die Rettungsplätze NA7 und NA8 innerhalb der HQ₁₀₀ Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben. Da Hochwasserabfluss und Hochwasserrückhaltung nicht beeinträchtigt werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Der Ausbau erfolgt entsprechend § 78 Abs. 7 WHG Hochwasserangepasst.



9.7.3 Rettungsplatzzufahrten

Straßenquerschnitt: Unterlage 9.2.10

Bauwerke und Bauausführung

BW-Nr.: 1.026, -33, 3.006, 3.008–11, 3.202

Die Lage der Rettungsplätze wurde soweit möglich so gewählt, dass die Zuwegung über bestehende Straßen erfolgen kann. Bestehende Wirtschaftswege sind dafür teilweise auszubauen, teilweise ist aber auch die Anlage neuer Wege erforderlich.

Als Aufbau der Fahrbahndecke für den Aus- und Neubau der Rettungsplatzzufahrten wurde in Anlehnung an die RLW 2005 ein Aufbau aus 8 cm Asphalttragdeckschicht, 25 cm Schottertragschicht und 17 cm Frostschutzschicht gewählt. Die Zufahrten werden teils zweispurig mit einer Kronenbreite von 9,5 m (6,5 m Fahrbahn + l/r je 1,5 m Bankett), teils einspurig mit einer Kronenbreite von 6,5 m (3,5 m Fahrbahn + l/r je 1,5 m Bankett) ausgebaut. Bei einspurigem Ausbau sind in regelmäßigem Abstand Ausweichstellen vorgesehen.

Neubau in Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten

Folgende Rettungsplatzzufahrten liegen in Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten.

1. **BW-Nr. 3.006 Zufahrt RP P1 und Zufahrt RRB NO1:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.2. und 3.1.3

Geplant sind ca. 100 m Ausbau eines bestehenden Fahrrad- / Wirtschaftsweges westlich der B3 gefolgt von ca. 80 m Neubau Rettungsplatzzufahrt, der Ausbau soll jeweils zweispurig erfolgen. Im Anschluss an den Rettungsplatz sind nochmal ca. 100 m Wegeneubau als Zufahrt für das Regenrückhaltebecken NO1 geplant. Der geplante Wegeausbau liegt ca. zur Hälfte (westliche Fahrbahn), der geplante Wegeneubau vollständig in Zone IIIA WSG Appenweier „Effentrich“.

2. **BW-Nr. 3.008 Zufahrt RP NA1**

Lageplan: Unterlagen 3.1.3

Die Zufahrt erfolgt durch die Verlegung eines Wirtschaftsweges auf ca. 1.240 m Länge östlich der B3. Der Wegeneubau liegt nahezu vollständig in der Zone IIIA WSG Appenweier „Effentrich“.

3. **BW-Nr. 3.009 Zufahrt RP NA2:**

Lagepläne: Unterlagen 3.1.3 und 3.1.4

Die Zufahrt erfolgt durch den Ausbau eines Wirtschaftsweges auf ca. 570 m Länge. Der Wegeneubau liegt vollständig in der Zone IIIA des WSG Appenweier „Effentrich“. Der Wegeausbau erfolgt auf einer Länge von ca. 105 m innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs und somit in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet nach § 65 WG-BW.



4. **BW-Nr. 3.010 Zufahrt RP P2:**

Lageplan: Unterlage 3.1.3

Die geplante Zufahrt erfolgt zu je ca. 200 m durch Ausbau eines bestehenden Wirtschaftsweges und Neubau. Die gesamten 400 m liegen in Zone IIIA WSG Appenweier „Effentrich“.

5. **BW-Nr. 3.011 Zufahrt RP NA3, RP NA4 und RP NA5:**

Lageplan: Unterlagen 3.1.4 und 3.1.5

Die Zufahrt soll laut Planung auf ca. 750 m über den Ausbau eines bestehenden Wirtschaftsweges und ca. 150 m Neubau im Anschluss an die Zufahrt RP NA5 erfolgen. Sowohl Aus- als auch Neubauabschnitt liegen vollständig in Zone IIIB des Wasserschutzbereiches Appenweier „Effentrich“.

6. **BW-Nr. 3.202 Zufahrt RP P5 und VSB SO1 + Zufahrt VSB SO1:**

Lageplan: Unterlage 3.1.21

Die Zufahrt zu Rettungsplatz und Versickerungsbecken soll durch den Neubau einer Rettungsplatzzufahrt von ca. 470 m Länge gewährleistet werden. Der Neubau erfolgt vollständig in Zone IIIA WSG Schutterwald.

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung erfolgt diffus über das Bankett in das anstehende Gelände.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Nutzung der Rettungsplatzzufahrten erfolgt in der Regel nur im Ereignisfall. Die Verkehrsstärke wird damit deutlich unterhalb von 2.000 Kfz / 24 h liegen. Entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzbereichen (RiStWag) sind damit Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 nach RiStWag ausreichend, d.h. das auf den Rettungsplatzzufahrten anfallende Niederschlagswasser sollte - wie vorgesehen - ungesammelt breitflächig über standfeste Bankette und bewachsene Böschungen abfließen und versickern. Zur Rückhaltung der emittierten Schadstoffe werden die Bankette entsprechend den Anforderungen an Straßenbankette in Schutzzone III nach Abschnitt 6.2.3 der Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzbereichen (RiStWag) 2016 ausgebildet, womit eine Rückhaltung der im Straßenoberflächenwasser enthaltenen Schadstoffe gewährleistet ist.

Mengenmäßige Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu befürchten, da anfallendes Niederschlagswasser ortsnah über die Bankette versickert wird und es damit zu keiner Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung kommt.

Auswirkungen auf Hochwasserabfluss und -rückhaltung

Ca. 200 m der Rettungsplatzzufahrt zu RP NA1 und RP NA2 liegen innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs. Der betroffene Rettungsplatzzufahrtsabschnitt wird durch den Ausbau eines vorhandenen Wirtschaftsweges realisiert. Der Hochwasserabfluss wird nicht



beeinflusst, da er wie im Bestand über die EÜ Durbach erfolgt, die nicht verändert wird. Nachteilige Auswirkungen auf Hochwasserabfluss- und rückhaltung sind somit nicht zu erwarten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Der Wegeaus- und -neubau in den Wasserschutzgebieten „Appenweier ‚Effentrich‘“ und „Schutterwald“ wird formal angezeigt. Die Rettungsplatzzufahrten sind als Feldwege zu betrachten und liegen in den weiteren Schutzzonen IIIA / IIIB der Wasserschutzgebiete „Schutterwald“ und „Appenweier Effentrich“. Entsprechend § 7 Nr. 4 der Rechtsverordnung des WSG „Schutterwald“ bzw. § 7 Nr. 5 der Rechtsverordnung des WSG „Appenweier ‚Effentrich‘“ gelten für den Bau der Rettungsplatzzufahrten damit keine weiteren Regelungen.

Die Versickerung innerhalb der Wasserschutzgebiete „Appenweier ‚Effentrich‘“ und „Schutterwald“ ist nach § 6 Nr. 10 der entsprechenden Rechtsverordnungen verboten. Da infolge der Ausbildung der Rettungsplatzzufahrten nach RiStWag eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist, wird entsprechend § 10 Abs. 1 Nr. 2 der Rechtsverordnungen eine Befreiung von dem Verbot beantragt.

Durch den Ausbau eines Wirtschaftswegs innerhalb des Überschwemmungsgebiets des Durbachs im Zuge der Rettungsplatzzufahrt zu RP NA1 und RP NA2 (BW-Nr. 3.009) kommt es durch Verbreiterung der Fahrbahnkrone und damit des Fahrbahndamms zu einem Erhöhen der Erdoberfläche, was nach § 78a Abs. 1 Satz 1 Nr. 5 WHG untersagt ist. Da der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden (siehe oben), Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen und eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erheblichen Sachschäden nicht zu befürchten ist, wird eine Zulassung im Einzelfall nach § 78a Abs. 2 Satz 1 Nr. 1–3 WHG beantragt. Der Ausbau erfolgt entsprechend § 78 Abs. 7 WHG Hochwasserangepasst.

9.7.4 Baustelleneinrichtungsflächen

Bauwerk und Bauausführung

BW-Nr.: 8.001–8.035, 8.201-8.217, 8.301-8.321

Im Zuge der Herstellung geplanter Bauwerke des PfA 7.1 sind zahlreiche Baustelleneinrichtungs-, Baustellenlogistik- und Lagerflächen erforderlich. Soweit möglich wurde versucht zu diesem Zweck Flächen zu beanspruchen, die ohnehin im Endzustand durch die geplanten Bauwerke dauerhaft vereinnahmt werden. Bei der Festlegung von Flächen, die nicht dauerhaft vereinnahmt werden, wurden neben bautechnischen Aspekten insbesondere umweltfachliche Aspekte berücksichtigt.

Auf versiegelten BE-Flächen anfallendes Regenwasser wird gesammelt, aufbereitet und anschließend ortsnah über die Versickerungsbecken versickert.



Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Durch die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser wird, die der folgende wasserrechtliche Benutzungstatbestand bauzeitlich erfüllt:

1. Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG.

Innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Appenweier „Effentrich“ liegen ca. 4,5 ha geplante Baustelleneinrichtungs-, Baustellenlogistik- und Lagerflächen, innerhalb von Zone IIIB sind es ca. 1,2 ha und innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald ca. 20,7 ha. Diese werden formal angezeigt.

9.7.5 Klein- und Kleinstbauwerke

Bauwerk und Bauausführung

Im Zuge des Tunnel Offenburg sind zahlreiche Klein- und Kleinstbauwerke zu erstellen (ESTW- und NEA-Gebäude und zahlreiche Betonschalhäuschen).

Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Entwässerung der Dachflächen von Klein- und Kleinstbauwerken erfolgt über lokale Versickerungsmulden mit belebten Bodenzonen. Nachteilige Auswirkungen den chemischen oder mengenmäßigen Zustand des Grundwassers sind nicht zu befürchten.

Wasserrechtliche Antragsgegenstände

Wasserrechtliche Antragsgegenstände ergeben sich durch die Lage zahlreicher Klein- und Kleinstbauwerke in den Zonen IIIA und IIIB der Wasserschutzgebiete Appenweier „Effentrich“ und Schutterwald:

Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist nicht zu besorgen (siehe oben), demnach ist der Bau entsprechend § 7 Nr. 2 (Appenweier „Effentrich“) bzw. § 7 Nr. 1 (Schutterwald) der Rechtsverordnung der Wasserschutzgebiete zulässig.

Für den Aushub der Baugruben wird eine oberirdische Abgrabung erforderlich, der Erhalt einer ausreichenden Grundwasserüberdeckung nach Aushub der Baugrube ist nicht abgesichert, deshalb wird nach § 10 der Rechtsverordnung eine Befreiung von dem Verbot des § 8 Nr. 2 WSG-RVO beantragt.

Die Versickerung des Niederschlagswassers auf den Dachflächen erfolgt lokal über belebte Bodenzonen. Eine Verunreinigung des Grundwassers ist nicht zu besorgen. Gemäß § 6 Nr. 10 der WSG-RVO ist die Versickerung damit zulässig.



9.7.6 Neuanlage von Kleinstgewässern als artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme

Gemäß Landschaftspflegerischem Begleitplan (Unterlage 17) werden für die Maßnahmen 024_A_VA „Anlage eines Trinkgewässers für Fledermäuse“ und „058_A_CEF „Anlage von Ersatzlaichgewässern für die Kreuzkröte“ mehrere kleinere Gewässer neu gelegt. Es handelt sich hierbei um artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen.

Die Maßnahme 058_A_CEF „Anlage von Ersatzlaichgewässern für die Kreuzkröte“ sieht im nördlichen Untersuchungsgebiet die Anlage eines Gewässerkomplexes und im südlichen Untersuchungsgebiet die Anlage von drei Gewässerkomplexen aus jeweils unterschiedlichen Klein- und Kleinstgewässern vor.

Für die Maßnahmen 024_A_VA „Anlage eines Trinkgewässers für Fledermäuse“ wird ein ca. 1.500 m² großes Gewässer am südlichen Waldrand des Waldes Bürgerwald/Effentrich angelegt.

Die Anlage dieser Gewässer stellt die Herstellung von Gewässern im Sinne von § 67 Abs. 2 WHG dar und bedarf gemäß § 68 Abs. 1 WHG der Planfeststellung. Für weitere Informationen zu den beiden Maßnahmen wird auf das jeweilige LBP-Maßnahmenblatt (Unterlage 17.5) verwiesen.

In Bezug zu § 68 Abs. 3 WHG ist durch die Anlage der Kleingewässer von keiner Beeinträchtigung der Allgemeinheit auszugehen, da insbesondere keine nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken oder eine Zerstörung natürlicher Rückhalteflächen zu erwarten ist.



9.8 Tabellarische Zusammenfassung

9.8.1 Bauzeitliche Wasserrechtliche Antragsgegenstände

9.8.1.1 Bauzeitliche Entnahme, Ableitung und Absenkung von Wasser aus oberirdischen Gewässern

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerke / Maßnahme
5.001	4280: 139,262	Hirnebach: bauzeitliche Umleitung zur Herstellung der SÜ WW ü. d. Hirnebach
5.002	4280: 139,262	Hirnebach: bauzeitliche Umleitung zur Herstellung der EÜ Graben (Hirnebach)
7.031	4280: 139,262	Langenboschgraben: bauzeitliche Umleitung zur Herstellung der Baugrube OBW-Weströhre
4.016	4280: 139,262	Enselbach: bauzeitliche Umleitung zur Herstellung der Baugrube OBW Süd
7.226	4280: 153,1+50	Tieflachkanal: bauzeitliche Umleitung für Neubau Durchlass unter NBS
7.225	4280: 153,1+50	Tieflachkanal: bauzeitliche Umleitung für Rück- und Neubau Durchlass unter Autobahn
7.214	4281-1: 14,2+93	Tieflachkanal: bauzeitliche Umleitung zur Herstellung Verrohrung mit Schieberbauwerk
7.227	4280: 153,7+69	Alter Kanal: bauzeitliche Umleitung zur Verlängerung Autobahndurchlass unter NBS
7.215	4280: 151,0+25	Enselbach: bauzeitliche Umleitung für Neubau Plattendurchlass unter VBK-Nord
7.216	4280: 151,2+29	Enselbach: bauzeitliche Umleitung für Neubau Plattendurchlass unter Wirtschaftsweg
7.217	4280: 151,0+78	Enselbach: bauzeitliche Umleitung für Neubau Plattendurchlass unter Zufahrt RP P5
7.310	4000: 148,8+40	Namenloser Graben: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.311	4000: 149,4+84	Namenloser Graben: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.312	4000: 151,2+20	Enselbach: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.313	4000: 151,5+95	Namenloser Graben: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.315	4000: 152,0+86	Bruchgraben (Brandgraben): bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.316	4000: 152,8+40	Hofweierer Dorfbach: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.317	4000: 153,0+87	Namenloser Graben: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.318	4000: 153,3+32	Tieflachkanal (Korbgraben): bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS
7.319	4000: 153,6+10	Namenloser Graben: bauzeitliche Umleitung für Rück- / Neubau Plattendurchlass unter ABS

Tabelle 9-15: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 WHG: Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberflächlichen Gewässern



9.8.1.2 Bauzeitliche Einleitung von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt
7.001	4281-2 0,3+07	RRB Hirnebach	9 l/s	VSF NW1
7.004	4283 140,7+70	RRB NW4	8 l/s	VSF NW2
7.201	4281-2 12,+45	RRB SO1	14 l/s	VSF SO1
7.202	4281-2 12,6+13	RRB VBK	7 l/s	VSF SO1
7.301	4000 151,6+24	RRB ABS	6 l/s	VSF SO1
4.002 + 7.002	4282: 139,3+60–139,8+50	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1	73 l/s	VSF NW1
4.001	4281-2: 2,0+80–2,1+84	Trog OR-wZgl	108 l/s	VSF NW1
4.008 + 7.006	4283: 140,9+144–142,4+93	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3	190 l/s	VSF NW2
4.009 + 7.005	4281-1: 2,1+85–3,6+00	Trog WR-wZgl + P4 + RRB NW2	230 l/s	VSF NW2
4.016 + 5.011	4281-1&2: 12,3+48–14,3+88	Trog Süd + P5 + EÜ	480 l/s	VSF NW2
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,1+75–1,7+59 4282: 139,8+50–140,6+56	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2	185 l/s	VSF NW1
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4281-1: 3,6+00–4,6+11 4283: 142,4+93–143,2+32	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10	200 l/s	VSF NW2
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-1&2: 11,8+57–12,3+48	TU OBW Süd + VB 15	150 l/s	VSF SO1
4.036	4281-1 / 2: 11,3+85 / 11,3+67	VB 14	10 l/s	VSF SO1
4.023 + 4.024	4281-2: 2,2+03 2,6+85	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 3 & 4	je NA: 1 l/s	VSF NW 2
4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 3,1+6,7 3,6+49, 4,1+31, 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 5–8	1 l/s	lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone
	siehe Abschnitt 9.2.6	Löschwasserbehälter in WSG Zone IIIB und außerhalb WSG	je Behälter 1,5 l	lokale Sickermulde mit belebter Bodenzone
	siehe Abschnitt 9.2.6	Löschwasserbehälter in WSG-Zone ≤ IIIA	je Behälter 1,5 l	VSF NW 2 / VSF SO1
4.020	4281-2: 1,160	Portalzugang 2 + RRB	1 l/s	VSF NW1
5.001	4000: 139,262	SÜ WW ü. d. Hirnebach	1 l/s	VSF NW1
5.003	4000: 139,262	SÜ B 28	10 l/s	VSF NW1
5.007	4000: 140,282	SÜ B 3	19 l/s	VSF B3 W / B3 O
5.009	4263-2: 141,844	SÜ Zufahrt Gbf. Ofbg Entwässerung BW	4 l/s	VSF NW2



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt
5.010	4281-1: 3,431	SÜ K 5324	5 l/s	VSB NW2
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord	4 l/s	VSB SO1
5.203	4280: 152,502	SÜ Binzbürgstr. NBS	9 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.305	4000: 152,739	SÜ Binzbürgstr. ABS	3,5 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.204	4280: 153,749	SÜ WW ü. A 5 & NBS	20 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.002	4000: 139,262	EÜ Graben (Hirnebach)	4 l/s	VSB NW1
5.301	4000: 148,983	EÜ Feldschlössle	9 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.303	4000: 149,869	Tierdurchlass Drei Linden	1,5 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
8.001–8.010	4281-2: 0,2+48–1,8+10	nördliche BE-Flächen, nördl. Durbach	Gesamt: < 14 l/s	VSB NW1
8.011–8.024	4281-2: 1,8+10–4,7+75	nördliche BE-Flächen, südl. Durbach	Gesamt: < 18 l/s	VSB NW2
8.025–8.069 & 8.201–8.231	4281-2: 11,3+96–15,0+26	südliche BE-Flächen	Gesamt: < 306 l/s	VSB SO
8.301–8.345	4000: 148,9+84–154,4+19	BE-Flächen an ABS	je BE-Fläche < 25 l/s	lokale Sickermu- lden mit belebter Bodenzone

Tabelle 9-16: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleitung von Niederschlagswasser aus Baugruben in Gewässer

9.8.1.3 Bauzeitliche Einleitung von Grundwasser aus Bauwerken in Gewässer

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt
7.001	4281-2 0,3+07	RRB Hirnebach Lenzen d. Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 3.800 m ³ < 6,0 l/s	VSB NW1
7.004	4283 140,7+70	RRB NW4 Lenzen d. Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 4.200 m ³ < 9 l/s	VSB NW 2
7.201	4281-2 12,0+45	RRB SO1 Lenzen d. Baugrube	< 18.200 m ³	VSB SO1
7.202	4281-2 12,6+13	RRB VBK Lenzen d. Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 2.600 m ³ < 4 l/s	VSB SO1
7.301	4000 151,6+24	RRB ABS Lenzen d. Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 2.200 m ³ < 4 l/s	VSB SO1
4.002 + 7.002	4282: 139,3+60–139,8+50	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: Lenzwasser Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 16.000 m ³ < 1,0 l/s	VSB NW1



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt
4.001	4281-2: 2,0+80–2,1+84	Trog OR-wZgl: Lenzwasser Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 30.000 m ³ < 4,5 l/s	VSBNW1
4.008 + 7.006	4283: 140,9+14–142,4+93	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW 3: Lenzwasser Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 33.000 m ³ < 1,0 l/s	VSBNW2
4.009 + 7.005	4281-1: 2,1+85–3,6+00	Trog WR-wZgl + P4 + RRB NW2: Lenzwasser Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 25.000 m ³ < 5,0 l/s	VSBNW2
4.016 + 5.011	4281-1&2: 12,3+48–14,3+88	Trog Süd + P5 + EÜ: Lenzwasser Baugrube Rest-GW-Zustrom	< 240.000 m ³ < 60,0 l/s	VSBSO1
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,1+75–1,7+59 4282: 139,8+50–140,6+56	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2: Lenzwasser Baugrube	< 132.000 m ³	VSBNW1
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4281-1: 3,6+00–4,6+11 4283: 142,4+93–143,2+32	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10: Lenzwasser Baugrube	< 72.000 m ³	VSBNW2
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-1&2: 11,8+57–12,3+48	TU OBW Süd + VB 15: Lenzwasser Baugrube	< 170.000 m ³	VSBSO1
4.023 + 4.024	4281-2: 2,2+03 2,6+85	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 3 & 4 Lenzwasser Baugrube	je NA: max. 20 m ³	VSBNW 2
4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 3,1+6,7 3,6+49, 4,1+31, 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 5– 8 Lenzwasser Baugrube	je NA: max. 20 m ³	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
	siehe Abschnitt 9.2.6	Löschwasserbehälter / -auffangbehälter in WSG Zone IIIB und außerhalb WSG	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
	siehe Abschnitt 9.2.6	Löschwasserbehälter / -auffangbehälter in WSG-Zone ≤ IIIA	< 5,0 l/s	VSBNW 2 / VSBSO1
4.020	4281-2: 1,160	Portalzugang 2 + RRB: Lenzwasser Baugrube	< 750 m ³	VSBNW1
5.001	4000: 139,262	SÜ WW ü. d. Hirnebach GW GW Zustrom Baugrube	< 1,0 l/s	VSBNW1
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	VSBSO1
5.203	4280: 152,502	SÜ Binzburgstr. ü. Str. 4280 GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.305	4000: 152,739	SÜ Binzburgstr. ü. Str. 4000 GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.204	4280: 153,749	SÜ WW ü. A 5 & NBS GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.002	4000: 139,262	EÜ Graben (Hirnebach) GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	VSBNW1



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt
5.301	4000: 148,983	EÜ Feldschlössle GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone
5.303	4000: 149,869	Tierdurchlass Drei Linden GW Zustrom Baugrube	< 5,0 l/s	lokale Sickermu- lde mit belebter Bodenzone

Tabelle 9-17: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleitung von Grundwasser aus Bauwerken in Gewässer

9.8.1.4 Bauzeitliches Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
1.001	4000: ca. 138,6–141,5	Verschwenkung Str. 4000: Herstellung Ramm-/Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale
1.201	4280: ca. 153,3–154,0	Neubau Str. 4280: Herstellung Ramm-/Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale
1.301	4000: ca. 148,6–154,6	Ausbau Str. 4000: Herstellung Ramm-/Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale
1.201	4280: ca. 150,6–153,6	Str. 4280: Herstellung Ramm-/Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale
4.009 + 7.005	4281-1: 2,0+80–2,1+84	Stützwand Trog WR-wZgl Herstellung Bohrpfahlgründung u. GW
7.001	4281-2 0,3+07	RRB Hirnebach Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
7.004	4283 140,7+70	RRB NW4 Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
7.201	4281-2 12,+45	RRB SO1 Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
7.202	4281-2 12,6+13	RRB VBK Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
7.301	4000 151,6+24	RRB ABS Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.002 + 7.002	4282: 139,3+60–139,8+50	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.001	4281-2: 0,3+65–1,175	Trog OR-wZgl: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.008 + 7.006	4283: 140,9+14–142,4+93	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.009 + 7.005	4281-1: 2,1+85–3,6+00	Trog WR-wZgl + PZ4 + RRB NW2: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.016 + 5.011	4281-1 & 4281-2: 12,3+48–14,3+88	Trog Süd + P5 + EÜ: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,1+75–1,7+59 4282: 139,8+50–140,6+56	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4281-1: 3,6+00–4,6+11 4283: 142,4+93–143,2+32	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-1&2: 11,8+57–12,3+48	TU OBW Süd + VB 15: Herstellung Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u. GW
4.006 + 4.014	4281-1: 4,6+11–11,8+59 4281-2: 1,7+59–11,8+57	TU TBM OR & WR Hydroschild-Stützflüssigkeit an der Ortsbrust u. GW, Verpressen des Ringraums mit Mörtel u. GW Bodeninjektion zur Herstellung von Anfahr- / Ausfahrblock



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
4.033	4281-1/2: 5,0+80 / 5,0+90	Verbindungsbauwerk 1 Herstellung Injektionsdichtblock & Spritzbetonschale u. GW
4.034 + 4.035	Strecke 4281-1 / 2: 5,5+48 / 5,5+76 6,0+28 / 6,0+65 6,5+21 / 6,5+58 7,0+12 / 7,0+49 7,5+33 / 7,5+00 7,9+75 / 8,0+00 8,4+65 / 8,4+81 8,9+55 / 8,9+62 9,4+45 / 9,4+44 9,9+35 / 9,9+29 10,4+25 / 10,4+19 10,9+15 / 10,9+11	Verbindungsbauwerk 2–13: Herstellung Vereisungskörper & Spritzbetonschale u. GW
4.036	Strecke 4281-1 / 2: 11,3+85 / 11,3+67	Verbindungsbauwerk 14: Herstellung Schlitzwände + Anker & Injektionssohle u. GW
4.023 + 4.024 + 4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 2,2+03 2,6+85 3,1+67 3,6+49 4,1+31 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3–8: Herstellung Bohrpfehlwand + Anker & UWB-Sohle u. GW
4.020	4281-2: 1,1+60	Portalzugang 2 + RRB NW1: Herstellung Bohrpfehlwand, Injektionsdichtblock, UWB-Sohle + Anker & Verbindungsstollen u. GW
5.003	4000: 139,2+97	SÜ B28: Herstellung Bohrpfähle u. GW
5.007	4000: 140,2+82	SÜ B 3: Herstellung Bohrpfähle u. GW
5.009	4283: 141,8+46	SÜ Zufahrt Gbf. Ofbg Herstellung Bohrpfähle u. GW
5.010	4281-1: 3,4+32	SÜ K 5324: Herstellung Bohrpfehlwand u. GW
5.301	4000: 148,9+90	EÜ Feldschlössle Herstellung UWB-Sohle u. GW
2.001–2.007	4000: 138,2–139,5	7 Schallschutzwände Bereich Appenweier (Gesamtlänge: 2.781 m): Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.008–2.010, 2.012, 2.014, 2.016 & 2.017	4000: 140,4–142,7	8 Schallschutzwände Bereich Windschlag (Gesamtlänge: 1.850 m): Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.019	4280: 142,4–142,5	1 Schallschutzwand Bereich Bohlsbach (Länge: 125 m): Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.201–2.203	4280: 151,8–154,0	3 Schallschutzwände Str. 4280 Bereich Offenbergl Süd (Gesamtlänge: 2.964 m): Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.301–2.307	4000: 148,6–149,2	7 Schallschutzwände Str. 4000 Bereich Offenbergl Süd (Gesamtlänge: 2.575 m): Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.011	4280: 140,5+50–141,0+09	Schallschutzgalerie westlich WR-wZgl Eindringen Rammrohrgründungen ins GW
2.013	4000: 140,7+57–141,1+00	Schallschutzgalerie östlich Rheintalbahnl Eindringen Rammrohrgründungen ins GW

Tabelle 9-18: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer



9.8.1.5 Bauzeitliches Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Entnahmerate / -volumen
7.001	4281-2 0,3+07	Regenrückhaltebecken Hirnebach Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 3.900 m ³ < 6,0 l/s
7.004	4283 140,7+70	Regenrückhaltebecken NW4 Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 4.200 m ³ < 11 l/s
7.201	4281-2 12,+45	Regenrückhaltebecken SO1 Lenzen d. Baugrube	< 18.200 m ³
7.202	4281-2 12,6+13	Regenrückhaltebecken VBK Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 2.600 m ³ < 4 l/s
7.301	4000 151,6+24	Regenrückhaltebecken ABS Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 2.200 < 4 l/s
4.002 + 7.002	4282: 139,3+60–139,8+50	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	<16.000 m ³ < 1 l/s
4.001	4281-2: 0,3+65–1,175	Trog OR-wZgl: Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 30.000 m ³ < 5 l/s
4.008 + 7.006	4283: 140,9+14–142,4+93	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3: Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 33.000 m ³ < 1 l/s
4.009 + 7.005	4281-1: 2,1+85–3,6+00	Trog WR-wZgl + PZ4 + RRB NW2: Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 25.000 m ³ < 5 l/s
4.016 + 5.011	4281-1&2: 12,3+48–14,3+88	Trog Süd + P5 + EÜ Lenzen d. Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 240.000 m ³ < 60 l/s
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,1+75–1,7+59 4282: 139,8+50–140,6+56	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2 Lenzen d. Baugrube	< 132.000 m ³
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4281-1: 3,6+00–4,6+11 4283: 142,4+93–143,2+32	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10: Lenzen d. Baugrube	< 72.000 m ³
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-1&2: 11,8+57–12,3+48	TU OBW Süd + VB 15: Lenzen d. Baugrube	< 170.000 m ³
4.033 + 4.034 + 4.035	Strecke 4281-1 / 2: 5,5+48 / 5,5+76 6,0+28 / 6,0+65 6,5+21 / 6,5+58 7,0+12 / 7,0+49 7,5+33 / 7,5+00 7,9+75 / 8,0+00 8,4+65 / 8,4+81 8,9+55 / 8,9+62 9,4+45 / 9,4+44 9,9+35 / 9,9+29 10,4+25 / 10,4+19 10,9+15 / 10,9+11	Verbindungsbauwerk 2–13: Trockenlegung Vereisungskörper	< 100 m ³
4.036	Strecke 4281-1 / 2: 11,3+85 / 11,3+67	Verbindungsbauwerk 14: Lenzen d. Baugrube	< 10.000 m ³
4.023 + 4.024 + 4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 2,2+03 2,6+85 3,1+67 3,6+49 4,1+31 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3–8: Lenzwasser Baugrube	< 20 m ³ (Vmax bei NA6 = max. Abstand BWSt zu UK-Bau- grube)



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Entnahmerate / -volumen
	siehe Abschnitt 9.4.6	Löschwasserbehälter Lenzwasser Baugrube Ableitung Rest-GW-Zustrom	< 7.200 m ³ < 3,0 l/s
4.020	4281-2: 1,1+60	Portalzugang 2 + RRB NW1: Lenzwasser Baugrube	< 750 m ³
5.001	Strecke 4282: 139,2+62	SÜ WW ü. d. Hirnebach: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 5 l/s
5.007	Strecke 4000: 140,2+82	SÜ B 3: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 20
5.201	4280: 151,1+84	SÜ WW ü. VBK-Nord: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 10
5.203	4280: 152,5+02	SÜ Binzbürgstr. NBS: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 10
5.305	4000: 152,7+38	SÜ Binzbürgstr. ABS: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 10
5.204	4280: 153,7+49	SÜ WW ü. A 5 & NBS: Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 10
5.002	4282: 139,2+62	EÜ Graben (Hirnebach): Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 10
5.301	4000: 148,9+90	EÜ Feldschlössle Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 5
5.303	4000: 149,8+60	Tierdurchlass Drei Linden Ableitung GW Zustrom Baugrube	< 5

Tabelle 9-19: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 5: Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser

9.8.1.6 Bauzeitliches Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
5.022	4281-1: 2,0+80–2,1+84	Stützwand Trog WR-wZgl Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände
4.002 + 7.002	4282: 139,3+60–139,7+68	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1 Aufstau/Umleitung GW d. Spund- und Schlitzwände
4.001	4281-2: 0,3+65–0,6+65	Trog OR-wZgl Aufstau/Umleitung GW d. Spund- und Schlitzwände
4.008 + 2.015 + 5.008 + 7.006	4283: 140,9+14–142,4+93	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3 Aufstau/Umleitung GW d. Spund- und Schlitzwände
4.009 + 7.005	4281-1: 2,1+85–3,5+00	Trog WR-wZgl + PZ4 + RRB NW2 Aufstau/Umleitung GW d. Spund- und Schlitzwände
4.007 + 5.011	4281-1&2: 13,0+50–14,3+88	Trog Süd + P5 + EÜ Aufstau/Umleitung GW d. Spund- und Schlitzwände
4.004 + 4.005 + 4.021 + 4.022	4281-2: 1,1+75–1,7+59 4282: 139,8+50–140,6+56	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2 Aufstau/Umleitung GW d. Schlitzwände
4.003 + 4.010–4.013 + 4.030 + 4.031	4281-1: 3,6+00–4,6+11 4283: 142,4+93–143,2+32	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10: Aufstau/Umleitung GW d. Schlitzwände
4.007 + 4.015–4.016 + 4.018 + 4.037	4281-1&2: 11,8+57–12,3+48	TU OBW Süd + VB 15: Aufstau/Umleitung GW d. Schlitzwände
4.006 + 4.014	4281-1: 4,6+11–11,8+59 4281-2: 1,7+59–11,8+57	TU TBM OR & WR Aufstau/Umleitung GW d. Tübbingschale
4.033	4281-1/2: 5,0+80 / 5,0+90	VB 1 Aufstau/Umleitung GW d. Dichtblock & Schale



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
4.034–4.035	4281-1 / 2: 5,5+48 / 5,5+76 6,0+28 / 6,0+65 6,5+21 / 6,5+58 7,0+12 / 7,0+49 7,5+33 / 7,5+00 7,9+75 / 8,0+00 8,4+65 / 8,4+81 8,9+55 / 8,9+62 9,4+45 / 9,4+44 9,9+35 / 9,9+29 10,4+25 / 10,4+19 10,9+15 / 10,9+11	Verbindungsbauwerk 2–13: Aufstau/Umleitung GW d. Vereisungskörper
4.036	4281-1 / 2: 11,3+85 / 11,3+67	Verbindungsbauwerk 14: Aufstau/Umleitung GW d. Schlitzwände
4.021–4.025 + 4.028–4.032	4281-2: 2,2+03 2,6+85 3,1+67 3,6+49 4,1+31 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3–8: Aufstau/Umleitung GW d. Bohrpfahlwände & Vereisungskörper
4.020 + 7.003	4281-2: 1,1+60	Portalzugang 2 + RRB NW1: Aufstau/Umleitung GW d. Bohrpfahlwände & Verbindungsstollen
5.001	4282: 139,2+62	SÜ Wirtschaftsweg (über den Hirnebach): Aufstau Umleitung GW d. bauzeitliche Spundwände
5.004	4000: 139,2+97	SÜ B28: Aufstau Umleitung GW d. bauzeitliche Spundwände
5.007	4000: 140,2+82	SÜ B3: Aufstau Umleitung GW d. bauzeitliche Spundwände
5.009	4283: 141,8+46	SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände
5.010	4281-1: 3,4+32	SÜ K 5324: Aufstau/Umleitung GW d. Bohrpfahlwände
5.203	4280: 152,5+02	SÜ Binzburgerstraße A5 und NBS: Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände
5.305	4000: 152,7+38	SÜ Binzburgerstraße über ABS: Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände
5.204	4280: 153,7+49	SÜ WW „Sträßle“ über A5 und NBS: Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände
5.032	4000: 148,9+90	EÜ Geh- und Radweg Feldschlössle Aufstau/Umleitung GW d. Spundwände

Tabelle 9-20: Beantragte Erlaubnisse nach §§ 8, 10 WHG für bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 2 Nr. 1: Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser

9.8.1.7 Bauzeitliche Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.225	4280: 153,800	Neubau Str. 4280: am Alten Kanal
7.310	4000: 148,840	Ausbau Str. 4000: an einem namenlosen Graben
7.311	4000: 149,484	Ausbau Str. 4000: an einem namenlosen Graben
7.312	4000: 151,220	Ausbau Str. 4000: am Enselbach
7.313	4000: 151,595	Ausbau Str. 4000: an einem namenlosen Graben



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.314 + 7.315	4000: 152,086	Ausbau Str. 4000: am Bruchgraben
7.316	4000: 152,840	Ausbau Str. 4000: am Hofweierer Dorfbach
7.317	4000: 153,087	Ausbau Str. 4000: an einem namenlosen Graben
7.318	4000: 153,332	Ausbau Str. 4000: am Korbgraben (Tieflochkanal)
7.319	4000: 153,610	Ausbau Str. 4000: an einem namenlosen Graben
7.215	4280: 151,021	Neubau Str. 4280: am Enselbach
7.218	4280: 151,229	Neubau Str. 4280: an einem namenlosen Kanal
7.226 & 7.225	4280: 153,138	Neubau Str. 4280: am Korbgraben (Tieflochkanal)
4.013	4281-1: 4,498	OBW Nord WR am Langenboschgraben (in dem betroffenen Abschnitt verrohrt)
4.016	4281-1&2: 12,302	OBW Süd am Enselbach
7.020	4281-2: 13,200 – 14,005	Trog Süd: am Bruchgraben
7.021	4281-2: 14,005 – 14,338	Trog Süd: am Hofweierer Dorfbach
7.022	4281-2: 152,808 – 153,141	Trog Süd: am Korbgraben (Tieflochkanal)
5.001	4282: 139,262	SÜ WW ü. d. Hirnebach am Hirnebach
5.002	4282: 139,262	EÜ Graben (Hirnebach) am Hirnebach

Tabelle 9-21: Bauzeitliche Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern

9.8.1.8 Beantragung von bauzeitlichen Zulassungen im Einzelfall in Überschwemmungsgebieten

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
4.004 + 4.005 + 4.022	4281-2: 1,6+70–1,7+60	Tunnel OBW Nord Oströhre + Notausgangs- und Zugangsbauwerk NA2 Überschwemmungsgebiet des Durbachs
4.029 + 4.031	Strecke 4281-2 4,1+31 & 4,6+13	Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA7 & NA8: Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben
1.040	4281-2: 1,7+18	Löschwasserbehälter NA2: Überschwemmungsgebiet des Durbachs
1.052 + 1.054	4281-2: 4,1+32 & 4,6+03	Löschwasserbehälter NA7 & NA8: Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben

Tabelle 9-22: Beantragte bauzeitliche Zulassungen im Einzelfall zum temporären Aushub von Baugruben in Überschwemmungsgebieten (§ 78a Abs. 2 Nr. 5 WHG)



9.8.1.9 Beantragung von bauzeitlichen Befreiungen von Verboten in Wasser- schutzgebieten

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / WSG, Zone / Verbot von dem eine Befreiung beantragt wird
4.009	4281-1: 2,0+80–2,1+84	Stützwand Trog WR-wZgl: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
7.004	4000: 140,771	Regenrückhaltebecken NW4 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
7.201	4281-2: 12,344	Regenrückhaltebecken SO1 WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.002 + 7.002	4282: 139,360–139,850 + 4000: 139,843	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.001	4281-2: 0,365 – 1,175	Trog OR-wZgl: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.008	4283: 141,1+54–141,7+79	Trog WR-oZgl: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.008 + 7.006	4283: 140,914–142,493 4283: 142,489	Trog WR-oZgl + P3 + RRB NW3: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.009	4281-1: 2,185–2,982	Trog WR-wZgl: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.009	4281-1: 2,982–3,309	Trog WR-wZgl: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIB (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.016	4281-1&2: 12,348–12,642	Trog Süd + P5: WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,175–1,759 4282: 139,850–140,656 4282: 140,338 / 4281-2: 1,435	TU OBW Nord OR + NA1 & 2 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4281-2: 1,175–1,759 4282: 139,850–140,656 4282: 140,338 / 4281-2: 1,435	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIB (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-2: 11,857–12,3+48 4281-2: 10,915	TU OBW Süd + VB 15 WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.023 + 4.024	4281-2: 2,203 + 2,685	Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA3 & NA4: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.025 + 4.028 + 4.029	4281-2: 3,167 + 3,649 + 4,131	Notausgangs- und Zugangsbauwerke NA5, NA6 & NA7: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIB (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / WSG, Zone / Verbot von dem eine Befreiung beantragt wird
1.027 1.038	<u>4282:</u> 139,7+75 140,3+53	LWB P1 LWB NA1
1.029 1.040 1.042 1.044	<u>4281-2:</u> 1,1+75 1,7+18 2,2+13 2,6+96	LWB P2 LWB NA2 LWB NA3 LWB NA4 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
1.046 1.048 1.049 1.052	<u>4281-2:</u> 3,1+53 3,6+31 3,6+40 4,1+32	LWB NA5 LWAB NA6 LWB NA6 LWB NA7
1.034 1.056	<u>4281-1:</u> 3,4+87 4,0+81	LWB P4 LWB NA9
1.031	<u>4283:</u> 142,6+70	LWB P3 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIB (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
1.036	<u>4281-2:</u> 12,3+41 12,3+52	LWB P5 LWAB P5 WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
4.020	<u>4281-2:</u> 1,160	Portalzugang 2 + RRB NW1 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
5.007	<u>4000:</u> 140,282	SÜ B 3 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
5.009	<u>4263-2:</u> 141,844	SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
5.010	<u>4281-1:</u> 3,431	SÜ K 5324 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
5.201	<u>4280:</u> 151,184	SÜ WW ü. Str. 4280: WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
	<u>4281-2:</u> 0,8+08–2,7+18–	Klein- und Kleinstbauwerke (Schalthäuser, Trafostationen, ESTW-Modulgebäude, etc.) WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
	<u>4281-2:</u> 3,0+86–4,1+43	Klein- und Kleinstbauwerke (Schalthäuser, Trafostationen, ESTW-Modulgebäude, etc.) WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIB (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO
	<u>4281-2:</u> 11,7+67–12,6+42	Klein- und Kleinstbauwerke (Schalthäuser, Trafostationen, ESTW-Modulgebäude, etc.) WSG Schutterwald, Zone IIIA Oberirdische Abgrabungen in Zone IIIA (Baugrubenaushub), § 8 Nr. 2 WSG-RVO

Tabelle 9-23: Beantragte Ausnahmen von den in Wasserschutzgebietsverordnung geregelten Verboten (§ 10 Wasserschutzgebietsverordnung, § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG)



9.8.2 Dauerhafte Wasserrechtliche Antragsgegenstände

9.8.2.1 Beantragung von gehobenen Erlaubnissen für die dauerhafte Entnahme und Ableitung von Wasser aus oberirdischen Gewässern

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.305	4000: 151,273	Str. 4280: Verlegung Enselbach in Durchlass
7.218	4280: 151,229	Str. 4280: Verlegung namenloser Kanal in Durchlass
7.225 & 7.226	4280: 153,1+38	Str. 4280: Verlegung Korbgraben (Tieflochkanal) in Durchlass
7.020	4281-2: 13,200–14,005	Trog Süd: Umleitung Bruchgraben in Hofweierer Dorfbach
7.021	4281-2: 14,005–14,338	Trog Süd: Umleitung Hofweierer Dorfbach in Korbgraben

Tabelle 9-24: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 WHG: Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberflächlichen Gewässern

9.8.2.2 Beantragung von gehobenen Erlaubnissen für die dauerhafte Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt (Versickerung in das GW)
1.001	4000: ca. 138,6–140,7	Neubau/Verschwenkung Str. 4000: Streckenentwässerung im WSG	1.050 l/s; durch RRB gedrosselt auf: 40 l/s	VSB NW1
1.001	4000: ca. 140,7–142,0	Neubau/Verschwenkung Str. 4000: Streckenentwässerung im WSG	700 l/s; durch RRB gedrosselt auf: 32 l/s	VSB NW2
1.301	4000: ca. 150,5+6–151,6	Str. 4000: Streckenentwässerung im WSG	300 l/s; durch RRB gedrosselt auf: 24 l/s	VSB SO1
1.301	4280: ca. 150,6–153,6	Erdbauwerke Str. 4280: Streckenentwässerung im WSG	360 l/s; durch RRB gedrosselt auf 24 l/s	VSB SO1
4.002	4282: 139,360–139,850	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: Streckenentwässerung	130 l/s; durch RRB gedrosselt auf 17,5 l/s	VSB NW1
4.001	4281-2: 0,365 – 1,175	Trog OR-wZgl: Streckenentwässerung	160 l/s; durch RRB gedrosselt auf 17,5 l/s	VSB NW1
4.008	4283: 140,914–142,493	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW2: Streckenentwässerung	340 l/s; durch RRB gedrosselt auf 25 l/s	VSB NW2
4.009	4281-1: 2,185–3,600	Trog WR-wZgl + P4 + RRB NW2: Streckenentwässerung	220 l/s; durch RRB gedrosselt auf 25 l/s	VSB NW2
4.016	4281-2: 12,284–12,347	Trog Süd + P5 + EÜ: Streckenentwässerung	600 l/s per RRB gedrosselt auf 26 l/s	VSB SO1
7.009	4000: 139,422	Versickerungsbecken NW1	10 l/s	Beckensohle
7.012	4000: 139,766	Versickerungsbecken B3 O	8 l/s	Beckensohle
7.014	4000: 140,608	Versickerungsbecken B3 W	6 l/s	Beckensohle
7.010	4281-1: 3,6+60	Versickerungsbecken NW2	20 l/s	Beckensohle



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt (Versickerung in das GW)
7.204	4281-2: 12,677	Versickerungsbecken SO1	300 l/s	Beckensohle
4.021 + 4.022 + 4.023 + 4.024 + 4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031 + 4.030 + 4.032	4281-2: 1,435 + 1,754 + 2,203 + 2,685 + 3,167 + 3,649 + 4,131 + 4,613 + 4,095 + 4,587	Notausgangs- und Zugangsbauwerke 1–10: Dachentwässerung der Schachtkopfgebäude	je NA: 2 l/s	lokale Sicker- mulde mit be- lebter Boden- zone
4.020	4281-2: 1,160	Portalzugang 2: Dachentwässerung Schachtkopfge- bäude	2 l/s	VSB NW1
5.001	4000: 139,262	SÜ WW ü. d. Hirnebach Entwässerung BW	0,5 l/s	Seitengraben Wirtschaftsweg
5.003	4000: 139,262	SÜ B28: Entwässerung BW	15 l/s	VS-Mulden öst- lich BW
5.003	4000: 139,262	SÜ B28: Entwässerung BW	9 l/s	VS-Mulden öst- lich BW
5.007	4000: 140,282	SÜ B 3: Entwässerung BW	30 l/s	VSB B3 O
5.009	4263-2: 141,844	SÜ Zufahrt Gbf. Ofbg: Entwässerung BW	50 l/s	VS-Mulden östl+westl. BW
5.010	4281-1: 3,431	SÜ K 5324: Entwässerung BW	10 l/s	lokale Versi- ckerung
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord: Entwässerung BW	2,5 l/s	VS-Mulden östlich BW
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord: Entwässerung BW	2,5 l/s	VS-Mulden westlich BW
5.203	4280: 152,502	SÜ Binzbürgstr. Str. 4280: Entwässerung BW	10 l/s	VS-Mulden östlich BW
5.203	4280: 152,502	SÜ Binzbürgstr. Str. 4280: Entwässerung BW	17,5 l/s	VS-Mulden westlich BW
5.305	4000: 152,739	SÜ Binzbürgstr. ü. Str. 4000: Entwässerung BW	8,5 l/s	VS-Mulden östlich BW
5.305	4000: 152,739	SÜ Binzbürgstr. ü. Str. 4000: Entwässerung BW	8,5 l/s	VS-Mulden westlich BW
5.204	4280: 153,749	SÜ WW Straße ü. BAB 5 & Str. 4280: Entwässerung BW	5 l/s	VS-Mulden am WW
5.002	4000: 139,262	EÜ Graben (Hirnebach): Entwässerung BW	3 l/s	VS-Mulden am BW
3.002	4000: ca. 139,3	WW r.d.B., südlich B28 Straßenentwässerung	35 l/s	VS-Mulden seitl. d. Straße
3.003	4000: 139,2+97	B28 östlich SÜ Straßenentwässerung	60 l/s	VS-Mulden seitl. d. Straße
3.003	4000: 139,2+97	B28 westlich SÜ Straßenentwässerung	90 l/s	VS-Mulden seitl. d. Straße
3.007	4000: ca. 139,9–140,2	B 3 östlich SÜ Straßenentwässerung	140 l/s	VSB B3 O
3.007	4000: ca. 140,5–140,7	B 3 westlich SÜ Straßenentwässerung	105 l/s	VSB B3 W
3.013	4283: ca. km 141,8 – 4281- 1 ca. km 4,6	Zufahrtstraße Güterbahnhof Offenburg: Straßenentwässerung	50 l/s	VS-Mulden
3.201	4280: 151,1+84	Wirtschaftsweg VBK-Nord Straßenentwässerung	55 l/s	VS-Mulde



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme	Einleitmenge	Einleitpunkt (Versickerung in das GW)		
1.025 1.038 1.032 + 1.050 + 1.055 1.030 1.028 1.039 + 1.041 + 1.043 + 1.045 + 1.047 + 1.051 + 1.053 + 1.034	<u>4000:</u> 139,707 – 139,779			Versickerungs- mulden am Rand der Ret- tungsplätze		
	<u>4282:</u> 140,349 – 140,357	RP P1				
	<u>4281-1:</u> 3,466 – 3,500 4,058 – 4,165 4,580 – 4,691	RP NA1				
	<u>4283:</u> 142,471 – 142,542	RP P4 RP NA9 RP NA10				
	<u>4280:</u> 140,057 – 140,108	RP P3	je Rettungsplatz 12 l/s			
	<u>4281-2:</u> 1,645 – 1,734	RP P2				
	<u>4281-2:</u> 2,181 – 2,255	RP NA2 RP NA3 RP NA4 RP NA5 RP NA6 RP NA7 RP NA8 RP P4				
	<u>4281-2:</u> 2,605 – 2,716					
	<u>4281-2:</u> 3,103 – 3,179					
	<u>4281-2:</u> 3,596 – 3,653					
	<u>4281-2:</u> 4,090 – 4,143					
	<u>4281-2:</u> 4,542 – 4,641					
	<u>4281-1:</u> 3,483 – 3,491					
			Klein- und Kleinstbauwerke (Schalthäuser, Trafostationen und ESTW-Modulgebäude, etc.)		< 2 l/s	lokale Versi- ckerungsmul- den mit beleb- ter Bodenzone

Tabelle 9-25: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer

9.8.2.3 Beantragung von gehobenen Erlaubnissen für das dauerhaftes Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
1.001	<u>4000:</u> 138,607–142,068	Neubau/Verschwenkung Rheintalbahn: Verbleib Ramm-/ Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale u. Grundwasser
1.201	<u>4280:</u> 153,3,543–154,000	Erdbauwerke Str. 4280: Verbleib Ramm-/ Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale u. Grundwasser
1.301	<u>4000:</u> 148,6–154,550	Str. 4000: Verbleib Ramm-/ Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale u. Grundwasser
1.201	<u>4280:</u> 150,516–153,543	Erdbauwerke Str. 4280 (Verbindungskurve): Verbleib Ramm-/ Bohrpfahlgründung f. OL-Maste & Signale u. Grundwasser
4.009	<u>4281-1:</u> 2,185–3,600	Stützwand Trog WR-wZgl: Verbleib Bohrpfahlgründung u. Grundwasser
7.001	<u>4000:</u> 139,210	Regenrückhaltebecken Hirnebach Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.004	4000: 140,771	Regenrückhaltebecken NW4 Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
7.201	4281-2: 12,344	Regenrückhaltebecken SO1 Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
7.202	4280: 151,429	Regenrückhaltebecken VBK Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
7.301	4000: 151,607	Regenrückhaltebecken ABS Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.001	4281-2: 0,365 – 1,175	Trog OR-wZgl: Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.002	4282: 139,360–139,850	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.008	4283: 140,914–142,493	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3: Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.009	4281-1: 2,185–3,600	Trog WR-wZgl + PZ4 + RRB NW2: Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.016	4281-2: 12,284 – 12,347	Trog Süd + P5 + EÜ: Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,175–1,759 4282: 139,850–140,656 4282: 140,338 / 4281-2: 1,435 4281-2: 1,754	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2 Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.010 & 4.011 + 4.030 & 4.032	4283: 142,493 – 143,232 4281-1: 3,600 – 4,611 4283: 142,975 / 4281-1: 4,095 4281-1: 4,587	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10 Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.018 & 4.019 + 4.037	4281-2: 11,857–12,3+48 4281-2: 10,915	TU OBW Süd + VB 15 Verbleib BW, Schlitzwände, UWB-Sohle & Anker u.GW
4.006 + 4.014	4281-2: 1,7+59–11,8+57 4281-1: 4,6+11–11,8+59	TU TBM OR & WR: Verbleib BW u.GW
	siehe Abschnitt 3.6	Löschwasserbehälter: Verbleib BW u.GW
4.020	4281-2: 1,160	Portalzugang 2 + RRB NW1: Verbleib BW, Bohrpahlwand, UWB-Sohle + Anker, Injektionsdichtblock und Stollenbauwerk u. GW
4.033–4.035	4281-1: 5,080 + 5,548 + 6,028 + 7,012 + 7,500 + 7,975 + 8,465 + 8,955 + 9,935 + 10,425 + 10,915 + 6,521 + 9,445	Verbindungsbauwerke 1–13: Verbleib BW unter Grundwasser
4.036	4281-2: 10,915	Verbindungsbauwerk 14: Verbleib BW, Schlitzwände, Dichtsohle & Anker u. GW
4.023 + 4.024 + 4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 2,203 + 2,685 + 3,167 + 3,649 + 4,131 4,613	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 3–8: Verbleib Bauwerk, Bohrpahlwand, UWB-Sohle & Anker u. GW
5.001	4000: 139,262	SÜ Wirtschaftsweg über den Hirnebach Verbleib Bauwerk u. GW
5.003	4000: 139,262	SÜ B 28 Verbleib Bohrpahl-tiefgründung u. GW
5.007	4000: 140,282	SÜ B 3 Verbleib Bohrpahl-tiefgründung u. GW



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
5.009	4263-2: 141,844	SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg Verbleib Bohrpfahliefgründung u. GW
5.010	4281-1: 3,431	SÜ K 5324: Verbleib Bohrpfahlwände u. GW
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord: Verbleib Fundamente d. Widerlager u. GW
5.203	4280: 152,502	SÜ Binzbürgstr. ü. Str. 4280 Verbleib Fundamente d. Widerlager & Stützen u. GW
5.305	4000: 152,739	SÜ Binzbürgstr. ü. Str. 4000 Verbleib Fundamente d. Stützen u. GW
5.204	4280: 153,749	SÜ WW ü. A 5 & Str. 4280: Verbleib Fundamente d. Widerlager & Stützen u. GW
5.002	4000: 139,262	EÜ Graben (Hirnebach): Verbleib Bauwerk u. GW
5.301	4000: 148,983	EÜ Feldschlössle Verbleib Bauwerk + UWB-Sohle u. GW
5.303	4000: 149,869	Tierdurchlass Drei Linden Verbleib Bauwerk u. GW
2.001–2.007	4000: 138,2–139,5	7 Schallschutzwände Bereich Appenweier (Gesamtlänge: 2.781 m): Verbleib Rammrohrgründungen in GW
2.008–2.010, 2.012, 2.014, 2.016 & 2.017	4000: 140,4–142,7	8 Schallschutzwände Bereich Windschlag (Gesamtlänge: 1.850 m): Verbleib Rammrohrgründungen in GW
2.019	4280: 142,4–142,5	1 Schallschutzwand Bereich Bohlsbach (Länge: 125 m): Verbleib Rammrohrgründungen in GW
2.201–2.203	4280: 151,8–154,0	3 Schallschutzwände Str. 4280 Bereich Offenburg Süd (Gesamtlänge: 2.964 m): Verbleib Rammrohrgründungen in GW
2.301–2.307	4000: 148,6–149,2	7 Schallschutzwände Str. 4000 Bereich Offenburg Süd (Gesamtlänge: 2.575 m): Verbleib Rammrohrgründungen in GW
2.011	4280: 140,5+50–141,0+09	Schallschutzgalerie westlich WR-wZgl WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA
2.013	4000: 140,7+57–141,1+00	Schallschutzgalerie östlich Rheintalbahn WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA

Tabelle 9-26: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 1 Nr. 4: Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer

9.8.2.4 Beantragung von gehobenen Erlaubnissen für das dauerhafte Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.001	4000: 139,210	Regenrückhaltebecken Hirnebach GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
7.004	4000: 140,771	Regenrückhaltebecken NW4 GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
7.201	4281-2: 12,344	Regenrückhaltebecken SO1 GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
7.202	4280: 151,429	Regenrückhaltebecken VBK GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
7.301	4000: 151,607	Regenrückhaltebecken ABS GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
4.001	4281-2: 0,365 – 1,175	Trog OR-wZgl GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
4.002 + 7.002	4282: 139,360–139,850 + 4000: 139,843	Trog OR-oZgl + P1 + RRB NO1: GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
4.008 + 7.006	4283: 140,914–142,493 4283: 142,489	Trog WR-oZgl + SSE + EÜ + P3 + RRB NW3: GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
4.009 + 7.005	4281-1: 2,185–3,600 4281-1: 3,595	Trog WR-wZgl + PZ4 + RRB NW2 : GW-Aufstau an Bauwerk und Schlitzwänden
4.016 + 5.011	4281-2: 12,284 – 12,347 4280: 151,705	Trog Süd + P5 + EÜ: GW-Aufstau/Umleitung an BW & Schlitzwänden
4.003 & 4.004 + 4.021 & 4.022	4281-2: 1,175–1,759 4282: 139,850–140,656 4282: 140,338 / 4281-2: 1,435 4281-2: 1,754	TU OBW Nord OR + NA1 & NA2 GW-Aufstau/Umleitung an BW & Schlitzwänden
4.010 + 4.011 + 4.030 + 4.032	4283: 142,493 – 143,232 4281-1: 3,600 – 4,611 4283: 142,975 / 4281-1: 4,095 4281-1: 4,587	TU OBW Nord WR + NA9 & NA10 GW-Aufstau/Umleitung an BW & Schlitzwänden
4.018 + 4.019 + 4.037	4281-2: 11,857–12,3+48 4281-2: 10,915	TU OBW Süd + VB 15 GW-Aufstau/Umleitung an BW & Schlitzwänden
4.006 + 4.014	4281-2: 1,7+59–11,8+57 4281-1: 4,6+11–11,8+59	TU TBM OR & WR: GW-Aufstau/Umleitung an BW
4.033 + 4.034 + 4.035	4281-1: 5,080 + 5,548 + 6,028 + 7,012 + 7,500 + 7,975 + 8,465 + 8,955 + 9,935 + 10,425 + 10,915 + 6,521 + 9,445	Verbindungsbauwerke 1–13: GW-Aufstau/Umleitung an BW
4.036	4281-2: 10,915	Verbindungsbauwerk 14: GW-Aufstau/Umleitung an BW & Schlitzwänden
4.023 + 4.024 + 4.025 + 4.028 + 4.029 + 4.031	4281-2: 2,203 + 2,685 + 3,167 + 3,649 + 4,131 4,613	Notausgangs- und Zugangsbauwerk 3–8: GW-Aufstau/Umleitung an BW & Bohrpfahlwand
4.020	4281-2: 1,160	Portalzugang 2 + RRB NW1: GW-Aufstau/Umleitung an BW, Bohrpfahlwand und Stollenbauwerk
5.301	4000: 148,983	EÜ Feldschlössle GW-Aufstau/Umleitung an BW & UWB-Sohle
5.010	4281-1: 3,4+32	SÜ K5324: GW-Aufstau/Umleitung an überschnittener Bohrpfahlwand
5.303	4000: 149,869	Tierdurchlass Drei Linden GW-Aufstau/Umleitung an BW & UWB-Sohle

Tabelle 9-27: Beantragte gehobene Erlaubnisse nach § 15 WHG für dauerhafte wasserrechtliche Benutzungstatbestände nach § 9 Abs. 2 Nr. 1: Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser

9.8.2.5 Beantragung von gehobenen Erlaubnissen für das dauerhafte Errichten baulicher Anlagen an Gewässern

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.223	4280: 152,4+54–152,5+14	Bruchgraben: Neubau Durchlass unter Binzburgerstraße
7.226	4280: 153,1+50	Tieflochkanal: Neubau Durchlass unter Str. 4280



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.225	4280: 153,1+50	Tiefachkanal: Rück- und Neubau Durchlass unter Autobahn
7.214	4281-1: 14,2+93	Tiefachkanal: Verrohrung mit Schieberbauwerk (U 3.5.6)
7.227	4280: 153,7+69	Alter Kanal: Verlängerung Durchlass unter Autobahn zur Querung Str. 4280
7.215	4280: 151,0+25	Enselbach: Neubau Plattendurchlass unter VBK-Nord
7.216	4280: 151,2+29	Enselbach: Neubau Plattendurchlass unter Wirtschaftsweg
7.217	4280: 151,0+78	Enselbach: Neubau Plattendurchlass unter Zufahrt RP P5
7.218	4280: 151,2+29	Namenloser Graben: Neubau Plattendurchlass unter VBK-Nord
7.219	4280: 151,3+53	Namenloser Graben: Neubau Plattendurchlass unter Wirtschaftsweg
7.314	4000: 151,5+95	Namenloser Graben: Neubau Plattendurchlass unter Zufahrt RRB ABS inkl. Gewässeranpassung

Tabelle 9-28: Beantragte gehobene Erlaubnisse für das dauerhafte Errichten baulicher Anlagen an Gewässern im Sinne von § 36 Abs. 1 WHG i.V.m. § 28 Abs. 1 WG-BW

9.8.2.6 Beantragung von Zulassungen für Veränderungen der Geländeoberfläche in Überschwemmungsgebieten

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
1.001	4000: ca. 140,6–140,7	Neubau/Verschwenkung Rheintalbahn Überschwemmungsgebiet des Durbachs
3.018	4281-1: 4,0+50–4,2+00	Wirtschaftsweg östlich RP NA7: Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben
3.020	4281-1: 4,5+00–4,6+50	Wirtschaftsweg östlich RP NA8: Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben
1.039	4281-2: 1,6+90	Rettungsplatz NA2: Überschwemmungsgebiet des Durbachs
1.051 + 1.053	4281-2: 4,1+15 4,5+90	Rettungsplätze NA7 & NA8: Überschwemmungsgebiet des Langenboschgraben
3.006	4281-2: ca. 1,7+00–1,8+50	Zufahrt RP NA1 & RP NA2: Überschwemmungsgebiet des Durbachs

Tabelle 9-29: Beantragte Zulassungen im Einzelfall zur dauerhaften Veränderung der Geländeoberfläche in Überschwemmungsgebieten (§ 78a Abs. 2 Nr. 5 WHG)

9.8.2.7 Beantragung von dauerhaften Befreiungen von Verboten in Wasserschutzgebieten

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / WSG, Zone / Verbot von dem eine Befreiung beantragt wird
7.012	4000: 139,766	Versickerungsbecken B3 O: WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Abwasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO Abgrabungen innerhalb von Zone IIIA, § 8 Nr. 2 WSG-RVO
7.014	4000: 140,608	Versickerungsbecken B3 W WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Abwasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO Abgrabungen innerhalb von Zone IIIA, § 8 Nr. 2 WSG-RVO



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / WSG, Zone / Verbot von dem eine Befreiung beantragt wird
7.212 + 7.225	4280: 153,1+50	Ausbau Korbgraben (Tiefachkanal) + anschl. Verbindungskanal: WSG Neuried „Dundenheimer Wald“, Zone IIIB Anlegen oder Erweitern von Dränagen und Vorflutgräben innerhalb von Zone IIIB, § 5 Nr. 13 WSG RVO
5.009	4263-2: 141,844	SÜ Zufahrt Güterbahnhof Offenburg WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
5.201	4280: 151,184	SÜ WW ü. VBK-Nord: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.002	4000: ca. 139,3	Wirtschaftsweg r.d.B., südlich B28: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone II Versickern von Wasser innerhalb von Zone II, § 6 Nr. 10 WSG-RVO Neubau von Feldwegen innerhalb von Zone II, § 7 Nr. 5 WSG RVO
3.004	4282: 139,4+50–139,7+00	Wirtschaftsweg l.d.B., östlich Trog OR-oZgl: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.012 & 3.014	4281-1: 2,3+50–3,4+00	Wirtschaftswege westlich/östlich des Troges WR-wZgl: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zonen IIIA & IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA & IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.013	4283: 2,9+00–3,1+00	Wirtschaftsweg westlich Zufahrt Gbf. Offenburg: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zonen IIIA & IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA & IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.018	4281-1: 4,0+50–4,2+00	Wirtschaftsweg östlich RP NA7: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.201	4280: 150,5+50–150,7+50	Wirtschaftsweg westlich VBK-Nord: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.304	4000: 151,6+00	Wirtschaftsweg Zufahrt RRB ABS: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.013	4283 ca. km 141,8 – 4281-1 ca. km 4,6	Zufahrtstraße Güterbahnhof Offenburg: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.022	4281-1&2: ca. km 12,2	Rück- Neubau Wirtschaftsweg Hofweierer Straße: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.201	4280: 151,1+84	Wirtschaftsweg VBK-Nord: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.210	4280: 153,7+49	Wirtschaftsweg „Straße“: WSG Neuried „Dundenheimer Wald“, Zone IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
1.026	4000: 139,779 – 139,862	Rettungsplatzzufahrt RP P1 + Zufahrt RRB NO 1: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.008 + 3.009	4000: 139,795 – 140,946	Rettungsplatzzufahrt RP NA1 & RP NA2: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.010	4281-2: 1,200 – 1,527	Rettungsplatzzufahrt RP P2: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.011	4281-2: 2,2+00–3,1+00	Rettungsplatzzufahrt RP NA3 & RP NA4: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zonen IIIA & IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA & IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO
3.202	4280 VBK: 150,935 – 151,427	Rettungsplatzzufahrt RP NA5: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIB Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIB, § 6 Nr. 10 WSG-RVO



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / WSG, Zone / Verbot von dem eine Befreiung beantragt wird
7.217	4280: 151,078	Rettungsplatzzufahrt RP P5 & VSB SO 1 + Zufahrt RRB SO1: WSG Schutterwald, Zone IIIA Versickern von Wasser innerhalb von Zone IIIA, § 6 Nr. 10 WSG-RVO

Tabelle 9-30: Beantragte Ausnahmen von den in Wasserschutzgebietsverordnung geregelten Verboten (§ 10 Wasserschutzgebietsverordnung, § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG)

9.8.2.8 Beantragung von Planfeststellungen für Gewässerausbau

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
5.001	4000 139,2+62	Hirnebach SÜ Wirtschaftsweg (Graben)
5.002	4000 139,2+62	Hirnebach EÜ Graben (Hirnebach)
7.020	4281-2 4,5+54-4,6+64	Winkelbach (Kammbach) Verlegung Aufgrund Rettungsplatz NA8
7.210	4281-2 13,2+00-14,0+05	Bruchgraben (Brandgraben) Gewässerverlegung zum Tieflachkanal
7.223	4280 152,4+54-152,5+14	Bruchgraben (Brandgraben) Neubau Durchlass unter Binzburgstraße
7.211	4281-2 14,0+05-14,3+38	Hofweierer Dorfbach Gewässerverlegung zum Tieflachkanal
7.226	4280 153,1+50	Tieflachkanal Neubau Durchlass unter Str. 4280
7.225	4280 153,1+50	Tieflachkanal Rück- und Neubau Durchlass unter Autobahn
7.212	4280 152,8+08-153,1+41	Tieflachkanal Verlegung westlich von Str. 4280 /Autobahn
7.213	4281-1 14,1+15-14,2+94	Tieflachkanal Ausbau zum Hofweierer Dorfbach (U 3.5.6)
7.214	4281-1 14,2+93	Tieflachkanal Verrohrung mit Schieberbauwerk (U 3.5.6)
7.227	4280 153,7+69	Alter Kanal Verlängerung Durchlass unter Autobahn zur Querung Str. 4280
7.215	4280 151,0+25	Enselbach Neubau Plattendurchlass unter Str. 4280
7.216	4280 151,2+29	Enselbach Neubau Plattendurchlass unter Wirtschaftsweg
7.217	4280 151,0+78	Enselbach Neubau Plattendurchlass unter Zufahrt RP P5
7.218	4280 151,2+29	Namenloser Graben Neubau Plattendurchlass unter Str. 4280
7.219	4280 151,3+53	Namenloser Graben Neubau Plattendurchlass unter Wirtschaftsweg
7.220	4280 151,0+62-151,2+29	Namenloser Graben Verlegung im Zuge Neubau SÜ WW über Str. 4280
7.310	4000 148,8+40	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.311	4000 149,4+84	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.312	4000 151,2+20	Enselbach Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.305	4000 151,2+73	Enselbach Gewässeranpassung im Zuge Durchlassneubau
7.313	4000 151,5+95	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
7.314	4000 151,5+95	Namenloser Graben Neubau Plattendurchlass unter Zufahrt RRB ABS inkl. Gewässeranpassung
7.315	4000 152,0+86	Bruchgraben (Brandgraben) Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.316	4000 152,8+40	Hofweierer Dorfbach Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.317	4000 153,0+87	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.318	4000 153,3+32	Tieflochkanal (Korbgraben) Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung
7.319	4000 153,6+10	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter Str. 4000 inkl. Gewässeranpassung

Tabelle 9-31: Beantragte Planfeststellungen für Gewässerausbau entspr. § 67 Abs. 2 WHG i.V.m. § 68 Abs. 1 WHG.

9.8.3 Anzeige sonstiger antragsgegenstandloser wasserwirtschaftlicher Maßnahmen (informativ)

9.8.3.1 Anzeige geplanter Baumaßnahmen in Wasserschutzgebieten ohne erforderliche bauzeitliche oder dauerhafte Verbotsbefreiungen

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
1.001	4000: ca. 139,6–141,9	Bahnkörper Str. 4000 Rheintalbahn (Verschwenkung): Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
1.001	4000: ca. 141,9-141,6	Bahnkörper Str. 4000 Rheintalbahn (Verschwenkung): Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIB
1.301	4000: 150,5–151,6	Bahnkörper Str. 4000 Rheintalbahn: Schutterwald, Zone IIIA
1.201	4280: ca. 150,2–151,4+30	Bahnkörper Str. 4280 (VBK-Nord): Schutterwald, Zone IIIA
4.006	4281-2: 1,7+59–2,9+19	TU TBM OR WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
4.006	4281-2: 2,9+19–4,3+48	TU TBM OR WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIB
4.006 + 4.014	4281-1&2: 11,7+61–11,8+59	TU TBM OR & WR WSG Schutterwald, Zone IIIA
2.011	4280: 140,5+50–141,0+09	Schallschutzgalerie westlich WR-wZgl WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
2.013	4000: 140,7+57–141,1+00	Schallschutzgalerie östlich Rheintalbahn WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
2.008–2.010, 2.012, 2.014, 2.016 & 2.017	4000: 140,4–142,7	Schallschutzwände Bereich Windschlag: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
3.007	4000: ca. 139,9–140,7	Anpassungsabschnitt B 3: WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA
1.025 + 4.021 + 1.028 + 4.022 + 4.023 + 4.024	4000: 139,707 – 139,779 4282: 140,338 4280: 140,057 – 140,108 4281-2: 1,754 + 2,203 + 2,685	Rettungsplatz P1 Rettungsplatz NA1 Rettungsplatz P2 Rettungsplatz NA2 Rettungsplatz NA3 Rettungsplatz NA4 WSG Appenweiler „Effentrich“, Zone IIIA



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
1.050 + 1.045 + 1.047 + 1.051 + 1.030	4281-1: 4,058 – 4,165 4281-2: 3,103 – 3,179 + 3,596 – 3,653 + 4,090 – 4,143 4283: 142,471 – 142,542	Rettungsplatz NA9 Rettungsplatz NA5 Rettungsplatz NA6 Rettungsplatz NA7 Rettungsplatz P3 WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB
1.035	4281-2: 12,338 – 12,379	Rettungsplatz P5 WSG Schutterwald, Zone IIIA
	4281-2: 0,8+08–2,7+18–	Nördliche Baustraßen (Σ ca. 8 km): WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA
	4281-2: 3,0+86–4,1+43	Nördliche Baustraßen (Σ ca. 3 km): WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB
	4281-2: 11,7+67–12,6+42	Südliche Baustraßen (Σ ca. 7 km) WSG Schutterwald, Zone IIIA
	4281-2: 0,8+08–2,7+18–	Nördliche BE-, Logistik- und Lagerflächen (Σ ca. 4,5 ha): WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIA
	4281-2: 3,0+86–4,1+43	Nördliche BE-, Logistik- und Lagerflächen (Σ ca. 1,2 ha): WSG Appenweier „Effentrich“, Zone IIIB
	4281-2: 11,7+67–12,6+42	Südliche BE-, Logistik- und Lagerflächen (Σ ca. 20,7 ha): WSG Schutterwald, Zone IIIA

Tabelle 9-32: Anzeige von Baumaßnahmen in Wasserschutzgebieten ohne dauerhafte Veränderung der Geländeoberfläche

9.8.3.2 Anzeige von Anlagen an und unter oberirdischer Gewässer ohne erforderliche bauzeitliche oder dauerhafte Bewilligung oder Erlaubnis

BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
5.001	4000 139,2+62	Hirnebach: SÜ Wirtschaftsweg (Graben) unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
5.002	4000 139,2+62	Hirnebach EÜ Graben (Hirnebach) unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
4.006	4281-2 1,8+12	Durbach Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 4,4+85	Langenboschgraben Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
7.031	4281-1 4,4+98	Langenboschgraben Unterfahrung durch Str. 4281-1 in offener Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 5,1+57	Winkelbach (Kambach) Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 5,1+64	Winkelbach (Kambach) Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 6,9+67	Offenburger Mühlbach Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 6,9+32	Offenburger Mühlbach Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 7,1+30	Kinzig Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer



BW-Nr.	Strecke / km	Bauwerk / Maßnahme
4.014	4281-1 7,0+92	Kinzig Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 8,1+69	Sasbach Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 8,1+87	Sasbach Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 8,7+47	Graben Marlener Straße Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 8,7+47	Graben Marlener Straße Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 9,1+22	Graben Stadtwald Süd Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 9,1+37	Graben Stadtwald Süd: Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.006	4281-2 9,5+62	Neumattgraben (Tief-Keller-Schlag-Graben) Unterfahrung durch Str. 4281-2 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.014	4281-1 9,6+32	Neumattgraben (Tief-Keller-Schlag-Graben) Unterfahrung durch Str. 4281-1 in bergm. Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
4.016	4281-1 12,3+00	Enselbach Unterfahrung durch die Strecken 4281-1 und 4281-2 in offener Bauweise. Beeinflussungsfreie Anlage unter Gewässer
7.310	4000 148,8+40	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.311	4000 149,4+84	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.312	4000 151,2+20	Enselbach Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.313	4000 151,5+95	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.315	4000 152,0+86	Bruchgraben (Brandgraben) Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.316	4000 152,8+40	Hofweierer Dorfbach Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.317	4000 153,0+87	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.318	4000 153,3+32	Tieflochkanal (Korbgraben) Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage
7.319	4000 153,6+10	Namenloser Graben Rück- / Neubau Plattendurchlass unter auszubauendem Abschnitt von Str. 4000 unwesentlich Veränderung bestehender Anlage

Tabelle 9-33: Anzeige von Analgen an oder unter oberirdischen Gewässern für die keine Bewilligung / Erlaubnis erforderlich ist.



10 Eingriffsprognose und Bewertung des Eingriffs

10.1 Ergebnisse der 3D – Grundwasserströmungsmodellierung

10.1.1 Szenario 0: Ist-Zustand

Das quasistationäre Ergebnis des Modellrechenlaufes ohne technische Einbauten (Verbauten, Tunnel, Tröge, Grundwasserkommunikationsanlagen) stellt die Ausgangssituation, den sogenannten Istzustand (Szenario 0) dar. In Abbildung 10-1 werden dazu die gemessenen und die berechneten Grundwassergleichen übereinandergelegt, um einen Überblick der derzeitigen Anpassungsgüte des Modells zu geben.

Man erkennt, dass die grundsätzliche GW-Hydraulik hinsichtlich Strömungsrichtung und Potentialgefälle auch ohne ausführliche Kalibrierung (Durchlässigkeiten entsprechend Kapitel 4.4.7 homogen ohne laterale Differenzierung) und ohne Berücksichtigung flächendifferenzierter GW-Neubildung sowie Einbindung von Oberflächengewässern für die nachfolgenden Aufstauberechnungen ausreichend reproduziert wird.

Im Bereich der nördlichen Tröge und Offenen Bauweise der Oströhre und der zugehörigen Zuführungsgleise zwischen Appenweier und dem Güterbahnhof Offenburg, beträgt das GW-Potentialgefälle rund 2,5 Promille. Der Anstrom auf die Verbauten erfolgt aus südöstlicher Richtung, mit einem Winkel von ca. 20 Grad auf die geplanten Verbauten.

Im Bereich der nördlichen Tröge und Offenen Bauweise der Oströhre und der zugehörigen Zuführungsgleise, im Bereich des Güterbahnhofs und dem Industriegebiet Offenburg, werden ca. 2,8 Promille GW-Potentialgefälle erreicht, der südöstliche Anstrom trifft nahezu senkrecht auf die geplanten Verbauten.

Im Bereich der südlichen offenen Bauweise und des Trogs Süd, zwischen dem Industriegebiet Offenburg und Hohberg, beträgt das GW-Potentialgefälle nur noch rund 1,3 Promille, der Anstrom aus Südost erfolgt auch hier nahezu senkrecht auf die Verbauten.

Die Abbildung 10-2 bis Abbildung 10-4 sind zur besseren Veranschaulichung in einem Plan als Anlage 21.2.6 der Unterlage beigefügt.



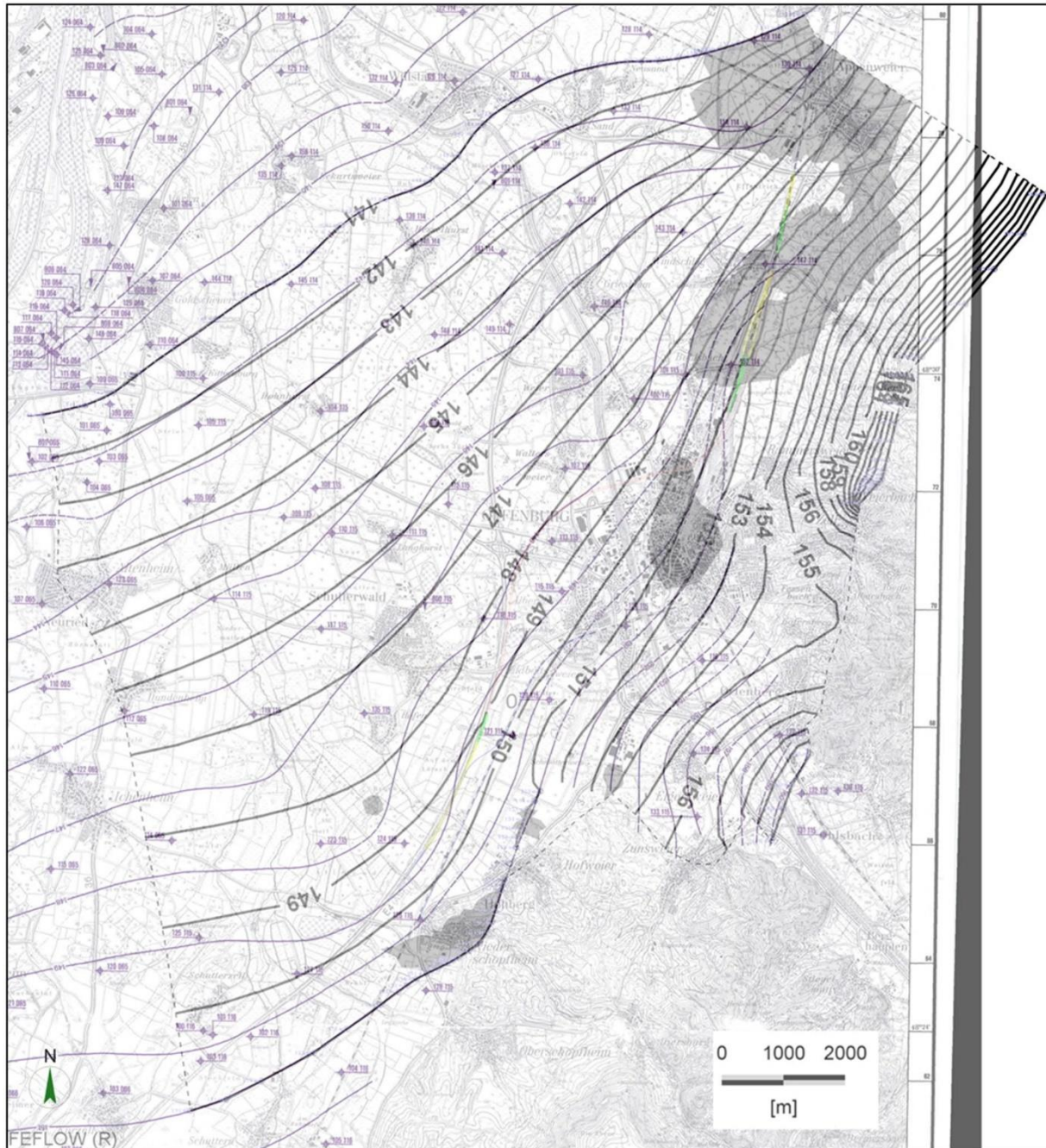


Abbildung 10-1: Szenario 0 - Gemessene (violette) und berechnete (schwarz) GW-Potentiale oberhalb des FH1 in der Zwischenschicht GWL 1, Technische Planung (grün, gelb, rot)

10.1.2 Szenario 1 an den nördlichen Trögen und OBW der Ost- und West- röhre

Für das Szenario 1 wurde der GW-Aufstau bzw. die GW-Absenkung nach Einbau aller grundwasserstauenden Verbauten, Trögen und Tunnel ohne die Herstellung von Grundwasserkommunikationsanlagen berechnet. Die laterale Darstellung des Aufstaus erfolgt nur für die oberflächennahe Zwischenschicht des Grundwasserleiters (GWL 1).

Im Folgenden werden dabei aus Darstellungsgründen erst die nördlichen Abschnitte von West- und Oströhre gemeinsam betrachtet, danach erfolgt die Betrachtung des südlichen Bereiches (Kapitel 10.1.5). Eine Übersicht für das Szenario 1 wird in Abbildung 10-2 gegeben:

Der Aufstau im Bereich der nördlichen Tröge und OBW der Oströhre beträgt maximal ca. 2 m, diese werden jedoch nur in unmittelbarer Nähe zur östlichsten Verbauwand erreicht. Die laterale Reichweite einer wasserwirtschaftlich oft als kritisch erachteten Aufstauhöhe von $> 0,3$ m beträgt senkrecht zum Verbau rund 1400 m. Die Absenkung im Abstrom der Verbauten beträgt bis zu ca. 1,3 m; die Reichweite der 0,3 m Absenkung beträgt rund 700 m senkrecht zum Verbau.

An den nördlichen Trögen und OBW der Weströhre erreicht der maximale Aufstau ca. 2,6 m, bis ca. 250 m vor der östlichsten Verbauwand sind es immer noch rund 2 m Aufstau. Die laterale Ausdehnung der 0,3 m Aufstaugrenze liegt hier senkrecht zum Verbau bei rund 1500 m. Die Absenkung im Abstrom beträgt maximal ca. 2,3 m und die Reichweite der $> 0,3$ m Absenkung beträgt lateral senkrecht zum Verbau rund 1200 m.

Eine Darstellung der berechneten Aufstau- und Absenkungsbereiche inklusive der rechnerisch aus der Beeinflussung durch die Schlitz- und Spundwände resultierenden Grundwassergleichen zeigt Abbildung 10-2. Aufgrund des orientierenden Charakters der Untersuchung wurden wesentliche oberflächennahe Einflussfaktoren wie z. B. Oberflächengewässer und oberflächennahe Schichten nicht detailliert modelliert. Auf die Darstellung einer Flurabstandskarte wird deshalb an dieser Stelle verzichtet, da die Ergebnisse in den oberflächennahen Bereichen mit zunehmendem Abstand zum Planungsbereich wenig aussagekräftig sind. Eine entsprechende Verfeinerung macht erst Sinn und wird dementsprechend dann stattfinden, wenn im Rahmen der Ausführungsplanung sowie der planungsbegleitenden Baugrunduntersuchungen die noch unscharfen Details auch in hinreichender Auflösung bekannt sind.



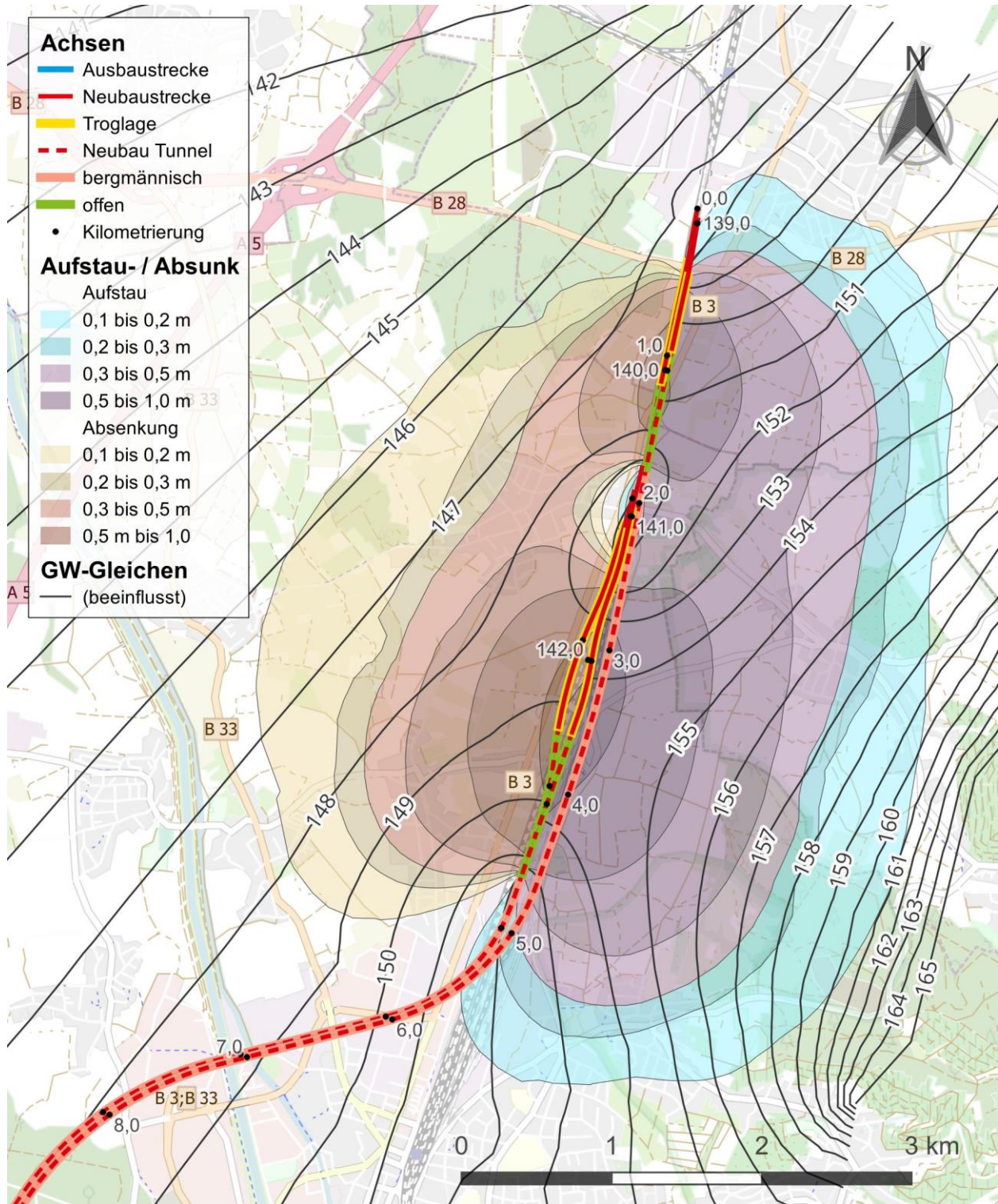


Abbildung 10-2: Szenario 1 - GW-Aufstau-/Absenkung - Bereich Nord+Mitte,

10.1.3 Szenario 2 an den nördlichen Trögen und OBW der Ost- und Weströhre

Für den zweiten Prognosezustand wird der Einbau von insgesamt 41 Grundwasserkommunikationsanlagen vorgenommen, davon 13 Grundwasserkommunikationsanlagen entlang der nördlichen Abschnitte der Oströhre, 23 entlang der nördlichen Tröge und Offenen Bauweisen der Weströhre und 5 entlang der südlichen Offenen Bauweisen und des Trogs Süds. Danach wird eine erneute Aufstauberechnung durchgeführt. In Abbildung 10-3 zeigt sich die deutliche Reduzierung des Aufstaus.

Der Aufstau im Szenario 2 liegt im Bereich der nördlichen Tröge und OBW der Oströhre bei maximal 0,25 m, in diesem Abschnitt ist in der oberen Zwischenschicht GWL 1 damit nahezu kein Aufstau mehr vorhanden.

An den nördlichen Trögen und OBW der Weströhre liegt der maximale Aufstau bei ca. 0,6 m und reduziert sich somit um ca. 2 m. Die laterale Ausdehnung der 0,3 m Aufstaugrenze reduziert sich senkrecht zum Verbau um ca. 500 m auf ca. 1000 m.

Auffällig ist ein trotz Grundwasserkommunikationsanlagen inselförmig auftretender Aufstauereich mit Werten größer 0,5 m im Oberstrom der OBW Weströhre mit einer lateralen Ausdehnung von rund 750 m, siehe Abbildung 10-3. Grund für diesen erhöhten Aufstau ist ein Rückstau aus der Zwischenschicht GWL 2 bis in die Zwischenschicht GWL 1. In diesem Bereich sperrt der Verbau (Schlitzwand) die Zwischenschichten GWL 1 und auch GWL 2 vollständig ab. Wird eine Grundwasserkommunikationsanlage für die obere Zwischenschicht GWL 1 eingebaut, reduziert dies zwar den Aufstau in der Zwischenschicht GWL 1 nahe des Verbaus, der Aufstau aus der Zwischenschicht GWL 2 reicht jedoch bis hinter die modellierte Verbreitungsgrenze des Feinklastischen Horizontes 1 (FH 1). Somit ergibt sich hier ein Rückstau bis in die Zwischenschicht GWL 1. Dieser liegt so weit oberstromig, dass er nicht mehr ausreichend von den Grundwasserkommunikationsanlagen erfasst werden kann.

Eine Darstellung der berechneten Aufstau- und Absenkbereiche inklusive der rechnerisch aus der Beeinflussung durch die Schlitz- und Spundwände unter Berücksichtigung der beispielhaft modellierten Düker resultierenden Grundwassergleichen zeigt Abbildung 10-3. Aufgrund des orientierenden Charakters der Untersuchung wurden wesentliche oberflächennahe Einflussfaktoren wie z. B. Oberflächengewässer und oberflächennahe Schichten nicht detailliert modelliert. Auf die Darstellung einer Flurabstandskarte wird deshalb an dieser Stelle verzichtet, da die Ergebnisse in den oberflächennahen Bereichen mit zunehmendem Abstand zum Planungsbereich wenig aussagekräftig sind. Eine entsprechende Verfeinerung macht erst Sinn und wird dementsprechend dann stattfinden, wenn im Rahmen der Ausführungsplanung sowie der planungsbegleitenden Baugrunduntersuchungen die noch unscharfen Details auch in hinreichender Auflösung bekannt sind.



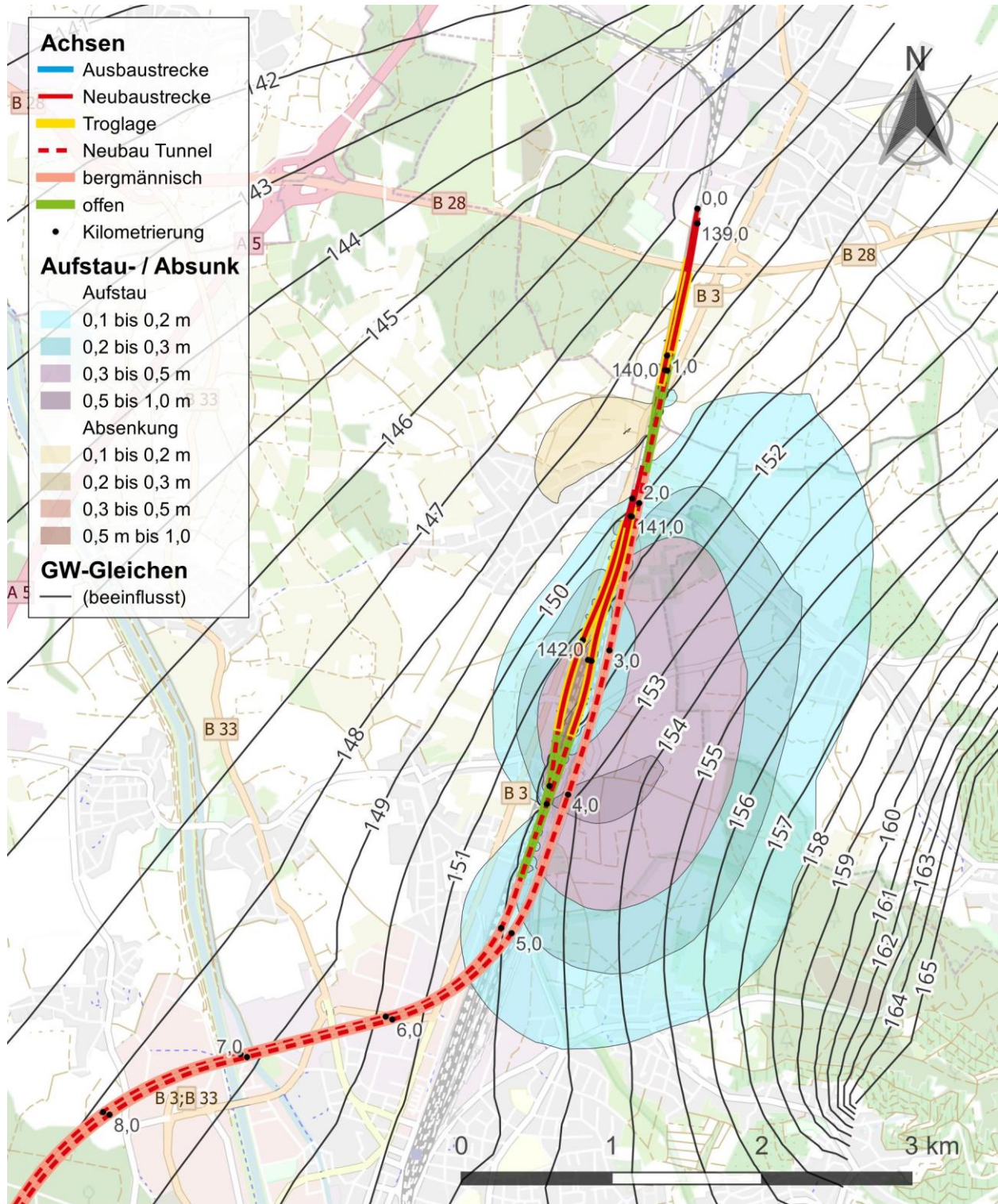


Abbildung 10-3: Szenario 2 - GW-Aufstau / -Absenkung - Bereich Nord+Mitte

10.1.4 Aufstau in tieferen Bereichen im nördl. und mittleren Abschnitt

Für die Aufstaubetrachtung in den tiefer liegenden Grundwasserleitern ist die Überschneidung von Verbau und Geologie im Anstrom von besonderer Bedeutung, da die Verbauwände teilweise bis in die Zwischenschicht GWL 4 reichen. Vergleicht man dazu das Szenario 1, wird deutlich, dass der Aufstau entsteht, sobald kein genügender Fließquerschnitt in einem der GWL mehr vorhanden ist. Die Zwischenschicht GWL 4 ist daher nur noch geringfügig von Aufstau betroffen, da er großflächig durchströmt werden kann. In der Darstellung des Szenarios 2 ist eine deutliche Reduzierung des oberflächennahen Aufstaus durch die Wirkung der Grundwasserkommunikationsanlagen in der Zwischenschicht GWL 1 erkennbar. Der tiefer liegende Aufstau in den Zwischenschichten GWL 2 und 3 wird lediglich in geringem Maße reduziert, und zwar nur dort, wo hydraulischer Kontakt zu einer der nahegelegenen Grundwasserkommunikationsanlagen möglich ist.

10.1.5 Prognose Szenario 1 und 2 an Trog und OBW Süd

An Trog und OBW Süd beträgt in Szenario 1 der maximale Aufstau ca. 0,4 m, die laterale Reichweite der 0,3 m Aufstaugrenze beträgt maximal ca. 350 m. Dargestellt ist das Ergebnis in Abbildung 10-4/links. Es zeigt sich, dass der geringe Aufstau in diesem Bereich mit nur fünf Grundwasserkommunikationsanlagen nahezu vollständig reduziert werden kann, wie in Abbildung 10-4/rechts dargestellt.



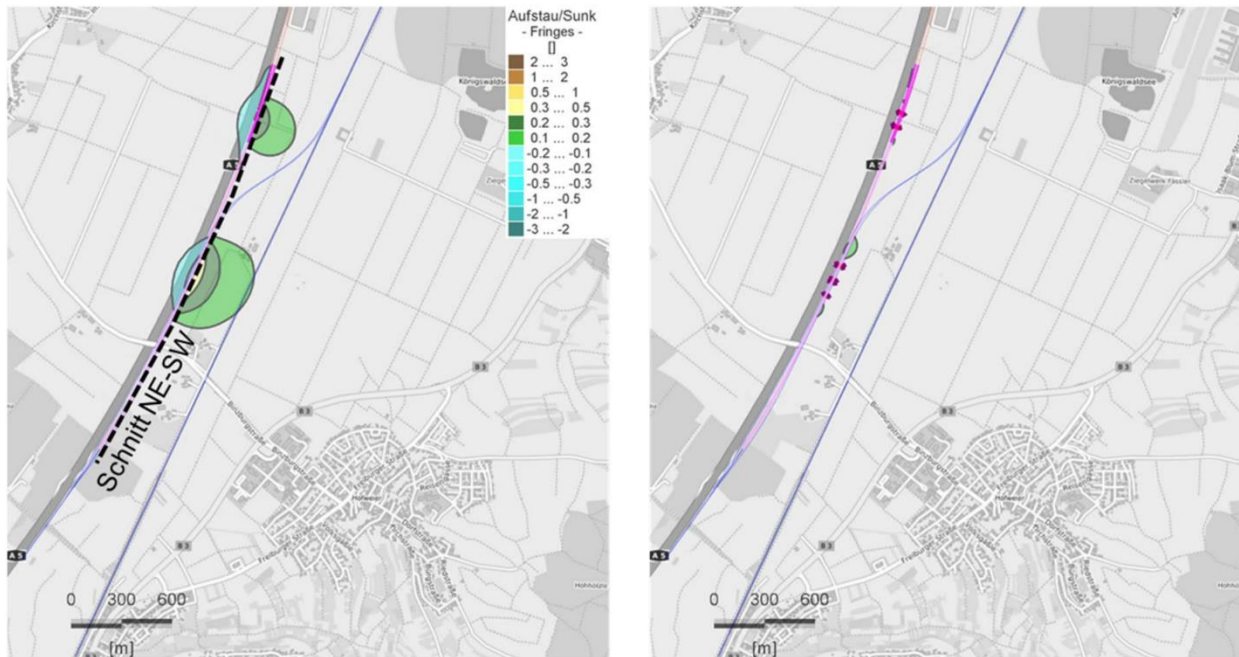


Abbildung 10-4: Szenario 1(links) + 2 (rechts) - GW-Aufstau/-Absenkung - Bereich Süd, TPL (violett), Schnittlinien (schwarze Teilstriche)

Die Betrachtung der vertikalen Aufstausituation zeigt, dass hier nur eine lokale Verbreitung des FH 1 zu Aufstau führt, die feinklastischen Horizonte 2 und 3 (FH 2 und 3) sind in diesem Abschnitt nicht verbreitet. Der FH 4 tritt im südlichen Abschnitt lokal auf, die Verbauten reichen aber nicht bis an seine Oberkante und es bleibt ein großflächiger Querschnitt zur Durchströmung.

10.2 Auswirkungen des Vorhabens auf das Grundwasser

Zur Prognose der bauzeitlichen Eingriffe und Auswirkungen der geplanten Bestandsbauwerke auf die Grundwasserströmungsverhältnisse und die Grundwasserbeschaffenheit wurde eine numerische Grundwassermodellierung mit einem Grundwasserströmungs- und transportmodell unter Einbezug der derzeit geplant Bauwerke durchgeführt.

10.2.1 Baubedingte Auswirkungen auf das Grundwasser

10.2.1.1 Baubedingte Grundwasserhaltung

Im Zuge der Bauausführung sind geböschte Baugruben, in denen eine Grundwasserhaltung mit potenzieller Grundwasserentnahme erforderlich wird, nur im Bereich von SÜs und EÜs sowie kleineren Bauwerken mit begrenzter Einbindetiefe unter GOK, wie Regenrückhaltebecken und Löschwasserbehälter, geplant. Die Baugrubentiefen liegen für diese überwiegend in einem Bereich von ≤ 5 m. Bei Mittelwasserverhältnissen ist demnach keine signifikante Einbindung der Baugruben in das Grundwasser zu besorgen. Die anfallenden Entnahmemengen sind in ihren Volumina und Entnahmedauern auf die jeweils erforderliche Bauzeit begrenzt.

Tiefgreifende Baugruben

Die tiefgreifenden Baugruben werden mittels Stützbauwerken, vor allem Ortbetonwände (Tröge und OBW), Spundwände (Tröge und tlw. SÜs/EÜs) sowie überschnittenen Bohrpfahlwänden (Notausgangs- und Zugangsbauwerke und SÜ K5324) horizontal und durch eine Unterwasserbetonsole (Tröge und OBW) vertikal gesichert. Die mittels dieser Methoden gesicherten Baugruben sind nahezu (Spundwände) bis vollständig (Ortbetonwände, überschnittene Bohrpfahlwände) wasserdicht.

Bauzeitlich ist es vorgesehen, dass im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen die Versickerungsbecken priorisiert fertiggestellt werden. Anschließend werden die Baugruben hergestellt und das dort anfallende Bauwasser unter Vorschaltung mobiler Wasserklär- und Absetzbecken in den Versickerungsbecken eingeleitet. Somit ist sichergestellt, dass das entnommene Grundwasser ortsnah wieder in den Grundwasserkörper zurückgeführt wird.

Durch dieses Vorgehen ist eine Gefährdung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper im Zuge der baubedingten Grundwasserhaltung in tiefgreifenden Baugruben nicht zu besorgen.



Herstellung der Tunnelröhren

Die Herstellung der Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise erfolgt durch den Einsatz einer TBM mit flüssigkeitsgeschützter Ortsbrust. Die Verschalung des Tunnels erfolgt durch wasserundurchlässige Stahlbeton-Fertigelemente (Tübbing) mit wasserdruckhaltendem Abdichtungsrahmen. Da die die Tübbing direkt hinter der Ortsbrust eingebaut werden und einem Wasserzutritt über die Ortsbrust mittels eines erhöhten Stützflüssigkeitsdruckes entgegengewirkt wird, ist im Zuge des Schildvortriebs planmäßig keine Absenkung des Grundwasserspiegels vorgesehen.

Somit ist durch die Herstellung der Tunnelröhre keine Gefährdung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper zu besorgen.

Grundwassererhebliche Wasserhaltungsmaßnahmen

Zur Entnahme von Grundwasser kommt es zum einen im Rahmen des Lenzens der Baugruben und zum anderen im Rahmen von offenen Wasserhaltungsmaßnahmen, in denen das anfallende Grundwasser zusammen mit dem gelegentlich anfallenden Niederschlagswasser in Pumpensämpfen erfasst wird.

Hinsichtlich der in Kapitel 9 „Wasserwirtschaftliche Antragsgegenstände / Gewässerbenutzungen erfolgten“ erfolgten, tiefergehenden Beschreibungen der geplanten Baugrubenverbauten gilt es an dieser Stelle nochmal festzuhalten, dass alle größeren, grundwassererheblichen Baugruben im Rahmen des Projekts (für Tunnelabschnitte in offener Bauweise und Trogbauwerke, für Rettungsschächte etc.) mit einem nahezu wasserdichten Verbau aus Schlitz- oder Spundwänden, sowie, sollte die Baugrubensohle unterhalb des Bauwasserstandes liegen, mit einer Unterwasserbetonsohle geplant sind.

Das entnommene Grundwasser wird unter Zwischenschaltung von Vorklärbecken ortsnah über Versickerungsbecken versickert. Eine Regelzeichnung der geplanten Versickerungsbecken findet sich in Unterlage 7.6.3, bzgl. einer tiefergehenden Beschreibung und einer Erläuterung der Dimensionierung wird auf die Unterlage 21.3.1 Erläuterungsbericht Streckenentwässerung verwiesen, Abschnitt 6.4 verwiesen.

Mögliche Schadstoffbelastungen des zu entnehmenden Grundwassers lassen sich auf Basis der verfügbaren Datenlage nicht erkennen, genauere Ausführungen hinsichtlich der bekannten Altlasten erfolgen im Abschnitt 10.4 „Auswirkungen des Vorhabens auf Altlasten“.

Bzgl. einer Abschätzung der zu entnehmenden Grundwassermengen wird auf die Tabelle 9-18 in Abschnitt 9.8.1.4 auf Seite 262 verwiesen. Die Dauer der geplanten Maßnahmen lässt sich aufgrund des aktuellen Bearbeitungsstands der Planung (zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Unterlage ist die Entwurfsplanung noch nicht beendet) noch nicht beurteilen, da kein Bauzeitenplan vorliegt. Dementsprechend kann auch die in Folge der bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen zu erwartende Gesamtentnahmemenge von Grundwasser nicht abgeschätzt werden. Dahingehend kann eine Konkretisierung erst im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgen.



Grundwasserkörper 16.08.33 Oberrheingraben-Ortenau-Hanauer Land

Innerhalb des GWK 16.08.33 liegen die tiefgreifenden Baugruben der nördlichen OBW der WR und OR sowie die Tröge WR-wZgl, WR-oZgl, OR-wZgl und OR-oZgl. Diese werden horizontal durch Ortbetonwände (OBW und südliche, tiefgreifende Trogabschnitte) bzw. Spundwände (nördliche Trogabschnitte) gesichert. Die Baugruben der Trogbauwerke, der OBW und der Notausgangs- und Zugangsbauwerke werden, sobald sie unterhalb des Bemessungsgrundwasserstandes liegen mittels einer wasserdichten Unterwasserbetonsohle ausgestattet. Anfallendes Grundwasser innerhalb der Baugrube wird auf ein Minimum reduziert und es sind keine signifikanten Grundwasserentnahmen im Zuge der Wasserhaltung notwendig.

Alle weiteren Baugruben innerhalb des GWKs sind nur flach ausgebildet und binden nicht tief in das umliegende Gelände und somit nur minimal bis gar nicht in das Grundwasser ein. Die Baugruben sind überwiegend geböscht und vereinzelt gespundet. Die Flächeninanspruchnahme durch die flachen Baugruben fällt gering mit < 200 m² gering aus.

Das im Zuge der Bauwasserhaltungsmaßnahmen entnommene Bauwasser wird innerhalb des GWKs über die beiden Versickerungsbecken NW1 und NW2 (Unterlage 3.2.2 und 3.2.6) wieder in den Aquifer rück geführt. Eine mögliche Gefährdung des mengenmäßigen Zustandes des GWK 16.08.33 ist infolge der baubedingten Grundwasserhaltung demnach nicht zu besorgen.

Grundwasserkörper 16.09.32 Oberrheingraben-Ortenau-Kinzigmündung

Innerhalb des GWK 16.09.32 liegen die tiefgreifenden Baugruben der OBW Süd und des Troges Süd. Diese werden horizontal durch Ortbetonwände (OBW und nördlicher, tiefgreifender Trogabschnitt) bzw. Spundwände (südlicher Trogabschnitt) gesichert. Da die Baugruben der OBW Süd, des Trog Süd und Verbindungsbauwerk 15 unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen werden diesen mit vollflächig mit einer Unterwasserbetonsohle bzw. das Verbindungsbauwerk mit einer doppelten Injektionssohle ausgestattet (s. Unterlage 7.5.5.14), wodurch diese vollständig wasserdicht sind. Anfallendes Grundwasser innerhalb der Baugruben wird auf ein Minimum reduziert und es sind keine signifikanten Grundwasserentnahmen im Zuge der Wasserhaltung notwendig.

Weitere Baugruben innerhalb des GWK (für SÜ WW über Verbindungskurve Nord, SÜ Binzburgerstraße über BAB 5 u. NBS, SÜ Binzburgerstraße über ABS, die Regenrückhaltebecken VBK und ABS, die Löschwasserbehälter an EÜ Trog Süd und Portalzugang 2 das Auffangbecken Tunnelwasser an Portalzugang 2) werden überwiegend mit Spundwandverbau gesichert und sind somit annähernd wasserdicht. Die Baugruben stellen zwar ein mögliches Grundwasserströmungshindernis dar, fallen jedoch durch die geringe Flächeninanspruchnahme von < 200 m² je Baugrube klein aus und können innerhalb der stark durchlässigen Lockergesteine um- bzw. unterströmt werden.

Das im Zuge der Bauwasserhaltungsmaßnahmen entnommene Bauwasser wird innerhalb des GWKs ortsnahe über das Versickerungsbecken SO1 wieder in den Aquifer rück geführt. Eine



mögliche Gefährdung des mengenmäßigen Zustandes des GWK 16.09.32 ist infolge der baubedingten Grundwasserhaltung demnach nicht zu besorgen.

Grundwasserkörper 16.10.32 Oberrheingraben-Ortenau-Ried

Innerhalb des GWK 16.10.32 sind nur die 50 südlichsten Meter des Trogs Süd, 860 m neuzubauender freier Strecke und 870 m des Ausbauabschnitts der Strecke 4000 sowie die Straßenüberführung Strecke 4280 Wirtschaftsweg „Sträßle“ geplant.

Baugrubenverbauten sind nur im Rahmen der Baugrube für die Straßenüberführung geplant. Bei diesen handelt sich um vier bauzeitliche Spundwandkästen mit Größen $\leq 12 \times 15$ m, die innerhalb der stark durchlässigen Kiese und Sande frei um- und unterströmt werden können. Das anfallende Bauwasser wird ortsnahe versickert. Eine Gefährdung des mengenmäßigen Zustandes des GWK 16.10.32 infolge der baubedingten Grundwasserhaltung ist damit nicht zu besorgen.

10.2.1.2 Baubedingter Stoffeintrag ins Grundwasser

Mit Bezug auf Tabelle 9-19 in Abschnitt 9.8.1.5 ergeben sich im Rahmen des PfA 7.1 folgende Stoffeinträge ins Grundwasser:

- Herstellung von Rammpfahlgründungen unter Grundwasser
- Herstellung von Schlitzwänden unter Grundwasser
- Herstellung von Bohrpfahlgründungen / überschnittenen Bohrpfahlwänden unter Grundwasser
- Herstellung von Unterwasserbetonsohlen (UBW-Sohle) unter Grundwasser
- Herstellung von Ankern (UWB-Sohle oder Schlitzwände) unter Grundwasser
- Herstellung von Spritzbetonschalen für die Herstellung von Verbindungsbauwerken und Rettungsschächten unter Druckluft oder Vereisung unter Grundwasser
- Auffahren Tunnelabschnitte mit Tunnelbohrmaschine (TBM) unter Hydroschild aus Stützflüssigkeit unter Grundwasser
- Verpressen des Ringraums von Tunnelabschnitten mit Tunnelbohrmaschine (TBM) unter Grundwasser
- Baugründinjektionen unter Grundwasser

Baugründinjektionen

Im Rahmen des PfA 7.1 geplante Baugründinjektionen sind in Tabelle 10-1 zusammengestellt. Die Injektionsblöcke sind in der vorliegenden Planung in den in der Tabelle gelisteten Unterlagen nur angedeutet und die Mengenschätzung stellt dementsprechend auch nur einen Orientierungswert dar. Berechnet wurde das geschätzte Volumen des Injektionskörpers inkl. des vor



Einbringen des Injektionsmittels vorhanden Boden und nicht die eingebrachte Menge Injektionsmittel selbst. Die Mengenschätzung erfolgte auf Grundlage der in der Tabelle gelisteten Planungsunterlagen, indem die in den Plänen angedeutete Längen, Breiten und Höhen des Injektionskörpers Maßstabsgetreu gemessen wurde. Das Resultat sind die in der mittleren Spalte angegebenen Mengenschätzungen.

Generell kann hinsichtlich der unter Grundwasser zum Einsatz kommenden Baustoffe inkl. Injektionsmittel festgehalten werden, dass ein potenzieller Verlust von Injektionsmaterial fortlaufend geprüft wird. Die Umweltverträglichkeit der betreffenden Stoffe wird vor dem Einsatz nachgewiesen. Gemäß § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG darf eine Erlaubnis für das Einbringen und Einleiten von Stoffen in das Grundwasser nur erteilt werden, wenn eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. Insoweit wird beachtet, dass nur Stoffe und Bauteile zum Einsatz kommen, bei deren Einsatz eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. Dies wird gewährleistet, indem nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile zum Einsatz kommen.

Bauwerke / Maßnahme	Mengenschätzung	Unterlage
Portalzugang 2 Ein- und Ausfahrblock an den Enden des Zugangsstollens	$L \times B \times H \approx 4 \text{ m} \times 8,5 \text{ m} \times 8,5 \text{ m} \approx 290 \text{ m}^3$	7.3.1.4
Verbindungsbauwerk 1 Injektionsdichtblock an den Enden des Rettungsstollens	$L \times B \times H \approx 6 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} \approx 600 \text{ m}^3$	7.5.5.1
Verbindungsbauwerk 14 DSV Injektionssohle (2-fach)	$L \times B \times H \approx 29,6 \text{ m} \times 22,7 \text{ m} \times 2 \text{ m} \approx 1.350 \text{ m}^3$ $L \times B \times H \approx 29,6 \text{ m} \times 22,7 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \approx 1.010 \text{ m}^3$	7.5.5.14
Oströhre TBM Ausfahrblock	$L \times B \times H \approx 13 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 14 \text{ m} \approx 2.550 \text{ m}^3$	7.5.2.2
Oströhre TBM Anfahrblock	$L \times B \times H \approx 13 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 14 \text{ m} \approx 2.550 \text{ m}^3$	7.5.3.1
Weströhre TBM Ausfahrblock	$L \times B \times H \approx 13 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 14 \text{ m} \approx 2.550 \text{ m}^3$	7.5.2.5
Weströhre TBM Anfahrblock	$L \times B \times H \approx 13 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 14 \text{ m} \approx 2.550 \text{ m}^3$	7.5.3.1

Tabelle 10-1: Geplante Baugrundinjektionen

10.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser

10.2.2.1 Anlagenbedingte Auswirkungen der Flächenversiegelung

Innerhalb des PfA 7.1 kommen zwei Entwässerungskonzepte zum Einsatz. In den Bereichen, in denen es möglich und zulässig ist, wird das anfallende Niederschlagskörper aus dem Bahnkörper über geeignete Versickerungsmulden bzw. Mulden-Rigolen-Systeme versickert. In den Bereichen innerhalb von Wasserschutzgebieten bzw. innerhalb der Trogbauwerke wird das anfallende Niederschlagswasser gesammelt und mittels unterirdischer Druckleitungen in Regenrückhaltebecken geleitet um anschließend verlangsamt und unter einer Vorschaltung von Regenklärbecken über ortsnahe Versickerungsbecken in den Untergrund versickert zu werden. Da das erfasste



Niederschlagswasser in beiden Fällen ortsnahe versickert wird, wird die Grundwasserneubildung und somit der mengenmäßige Zustand des Grundwassers nur geringfügig beeinträchtigt.

Nach der Unterlage 14.1 Umweltverträglichkeitsstudie Abschnitt 5.4.4.2 „Konfliktanalyse und Beschreibung der Auswirkungen“ beträgt die Flächeninanspruchnahme durch die Flächenversiegelung und Überbauung in den Wasserschutzgebieten insgesamt ca. 30,4 ha. Die versiegelten Flächen stellen somit lediglich einen kleinen Flächenanteil gegenüber der Gesamtgröße der Schutzgebiete dar. Weiterhin stammt der überwiegende Anteil des in den TGAs entnommenen Grundwassers nicht aus dem versickerten Niederschlagswassers innerhalb der Schutzzonen, sondern strömt von außerhalb über den Rheinaquifer zu. Die Trinkwassergewinnung ist somit durch die Maßnahme mengenmäßig nicht gefährdet.

Grundwasserkörper 16.08.33 Oberrheingraben-Ortenau-Hanauer Land

Innerhalb des GWK 16.08.33 finden im Bereich der nördlichen OBW der WR und OR sowie der Tröge WR-wZgl, WR-oZgl, OR-wZgl, OR-oZgl und der abgedichteten ABS/NBS innerhalb der Wasserschutzgebiete größere Flächenversiegelungen mit Fassung und Abführung des Niederschlagswassers statt. Das gefasste Niederschlagswasser wird ortsnahe über die beiden Versickerungsbecken NW 1 und NW2 in den Untergrund versickert. Hierdurch ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK.

In Bereichen der Straßen- und Brückenneubauten bzw. der ABS/NBS außerhalb der Wasserschutzgebiete, bei denen eine Flächenversiegelung stattfindet, wird das anfallende Niederschlagswasser über bauwerksnahe Versickerungsmulden mit angeschlossenen Rigolen versickert. Somit ist auch bei diesen von keiner negativen Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand des GWK auszugehen.

Grundwasserkörper 16.09.32 Oberrheingraben-Ortenau-Kinzigmündung

Innerhalb des GWK 16.09.31 finden im Bereich des Trogbauwerks „Trog Süd“ und der abgedichteten ABS/NBS innerhalb von Wasserschutzgebieten größere Flächenversiegelungen mit Fassungen und Abführungen des Niederschlagswassers statt. Das gefasste Niederschlagswasser wird ortsnahe über das Versickerungsbecken SO1 in den Untergrund versickert. Hierdurch ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK.

In Bereichen der Straßen- und Brückenneubauten bzw. der ABS/NBS außerhalb der Wasserschutzgebiete, bei denen eine Flächenversiegelung stattfindet, wird das anfallende Niederschlagswasser über bauwerksnahe Versickerungsmulden mit angeschlossenen Rigolen versickert. Somit ist auch bei diesen von keiner negativen Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand des GWK auszugehen.



Grundwasserkörper 16.10.32 Oberrheingraben-Ortenau-Ried

Innerhalb des GWK 16.10.32 sind keine größeren dauerhaften Flächenversiegelungen geplant. Im Bereich der SÜ Wirtschaftswegs „Sträßle“ über die BAB 5 und Strecke 4280 wird das anfallende Niederschlagswasser über bauwerksnahe Versickerungsmulden mit angeschlossenen Riegolen in den Untergrund versickert. Hierdurch ergeben sich keine negativen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK.

10.2.2.2 Anlagenbedingte Grundwasserbeeinflussung durch Bauwerke

Baugrubenverbauten von Trögen und Tunnelröhren in offener Bauweise als Strömungshindernis

Die Tröge und Tunnelabschnitte in offener Bauweise bilden mit ihren tiefen Verbauten aus Spund- und Schlitzwänden ein weiträumiges Grundwasserströmungshindernis und sind somit einen wichtigen Betrachtungspunkt zur Beurteilung der Auswirkungen der Baumaßnahme im PfA 7.1 auf die Grundwasserströmungsverhältnisse. Der Untergrund im Bereich dieser Bauwerke besteht zum überwiegenden Teil aus den Kiesen und Sanden der Neuenburg-Formation (Quartär), die durch ihre hohe Durchlässigkeit eine Unter- und Umströmung der Bauwerke prinzipiell ermöglichen. Aufgrund der großen Einbindetiefen (lokal bis zu 38 m u. GOK) und der großen lateralen Ausdehnung der Bauwerke kann es ohne technische Maßnahmen dennoch im oberstromigen Bereich der Bauwerke zu einem signifikanten Grundwasseraufstau sowie unterstromig zu einer signifikanten Grundwasserabsenkung kommen.

Für die im Norden des PfA 7.1 befindlichen Bauwerke wird die Problematik zusätzlich durch, in den quartären Kiesen und Sanden zwischengelagerte, gering durchlässige feinklastische Horizonte, die bereichsweise in signifikanter Mächtigkeit auftreten, verstärkt. Sie unterscheiden den eigentlichen Grundwasseraquifer der quartären Kiese und Sande in mehrere Stockwerke aus Grundwasserleitern und vermindern dadurch die Unterströmung der Bauwerke. Infolgedessen kommt es im nördlichen Bereich zu einem weiträumigen Grundwasseraufstau im Zustrom der Bauwerke und zu einer relativ weiträumigen Grundwasserabsenkung im Abstrom der Bauwerke. Um diese auf ein verträgliches Maß reduzieren zu können, wird das anströmende Grundwasser im Zustrom der Baugrubenverbauten durch Drainageleitungen gefasst und mittels im Rahmen der Ausführungsplanung noch festzulegender Grundwasserkommunikationsanlagen unter den Baugruben hindurch geleitet, um im Abstrom mittels Sickerleitungen in den Grundwasserleiter zurück geführt zu werden.

Zur genauen Ermittlung der Auswirkungen der Bauwerke, insbesondere der Baugrubenverbauten, auf die Grundwasserströmungsverhältnisse wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell erstellt, in dem die Baumaßnahme mit und ohne Grundwasserkommunikationsanlagen modelliert wurde (vgl. Kapitel 4.4 und 10.1). Dabei wurde beispielhaft auf Grundlage der Erfahrungen aus Projekten mit vergleichbaren Rahmenbedingungen gezeigt, dass mit in einem Abstand von ca. 100 m angesetzten Grundwasserkommunikationsanlagen aus den Baugrubenverbauten resultierende Grundwasseraufstau- und -absenkungen auf ein verträgliches Maß



reduziert werden kann. Die genaue Ausbildung der Grundwasserkommunikationsanlagen und deren erforderliche Anzahl werden im Rahmen der weiteren Planung festgelegt.

Die Ergebnisse werden im Rahmen der Auswirkungen auf die einzelnen Grundwasserkörper im weiteren Verlauf im Detail erläutert.

Im Zuge der Grundwassermodellierung wurden grundsätzlich kritische Verhältnisse, d.h. die Grundwasserstände entsprechen den GW-Hochwasserverhältnissen, angesetzt. Weiterhin wurde auf Basis der Erkundungsergebnisse eine weiträumige laterale Ausdehnung der feinklastischen Horizonte im Norden gewählt. Diese Inter- und Extrapolation, der hierdurch großflächig aushaltenden Feinklastischen Horizonte sorgt dafür, dass der Grundwasseraustausch zwischen den einzelnen, voneinander getrennten grundwasserleitenden Stockwerken großräumig unterbunden wird. Ergebnisse der Simulationen sind als Unterlage 21.2.1 beigefügt.

Nördlicher Trog und Tunnelabschnitt in OBW

Im Bereich des nördlichen Trogs und des Tunnelabschnitts in OBW wurden bei den Simulationen ohne Grundwasserkommunikationsanlagen (Szenario 1) ein potenzieller Grundwasseraufstau im Zustrom zur Trasse sowie eine potenzielle Grundwasserabsenkung im Abstrom zur Trasse ermittelt, der in zwei lokalen Grundwasserbergen eine Differenz von über 2 m gegenüber dem unbeeinflussten Grundwasserstand aufweisen kann. In seiner lateralen Ausbreitung kann der potenzielle Aufstau/Absenkung mehrere Kilometer erreichen. Senkrecht zu Trasse ist der Aufstau/Absenkung noch über einen Kilometer ausgebildet (vgl. Abschnitt 10.1.2).

Durch die Einbringung von Grundwasserkommunikationsanlagen entlang des Trogs und der OBW in einem Abstand von 100 m kann der potenzielle Grundwasseraufstau deutlich verringert werden. Während der Grundwasserberg nördlich von Windschlag nahezu gänzlich durch die Grundwasserkommunikationsanlagen vermieden werden kann, ist der südlicher gelegene Grundwasserberg bei Bohlsbach nur noch mit einer maximalen Aufstauhöhe zwischen 0,5 m und 1,0 m ausgebildet (vgl. Abschnitt 10.1.3), womit der Aufstau im natürlichen jährlichen Grundwasserschwankungsbereich liegt.

Südlicher Trog und Tunnelabschnitt in OBW

Im Bereich des südlichen Trogs und des Tunnelabschnitts in OBW wurden bei den Simulationen ohne Grundwasserkommunikationsanlagen ein geringer und lokal deutlich begrenzter potenzieller Grundwasseraufstau ermittelt. Die zwei lokal ausgebildeten Grundwasserberge weisen eine Differenz von unter 0,5 m auf. In ihrer lateralen Ausbreitung sind die Grundwasserberge stark begrenzt und erreichen lateral sowie senkrecht zur Trasse eine potenzielle Ausbreitung von nur wenigen 100 m (vgl. Abschnitt 10.1.5).



Durch die Einbringung von Grundwasserkommunikationsanlagen entlang des Trogs und der OBW in einem Abstand von 100 m wird der potenzielle Grundwasseraufstau nahezu gänzlich vermieden (vgl. Abschnitt 10.1.5)

Zusammenfassung Grundwassermodellierung

Durch das Grundwasserströmungsmodell ist nachgewiesen, dass der Grundwasseraufstau und die Grundwasserabsenkung durch die Grundwasserkommunikationsanlagen reguliert werden können. Unter Berücksichtigung der noch zu dimensionierenden Grundwasserkommunikationsanlagen ergibt sich somit infolge der unterirdischen Bauwerke keine Gefährdung des mengenmäßigen Zustands der betroffenen Grundwasserkörper.

Baugrubenverbauten kleinerer Bauwerke als Strömungshindernis

Da die Baugruben der Notausgangs- und Zugangsbauwerke in das Grundwasser einbinden, ist eine Ausführung und Sicherung dieser mittels überschnittenen Bohrpfahlwänden und Unterwasserbetonsohle geplant. Aufgrund der geringen lateralen Ausdehnung der Baugruben ist allerdings nicht mit einem signifikantem Grundwasseraufstau bzw. einer Grundwasserabsenkung infolge der Baugruben zu rechnen. Somit ist nicht mit einer negativen Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand der GWK zu rechnen.

Für die Baugruben des Verbindungsbauwerk 14 und der einzelstehenden Regenrückhaltebecken kommt ebenfalls ein Baugrubenverbau aus überschnittenen Bohrpfahlwänden oder Schlitzwänden zum Einsatz. Aufgrund der geringen Abmessung der Baugruben, mit ≤ 50 m Seitenlänge und überwiegend sogar ≤ 20 m, und dem stark durchlässigen Untergrund (Quartäre Sande und Kiese) kommt es zu keinem signifikanten Grundwasseraufstau infolge der Baugruben. Eine negative Auswirkung der kleineren Baugrubenverbauten auf den mengenmäßigen Zustand der GWK ist somit nicht zu besorgen.

Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise als Strömungshindernis

Die Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise werden mit einem Außendurchmesser von ca. 10,35 m ausgeführt und weisen so mit ihrer kleinen Querschnittsfläche gegenüber der Gesamtmächtigkeit des Grundwasserleiters nur eine geringe vertikale Ausdehnung auf. Da die Tunnelröhren im überwiegenden Teil in den stark durchlässigen Lockersedimenten des Quartärs (Kiese und Sande) zu liegen kommen, können diese von Grundwasser ungehindert unter- und überströmt werden. Feinklastische Horizonte treten nur vereinzelt und lokal stark begrenzt auf. Somit kommt es entlang der Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise zu keinem nennenswerten Grundwasseraufstau. Negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der GWK infolge der Tunnelröhre sind somit nicht zu besorgen.



Sonstige (unterirdische) Bauwerke als Strömungshindernis

Aufgrund der erforderlichen Volumina liegen die Stahlbetonkästen der RRB teilweise tief unter dem Gelände. Die maximale Tiefe der Bauwerksunterkante wird am RRB SO1 mit ca. 19 m u. GOK erreicht. Die unterirdischen Bauwerke liegen somit teilweise unterhalb der Grundwasseroberfläche. Aufgrund der geringen lateralen Ausdehnung der Bauwerke und der hohen Durchlässigkeit der quartären Lockersedimente (Sande und Kiese) können diese jedoch problemlos unter- bzw. umströmt werden.

Die unterirdischen Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser binden nur geringfügig in das Grundwasser ein. Aufgrund ihrer geringen Größe mit einem Volumen von ca. 100 m³ können sie ebenfalls problemlos unter- bzw. umströmt werden.

Bohr- und Ramppfahlgründungen von einzelnen Brückenbauwerken und von Masten der Signal- und Bahnstromanlagen, welche ebenfalls in das Grundwasser einbinden können aufgrund der minimalen lateralen Ausdehnung der einzelnen Pfähle auch problemlos unter- bzw. umströmt werden.

Grundwasserkörper 16.08.33 Oberrheingraben-Ortenau-Hanauer Land

Im GWK 16.08.33 kommt die OBW der WR und OR Nord sowie die Tröge WR-wZgl, WR-oZgl, OR-wZgl und OR-oZgl zu liegen, durch deren Baugrubenverbauten es zu einem signifikanten Grundwasseraufstau kommt. Im Bereich dieser Bauwerke sind die zuvor bereits erwähnten feinklastischen Horizonte flächenhaft ausgebildet, wodurch der Rheinaquifer dort in mehreren Stockwerken ausgebildet ist. Durch die Schlitzwände werden die obersten ein bis zwei Grundwasserstockwerke des Aquifers abschnittsweise vollständig abgesperrt.

Der hieraus resultierende Grundwasseraufstau im Bereich der Baugrubenverbauten der nördlichen Tröge und OBW der Oströhre wurde im Zuge der numerischen Grundwasserströmungssimulation auf $\leq 2,1$ m abgeschätzt. Durch Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten wurde eine beispielhafte Anordnung von Grundwasserkommunikationsanlagen alle 100 m entlang des betroffenen Abschnitts zur Minimierung des Aufstaus gewählt (vgl. Abschnitt 10.1). In diesem Beispiel konnte der Grundwasseraufstau auf $\leq 0,3$ m reduziert werden.

Weiterführend wurde der resultierende Grundwasseraufstau im Bereich der Baugrubenverbauten der nördlichen Tröge und OBW der Weströhre im Zuge der numerischen Grundwasserströmungssimulation auf $\leq 2,6$ m abgeschätzt. Für diesen Bereich wurde ebenfalls eine Anordnung mit Grundwasserkommunikationsanlagen alle 100 m simuliert. In diesem Beispiel konnte der Grundwasseraufstau auf $\leq 0,5$ m reduziert werden.

Im Bereich der auf Grundlage des Grundwasserströmungsmodells berechneten Aufstaubereiche liegt die natürliche Grundwasserschwankungsbreite bei ca. 1,5 m.

Der Grundwasserflurabstand für den betroffenen Bereich liegt durchgehend bei > 3 m, stellenweise sogar bei > 10 m ([1],[35], [36], [37]). Bezogen auf den Grundwasserflurabstand, die



natürliche Schwankungsbreite des Grundwasserstandes und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Grundwasserströmungsmodell eine Worst-Case-Analyse mit Grundwasserständen unter Grundhochwasserverhältnissen durchgeführt wurde, ist der unter dem Ansatz der Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Restaufstau von $\leq 0,5$ m als wasserwirtschaftlich und wasserrechtlich unbedenklich einzustufen.

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes in oben genannter Ausführung sind negative anlagenbedingte Auswirkungen des PfA 7.1 auf den mengenmäßigen Zustand des GWK 16.08.33 infolge von unterirdischen Bauwerken als Grundwasserströmungshindernis nicht zu besorgen.

Grundwasserkörper 16.09.32 Oberrheingraben-Ortenau-Kinzigmündung

Im GWK 16.09.32 kommt die OBW Süd sowie der Trog Süd zu liegen, durch deren Baugrubenverbauten es zu einem signifikanten Grundwasseraufstau kommt. Im Bereich dieser Bauwerke sind die, zuvor bereits erwähnten, feinklastischen Horizonte nur vereinzelt, lokal räumlich begrenzt und mit einer geringen Schichtdecke < 1 m im 1. EKP erkundet worden.

Im Bereich dieser Bauwerke sind die zuvor bereits erwähnten feinklastischen Horizonte flächenhaft ausgebildet, wodurch der Rheinaquifer dort in mehreren Stockwerken ausgebildet ist. Durch die Verbauten werden die obersten ein bis zwei Grundwasserstockwerke des Aquifers abschnittsweise vollständig abgesperrt. Durch die großen Einbindetiefen (bis 35 m an der tiefsten Stelle im Übergang zur TBM) und der weitreichenden lateralen Ausdehnung der OBW und des anschließenden Trogbauwerks von zusammen knapp 3 km kann es dennoch zu einem relevantem Grundwasseraufstau kommen.

Im Zuge der numerischen Grundwasserströmungsmodellierung wurde der Grundwasseraufstau im Bereich der Baugrubenverbauten der OBW und des Trogs Süd auf $\leq 0,4$ m abgeschätzt. Durch Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten wurde eine beispielhafte Anordnung von Grundwasserkommunikationsanlagen alle 100 m entlang des betroffenen Abschnitts zur Minimierung des Aufstaus gewählt (vgl. Abschnitt 10.1). In diesem Beispiel konnte der Grundwasseraufstau auf $\leq 0,15$ m reduziert werden.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Grundwasserströmungsmodell eine Worst-Case-Analyse mit Grundwasserständen unter Grundhochwasserverhältnissen durchgeführt wurde, ist der unter dem Ansatz der Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Rastaufstau von $\leq 0,15$ m als wasserwirtschaftlich und wasserrechtlich unbedenklich einzustufen, zumal sich der ausgebildete Aufstau auf den absoluten Nahbereich (≤ 50 m oberstromig) der Verbaubauwerke beschränkt und die vom Aufstau betroffenen Flächen ausschließlich landwirtschaftlich genutzt werden.

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes in oben genannter Ausführung sind negative anlagenbedingte Auswirkungen des PfA 7.1 auf den mengenmäßigen Zustand des GWK 16.09.32 infolge von unterirdischen Bauwerken als Grundwasserströmungshindernis nicht zu besorgen.



Grundwasserkörper 16.10.32 Oberrheingraben-Ortenau-Ried

Innerhalb des GWK 16.10.32 liegen als relevante Bauwerke nur die südlichsten 50 m des Troges Süd. Im Grundwasserströmungsmodell wurde im Bereich der Schlitzwände des betroffenen Trogabschnittes auch ohne Grundwasserkommunikationsanlagen ein Grundwasseraufstau von 0,5 m nicht überschritten.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache sind negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK 16.10.32 infolge von unterirdischen Bauwerken als Grundwasserströmungshindernis nicht zu besorgen.

10.2.2.3 Baubedingter Eintrag von Schadstoffen

Genereller Schadstoffeintrag durch Bauarbeiten

Bei den Bauarbeiten können durch Versickerung Schadstoffe potenziell in das Grundwasser eingetragen werden. Durch geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Schutz des Grundwassers können diese auf ein Minimum reduziert werden. Diese werden in der Unterlage 17.1 Landschaftspflegerischer Begleitplan, Abschnitt 6.1.3 genauer diskutiert. Die folgenden Maßnahmen werden dort aufgeführt:

- Sammeln, Ableiten und Klären von zementhaltigen Wässern
- Anlage von Absetzbecken und/oder die Anlage von Sickergräben entlang der Baufelder
- Bezüglich der Schmier- und Treibstoffe der Baufahrzeuge wird dafür Sorge getragen, dass keine Verunreinigung des Grundwassers erfolgt.
- Das im Brand- und Katastrophenfall anfallende Löschwasser aus dem Tunnel wird in das geplante Speicherbecken gefördert. Von dort wird das Wasser über Tankfahrzeuge entleert, so dass kein Löschwasser in die Versickerungsbecken gelangen kann.
- Umweltschonender Einsatz von Herbiziden: Herbizide werden nicht in Wasserschutzgebieten sowie anderen Schutzgebieten ausgebracht.
- Besondere Vorsichtsmaßnahmen bei den Arbeiten im Bereich von Wasserschutzgebieten, z.B. beim Umgang mit Abfällen und wassergefährdenden Stoffen, Einsatz von Maschinen, Einsatz bzw. Verwendung von Baustoffen und Bodenmaterialien
- Überprüfen der Dichtheit von öl- und treibstoffführenden Leitungssystemen sowie der zum Einsatz kommenden Maschinen und Geräte
- Verwendung grundwasserverträglicher Baustoffe
- Bereithalten von Ölbindemittel im Bereich der Baustelleneinrichtungsf lächen
- Geringstmöglicher Einsatz von Baustellenfahrzeugen in Wasserschutzgebieten



- Zur Vermeidung der Mobilisierung von Schadstoffen mit der Folge der potenziellen Grundwasserbelastung werden Arbeiten auf altlastverdächtigen Flächen mit der Unteren Bodenschutzbehörde abgestimmt. Ggf. werden Voruntersuchungen zur Festlegung möglicher Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt. Generell wird auf organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund geachtet.
- Einhaltung einschlägiger DIN-Normen für Baustelleneinrichtungsflächen

Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser

Im Zuge der Bauausführung werden Baugrubenverbauten wie Schlitzwände, Unterwasserbetonsohlen, überschnittene Bohrpfahlwände und zugehörige Verankerungen sowie die Bohrpfahlgründungen einzelner Brückenbauwerke teilweise unterhalb des Grundwassers hergestellt.

Für die Schlitz- und Bohrpfahlwände kommt ein Beton mit einem hohen Eindringwiderstand gegenüber Wasser (WU) zum Einsatz. Die Schlitzwände werden mittels Schlitzwandfräsen mit geräster Überschneidung hergestellt. So wird sichergestellt, dass die Schlitzwandlamellen untereinander gegen Wasserzutritt dicht sind. Für die Herstellung darf nur chromat-, sulfat- und eluati-onsarmer Beton verwendet werden. Die Umweltverträglichkeit der betroffenen Stoffe wird vor dem Einsatz nachgewiesen. Zur Einhaltung des § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG werden grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile eingesetzt.

Zwischenlagerflächen für belastete Böden

Sofern Zwischenlagerflächen für belastete Böden zum Einsatz kommen, werden diese mit einer wasserdichten Abdichtung versehen. Weiterhin werden Zwischenlagerflächen nur außerhalb von Wasserschutzgebieten hergestellt.

Grundwasserkörper 16.08.33 Oberrheingraben-Ortenau-Hanauer Land und 16.09.32 Oberrheingraben-Ortenau-Kinzigmündung

Neben den o.g. allgemeinen Risiken des baubedingten Schadstoffeintrags kommt es in den beiden GWK zu den folgenden speziellen potenziellen Gefährdungen:

Vortrieb der Tunnelröhren

Die Tunnelröhren im Schildvortrieb liegen vollständig innerhalb des hydrogeologischen Teilraum „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“.

Während es Schildvortriebs wird ein direkter Kontakt zwischen dem Grundwasser und der Stützflüssigkeit (Bentonit-Wasser-Suspension) der TBM sowie dem Verpressmaterial für die Ringspaltverpressung hergestellt. Bei der Ausführung kommen lediglich grundwasserverträgliche Stoffe zu



Einsatz. Dies wird vor dem Einsatz entsprechend nachgewiesen. Zur Einhaltung des § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG werden grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile eingesetzt. Die Konzentration der Bentonitstützflüssigkeit wird auf die gegebenen Bodenverhältnisse sowie die Betriebsweise abgestimmt. Eine regelmäßige Kontrolle und Dokumentation der Qualität der Stützflüssigkeit erfolgt fortlaufend während des gesamten Vortriebs.

Für die Ringraumverfüllung wird eine Mörtel-Zusammensetzung verwendet, welche auf den umgebenden Boden passend abgestimmt ist. Für diese wird auch der Nachweis der Grundwasserträglichkeit geführt.

Die Herstellung der Verbindungsbauwerke 1 bis 13 und der Verbindungsstellen zu den Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3 bis 8 erfolgt in Spritzbetonbauweise mit einer temporären Spritzbeton-Außenschale sowie einer dauerhaften Stahlbeton-Innenschale aus wasserundurchlässigem Beton. Der Baugrund wird hierbei mittels Rundumvereisung gestützt. Eine Ausnahme bildet das Verbindungsbauwerk 1. Dieses soll unter Druckluft hergestellt werden. Um eine qualitative Veränderung des Grundwassers bei Kontakt mit noch nicht abgehärtetem Beton zu verhindern, kommen eluationsarmer (alkalifreie bzw. alkaliarme) Spritzbindemittel zu Einsatz.

Unter Beachtung und Umsetzung der zuvor beschriebenen Maßnahmen wird sichergestellt, dass im Zuge der Auffahrung des Tunnels im Schildvortrieb eine Belastung und nachteiligen Auswirkung auf den chemischen Zustand des Grundwassers nicht zu besorgen ist.

Baugrundinjektionen

Für die Baugrube des Verbindungsbauwerks 14 wird eine Dichtsohle verwendet, welche per Baugrundinjektion im Düsenstrahlverfahren hergestellt wird. Für diese werden nur nachweislich grundwasserträglich Bindemittelsuspensionen verwendet, deren Grundwasserträglichkeit vor der Ausführung nachgewiesen wird. Die bei der Ausführung verwendeten Suspensionen werden kontinuierlich geprüft und dokumentiert. Weiterhin wird sichergestellt, dass Überschusssuspensionen, Restwässer, mit Rückfluss verfestigter Boden ordnungsmäßig aufgenommen und beseitigt wird sowie anfallendes Separiergut entsorgt wird.

Durch diese Maßnahmen wird sichergestellt, dass durch die geplanten Baugrundinjektionen keine Belastungen und nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers zu besorgen ist.

Zusammenfassung

Unter Beachtung und Einhaltung der zuvor genannten Maßnahmen ist eine negative Auswirkung auf den chemischen Zustand der beiden Grundwasserkörper 16.08.33 und 16.09.32 nicht zu besorgen.



Grundwasserkörper 16.10.32 Oberrheingraben-Ortenau-Ried

Innerhalb des GWK 16.10.32 finden neben den am Anfang des Abschnitts beschriebenen allgemeinen potenzieller Schadstoffeinträge keine weiteren speziell auftretenden potenziellen Schadstoffeintragungen statt. Eine entsprechende Gefährdung des chemischen Zustands des GWK ist unter Einhaltung der genannten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen nicht zu befürchten.

10.2.2.4 Betriebsbedingte Auswirkungen durch Stoffemissionen auf Grundwasserkörper

Im Zuge der betriebsbedingten Vegetationskontrolle müssen zum Schutz der Sicherheit des Bahnkörpers und zur Gewährleistung der Funktion insbesondere des Schotterbettes auf den Bahnanlagen Streckenspritzungen mit Pflanzenbehandlungsmitteln (Herbiziden) durchgeführt werden. Um seine Tragfähigkeitseigenschaften zu erhalten, muss der eingebaute Schotter frei von Feinbestandteilen, Pflanzen und Wurzeln sein. Eine Vegetationskontrolle ist für den Erhalt der Betrieb- und Verkehrssicherheit zwingend erforderlich. Mittels der Anwendung neuester Technologien wird der Einsatz von Herbiziden hinsichtlich der zu behandelten Flächen und der erforderlichen Menge sowie der chemischen Zusammensetzung der verwendeten Mittel auf ein Minimum reduziert. Um eine hangstabilisierende Wirkung von Pflanzenbewuchs auf Bahndammböschungen zuzulassen, wird die Ausbringung der Herbizide ausschließlich auf den Gleisbereich (Gleisrost, Schotterflanke und Randweg) konzentriert. Böschungen werden nicht bespritzt.

Von der DB InfraGO AG werden ausschließlich Herbizide eingesetzt, welche durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zur Vegetationskontrolle auf den Gleisanlagen zugelassen worden sind. Darüber hinaus wurden innerhalb des DB-Konzerns zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entsprechende „Leitlinien für eine nachhaltige Vegetationspflege im Rahmen der Instandhaltung von Anlagen und Flächen“ zum integrierten Pflanzenschutz erarbeitet. Mittels dieser wird das Ziel zur Beschränkung der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf ein notwendiges Mindestmaß unterstützt und Risiken sowie Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Umwelt reduziert. Ein Einsatz von Herbiziden bei der DB InfraGO AG unterliegt strengen Regularien und Kontrollen.

Die Entwässerung anfallender Bahnwässer erfolgt mittels Versickerung über Versickerungsmulden mit angeschlossenen Rigolen und über Versickerungsbecken. Für sämtliche Versickerungsanlagen ist eine 30 cm mächtige belebte Bodenzone aus grasbewachsener Humusauflage mit darunterliegenden Sand- und Kiesfilterschichten vorgesehen, was ein hohes Schadstoffrückhaltepotential gewährleistet. Bei der belebten Bodenzone ist darauf zu achten, dass diese eine hohe Pufferkapazität für Säuren (hoher pH-Wert, Kalkgehalt), einen ausreichend Feinanteil und eine ausreichende Schichtdicke aufweist. Die bei der Vegetationskontrolle verwendeten Herbizide werden bei der Versickerung in der belebten Bodenzone durch hydrolytische und mikrobielle



Vorgänge abgebaut. Durch die in den Versickerungsbecken stattfindende Sorption und den Abbau der Herbizide ist eine starke Reduzierung des Austrags dieser in das Grundwasser gegeben. Eine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität bzw. Überschreitung der Schwellenwerte gemäß Anlage 2 GrwV ist somit nicht gegeben.

Da die Bremssysteme von Schienenfahrzeugen konstruktiv als Druckluftbremssysteme ausgelegt sind, kommt einem Verlust an Bremsflüssigkeit keine Bedeutung mehr zu und eine mögliche Eintragung dieser kann vernachlässigt werden.

Metallstäube (Eisen, Kupfer, Zink, Mangan, Chrom, Nickel, Blei, Cadmium und Vanadium) aus dem Abrieb von Rädern, Bremsen, Gleisen, Stromabnehmern und Oberleitungen werden in kleinsten Mengen im Niederschlagswasser aufgenommen und gelangen über diese und die Streckenentwässerung. Aus Untersuchungen der DB AG zeigt sich, dass sich bei der Konzeption Schotteroberbau die genannten relevanten Metalle vorrangig an den Feinanteilen des Schotterbetts anlagern. Das darunter liegende Planum bzw. die Planumsschutzschicht ist hingegen nicht mehr durch Metallstaub-Einträge aus dem Bahnbetrieb belastet. Grund hierfür ist die geringe Eluierbarkeit der Metalle aus der Schotterfeinfraktion.

Hinsichtlich dezidierter Konzentrationen bahnspezifischer Schadstoffe können hilfsweise die Wassergüteuntersuchungen an der Strecke Köln-Rhein/Main (DB ProjektBau GmbH, Strecke 4280 Wendlingen – Ulm PFA 2.3 Albhochfläche, Stellungnahme zur Wassergüte des Niederschlagswassers von der Festen Fahrbahn, Dezember 2005) zu Grunde gelegt werden. Aus den dort durchgeführten Analysen von Einleitwässern ergeben sich keine Überschreitungen von Schwellenwerten gemäß Anlage 2 GrwV innerhalb der Niederschlagswässer. Schwellenwerte für Aluminium, Eisen, Mangan, Kupfer und Nickel sind in der GrwV nicht hinterlegt. Weiterhin ist festzuhalten, dass gegenüber der untersuchten Strecke Köln-Rhein/Main im PfA 7.1 alle frei beregneten Streckenabschnitte (freie Strecke und Tröge) mit Schotteroberbau hergestellt werden. Hierdurch erfolgt gegenüber der festen Fahrbahn ein erhöhter Schadstoffrückhalt innerhalb der Schotterfeinfraktion. Durch den zuvor bereit genannten Aufbau der Versickerungsanlage im PfA 7.1 werden verbleibende Schadstofffrachten innerhalb der belebten Bodenzone und dem Sand-Kies-Filter weiter zurückgehalten und chemisch sorbiert. Denn drei geplanten Versickerungsbecken der Streckenentwässerung sind zusätzlich Regenklärbecken vorgeschaltet, wodurch das anfallende Niederschlagswasser zusätzlich gereinigt und Schwermetallpartikel abgelagert werden.

Eine betriebsbedingte nachteilige Beeinträchtigung des Grundwassers durch bahnspezifische Schadstoffe ist somit nicht zu besorgen. Eine Überschreitung der maßgeblichen Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV ist gemäß der o.g. Untersuchungen sowie der beschriebenen Schutzvorkehrungen der Versickerungsanlagen auszuschließen. Dies gilt auf für die Parameter Aluminium, Eisen, Mangan, Kupfer und Nickel, welche nicht in der GrwV aufgeführt werden.



Hydrogeologisch abgegrenzter Grundwasserkörper 16.1 „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“

Innerhalb des GWK findet eine Versickerung vorrangig in den beiden Versickerungsbecken NW 1 und NW 2 statt. Wie zuvor beschrieben ergeben sich diesbezüglich keine negativen Beeinträchtigungen für den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers.

gGWK 16.5 „Ortenau-Ried“

Innerhalb des GWK findet eine Versickerung vorrangig im Versickerungsbecken SO1 statt. Wie zuvor beschrieben ergeben sich diesbezüglich keine negativen Beeinträchtigungen für den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers.



10.3 Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächengewässer

Im Fachbeitrag WRRL, Unterlage 23, wird die Gewässerverträglichkeitsprüfung umfänglich behandelt. Nachfolgend sind die Kapitel 8.1.1.8 und 8.2.2.2 der WRRL in den Kapiteln 10.3.1 und 10.3.2 zusammengefasst dargestellt.

10.3.1 Baubedingte Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper

10.3.1.1 Flächeninanspruchnahme

Im PfA 7.1 kreuzt die geplante Trasse mehrere Oberflächengewässer verschiedener Größe und Struktur. Durch bauliche Maßnahmen an Kreuzungsbauwerken, wie Brücken und Durchlässe, oder an Stützmauern und Anlagen zur Bahntwässerung werden temporär Flächen durch Baufelder, Baustraßen und Gewässerquerungen in Anspruch genommen und die Gewässermorphologie bauzeitlich überprägt, was zu einer Beeinträchtigung der Gewässer- und Uferstruktur führt. Die daraus resultierenden Auswirkungen auf die OWK wird tiefgreifend in der WRRL (Unterlage 23) diskutiert. Nachfolgend werden diese inklusive der in der WRRL vorgeschlagenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen kurz zusammengefasst.

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen wird nicht in die innerhalb des OWK 32-10-OR3 liegenden und nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach eingegriffen, da diese im Querungsbereich mit der NBS untertunnelt werden und die bestehenden Brückenbauwerke an der ABS unangetastet bleiben. Es ergeben sich somit keine Beeinträchtigungen und Verschlechterungen aufgrund bauzeitlicher Flächeninanspruchnahmen auf den OWK 32-10-OR3.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen wird nicht in das innerhalb des OWK 32-11-OR3 liegende und nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Schutter eingegriffen, da dieses weit außerhalb des Planfeststellungsabschnittes liegt. Bei kleineren, gemäß WRRL nicht-berichtspflichtigen Oberflächengewässern führen die geplanten baulichen Maßnahmen zu temporären Flächeninanspruchnahmen im Alten Kanal (NBS-km 153,800), Tieflachkanal (NBS-km 153,200), Hofweierer Dorfbach/Dorfbach (NBS-km 152,900), Brandgraben (Bruchgraben) (NBS-km 152,100) und Enselbach/Entwässerungsgraben südlich Enselbach (NBS-km 151,170). Dieser erfolgen aufgrund gewässerbaulicher Maßnahmen, wie Gewässerbettanpassungen durch Verlegung/Umbau von Gewässern (Verlegungsabschnitt Alter Kanal, Umleitung Brandgraben und Hofweierer Dorfbach in Tieflachkanal), aufgrund Gewässerbettanpassungen durch Einbringung von neuen oder dem Ausbau von bestehenden Durchlässen (Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach, Brandgraben und Enselbach/Entwässerungsgraben südl. Enselbach) sowie aufgrund



weiterer Baufelder und Zuwegungen für Erdbauwerke (Böschungen und Mulden) und Schienentrasse im Uferbereich aller vorstehend erwähnten nicht-berichtspflichtigen Oberflächengewässer.

Nach dem Fachbeitrag WRRL ergeben sich für die Fließgewässer Alter Kanal, Tieflachkanal, Brandgraben (Bruchgraben), Enselbach und Entwässerungsgraben südl. Enselbach und in der nachgelagerten berichtspflichtigen Schutter durch die baubedingten Flächeninanspruchnahmen keine Beeinträchtigungen und Verschlechterungen.

Im Bereich der ABS-km 152,839 ist im Hofweierer Dorfbach ein neuer Plattendurchlass mit Gewässeranpassung geplant. Die bauzeitliche Dauer hierfür wird auf ca. 6 Wochen geschätzt. An der NBS-km ca. 152,10 eine Gewässerverlegung und Ausbau des Hofweierer Dorfbach erforderlich. Durch diese Eingriffe und die damit einhergehende Flächeninanspruchnahme können für den Dorfbach und Hofweierer Dorfbach nach dem Fachbeitrag WRRL Beeinträchtigungen in diesen und der nachgelagerten berichtspflichtigen Schutter nicht ausgeschlossen werden. Durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen lassen sich diese allerdings so weit begrenzen, dass sich keine Verschlechterungen für den OWK 32-11-OR3 ergeben. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen wird nicht in die innerhalb des OWK 33-02-OR3 liegenden und nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kammbach und Wannebach eingegriffen, da der Kammbach untertunnelt und der Wannebach nicht von den Baufeldern und der NBS berührt wird.

Das nach der WRRL berichtspflichtige Oberflächengewässer Durbach (Rench-Flutkanal) wird bei Strecken-km 140,704 durch die NBS gequert. In diesem Bereich gibt es bereits einen bestehenden Durchlass, an welchem jedoch keine Maßnahmen erforderlich sind. Der bereits vorhandene Querschnitt des Durchlasses bleibt unverändert. Daraus resultierend ergibt sich kein direkter Eingriff in das Gewässer. Allerdings befinden sich Baufelder und Zuwegungen für Erdbauwerke (Böschungen und Mulden) und Schienentrasse um Uferbereich des Durbaches. Potenzielle Flächeninanspruchnahmen im Gewässer- oder Uferbereich können daher nicht ausgeschlossen werden. Durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen lassen sich daraus resultierende Beeinträchtigungen allerdings so weit begrenzen, dass sich keine Verschlechterungen für den OWK 33-02-OR3 ergeben. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Langenboschgraben wird bei Strecken-km 143,400 durch die NBS gequert. Im Zuge der Bauausführung der OBW des Tunnels wird dieser temporär (Dauer ca. 8 Wochen) über die Baugrube überpumpt und danach wieder hergestellt. Im Bereich der geplanten Baufelder ist der Langenboschgraben im Bestand durch die



Querung der Rheintalbahn bereits über eine Strecke von gut 220 m eingedohlt und verrohrt, wodurch sich keine Verschlechterung durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme ergibt.

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Hirnebach wird bei Streckenkilometer 139,262 durch die NBS gequert. In diesem Bereich gibt es bereits einen bestehenden Durchlass, welcher im Zuge der Verbreiterung der Gleisstrecke um rund 22 m nach Osten verlängert wird. Die Dauer für den Austausch des Durchlassbauwerks wird auf ca. 4 Monate geschätzt. Über diesen Zeitraum erfolgt eine temporäre Verlegung mittels Verrohrungen. Eine bauzeitliche Trockenlegung wird auf den unmittelbaren Eingriffsbereich beschränkt. Weiterhin befinden sich Baufelder und Zuwegungen für Erdbauwerke (Böschungen und Mulden) und Schienentrasse im Uferbereich des Hirnebach. Potenzielle Flächeninanspruchnahmen im Gewässer- oder Uferbereich können daher nicht ausgeschlossen werden. Durch eine reine Flächeninanspruchnahme werden nach dem Fachbeitrag WRRL allerdings keine Verschlechterungen auf den Hirnebach erwartet.

10.3.1.2 Sediment- und Schadstoffeintrag

Durch Baumaßnahmen an oder nahe von Gewässern können Feststoffe und Staub sowie flüssige und gasförmige Schadstoffe in die Oberflächengewässer gelangen. Der Eintrag von Bodenmaterial, Zementschlämmen, Zuschlagstoffen und weiteren Schadstoffen kann negative Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zur Folge haben.

Beispielsweise können durch Baggerarbeiten innerhalb der Gewässer (z.B. an Brücken und Durchlässen) sedimentgebundene Schadstoffe, wie z.B. Quersilber, und Nährstoffe, wie z.B. Stickstoffverbindungen) remobilisiert werden. Aufgrund der punktuellen Maßnahmen und der bereits vorhandenen Vorbelastung im Gewässer ist dies allerdings als weniger gravierend einzustufen. Ein durch die Arbeiten im Gewässerbereich einhergehendes Aufwirbeln von Feinsedimenten und Schlamm von der Gewässersohle kann hingegen die Fauna und Flora im gravierend beeinträchtigen. Weiterhin kann auch ein unbeabsichtigter Verlust von Kraftstoffen oder Öl der Bau- und Transportmaschinen zu einer weiteren Belastung führen. Beim Auftreten von Starkniederschlagsereignissen kann zudem potenziell belastetes Oberflächenwasser aus den Baustellenbereichen in die Oberflächengewässer gelangen.

Mit zunehmender Entfernung entlang der Fließstrecke nimmt die Konzentration der Einträge infolge von Verdünnungs- und Selbstreinigungseffekten in den Fließgewässern ab, wodurch die stärksten Auswirkungen auf die unmittelbare Nähe zu den Baufeldern beschränkt sind. Allerdings können die negativen Auswirkungen auch gewässerübergreifend durch den baubedingten Sediment- und Schadstoffeintrag von nicht-berichtspflichtigen auf berichtspflichtige Gewässer im Zuge des räumlich funktionellen Zusammenhanges übertragen werden.

Die Wirkung der baubedingten Sediment- und Schadstoffeinträge ist im Gegensatz zu betriebsbedingten Stoffeinträgen bauzeitlich begrenzt.



OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Die nach der WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach des OWK 32-10-OR3 werden im PfA 7.1 von der NBS Süd in bergmännischer Bauweise untertunnelt. Im Bereich der ABS bleiben die bestehenden Brückenbauwerke unangetastet. Eine sedimentäre und stoffliche Belastung der Kinzig und des Offenburger Mühlbachs sind während der Bauphase somit auszuschließen und es findet keine Beeinträchtigung oder Verschlechterung für den OWK 32-10-OR03 statt.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Im Bereich der nach der WRRL nicht-berichtspflichtigen Oberflächengewässer Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach/Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben), Enselbach/Entwässerungsgraben südl. Enselbach und Neumattgraben finden in unmittelbarer Nähe Baumaßnahmen zur Errichtung bzw. Erneuerung von Brücken, Böschungen, Durchlässen, Straßen, Gleisen, Trögen und Tunnel in offener Bauweise der NBS Süd, der ABS und der Verbindungskurve Süd statt. Die genannten Oberflächengewässer entwässern allesamt in das berichtspflichtige Oberflächengewässer Schutter. Hierdurch könnte es vorhabenbedingt zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot nach § 27 WHG kommen.

Durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in den Fließgewässern Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach/Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben), Enselbach/ Entwässerungsgraben südl. Enselbach und Neumattgraben lassen sich mögliche Auswirkungen durch sedimentäre und stoffliche Einträge in die Schutter allerdings so weit reduzieren, dass sich keine Verschlechterungen für den OWK 32-11-OR3 eintritt. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

In den folgenden Abschnitten werden die bauzeitlichen Eingriffe in den einzelnen nicht-berichtspflichtigen Fließgewässern genauer erläutert:

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Alten Kanal wird bei Strecken-km 153,800 durch die NBS gequert. Im Zuge der Bauausführung wird der bestehende Durchlass verlängert und das Bachbett parallel zu den Gleisanlagen bis zum Anschluss an das vorhandene Bachbett verlegt. Infolge der damit verbundenen gewässerbaulichen Arbeiten innerhalb des Bachbetts kann es zu einer Aufwirbelung von Sediment kommen. Weiterführend können auch Einträge von Sediment und Schadstoffen aus Baufeldern an Zuwegungen, Erdbauwerken (Böschungen und Mulden) sowie der Schienentrasse stattfinden.

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Tieflachkanal wird bei Strecken-km 153,000 durch die NBS und Strecken-km 153,332 durch die ABS gequert. In diesen Bereichen sind neue Durchlassbauwerke unter der Rtb und BAB 5 mit Gewässerverlegung / Gewässeranpassung geplant. Bei den gewässerbaulichen Arbeiten können Sedimente aufgewirbelt werden. Die temporäre Verlegung und den Neubau der Durchlässe und die damit verbundenen



bauzeitlichen Wirkungen werden im Bereich der ABS auf ca. 6 Wochen und im Bereich der NBS auf ca. 4 Monate geschätzt. Weiterführend können auch Einträge von Sediment und Schadstoffen aus Baufeldern angrenzender Erdbauwerken (Gräben, neuer Gewässerabschnitt, Mulden und Böschungen) sowie der Schienentrasse stattfinden.

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Hofweierer Dorfbach wird bei Strecken-km 152,900 der NBS zum Tieflachkanal umgeleitet. Im Zuge dessen finden dort gewässerbauliche Maßnahmen statt. Dies umfassen den Ausbau als natürlich geböschter Graben im Bereich der Querung des Trogbauwerkes sowie die Neugestaltung des Durchlasses mit Gewässeranpassung an der Rtb Strecken-km 152,840 der ABS. Bei den gewässerbaulichen Arbeiten können Sedimente aufgewirbelt werden. Weiterführend können auch Einträge von Sediment und Schadstoffen aus Baufeldern an Zuwegungen, Erdbauwerken (Gräben, neuer Gewässerabschnitt, Mulden und Böschungen) sowie der Schienentrasse stattfinden. Im Mündungsbereich Dorfbach/Hofweierer Dorfbach können im Nahbereich der Baufelder von Straßen, Zuwegungen und Böschungen ebenfalls stoffliche Eintragungen auftreten.

Das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Brandgraben (Bruchgraben) wird bei Strecken-km 152,100 durch die NBS gequert. Dieser soll dort mittels temporärer Gewässerleitung via Hofweierer Dorfbach zum Tieflachkanal umgeleitet werden. Im Bereich des Strecken-km 125,086 der ABS wird zusätzlich ein neuer Durchlass mit Gewässeranpassung für den Brandgraben geplant. Bei den gewässerbaulichen Arbeiten können sich sedimentäre und stoffliche Einträge ergeben. Weiterführend können auch Einträge von Sediment und Schadstoffen aus Baufeldern an angrenzender Erdbauwerken (Gräben, neuer Gewässerabschnitt, Mulden und Böschungen) sowie der Schienentrasse stattfinden.

Für das nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Oberflächengewässer Enselbach sind im Strecken-km 151,270 der ABS sowie am Strecken-km 151,020 der NBS im Bereich der Verbindungskurve NBS/ABS neue Durchlässe mit Gewässerbettanpassungen geplant. Bei den gewässerbaulichen Arbeiten können Sedimente aufgewirbelt werden. Im Bereich des Strecken-km 151,170 der NBS wird der Enselbach während der Bauphase des Tunnels in OBW temporär verrohrt (DN1200, Länge ca. 17,5 m, Dauer ca. 6 Wochen). Einträge von Sediment und Schadstoffen können sich aus den Baufeldern der an den Enselbach und Entwässerungsgraben südl. Enselbach angrenzenden Erdbauwerken (Mulden und Böschungen) sowie der Schienentrasse ergeben. Zusätzlich wird am Tunnelportal Süd, dem Beginn des bergmännischen Tunnelvortriebs, sowie den dazugehörigen Baustelleneinrichtungsfläche mit besonderer Staubemission durch den Einsatz der TBM gerechnet, welche auch in den nahegelegenen Enselbach gelangen und diesen nachteilig beeinflussen bzw. verändern können. Durch entsprechende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen lassen sich diese Staubemissionen derartig reduzieren, dass es durch diese zu keiner Beeinträchtigung des Oberflächengewässers kommt. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

Für den nach der WRRL nicht-berichtspflichtige Neumattgraben sind im Bereich des Strecken-km 149,2 bis 149,4 der ABS im Nahbereich grabenparallel Baufelder für Erdbauwerke (v.a.



Böschungen) und Schienentrasse eingeplant, durch welche sich ein sedimentärer und stofflicher Eintrag in den Neumattgraben ergeben könnte. Etwaige gewässerbauliche Maßnahmen sind nicht geplant.

Die nach der WRRL nicht-berichtspflichtigen kleinen Fließgewässer Alter Kanal, Tieflachkanal, Brandgraben, Enselbach/Entwässerungsgraben südl. Enselbach und Neumattgraben haben die Funktion als landwirtschaftliche Entwässerungsgräben, welche stoffliche und sedimentäre Vorbelastungen durch landwirtschaftliche Einträge (v.a. Nährstoffe, Feinerde) aufweisen. Lediglich im Hofweierer Dorfbach/Dorfbach wird von einer ganzjährigen Wasserführung ausgegangen. Trotz strukturellen Defiziten, wie das periodische Trockenfallen, sind v.a. während und direkt nach stärkeren Regenereignissen, welche zu erhöhten Abflüssen führen, aufgrund der räumlichen Vernetzung der kleineren nicht-berichtspflichtigen Fließgewässern zum größeren berichtspflichtigen Fließgewässer Schutter, temporäre stoffliche und sedimentäre Einträge in die Schutter möglich. Die vorstehend genannten nicht-berichtspflichtigen Oberflächengewässer entwässern zwar über eine Strecke von je nach Gewässer ca. 4-10 km in die Schutter, wodurch sich bereits Selbstreinigungseffekte einstellen können. Jedoch kann eine Beeinträchtigung der Schutter nach dem Fachbeitrag WRRL nicht komplett ausgeschlossen werden.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

Für die größeren, nach der WRRL berichtspflichtigen, Fließgewässern Kammbach und Wannembach können Auswirkungen durch sedimentäre und stoffliche Einträge ausgeschlossen werden. Grund hierfür ist, dass der Kammbach von der NBS Nord in bergmännischer Bauweise untertunnelt und der Wannembach nicht von der Schienentrasse gequert wird. Es werden keine gewässerbaulichen Maßnahmen nötig und es liegen keine Baufelder im Gewässerbereich der beiden Oberflächengewässer.

In das nach WRRL ebenfalls berichtspflichtige Fließgewässer Durbach (Rench-Flutkanal) wird nicht direkt durch gewässerbauliche Maßnahmen eingegriffen, der bestehender Durchlass wird belassen. Allerdings liegen vereinzelte Baufelder für Erdbauwerke und Zuwegungen im unmittelbaren Nahbereich des Durbachs. Diese befinden sich östlich von Windschlag auf Höhe der Strecke-km 140,71 der NBS bzw. Strecken-km 140,704 der Rtb. Sedimentäre und stoffliche Einträge durch diese können nicht ausgeschlossen werden. Die daraus entstehenden Folgen und der Umgang mit den sedimentären und stofflichen Einträgen werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

In unmittelbarer Nähe der kleineren nach WRRL nicht-berichtspflichtigen Fließgewässer Langenboschgraben, Entwässerungsgraben südl. Langenboschgraben und Hirnebach finden zur Errichtung oder Erneuerung von Brücken, Böschungen, Durchlässen, Straßen, Gleisen, Tröge und Tunnel in OBW der NBS Nord weitere bauliche Maßnahmen statt. Der Langenboschgraben entwässert in das größere berichtspflichtige Fließgewässer Kammbach, der Hirnebach in das



größere berichtspflichtige Fließgewässer Durbach (Rench-Flutkanal) und der Entwässerungsgraben südl. Langenboschgraben versickert vor Ort.

Der Langenboschgraben wird bei Strecken-km 143,400 (Rtb-km 143,39) durch die NBS Nord gequert. Über den gesamten Zeitraum der Bauphase des Tunnels in OBW (ca. 8 Wochen) muss der Langenboschgraben temporär überpumpt werden. Anschließend wird dieser wiederhergestellt. Im Nahbereich des Langenboschgraben befinden sich Baufelder für die Anlagen von Böschungen, Mulden und Straßen/Zuwegungen, von welchen aus sedimentäre sowie stoffliche Einträge in das Gewässer stattfinden können. Im Bereich des Tunnelportal Nord und den zugehörigen Baustelleneinrichtungsflächen ist zudem mit Staubemissionen durch den Einsatz der TBM zu rechnen, welche ebenfalls in den nahegelegenen Langenboschgraben gelangen können. Durch Vorkehrungen und Maßnahmen wie Beregnungseinrichtungen oder Tankwagen, welche Wasser versprühen (Unterlage 14.1, Kap. 5.4.3) soll die Staubentwicklung so weit gehemmt werden, dass von keiner Beeinträchtigung des Langenboschgraben durch bauzeitliche Staubeinträge auszugehen ist. Nach ca. 160 m Fließstrecke ab dem geplanten Eingriffsbereich mündet der Langenboschgraben in den berichtspflichtigen Kammbach, welcher durch sedimentäre und stoffliche Einträge aus dem Eingriffsbereich ebenfalls beeinträchtigt werden könnte.

Der Hirnebach wird bei Strecken-km 139,262 (Rtb-km 139,262) durch die NBS gequert. Die dort befindliche Eisenbahnüberführung des Hirnebach (EÜ Graben, s. Unterlage 21.3.2) muss aufgrund der zusätzlichen Gleise im Zuge der Verbreiterung der Gleisfelder Richtung Osten und der damit verbundenen Verlegung des parallel verlaufenden Wirtschaftsweges verlängert werden. Für den Neubau (NBS) bzw. die Verlängerung des Durchlassbauwerks ist mit einer Dauer von jeweils 4 Monaten gerechnet werden. Nach knapp einem Kilometer Fließstrecke ab dem Eingriffsbereich mündet der Hirnebach in den berichtspflichtigen Durbach (Rench-Flutkanal), welcher durch sedimentäre und stoffliche Einträge aus dem Eingriffsbereich ebenfalls beeinträchtigt werden könnte.

Durch die zuvor genannten Eingriffe in den Fließgewässern Durbach (Rench-Flutkanal), Langenboschgraben und Hirnebach können durch sedimentäre und stoffliche Einträge Beeinträchtigungen in den nachgelagerten berichtspflichtigen Fließgewässern Kammbach und Durbach (Rench-Flutkanal) hervorgerufen werden hervorgerufen werden. Möglichkeiten, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, welche eine hierdurch verursachte Verschlechterung des Zustandes der Gewässer verhindern, werden im Fachbeitrag WRRL genauer beschrieben.

10.3.1.3 Umleitung von Oberflächengewässern

Im Zuge der geplanten Trasse finden Gewässerquerungen statt. Für einige der gequerten Gewässer ist während der Bauphase eine Umleitung notwendig. Dies gilt vor allem für die Gewässer im Bereich des Tunnels in OBW, wo diese bauzeitig verrohrt und teilweise überpumpt werden. Die Gewässer werden nach der Fertigstellung des Tunnels über der Stahlbetondecke als offene, möglichst natürliche Gewässer wieder hergestellt. Weiterhin ist auch bei der Erneuerung von



Durchlässen eine bauzeitige Umleitung der Gewässer notwendig. Als Folge der baubedingten Umleitung wird das Gewässerbett trockengelegt, was eine Beeinträchtigung des Gewässerzustandes mit sich bringen kann. Natürlicherweise temporär trockenfallende Fließgewässer sind gegenüber möglichen Beeinträchtigungen etwas geringer empfindlich als perennierende Fließgewässer.

Da es sich bei der bauzeitlichen Trockenlegung der umgeleiteten Gewässerabschnitte um eine lokal auf den unmittelbaren Eingriffsbereich beschränkte Maßnahme handelt und dem nachfolgenden Gewässerabschnitt weiterhin derselbe Abfluss bereitgestellt wird, stellt die baubedingte Umleitung eine zeitlich und räumlich begrenzte Beeinträchtigung mit geringem Konfliktpotential dar.

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Die nach der WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach werden von der NBS in bergmännischer und nicht in offener Bauweise untertunnelt. Baubedingte Umleitungen dieser finden somit nicht statt. Es ergeben sich hierdurch keine Beeinträchtigungen und Verschlechterungen für den OWK32-10-OR3.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Im OWK 32-11-OR3 werden bauzeitlich lediglich kleinere, nach WRRL nicht-berichtspflichtige Fließgewässer umgeleitet.

Der nach WRRL nicht-berichtspflichtige Enselbach wird im Süden des PfA 7.1 im Bereich des Strecken-km 151,170 der NBS während der Bauphase des Tunnels in OBW temporär verrohrt und umgeleitet (DN1200 Rohr; ca. 17.5 m, ca. 6 Wochen). Nach der Fertigstellung der Tunneldecke wird der Enselbach wieder als offenes Fließgewässer in Form eines geböschten Grabens hergestellt. Temporär ergibt sich durch die Trockenlegung eine flächenmäßig beschränkte Beeinträchtigung des Gewässerbetts. Da es sich beim Enselbach jedoch um einen begradigten Entwässerungsgraben mit bereichsweiser Verrohrung und einem natürlicherweise zeitweiligen Trockenfallen handelt ergeben sich nach dem Fachbeitrag WRRL durch die temporäre und räumlich begrenzte Beeinträchtigung keine Verschlechterungen für die in ca. 5 km nachgelagerte, berichtspflichtige Schutter.

Zusätzlich zur OBW ist im Südbereich an der ABS und NBS die Erneuerung von bestehenden Durchlässen und an der Verbindungskurve der Bau neuer Durchlässe geplant. Durch diese Maßnahmen erfolgt eine temporäre Umleitung der betroffenen Gewässerabschnitte (Dauer ca. 6 Wochen). Von der Umleitung sind die kleineren, nicht-berichtspflichtigen Fließgewässer Alter Kanal (NBS-km 153,770), Tieflachkanal (NBS-km 153,200), Hofweierer Dorfbach (NBS-km 152,900), Brandgraben (Bruchgraben) (NBS-km 152,100), Enselbach (ABS-km 151,220 und VBK-km



5,505), namenloser Entwässerungsgraben südl. Enselbach (VBK-km 0,700) sowie sechs weitere namenlose Gräben (ABS-km: 153,610; 153,087; 151,595; 149,861; 149,484; 148,840) betroffen.

Die Fließgewässer im Bereich der ABS und NBS, mit Ausnahme dem Entwässerungsgraben südl. Enselbach, werden bereits im aktuellen IST-Zustand mittels bestehender, verrohrter Durchlässe unterhalb der Rtb bzw. der BAB 5 abgeleitet. Die im Absatz zuvor genannten Fließgewässer fallen allesamt temporär trocken, wodurch sich bei einer bauzeitlichen Umleitung und Trockenlegung der betroffenen Gewässerabschnitte keine Beeinträchtigungen für die ca. 4 bis 10 km (je nach Fließgewässer) nachgelagerte und berichtspflichtige Schutter ergibt.

Zudem werden die vorhandenen Abflüsse mit einem Mindestabfluss im umzuleitenden Gewässer unterhalb der umgeleiteten Gewässerabschnitte gewährleistet, wodurch eine Verschlechterung des Zustandes des OWK 32-11-OR3 durch eine baubedingte Umleitung von Oberflächengewässern ausgeschlossen ist.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

Im OWK 33-02-OR3 werden bauzeitlich keine nach WRRL berichtspflichtige Fließgewässer umgeleitet. Der berichtspflichtige Kammbach wird mittels TBM untertunnelt, im Umfeld des berichtspflichtigen Wannenschbach finden keine Baumaßnahmen statt und in den berichtspflichtigen Durbach (Rench-Flutkanal) wird durch gewässerbauliche Maßnahmen nicht eingegriffen. Der bestehende Durchlass des Durbachs wird belassen.

Der kleinere, nach WRRL nicht-berichtspflichtige Langenboschgraben wird bei Strecken-km 143,400 der NBS während der Bauphase des Tunnels in OBW temporär verrohrt und überpumpt (Dauer ca. 8 Wochen). Im Anschluss wird der Langenboschgraben mit einem neuen Bauwerk in gleicher Abmessung wie im Bestand (Maulprofil) wiederhergestellt. Im Bereich des geplanten Baufeldes ist der Langenboschgraben durch die Querung der Rtb bereits über eine Strecke von ca. 220 m eingedohlt und verrohrt (Unterlage 14.1, Kap. 5.4.3) und führt periodisch kein Wasser. Der natürlich vorhandene Abfluss wird zudem durch das Vorhaben unterhalb des verrohrten Gewässerabschnittes weiterhin gewährleistet. Auf Basis dessen kann nach dem Fachbeitrag WRRL eine Beeinträchtigung und Verschlechterung für der Langenboschgraben und den nachgelagerten und berichtspflichtigen Kammbach ausgeschlossen werden.

Im Bereich des kleineren, nach WRRL nicht-berichtspflichtigen Hirnebach wird bei Strecken-km 139,262 der NBS das Gleisfeld in Richtung Osten verbreitert und zusätzliche Gleise angelegt. Im Zuge dessen wird auch der parallel verlaufende Wirtschaftsweg verlegt und die EÜ am Hirnebach (EÜ Graben, s. Unterlage 21.3.2) um ca. 22 m verlängert. Aufgrund der Statik kann der bereits existierende, kreisförmige Durchlass nur im bestehenden Bereich der Gleisanlage unverändert bleiben. Im restlichen Bereich ist die Herstellung eines Ersatzquerschnitts geplant. Für die Verlängerung des Durchlassbauwerks wird eine Dauer von ca. 4 Monaten angesetzt. Die erforderliche temporäre Verlegung erfolgt in einer geeigneten Verrohrung, so dass dem nachfolgenden Gewässerabschnitt bauzeitlich der natürlich vorhandene Abfluss bereitgestellt wird. Nach ca.



1300 m Fließstrecke ab dem Eingriffsbereich mündet der Hirnebach in den berichtspflichtigen Durbach (Rench-Flutkanal). Auf Basis der zuvor genannten Punkte ergibt sich nach dem Fachbeitrag WRRL vorhabenbedingt keine Beeinträchtigung oder Verschlechterung für den Hirnebach oder den nachgelagerten Durbach.

10.3.1.4 Auswirkungen von Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen kann es notwendig sein, dass temporär Grund- und Bauwasserhaltungsmaßnahmen zur Entwässerung der Baugruben vorzunehmen sind, durch welche sich potenzielle Auswirkungen auf nahegelegenen Oberflächengewässer ergeben können. Durch eine direkte Einleitung von abgepumpten Wasser können sedimentäre, stoffliche und thermische Einträge in die Oberflächengewässer stattfinden, die nach dem Fachbeitrag WRRL einen negativen Einfluss auf diese haben. Weiterhin kann auch aufgrund von Grundwasserentnahmen und damit verbundenen Grundwasserabsenkungen eine Verminderung der Infiltration des Grundwassers in die Oberflächengewässer einhergehen. Als Folge können die Oberflächengewässer eine verringerte Wasserführung aufweisen oder im betroffenen Gewässerabschnitt gar gänzlich trockenfallen. Die daraus resultierenden bauzeitlichen Folgen und mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL ausführlich erläutert.

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Im Bereich der nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer des OWK 32-10-OR3 sind keine Eingriffe in das Grundwasser geplant, wodurch sich schlussfolgernd auch keine Verschlechterung des Zustandes des OWK 32-10-OR3 ergibt.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

An den nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer des OWK sind keine Eingriffe ins Grundwasser geplant. Die von Grundwasserhaltungsmaßnahmen potenziell betroffenen Oberflächengewässer betreffen die nicht berichtspflichtigen Fließgewässer Alter Kanal, Brandgraben, Dorfbach und Entwässerungsgraben Enselbach. Nach dem Fachbeitrag WRRL ist unter Einbezug der geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen von keiner Verschlechterung des Zustandes durch eine potenzielle Einleitung von abgepumptem Grund- und Bauwasser in die zuvor genannten Oberflächengewässer erwartet.

Aufgrund baubedingter Eingriffe in das Grundwasser ist eine temporäre geringfügige Schwankung des Wasserstands in den nahe gelegenen Oberflächengewässern grundsätzlich möglich, was zu einer Beeinträchtigung führen kann. Die möglichen Konfliktpunkte sind im Fachbeitrag WRRL ausführlich dargestellt. Das daraus resultierende Konfliktpotenzial ist von der Intensität des jeweiligen baulichen Eingriffs in das Grundwasser sowie von der räumlichen Nähe des Bauwerks zum betroffenen Oberflächengewässer und der Empfindlichkeit dessen gegenüber



Wasserstandsschwankungen und Trockenfallen abhängig. Erfolgen nur minimale Eingriffe in das Grundwasser ist nach dem Fachbeitrag WRRL kein wasserdichter Baugrubenverbau notwendig. Bei allen weiteren Eingriffen in das Grundwasser ist ein wasserdichter Baugrubenverbau notwendig. Durch die Grundwasserentnahme besteht lediglich in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern, welche gegen Wasserstandsschwankungen und Trockenheit empfindlich sind, ein Konfliktpotential

Infolge der Bauwasserhaltung werden temporär nur geringe Grundwasserentnahmemengen erwartet, welche nach entsprechender Aufbereitung wieder in den Grundwasserkörper zurückgeführt werden. Somit ist lediglich von lokalen, räumlich und bauzeitlich stark begrenzten Absenkungen des Grundwassers auszugehen. Dementgegen findet ein größerer Eingriff in das Grundwasser in unmittelbarer Nähe zum Alten Kanal statt. Da dieser jedoch regelmäßig trockenfällt (Unterlage 14.1; Kap. 5.4.3) ist nach dem Fachbeitrag WRRL infolge von Wasserhaltungsmaßnahmen im Nahbereich des Alten Kanals von keiner Beeinträchtigung oder Verschlechterung des Zustandes für diesen und der nachgelagerten berichtspflichtigen Schutter auszugehen.

Zusammenfassend wird der Zustand des OWK 32-11-OR3 durch baubedingte Grundwasserhaltungsmaßnahmen und das Einleiten von abgepumptem Grundwasser nicht verschlechtert.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

An den nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässern des OWK sind keine Eingriffe ins Grundwasser geplant. Die von Grundwasserhaltungsmaßnahmen potenziell betroffenen Oberflächengewässer betreffen die nicht berichtspflichtigen Fließgewässer Hirnebach im Bereich SÜ WW Graben (Str. 4000, km 139,2+62) und EÜ Graben (Str. 4000, km 139,2+62). Nach dem Fachbeitrag WRRL ist unter Einbezug der geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen von keiner Verschlechterung des Zustandes durch eine potenzielle Einleitung von abgepumptem Grund- und Bauwasser in die zuvor genannten Oberflächengewässer erwartet.

Aufgrund baubedingter Eingriffe in das Grundwasser ist eine temporäre geringfügige Schwankung des Wasserstands im Hirnebach grundsätzlich möglich, was zu einer Beeinträchtigung führen kann. Die möglichen Konfliktpunkte sind im Fachbeitrag WRRL ausführlich dargestellt. Das daraus resultierende Konfliktpotenzial ist von der Intensität des jeweiligen baulichen Eingriffs in das Grundwasser sowie von der räumlichen Nähe des Bauwerks zum betroffenen Oberflächengewässer und der Empfindlichkeit dessen gegenüber Wasserstandsschwankungen und Trockenfallen abhängig. Erfolgen nur minimale Eingriffe in das Grundwasser ist nach dem Fachbeitrag WRRL kein wasserdichter Baugrubenverbau notwendig. Bei allen weiteren Eingriffen in das Grundwasser ist ein wasserdichter Baugrubenverbau notwendig. Durch die Grundwasserentnahme besteht lediglich in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern, welche gegen Wasserstandsschwankungen und Trockenheit empfindlich sind, ein Konfliktpotential.

Infolge der Bauwasserhaltung werden temporär nur geringe Grundwasserentnahmemengen erwartet, welche nach entsprechender Aufbereitung wieder in den Grundwasserkörper



zurückgeführt werden. Somit ist lediglich von lokalen, räumlich und bauzeitlich stark begrenzten Absenkungen des Grundwassers auszugehen. Die Eingriffe ins Grundwasser finden in unmittelbarer Nähe zum Hirnebach statt. Da dieser jedoch regelmäßig trockenfällt (Unterlage 14.1; Kap. 5.4.3) ist nach dem Fachbeitrag WRRL infolge von Wasserhaltungsmaßnahmen im Nahbereich des Hirnebach von keiner Beeinträchtigung oder Verschlechterung des Zustandes für diesen und dem nachgelagerten berichtspflichtigen Durbach auszugehen.

Zusammenfassend wird der Zustand des OWK 33-02-OR3 durch baubedingte Grundwasserhaltungsmaßnahmen und das Einleiten von abgepumptem Grundwasser nicht verschlechtert.

10.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper

10.3.2.1 Flächeninanspruchnahme/Versiegelung durch Bauwerke

Beim Bau diverser technischer Bauwerke und Betriebsanlagen kann es zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme in Gewässerbereichen kommen. Diese anlagebedingte Flächeninanspruchnahme kann nach dem Fachbeitrag WRRL zu einer Beeinträchtigung und Verschlechterung des Zustandes in den Oberflächengewässern führen. Hinsichtlich dieser sind Versiegelungen im Gewässerbereich und Verfüllungen von Gewässerabschnitten zu betrachten

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Im Bereich der nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach des OWK 32-10-OR3 finden keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen durch technische Bauwerke statt. Die Gewässer werden von der NBS untertunnelt. Die bestehenden Brückenbauwerke im Bereich der ABS bleiben unangetastet. Eine Verschlechterung des OWK 32-10-OR3 infolge von Flächeninanspruchnahme ist daher auszuschließen.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Im Bereich der nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer des OWK sind keine anlagebedingten Flächeninanspruchnahmen geplant. Anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen durch technische Bauwerke wie die Erneuerung von Durchlässen lediglich an bzw. in nach WRRL nicht-berichtspflichtigen Fließgewässern statt.

Der nach WRRL nicht-berichtspflichtige Alte Kanal wird bei Strecken-km 153,770 durch die NBS gequert. Der Alte Kanal fließt an dieser Stelle als offenes Gewässer. Im Zuge der Bauausführung muss der bestehende Durchlass (Stahlbetonrohr DN 1200) unter der parallel zur NBS verlaufenden Autobahn um 19 m verlängert und der parallel zur Autobahn in Richtung Süden verlaufende Graben auf einer Länge von ca. 45 m verfüllt werden. Der Graben wird östlich der NBS auf einer Länge von ca. 60 m neu hergestellt und wieder an den bestehenden Graben angeschlossen.



Beim Alten Kanal handelt es sich um einen naturfernen, begradigten Entwässerungsgraben, welcher regelmäßig trockenfällt (s. Unterlage 14.1, Kap. 5.4.3; ifuplan 2017). Hierdurch ergibt sich nach dem Fachbeitrag WRRL infolge der geplanten Baumaßnahmen keine Verschlechterung für den Alten Kanal. Da das Gewässer nur periodisch Wasser führt und die Flächeninanspruchnahme durch die Verfüllung im neugeschaffenen Gerinne ausgeglichen wird eine Erhöhung des Oberflächenabflusses oder eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltens ausgeschlossen. Nach dem Fachbeitrag WRRL kann zusammenfassend eine Verschlechterung des Zustandes für den Alten Kanal und die in ca. 4 km nachgelagerte und berichtspflichtige Schutter durch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme bzw. die Verlängerung des Durchlasses ausgeschlossen werden.

Der nach WRRL nicht-berichtspflichtige Tieflachkanal wird bei Strecken-km 153,200 durch die NBS gequert. Er wird im Bereich der Querung der NBS/Autobahn für den Zusammenfluss mit dem Bruchgraben und dem Dorfbach ausgelegt (Gewässerverlegung s. Kap. 8.1.1.6). Im Zuge dessen ist ein Gewässerausbau § 67 WHG und § 36 WHG als natürlich geböschter Graben vorgesehen. Der bestehende Durchlass (DN1200) unter der Autobahn A5 muss aus hydraulischen Gründen mit einer neuen Abmessung, zwei parallel verlaufenden Einzelquerschnitten mit den lichten Maßen von jeweils 0,75 x 1,50 m, in die Bodenplatte des Trogbauwerk sowie ein Rechteckquerschnitt von 1,99/1,50 m unter den Gleisen der Verbindungskurve Nord erneuert werden. Hierfür ist eine Verlängerung des Durchlassbauwerks um ca. 37 m unter der NBS erforderlich. Der Tieflachkanal wurde im Eingriffsbereich als naturfern eingestuft (s. Unterlage 14.1, Kap. 5.4.3; ifuplan 2017). Nach dem Fachbeitrag WRRL ergibt sich durch den Einbezug der Schadensbegrenzungs-, Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen (s. Unterlage 17.5) und durch Berücksichtigung von ökologischen Belangen bei der Gestaltung des Durchlassbauwerkes (s. Unterlage 21.3.2) keine Beeinträchtigung und Verschlechterung im Vergleich zum Bestand. Die Abflusssituation wird durch die Gewässerverlegung gemäß den hydraulischen Berechnungen (Unterlage 21.3.2) nicht beeinträchtigt. Zusammenfassend ist nach dem Fachbeitrag WRRL eine Beeinträchtigung des Tieflachkanals und der nachgelagerten, berichtspflichtigen Schutter nicht zu erwarten.

Am nach WRRL nicht-berichtspflichtigen Enselbach und dem angrenzenden Entwässerungsgraben werden im Bereich der Verbindungskurve (VBK) Strecken km 0,505 zwei neue Durchlässe (mit beidseitigen Bermen und Gewässerbettanpassungen) errichtet. Die Kreuzungsbauwerke sind mit einer Länge von jeweils 13 m kurzgehalten. Am Strecken-km 151,220 der ABS wird der vorhandene Durchlass abgebrochen und durch ein neues Bauwerk ersetzt. Der neue Durchlass wird mit den gleichen hydraulischen Anforderungen wie im Bestand errichtet, wodurch keine Verschlechterungen des Zustandes gegenüber dem Bestand zu erwarten sind. Im Eingriffsbereich ist der Enselbach ein naturfernes Gewässer und fällt periodisch trocken (s. Unterlage 14.1, Kap. 5.4.3; ifuplan 2017). Eine Beeinträchtigung des Enselbach und der in ca. 5 km nachgelagerten, berichtspflichtigen Schutter wird hierdurch nach dem Fachbeitrag WRRL ausgeschlossen.



Im Bereich der ABS werden in sechs namenlosen Gräben (Strecken km 148,840, 149,484, 149,861, 151,595, 153,087, 153,610) weitere Durchlässe erneuert und Gewässeranpassungen vorgenommen. Durch diese Maßnahmen werden im Vergleich zum Bestand keine zusätzlichen Flächen benötigt, wodurch keine Auswirkungen erwartet werden.

Zusammenfassend ist unter Einbezug der im Fachbeitrag WRRL genannten Schadensbegrenzungs-, Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Tieflachkanal, dem Brandgraben und dem Hofweierer Dorfbach und unter Berücksichtigung der oben genannten Gesichtspunkte eine Beeinträchtigung und Verschlechterung des Zustandes des OWK 32-11-OR3 durch anlagebedingte Flächeninanspruchnahme nicht zu besorgen.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

In den nach WRRL berichtspflichtigen Fließgewässern des OWK 33-02-OR3 finden keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen durch technische Bauwerke statt. Lediglich im Querungsbereich des nicht-berichtspflichtigen Hirnebach finden im Bereich des Strecken-km 139,262 der NBS und der Rtb anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen statt. Im Zuge der Verbreiterung der Freifelder in Richtung Osten und den zusätzlichen Gleisen und der damit verbundenen Verlegung des parallel verlaufenden Wirtschaftsweges muss die EÜ des Hirnebach (EÜ Graben, s. Unterlage 21.3.2) um ca. 22 m verlängert werden.

Die hydraulische Situation am Hirnebach, welcher regelmäßig trockenfällt, wird durch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme nicht beeinträchtigt. Nach dem Fachbeitrag WRRL ist von keiner Verschlechterung des Zustandes des Hirnebach und des in ca. 1 km nachgelagerten, berichtspflichtigen Durchbaches (Rench-Flutkanal) auszugehen.

Zusammenfassend wird keine Verschlechterung des Zustandes des OWK 33-02-OR3 durch anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen und Versiegelungen erwartet.

10.3.2.2 Verlegung von Oberflächengewässern

Anlässlich der Querungen von NBS, ABS und BAB 5 müssen einige Gewässer verlegt werden. Die Auswirkungen dieser Umverlegungen sowie mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden im Fachbeitrag WRRL ausführlich diskutiert.

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Für die nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach des OWK 32-10-OR3 sind keine anlagebedingten Gewässerverlegungen geplant. Hierdurch ergeben sich keine Verschlechterungen für den Zustand des OWK 32-10-OR3.



OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz

Das nach WRRL nicht-berichtspflichtige Gewässer Alter Kanal wird bei Strecken-km 153,770 von der NBS gequert. Der dort bestehende Durchlass wird verlängert und der parallel zur BAB 5 in Richtung Süden verlaufende Graben muss auf einer Länge von 45 m verfüllt werden. Der Graben wird östlich der NBS auf einer Länge von ca. 60 m neu hergestellt und wieder an den bestehenden Graben angeschlossen. Der Alte Kanal ist im Eingriffsbereich ein naturferner und begradigter Entwässerungsgraben. Durch seine Verlegung kann nach dem Fachbeitrag WRRL eine Verschlechterung des Zustandes für diesen und die in ca. 4 km nachgelagerte, berichtspflichtige Schutter ausgeschlossen werden.

Die nach WRRL nicht-berichtspflichtige Gewässer Brandgraben (Bruchgraben) und Hofweierer Dorfbach werden bei Strecken-km 152,100 bzw. 152,900 von der NBS gequert. In diesem Abschnitt wird die NBS in Trogbauweise errichtet. Da aus hydrologischer und gewässerökologischer Sicht die Errichtung von Dükerbauwerken unter dem Trogbauwerk nicht empfohlen wird, müssen die beiden Gewässer verlegt werden. Im ersten Schritt wird der Brandgraben (Bruchgraben) in einer neuen Gewässerstrecke parallel zur NBS in Richtung Süden in den Hofweierer Dorfbach. Anschließend fließen diese gemeinsam in einem neuen Gerinne nach Süden in den Tieflachkanal, welcher das Trogbauwerk ohne Dücker quert. Der Ausbau erfolgt als ein natürlicher Graben mit einer Sohlbreite von ca. 2,50 m und einer 1:2 Böschung. Um den neuen Graben soll ein beidseitiger Gewässerrandstreifen von insgesamt 10 m Breite entsprechend § 29 WG BW bzw. § 38 WHG freigehalten und naturnah bepflanzt werden (s. Unterlage 17.5). Im Zuge der Umleitung entfallen die beiden Durchlässe des Brandgraben (Bruchgraben) und Hofweierer Dorfbach unter der BAB 5. Um eine vergleichbare Überflutungssituation in diesem Bereich zwischen der Rtb und der BAB 5 zu erwirken, soll das verbleibende Durchlassbauwerk am Tieflachkanal eine ähnliche Drosselwirkung für alle drei Gewässer aufweisen (s. Unterlage 21.3.2). Nach der Querung der BAB 5 wird an einem Seitengraben ein Teilungsbauwerk im ausgebauten Tieflachkanal errichtet, an dem das ursprüngliche Gewässer Tieflachkanal wieder in sein vorhandenes Gewässerbett abgeschlagen wird. Die restliche Wassermenge wird in einen neuen zu erstellenden Graben zum vorhandenen Gewässer Dorfbach geleitet. Die Rückführung einer Teilmenge zum Bruchgraben ist aus Höhengründen nicht möglich. Zudem mündet der Bruchgraben weiter westlich in den Dorfbach.

Durch die Umleitung zum Tieflachkanal erhalten die alten Fließstrecken des Brandgrabens (Bruchgraben) (ca. 1.500 m) und eine Teilstrecke des Hofweierer Dorfbachs (ca. 460 m) westlich der NBS keinen Zufluss mehr und fallen zumindest periodisch trocken. Es ist angedacht, die aufgelassenen Gewässerabschnitte nicht landwirtschaftlich zu rekultivieren (keine Verfüllung), sondern als Entwässerungsgräben der Äcker zu belassen.

Unter Einbezug der Schadensbegrenzungs-, Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen bei der Gestaltung des neu geschaffenen Gerinnes aufgrund der Gewässerverlegung (s. Unterlage 17.5) und durch Berücksichtigung der Belange bei der Gestaltung des Durchlassbauwerkes (s. Unterlage 21.3.2) ergibt sich nach dem Fachbeitrag WRRL keine Verschlechterung gegenüber dem



Bestand. Auch der Wasserhaushalt und Durchgängigkeit verschlechtern sich nach dem Fachbeitrag WRRL nicht im Vergleich zum Bestand. In der berichtspflichtigen in ca. 4 km nachgelagerten Schutter ergeben sich durch die anlagebedingte Gewässerverlegung ebenfalls keine Beeinträchtigungen.

Zusammenfassend ist durch die anlagebedingte Verlegung von Oberflächengewässern keine Verschlechterung des Zustandes des OWK 32-11-OR3 zu besorgen.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

Innerhalb des OWK 33-02-OR3 finden keine anlagebedingten Verlegungen weder von nach WRRL berichtspflichtigen- noch von nicht-berichtspflichtigen Gewässern statt. Folglich ist eine Verschlechterung des Zustandes des OWK 33-02-OR3 durch anlagebedingte Gewässerverlegungen auszuschließen.

10.3.2.3 Änderung des Oberflächenabflusses durch Bahnstreckenentwässerung

Im Entwässerungskonzept ist vorgesehen, dass das Niederschlagswasser aus den Bahnstrecken vorrangig durch Versickerung in den Grundwasserkörper geführt wird. Eine Vor-Ort Versickerung in den Grundwasserkörper ist jedoch nicht innerhalb der Wasserschutz zonen IIIA bis IIIB zulässig. Aus den offenen Bahnstrecken (Dammlage der NBS und ABS) außerhalb dieser Wasserschutzzone erfolgt die Versickerung über parallel verlaufende Seitengräben in eine belebte Bodenzone in den Aquifer. In den Tunnelbereichen in offener Bauweise (OBM) sowie in maschinellem Vortrieb (TBM) fällt kein Niederschlagswasser an. In den Bereichen der Einschnitte und Trogbauwerke wird das Niederschlagswasser am jeweiligen Tiefpunkt in Schächten gesammelt und mittels Pumpwerke in drei naturnah gestaltete Versickerungsbecken VSB 1-3 weitergeleitet, wo das Wasser mittels vorangeschalteten naturnahen Regenklärbecken fachgerecht versickert. Das in den Streckenabschnitten im Bereich von Wasserschutzgebieten IIIA bis IIIB anfallende Wasser wird mittels Rohrleitungen aus den Schutzgebieten befördert und ebenfalls in die Versickerungsanlagen geleitet (s. Unterlage 21.3.1).

Es ist also keine direkte Einleitung in die Vorfluter vorgesehen. Bei Starkniederschlägen ist eine Einleitung aus den Dammlagen über den Oberflächenabfluss nicht komplett auszuschließen. Nachstehend werden die Fließgewässer benannt, in welche bei Extremwetterereignissen Einleitungen über den Oberflächenabfluss nicht auszuschließen sind.

OWK 32-10-OR3 Kinzig unterh. Ohlsbach ohne Schutter (Oberrheinebene)

Die nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächengewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach werden untertunnelt, weshalb hier kein Niederschlagswasser anfällt. Die ABS quert die Kinzig und den Offenburger Mühlbach mittels bestehenden Brückenbauwerken der Rtb, wobei sich dort



keine Änderungen zum Bestand ergeben. Es ist keine Verschlechterung des OWK 32-10-OR3 infolge anlagebedingter Änderung des Oberflächenabflusses durch die Bahnstreckenentwässerung zu erwarten.

OWK 32-11-OR3 Schutter-Unditz

Da weite Teile der offenen Strecken in Wasserschutzgebieten IIIA bis IIIB (WSG „Neuried Dundenheimer Wald“, WSG Hohberg-Hofweier, WSG Schutterwald) liegen, wird ein Großteil des im PfA 7.1 anfallenden Niederschlagswasser in Versickerungsanlagen geleitet (Unterlage 21.3.1). Aus Bahnstreckenbereichen in offener Bauweise (Dammlage) sind anlagebedingte Einleitungen in die nicht-berichtspflichtigen Fließgewässer Alter Kanal (NBS-km 153,770), Tieflachkanal (ABS-km 153,332), Hofweierer Dorfbach (ABS-km 152,840), Brandgraben (Bruchgraben) (ABS-km 152,086) und Neumattgraben (ABS-km 149,2-149,4) während Starkregenereignissen nicht gänzlich auszuschließen. Diese Oberflächenabflüsse bei Extremwetterereignissen sind jedoch zeitlich und flächenmäßig sehr begrenzt. Die Anteile des anfallenden Niederschlagswassers aus der offenen Bahnstrecke, welche während Starkniederschlägen nicht über die Seitengräben versickern können und in die Fließgewässer Alten Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben) und Neumattgraben gelangen könnten, werden im Verhältnis zu den potenziell anfallenden Wassermengen aus den jeweiligen Einzugsgebieten dieser Fließgewässer als sehr gering eingeschätzt. Eine Beeinträchtigung der nachgelagerte, nach WRRL berichtspflichtigen Schutter kann somit ausgeschlossen werden. Es ist keine Verschlechterung des Zustandes des OWK 32-11-OR3 infolge anlagebedingter Änderung des Oberflächenabflusses durch die Bahnstreckenentwässerung zu erwarten.

OWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene)

Da weite Teile der offenen Strecken im Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ liegen, wird ein Großteil des im PfA 7.1 anfallenden Niederschlagswasser in Versickerungsanlagen geleitet (Unterlage 21.3.1). Aus Bahnstreckenbereichen in offener Bauweise (Dammlage) sind lediglich während Starkregenereignissen anlagebedingte Einleitungen in den nicht-berichtspflichtigen Hirnebach (NBS-km 139,262) möglich. Dieser Oberflächenabfluss bei Extremwetterereignissen ist jedoch zeitlich und flächenmäßig sehr begrenzt. Der Anteil des anfallenden Niederschlagswassers aus der offenen Bahnstrecke, welcher während Starkniederschlägen nicht über die Seitengräben versickern kann und in den Hirnebach gelangen könnte, wird im Verhältnis zu den potenziell anfallenden Wassermengen aus dem Einzugsgebiet des Hirnebach als sehr gering eingeschätzt. Eine Beeinträchtigung des nachgelagerten, berichtspflichtigen Durbaches (Rench-Flutkanal) kann somit ausgeschlossen werden. Es ist keine Verschlechterung des Zustandes des OWK 33-02-OR3 infolge anlagebedingter Änderung des Oberflächenabflusses durch die Bahnstreckenentwässerung zu erwarten.



10.3.3 Betriebsbedingte Auswirkungen durch Schadstoffeinträge auf Oberflächenwasserkörper

Durch den Bahnbetrieb können ggf. unterschiedliche Stoffe durch das anfallende Niederschlagswasser auf die Gleiskörper oder über atmosphärischen Transport in die Oberflächengewässer gelangen und dort negative Auswirkungen auf die Gewässerorganismen (verminderte Abundanz und Reproduktionsraten) haben. Potenzielle Folgen sind hierbei eine Verschlechterung des chemischen Zustands (Überschreitung UQN nach Anlage 8 Tabelle 2 OGeWV) sowie der biologischen QK (Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten/Phytobenthos), der allgemeinen physikalisch-chemischen QK (APC) (insbesondere Sauerstoffhaushalt, BSB5 und pH-Wert) und der chemischen QK (Schadstoffe gem. Anlage 6 OGeWV) des ökologischen Zustandes. Nachfolgend werden die unterschiedlichen Stoffemissionen kurz beschrieben. Diese Aussagen stützen sich auf den EBA-Leitfaden zur ökologischen Wirkungsprognose [12], auf die Beschreibung der betriebsbedingten Auswirkungen in der Unterlage 14.1 (Kapitel 5.3.4 und 5.4.3) und auf die Abhandlung des Grundwassers im Fachbeitrag WRRL (Kapitel 10.2.2.4).

10.3.3.1 Einträge durch Abrieb

Betriebsbedingte Stoffemissionen entstehen durch Abrieb von Bremsanlagen sowie aus dem Fahrdrabt / Stromabnehmer-System und dem Rad/Schiene-System. Der Abrieb besteht meist aus Schwermetallen (Cadmium, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel und Zink) sowie anderen Stoffen (wie Kohlenwasserstoffe). Es handelt es sich somit überwiegend um in Wasser schwer bis unlösliche Stoffe, die somit nur in partikulärer Form in die Gewässer gelangen können. Die genannten Immissionen sind bis zu einer Entfernung von 10 m nachweisbar. Gemäß der WRRL müssen diffuse Einträge von Schadstoffen wie Schwermetallen in die Gewässer reduziert werden.

Hinsichtlich der Relevanz von Bremsabrieb ist jedoch zu beachten, dass im Normalbetrieb nicht auf freier Strecke, sondern lediglich an Bahnhöfen und Haltepunkten aktiv gebremst wird, es ist also nur mit geringen Mengen an Bremsabriebstoffen zu rechnen.

10.3.3.2 Schmierfette und -öle

Im Normalbetrieb der Bahn werden Kohlenwasserstoffe durch Schmierfette und -öle in die Umwelt emittiert. Schmierfette und -öle werden zum Unterhalt an den mechanischen Teilen von Weichen, Spurkranz, Pufferung und Lagern und bei dem Betrieb von hydraulischen Anlagen eingesetzt. Bei den Kohlenwasserstoffen handelt es sich überwiegend um in Wasser schwer bis unlösliche Stoffe. Aufgrund der unterschiedlichen Produktinhaltsstoffe variiert das Emissionsmuster stark. Mit erhöhten Emissionen ist in den Bereichen zu rechnen, wo zahlreiche Weichen vorhanden sind, wie auf Rangierbahnhöfen und Eisenbahnkreuzen. Bei Neubau- oder Ausbaustrecken, auf der freien Strecke, ist dieser Aspekt jedoch von geringer Bedeutung.



10.3.3.3 Einträge von Schadstoffen durch potenzielle Havarien und Leckagen

Im Falle von Havarien und Leckagen können toxische Stoffe in die Oberflächengewässer gelangen, die je nach Art und Menge der Immissionen eine starke Auswirkung auf die Gewässer und ihrer Biozöosen zur Folge haben können. Die Bahn gilt jedoch als sehr sicheres Verkehrsmittel und somit ist die Wahrscheinlichkeit von Havarien und Leckagen, insbesondere auf geraden Strecken gering. Bei einer potenziellen Havarie wird das anfallende Wasser der freien Strecke kontrolliert durch die Feuerwehr in Regenklärbecken geleitet und entleert. Das im Brandfall der Tunnel potenziell kontaminierte Löschwasser fließt durch das natürliche Gefälle zu den Tiefpunkten der Tunnel. Dort wird das Wasser gefasst und über einer Pumpstation zu dem Löschwasserauffangbecken außerhalb des Tunnels gefördert. Aus den Löschwasserauffangbecken wird das Löschwasser mittels Saugfahrzeugen zur weiteren Behandlung abgefahren (Unterlage 21.3.1). Ein Eindringen von im Brand- und Katastrophenfall erforderlichem Löschwasser aus dem Tunnel in die Oberflächengewässer ist aufgrund des Entwässerungskonzeptes im Tunnel nicht möglich.

10.3.3.4 Einträge von Herbiziden

Zur Gewährleistung eines sicheren Eisenbahnbetriebes ist die Deutsche Bahn AG unter anderem zur Vegetationskontrolle im Gleisbereich verpflichtet. Der Einsatz von Herbiziden im Gleisbereich ist das einzige zur Verfügung stehende Verfahren einer nachhaltigen Vegetationskontrolle und ist somit momentan noch "Stand der Technik". Derzeit setzt die Deutsche Bahn AG die Herbizide Glyphosat, Flumioxazin und Flazasulfuron ein. Um den Herbizideinsatz, weiter zu minimieren bzw. auf einigen Abschnitten zu ersetzen, entwickelt die Deutsche Bahn AG bis 2023 Strategien und erprobt darüber hinaus Verfahren auf Basis von Heißwasser, elektrischem Strom und UV-C Licht.

Die Verwendung von Herbiziden ist fest in den Leitlinien der Deutschen Bahn AG zum integrierten Pflanzenschutz verankert, welche 2019 in den Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) aufgenommen worden sind. Der 2013 von der Bundesregierung verabschiedete Aktionsplan ist Teil der Umsetzung der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Auf den Gleisanlagen werden ausschließlich vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zugelassene Herbizide mit dem Anwendungsbereich Gleisanlage zur Behandlung des Bewuchses eingesetzt. Bevor Herbizide auf Gleisanlagen angewendet werden können, durchlaufen sie ein zweistufiges Prüf- und Zulassungsverfahren. In der ersten Stufe werden Pflanzenschutzmittel zuerst auf europäischer, danach auf nationaler Ebene zugelassen. Die Zulassung ist i.d.R. auf zehn Jahre befristet. Voraussetzung für jede Zulassung ist u.a., dass die Herbizide keine schädlichen Auswirkungen auf Menschen, Tiere, Grundwasser und Naturhaushalt haben. Zum Ausbringen von Herbiziden auf Gleisanlagen ist in einem zweiten Schritt zusätzlich eine Ausnahmegenehmigung nach §12 PflSchG durch das Eisenbahn-Bundesamt erforderlich. Im Genehmigungsprozess des Eisenbahn-Bundesamtes erhalten alle betroffenen Landesbehörden die Gelegenheit, eine Stellungnahme zum Herbizideinsatz



abzugeben. Zusätzlich wird der Herbizideinsatz jährlich durch Behördenvertreter kontrolliert und überwacht.

Der Einsatz von Herbiziden erfolgt nur im unmittelbaren Gleisbereich, d. h. im Schotterbett und den angrenzenden Rand- bzw. Rangierwegen. Die Anwendungsbreite entlang der freien Strecke beträgt i.d.R. 3,20 Meter ab Gleismitte. Entlang der Bahnstrecke befindliche ingenieurtechnische Bauwerke, wie z.B. Eisenbahnüberführungen, Durchlässe und Tunnel werden von einer Behandlung ausgenommen. Gleiches gilt für Schutzgebiete (z.B. Wasserschutzgebiete, Natura2000-Gebiete), hier ist der Einsatz von Herbiziden verboten bzw. stark eingeschränkt, dies variiert in Abhängigkeit von den in den Schutzgebietsverordnungen festgelegten Schutzziele bzw. Ge- und Verboten. Auf eine Anwendung auf Wegen und Plätzen verzichtet die Deutsche Bahn AG bereits seit den 1990er Jahren.

Falls Herbizidanwendung erforderlich ist, findet dies einmal jährlich statt. Da die Herbizide über das Blatt in die Pflanze gelangen, werden sie nicht flächig, sondern ausschließlich auf vorhandenem Bewuchs im Gleisbereich ausgebracht. Aktuelle technische Verfahren ermöglichen hierbei eine sehr gezielte Ausbringung (z.B. optische Erkennung). Der Herbizideinsatz orientiert sich grundsätzlich an den behördlichen Vorgaben und wird durch das Erproben neuer Technologien stetig optimiert. Es ist festzuhalten, dass durch die fortlaufende Reduzierung des Herbizideinsatzes deren Auswirkungen auf die Gewässerorganismen und den chemischen Zustand der Gewässer ebenfalls verringert.

10.3.3.5 OWK 32-05-OR3 Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene)

Der ökologische Zustand des OWK 32-05-OR3 ist mit "mäßig" eingestuft. Der chemische Zustand ist wegen der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm Quecksilber mit "nicht gut" eingestuft. Die gem. WRRL berichtspflichtigen Fließgewässer Kinzig und Offenburger Mühlbach werden durch die Strecke 4280 untertunnelt, wodurch sich keine stofflichen Einträge in die Oberflächengewässer ergeben können. Die ABS quert die Kinzig und den Offenburger Mühlbach mittels bestehendem Brückenbauwerk der Rheintalbahn. Die ebenfalls berichtspflichtige Schutter liegt außerhalb des Planfeststellungsabschnittes. Ein potenzieller Wirkungszusammenhang über Einträge in die Schutter aus den kleineren nicht-berichtspflichtigen Fließgewässern werden untenstehend abgehandelt.

Die nicht-berichtspflichtigen Fließgewässer Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben), Neumattgraben und namenloser Flutgraben werden von der ABS in offener Bauweise gequert. Hier sind bereits durch die Bestandsstrecke der Rheintalbahn stoffliche Vorbelastungen vorhanden. An der Strecke 4280-km 153,770 wird lediglich der Alte Kanal in offener Bauweise gequert. Alle anderen Fließgewässer entlang der Strecke 4280 werden entweder in Trogbauweise gequert oder untertunnelt. In den Tunnel- und Trogbereichen entwässert potenziell mit Schadstoffen belastetes Wasser in Schächte, von wo es mittels Pumpwerke Versickerungsanlagen weitergeleitet wird. Eine Einleitung in querende Oberflächengewässer ist



ausgeschlossen. Auf freier Strecke finden keine relevanten Emissionen durch Abrieb statt, da dort im Gegenzug zu Bahnhöfen und Haltepunkten kaum aktiv gebremst wird. Auf der Strecke 4000 und der Strecke 4280 Bereich Süd können diesbezüglich nur sehr geringe Mengen an Bremsabriebstoffen anfallen. Bei den Streckenbereichen bei den querenden Fließgewässern Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben), Neumattgraben, namenloser Flutgraben, Kinzig und Offenburger Mühlbach bestehen zudem aufgrund der bestehenden Rheintalbahn Vorbelastungen durch Abrieb. Hier nimmt der Güterverkehr vorhabenbedingt ab, was sogar zu einer verminderten Bildung von Abrieb führt und somit zu keiner Verschlechterung der biologischen und chemischen QK sowie dem chemischen Zustand gegenüber dem Status-quo. Der Alte Kanal weist im Bereich der Strecke 4280 keine Vorbelastung durch Abrieb auf. Durch die Versickerung über die Böschung wird hier jedoch keine Direkteinleitung ins Oberflächengewässer stattfinden.

Da Schmiermittel und -öle nur punktuell eingesetzt werden, ist mit relevanten Emissionen nur in Bereichen mit zahlreichen Weichen also bspw. auf Rangierbahnhöfen und Eisenbahnkreuzen zu rechnen. Die innerhalb des OWK 32-05-OR3 durch die Trasse querenden Fließgewässer sind größtenteils auf der freien Strecke, bei welcher dieser Emissionstyp lediglich eine geringe Relevanz besitzt. Einzig der nicht-berichtspflichtigen Enselbach befindet sich in direkter Umgebung zur Verbindungskurve, welche mehrere Weichen besitzt. Das in diesem Bereich anfallende Niederschlagswasser entwässert jedoch nicht vor Ort, sondern wird über eine Transportleitung zur Versickerung aus dem Wasserschutzgebiet Schutterwald abgeleitet (Unterlage 21.3.1). Folglich findet auch keine Einleitung in den Enselbach statt.

Eine Ausbringung von Herbiziden findet lediglich auf dem Schotterbett in den Bereichen auf offener Strecke, nicht im Tunnel, statt. Ausgenommen von der Herbizidbehandlung sind die offenen Strecken innerhalb der Wasserschutzgebiete WSG Hohberg-Hofweier und WSG Schutterwald. Die Fließgewässer Alter Kanal, Tieflachkanal, Hofweierer Dorfbach, Brandgraben (Bruchgraben) und Neumattgraben werden von der offenen Strecke außerhalb der Wasserschutzgebiete gequert. Im Bahnbetrieb ist allerdings keine direkte Einleitung von Niederschlagswasser in die Vorfluter vorgesehen (Unterlage 21.3.1). Ebenfalls findet im unmittelbaren Bereich der Gewässerquerungen (an Brücken- und Durchlassbauwerken) keine Behandlung des Gleiskörpers mit Herbiziden statt. Weder durch Eintrag von gewässerunlöslichen Stoffen wie Bahnabriebe und Schmierfette/-öle, noch durch Schadstoffeinträge von Herbiziden werden Beeinträchtigungen der biologischen QK und allgemeinen physikalisch-chemischen QK (APC) sowie Überschreitungen der Schadstoffe (gem. Anlage 6 OGeV) und UQN (gem. Anlage 8 Tabelle 2 OGeV) der berichtspflichtigen Fließgewässer Schutter, Kinzig und Offenburger Mühlbach erwartet. Faktoren wie die gering anfallenden Mengen an Schadstoffen aufgrund der Streckenbeschaffenheit, Vorbelastungen an der ABS durch die Rheintalbahn, die stofflichen Eigenschaften von Herbiziden und Schmierfette/-öle (nur zugelassene Mittel) und das Entwässerungskonzept wirken potenziellen nachteiligen Auswirkungen entgegen. Es ist keine Verschlechterung des ökologischen- und des chemischen Zustands des OWK 32-05-OR3 durch betriebsbedingte stoffliche Einträge zu besorgen.



10.3.3.6 OWK 33-02-OR3 Rensch (Oberrheinebene)

Der ökologische Zustand des OWK 33-02-OR3 ist mit "unbefriedigend" eingestuft. Der chemische Zustand ist wegen der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm Quecksilber mit "nicht gut" eingestuft. Der gem. WRRL berichtspflichtige Kammbach und der nicht berichtspflichtige Langenboschgraben werden durch die Strecke 4280 Nord untertunnelt. Das potenziell mit Schadstoffen belastete Wasser entwässert im Tunnelbereich in Schächte, von wo es mittels Pumpwerke zu den Versickerungsanlagen weitergeleitet wird. Hierdurch ergeben sich keine stofflichen Einträge in die beiden Oberflächengewässer.

Der berichtspflichtige Durbach (Rensch-Flutkanal) wird bei Strecke 4280-140,705 und der nicht-berichtspflichtige Hirnebach bei Strecke 4280-139,262 in offener Bauweise von der Trasse gequert. Sowohl der Durbach (Rensch-Flutkanal) wie auch der Hirnebach liegen auf der freien Strecke. Auf dieser wird im Gegenzug zu Bahnhöfen und Haltepunkten kaum aktiv gebremst, wodurch nur sehr geringe Mengen an Bremsabriebstoffen anfallen. Schmiermittel und -öle werden nur punktuell eingesetzt. Relevanten Emissionen ergeben sich nur in Bereichen mit zahlreichen Weichen. Dementsprechend fallen in diesen Streckenbereichen nur sehr geringe Mengen an wasserunlöslichen oder schwer löslichen Abrieb und Schmiermittel/-ölen an. Das Niederschlagswasser aus der Bahnstrecke wird zudem nicht direkt in den Durbach (Rensch-Flutkanal) und den Hirnebach eingeleitet, sondern versickert über die Böschungen, was einen Eintrag in die Oberflächengewässer sehr unwahrscheinlich macht. Eine Ausbringung von Herbiziden findet lediglich auf dem Schotterbett in den Bereichen auf offener Strecke, nicht im Tunnel, statt. Im unmittelbaren Nahbereich der Gewässerquerungen von Durbach (Rensch-Flutkanal) und Hirnebach sind keine Behandlungen des Gleiskörpers mit Herbiziden vorgesehen. Zudem befindet sich der Durbach (Rensch-Flutkanal) innerhalb des Wasserschutzgebietes WSG Appenweier Effentrich, in welchem ebenfalls keine Behandlung mit Herbiziden erfolgt. Zusätzlich sind im Bahnbetrieb keine direkten Einleitungen von auf dem Gleiskörper anfallendem Niederschlagswasser in die Oberflächengewässer als Vorflut vorgesehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass keine Einträge von Bahnabrieben, Schmierfette/-öle und Herbiziden in die Oberflächengewässer des OWK 33-02-OR3 erwartet werden, welche dort zu Beeinträchtigungen der biologischen QK und allgemeinen physikalisch-chemischen QK (APC) sowie Überschreitungen der Schadstoffe (gem. Anlage 6 OGeV) und UQN (gem. Anlage 8 Tabelle 2 OGeV) führen könnten. Faktoren wie die gering anfallenden Mengen an Schadstoffen aufgrund der Streckenbeschaffenheit, die stofflichen Eigenschaften von Herbiziden und Schmierfette/-öle (nur zugelassene Mittel) und das Entwässerungskonzept wirken potenziellen nachteiligen Auswirkungen entgegen. Es ist keine Verschlechterung des ökologischen- und des chemischen Zustands des OWK 33-02-OR3 durch betriebsbedingte stoffliche Einträge zu besorgen.



10.4 Auswirkungen des Vorhabens auf Altlasten

Um eine Mobilisierung und Verschleppung von Schadstoffen bzw. Verziehung von Schadstoff-fahnen entgegenzuwirken sind die Auswirkungen der Baumaßnahmen auf das natürliche Grundwasserfließregime im Bereich der Altlastenflächen auf ein Minimum zu reduzieren. Nach den Ergebnissen des BoVEK-Grobkonzepts aus dem 1. EKP liegt innerhalb des Güterbahnhofs Offenburg auf dem Flurstück 2425/1 der DB eine Kontaminationsfläche der Gefahrenklasse 1.1 sowie weiter südöstlich auf den Flurstücken 2425/12, 2425/13 sowie 2425/3 der Stadt Offenburg mehrere Kontaminationsflächen der Gefahrenklasse 1.1. und 1.2. Es handelt sich somit um Flächen mit einer latenten Gefahr.

In der numerischen Grundwassermodellierung (vgl. Kapitel 10.2.1) wurde für den durch die Absperrung erzeugten Aufstau des Grundwassers an den Baugrubenverbauten des Troges und der Offenen Bauweise für den Bereich kontaminierter Flächen auf den Flurstücken 2425/12, 2425/13 sowie 2425/3 ein Betrag von $< 0,2$ m ermittelt. Bei der Simulation von Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen alle 100 m entlang der Tröge und Offenen Bauweise (vgl. Kapitel 10.2.1) lag der maximale Aufstau im Zustrombereich ebenfalls bei $< 0,2$ m. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt, ist der im Szenario mit Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Restaufstau von $< 0,2$ m, welcher innerhalb der jährlichen saisonalen Grundwasserschwankungsbereich liegt, als unbedenklich anzusehen. Es ist keine negative Auswirkung auf die genannten kontaminierten Flächen auf den Flurstücken 2425/3, 2425/12 und 2425/13 zu besorgen. Die kontaminierte Fläche auf dem Flurstück 2425/1 liegt im Nahbereich der OBW der Weströhre. In der numerischen Grundwassermodellierung (vgl. Kapitel 10.2.1) wurde hier ein Betrag von über 1 m Aufstau bzw. Absenkung ermittelt. Bei der Simulation von Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen alle 100 m entlang der Tröge und Offenen Bauweise (vgl. Kapitel 10.2.1) konnte der maximale Aufstau im Zustrombereich auf ca. 0,3 m reduziert werden, womit dieser auch im Bereich der saisonalen Grundwasserschwankung liegt.

Auf Grundlage der vorhandenen Daten und der Ergebnisse der orientierenden Grundwasserströmungsmodellierung ergibt sich somit unter Berücksichtigung der beispielhaft modellierten Düker keine wesentliche Überschneidung zwischen dem durch die geplanten Bauwerke veränderten Grundwasserströmungsverhalten und bekannten Altlasten, womit die Gefahr einer Schadstoffverschleppung im Prinzip nicht gegeben ist. Genauere Untersuchungen können im Rahmen der Ausführungsplanung sowie der planungsbegleitenden Baugrunduntersuchung erfolgen. Für alle weiteren im BoVEK des 1. EKP behandelten Altlastenflächen wurde keine Gefahr bzw. latente Gefahr festgestellt, weswegen diese hier nicht weiter behandelt werden. Wie bereits in Kapitel 1.3.2 genannt werden lediglich Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen auf DB eigenen Grundstücken betrachtet. Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen sowie Schadstofffahnen Dritter und damit einhergehende Ablenkung von Schadstofffahnen und Beeinflussungszonen der Maßnahmen auf Altlasten werden im Zuge der Ausführungsplanung ergänzt.



10.5 Auswirkungen des Vorhabens auf Gebäude- und sonstigen Anlagenbestand

10.5.1 Tröge und Tunnelabschnitte in offener Bauweise - Nord

Im nördlichen Abschnitt mit den Trögen und dem Tunnelabschnitt in offener Bauweise findet im Szenario 1 des 3D-Grundwasserströmungsmodells ein weiträumiger Grundwasseraufstau bzw. -absenkung statt, welcher sich über die Gemarkungen der Gemeinden Bohlsbach, Windschlag und Ebersweier und den darauf anliegenden Gebäude- und Anlagenbestand erstreckt. Der höchste Aufstau bzw. Absenkung von teilweise > 2 m wird in diesem Szenario im bahnnahe Bereich von Bohlsbach auf Höhe des Trogbereichs der Tunnelstrecke erzeugt (vgl. Abbildung 10-2). Durch die in Abschnitt 4.4.6 beschriebene Anordnung von Grundwasserkommunikationsanlagen kann im Szenario 2 der Aufstau im Bereich des anliegenden Gebäude- und Anlagenbestands auf $< 0,3$ m reduziert werden (vgl. Abbildung 10-3) womit dieser innerhalb der natürlichen jährlichen Schwankungsbreite liegt.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt, ist der im Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Restaufstau im Nahbereich der Tunneltrasse als unbedenklich für den anliegenden Gebäude- und Anlagenbestand anzusehen. Es ist keine negative Auswirkung bzw. kein Risiko für den Gebäude- und Anlagenbestand aufgrund von Grundwasseraufstau bzw. -absenkung zu besorgen.

10.5.2 Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise

Der Tunnel unterfährt im zentralen Abschnitt der Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise das Industriegebiet Offenburg mit dem dort anliegenden Gebäude- und Anlagenbestand. Für diesen Bereich kommt es durch die Tunnelröhren im Aquifer zu keinem erwähnenswerten Grundwasseraufstau, da das eigentliche Tunnelbauwerk gegenüber der Aquifermächtigkeit nur einen sehr geringen Querschnitt mit einem Außendurchmesser von 10,35 m ausbildet. Infolgedessen kann das anströmende Grundwasser die Tunnelröhren ungehindert in den quartären Kiesen und Sanden über- und unterströmt. Feinklastische Horizonte treten in diesem Bereich nur vereinzelt und lokal begrenzt auf, sodass diese dort zu keiner Stockwerksausbildung mit einer Unterteilung des Aquifers führen. Es ist keine negative Auswirkung bzw. kein Risiko für den Gebäude- und Anlagenbestand aufgrund von Grundwasseraufstau bzw. -absenkung zu besorgen.



10.5.3 Tröge und Tunnelabschnitte in offener Bauweise - Süd

Im südlichen Abschnitt mit den Trögen und dem Tunnelabschnitt in offener Bauweise findet im Szenario 1 des 3D-Grundwasserströmungsmodells lediglich im Bereich des Gebäudebestand des Flurstücks 7076 der Gemarkung Hofweier ein Grundwasseraufstau von ca. 0,1 m statt (vgl. Abbildung 10-4/links). Im Szenario 2 wird der Aufstau durch die Grundwasserkommunikationsanlagen so weit reduziert, dass im Bereich des anliegende Gebäude- und Anlagenbestands kein Grundwasseraufstau bzw. -absenkung mehr vorhanden ist (vgl. Abbildung 10-4/rechts).

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt, ist der im Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Restaufstau im Nahbereich der Tunneltrasse als unbedenklich für den anliegenden Gebäude- und Anlagenbestand anzusehen. Es ist keine negative Auswirkung bzw. kein Risiko für den Gebäude- und Anlagenbestand aufgrund von Grundwasseraufstau bzw. -absenkung zu besorgen.



10.6 Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasser für die Entnahme von Trinkwasser – Wasserrechtliche Bewertung

Gemäß des § 1 des WHG sind die Gewässer unter anderem als Lebensgrundlage des Menschen und nutzbares Gut zu schützen. Der Erhalt des Grundwassers in guter Qualität und Quantität für die Trinkwassergewinnung sowie ein Schutz vor einer möglichen Verschlechterung in diesem Sinne ist unter allen Umständen zu gewährleisten. In Anbetracht dieser Tatsache erfolgt eine dezidierte Prüfung der potenziellen Auswirkungen des PfA 7.1 innerhalb von Wasserschutzgebieten.

Im Oberrheingraben findet wie Kapitel 3.3 beschrieben eine intensiv wasserwirtschaftliche Nutzung des Grundwassers statt. Im Vorhabengebiet des PfA 7.1 ist dies durch zahlreiche festgelegte Wasserschutzgebiete dargelegt. Von diesen sind die Wasserschutzgebiete Appenweier „Effentrich“ und Schutterwald unmittelbar betroffen und werden von der Strecke 4000 und 4280 direkt durchquert. Die Wasserschutzgebiete „Dundenheimer Wald“ und Hohberg-Hofweier werden von der Baumaßnahme lediglich tangiert und sind damit nur indirekt betroffen. Eine Übersicht der Wasserschutzgebiete ist der Anlage 21.2.1 zu entnehmen.

10.6.1 WSG Appenweier „Effentrich“

Das Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ wird durch die ABS/Strecke 4280 auf einer Länge von ca. 3,6 km gekreuzt, wovon ca. 2,3 km innerhalb der Schutzgebietszone IIIA und ca. 1,3 km innerhalb der Zone IIIB liegen. Der oberstromige Abstand zur Trinkwassergewinnungsanlage beläuft sich an der engsten Stelle auf ca. 350 m und steigt beim in Richtung Norden beim Verlassen des Wasserschutzgebietes auf einen Abstand von ca. 3,8 km zwischen Strecke 4280 und Gewinnungsanlage an.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets werden planmäßig die folgenden Bauwerke vollständig bzw. partiell errichtet:

- Neubau- / Verschwenkungsabschnitt der Rheintalbahn
- eine Stützwand
- das Regenrückhaltebecken NW4
- die 2 Tröge von westlichem und östlichen Zuführungsgleis der Oströhre und die 2 Tröge von westlichem und östlichem Zuführungsgleis der Weströhre inklusive der an die Trogbauwerke angeschlossenen Bauwerke
- die Tunnelbauwerke in Offener Bauweise von Ost- und Weströhre inklusive der angeschlossenen Notausgangs- und Zugangsbauwerke 1,2, 9 und 10



- der nördlichen ca. 2,5 km lange Abschnitt der Oströhre inklusive der Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3–7,
- 13 Löschwasserbehälter
- Schacht- und Stollenbauwerk des Portalzugangs 2 inklusive des unterhalb des Schachtbauwerks liegenden Regenrückhaltebeckens
- die beiden Straßenüberführungen von Bundesstraße 3 und Kreisstraße 5324 inklusive anschließender neuzubauender Streckenabschnitte der B 3 sowie zwei Versickerungsbecken für die Versickerung des Niederschlagswassers der B 3 inklusive SÜ
- 6 Schallschutzwände mit Längen von 90–1.200 m im Bereich Windschlag
- 5 neuzubauende bzw. umzuverlegende Wirtschaftswege
- eine neuzubauende Zufahrtsstraße zum Güterbahnhof Offenburg
- Rettungsplätze und dazugehörig 5 Rettungsplatzzufahrten

10.6.2 WSG Schutterwald

Das Wasserschutzgebiet Schutterwald wird durch die Strecke 4280 auf einer Länge von ca. 900 m gekreuzt. Weiterhin liegen die Verbindungskurve Nord auf einer Länge von ca. 1,2 km sowie die ABS auf einer Länge von ca. 1 km innerhalb des Wasserschutzgebiets. Sämtliche neu- und auszubauenden Anlagen liegen in Zone IIIA. Der oberstromige Abstand zwischen Trinkwassergewinnungsanlage und der nächstliegenden Stelle (Trog Süd) liegt bei ungefähr einem Kilometer.

Innerhalb des Wasserschutzgebiets werden planmäßig die folgenden Bauwerke vollständig bzw. partiell errichtet:

- die Strecke 4000 der Rheintalbahn
- die neu zu bauende Strecke der Verbindungskurve Nord
- die südlichsten ca. 100 m der Tunnelröhren in Schildbauweise von Ost- und Weströhre
- die daran anschließenden Tunnelröhren in offener Bauweise mit einer Länge von ca. 500 m sowie das dazugehörige Verbindungsbauwerk 15
- im Anschluss daran die nördlichsten ca. 300 m des Trogs Süd samt dem daran angeschlossenen Portalzugang 5
- das Regenrückhaltebecken SO1
- ein Löschwasserbehälter und eine Auffangbecken Tunnelwasser
- die SÜ Wirtschaftsweg über Verbindungskurve Nord
- 4 neu- bzw. auszubauende Wirtschaftswege



- der Rettungsplatz Portalzugang 5 inklusive Zufahrt

10.6.3 WSG Neuried „Dundenheimer Wald“

Die Strecke 4280 inklusive der im betroffenen Abschnitt in Parallellage befindlichen Zubringergleise der Verbindungskurve Nord verlaufen auf einer Länge von ca. 1,1 km parallel zur Grenze von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Neuried „Dundenheimer Wald“. Die Bahnstrecken liegen außerhalb des Schutzgebiets, der Abstand zur Schutzgebietsgrenze beträgt gute 50 m; zwischen Schutzgebiet und Strecke 4280 liegt die Autobahn A5. Direkte Betroffenheiten des Wasserschutzgebietes entstehen nur im Zuge zweier kleinerer Nebenbauwerke.

Das Wasserschutzgebiet Zone IIA wird planmäßig von folgenden Bauwerken gekreuzt:

- der Ausbauabschnitt des Alten Kanals (auch als Tieflachkanal bezeichnet) sowie ein daran angeschlossener auszubauender Verbindungsgraben
- der im Zuge der Bauarbeiten an der gleichnamigen SÜ rück- und anschließend neuzubauende Wirtschaftsweg „Sträßle“ in Dammlage

10.6.4 Streckenentwässerung und Versickerungsanlagen

Für die Streckenabschnitte innerhalb der Wasserschutzgebiete wird das anfallende Niederschlagswasser in der Streckenentwässerung gesammelt und über unterirdische Druckleitungen in Regenrückhaltebecken geleitet. Von dort aus wird es mittels Pumpwerke verlangsamt zu außerhalb der Wasserschutzgebiete liegenden Versickerungsanlagen mit vorgeschalteten Regenklärbecken weitergeführt und anschließend versickert.

10.6.4.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Die in der Zone III und IIIA des Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ anfallenden Wässer der Streckenentwässerung werden im nördlichen Abschnitt in den Regenrückhaltebecken RRB Hirnebach, RRB NW1 und RRB NO1 gesammelt und über die beiden Versickerungsbecken VSB NW1 und NO1 mit vorgeschalteten Regenklärbecken RKB NW 1 und NO1 nördlich der Zone III und IIIA versickert. Im südlichen Abschnitt werden die anfallenden Wässer analog in den Regenrückhaltebecken RRB NW2 und NW3 gesammelt und über das Versickerungsbecken VSB NW2 mit vorgeschalteten Regenklärbecken RKB NW 2 südlich der Zone III und IIIA versickert.

10.6.4.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Die in der Zone III und IIIA des Wasserschutzgebiet Schutterwald anfallenden Wässer der Streckenentwässerung werden in den Regenrückhaltebecken RRB SO1, RRB VBK und RRB ABS



gesammelt und über das Versickerungsbecken VSB SO1 mit vorgeschalteten Regenklärbecken RKB SO1 südlich der Zone III und IIIA versickert.

10.6.5 Wegebau in Zone II

10.6.5.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Auf der Grenze des Wasserschutzgebiets am Rande von Zone II wird auf einer Länge von ca. 270 m eine Versickerungsmulde südlich des neuzubauenden Straßendamms der B 28 neu errichtet. Innerhalb der Zone II wird ein bestehender Wirtschaftsweg neugebaut.

10.6.5.2 Baubedingte Einwirkungen

Das Aufdecken der Deckschicht in Verbindung mit dem Ausheben der Versickerungsmulde bzw. dem Rückbau des bestehenden Wirtschaftswegs ist nur temporär und wird durch entsprechende Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen abgesichert.

10.6.5.3 Anlagenbedingte Einwirkungen

Letztlich handelt es sich bei den beschriebenen Maßnahmen um einen Ersatzneubau, da bereits bestehende Bauwerke lediglich rück- und anschließend wieder neugebaut werden. Anlagenbedingt entsteht gegenüber dem gegenwärtigen Ist-Zustand also keine Reduktion der Trinkwasserneubildung.

Die Versickerungsmulde wird mit einer belebten Bodenzone von 30 cm neugebaut, welche geeignet ist Schadstoffe zurückzuhalten bzw. sogar zu reinigen. Insofern ergibt sich in Bezug auf potenziellen Schadstoffeintrag infolge der Versickerung gegenüber dem Bestand sogar eine Verbesserung.

10.6.6 Erdbauwerke im Zuge Neubau / Verschwenkung / Ausbau der Rheintalbahn und Neubau VBK Nord

10.6.6.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Der Neubau der Verschwenkungsstrecke Rheintalbahn (Strecke 4000) erfolgt auf einer Länge von ca. 2,3 km von ca. km 139,6–141,9 in Zone IIIA und daran anschließend auf einer Länge von ca. 300 m von ca. km 141,9–141,6 in Zone IIIB des WSG Appenweier „Effentrich“. Der Neubau erfolgt durchgehend in Dammlage.



10.6.6.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Die Strecke 4000 der Rheintalbahn durchläuft Zone IIIA des WSG Schutterwald ungefähr von km 150,5+60 bis 151,6 auf einer Länge von gut einem Kilometer. Im Zuge des Ausbaus wird der bestehende Bahndamm verbreitert.

Der Neubau von Verbindungskurve Nord erfolgt ungefähr von km 150,2 bis 151,4+30 innerhalb von Zone IIIA des WSG Schutterwald.

10.6.6.3 Baubedingte Einwirkungen

Sofern weiche bindige Schichten angetroffen werden, werden diese ggf. dauerhaft ausgetauscht. Weitere Eingriffe in den Untergrund und damit in das Grundwasser erfolgen grundsätzlich nicht. Lediglich für Dammverbreiterungen und Dammneubauten wird in den betroffenen Bereichen der Oberboden entnommen. Aufgrund der geringen Schichtdicken des Oberbodens erfolgt dabei kein Eingriff ins Grundwasser.

Das Aufdecken der Deckschicht in Verbindung mit dem Bodenaustausch zur Herstellung eines qualifizierten Unterbaus für die aus- und neuzubauenden Strecken wird durch entsprechende Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen abgesichert.

10.6.6.4 Anlagenbedingte Einwirkungen

Die Unterströmung des verbreiterten Bahndammes ist ohne Einschränkung wie im Bestand möglich. Die dauerhaften quantitativen Auswirkungen der Abdichtung/Versiegelung der Bahnanlage auf die Grundwassernutzungen sind gering, da die durch die Baumaßnahmen versiegelte Fläche im Vergleich zum gesamten Grundwasserneubildungsgebiet minimal ist. Messbare quantitative Auswirkungen auf die Grundwassernutzungen ergeben sich daher nicht.

Die Gründung von Signal- und Leitungsmasten sowie der 6 Schallschutzwände innerhalb von WSG Appenweier „Effentrich“ erfolgt über Rammpfähle, welche in das Grundwasser einbinden. Der Grundwasseraufstau ist absolut vernachlässigbar, da es sich um jeweils einzelne Pfähle geringer Durchmesser (<2m) handelt. Der Kontakt Rammpfahl-Grundwasser ist bzgl. potenzieller Stoffemissionen unkritisch, da es sich bei Rammpfählen um Stahl- oder um bereits abgebundene Betonfertigteile handelt.



10.6.6.5 Betriebsbedingte Einwirkungen

Betriebsbedingt erfolgt durch die Anlage von Sammelleitungen keine Gefährdung der genutzten Grundwasservorkommen, da die Dichtigkeit der Entwässerungseinrichtungen im Wasserschutzgebiet gemäß DWA-A 142, Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten (2016) regelmäßig überprüft wird.

In Bezug auf Stoffemissionen wird auf die detaillierten diesbezüglichen Ausführungen dazu in Abschnitt 3.7.2 verwiesen. Da die Rheintalbahn abgedichtet neu- bzw. ausgebaut wird und das Niederschlagswasser zukünftig aus dem Wasserschutzgebiet ausgeleitet wird, ergibt sich im Betrieb im Hinblick auf potenzielle Leckagen und Havarien, dem Eintrag von zur Vegetationskontrolle eingesetzten Herbiziden sowie durch Abrieb an Eisenbahnen freigesetzte Schwermetalle ein gegenüber dem Bestand signifikant verbesserter Grundwasserschutz.

10.6.7 Trogbauwerke und Tunnelabschnitte in Offener Bauweise

10.6.7.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Innerhalb der *Zone IIIA* liegen die folgenden Trog- und Tunnelbauwerke in Offener Bauweise: Trog OR-wZgl (L=490 m), der südliche Abschnitt von Trog OR-oZGL (L=232 m), der nördliche Abschnitt von Trog WR-oZgl (L=625 m), der nördliche Abschnitt von Trog WR-wZgl (L= 797 m) sowie die kompletten nördlichen Tunnelröhren in Offener Bauweise der Oströhre ($L_{wZgl}=584$ m, $L_{oZgl}=806$ m).

In *Zone IIIB* liegen: der südliche Abschnitte von Trog WR-oZgl (L=714 m), der südliche Abschnitt von Trog WR-wZgl (L=327 m) sowie der nördliche Abschnitt der nördlichen Tunnelröhren in Offener Bauweise der Weströhre ($L_{wZgl}=680$ m, $L_{oZgl}=739$ m).

10.6.7.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Die südlichen Tunnelröhren in offener Bauweise liegen vollständig, von Trog Süd die nördlichen 294 m in der Zone IIIA des WSG Schutterwald.

10.6.7.3 Angeschlossene Bauwerke

Verschiedene Bauwerke sind an die Trog- und Tunnelbauwerke angeschlossen und werden auch innerhalb derselben Baugrube errichtet. Die Bauwerke können in ihren Auswirkungen auf das WSG Gebiet daher mit den angeschlossenen Trogbauwerken gleichgesetzt werden und werden nicht separat untersucht. Die folgenden Ausführungen zu Trog- und Tunnelbauwerke können auf die betroffenen Bauwerke übertragen werden.



Als in diesem Sinne angeschlossene Bauwerke werden betrachtet:

In Zone IIIA WSG Appenweier „Effentrich“

- an Trog OR-oZgl: der Portalzugang 1 und das RRB NO1
- an Trog WR-wZgl die SÜ K5324
- an das nördliche Tunnelbauwerk in offener Bauweise der Oströhre die Notausgangs- und Zugangsbauwerke 1 & 2

In Zone IIIB WSG Appenweier „Effentrich“

- an den Trog WR-oZgl der Portalzugänge 3 und das Regenrückhaltebecken NW3
- an das nördliche Tunnelbauwerk in offener Bauweise der Weströhre die Notausgangs- und Zugangsbauwerke 9 & 10

In Zone IIIA WSG Schutterwald

- an den Trog Süd der Portalzugang 5,
- an die südlichen Tunnelröhren in offener Bauweise, das Verbindungsbauwerk 15

Da sich Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet nur aus den Baugrubenverbauten ergeben (Spund- und Schlitzwänden sowie im Einzelfall zwei überschrittenen Bohrpfahlwände am Trog WR-wZgl im Zuge der SÜ K5324), diese für Trogbauwerke und angeschlossenen Tunnelröhren in offener Bauweise für die genannten Bauwerke der West- und Oströhre jeweils durchgehende Baugruben bilden und die Auswirkungen der Baugrubenverbauten der Ost- und Weströhre aufgrund der annähernd gleichen Bauausführung identisch sind, werden die Bauwerke hier auch zusammengefasst betrachtet.

10.6.7.4 Querung der „Salzfahne Offenburg“

Der Tunnel in bergmännischer Bauweise verläuft ab ca. km 10,7 innerhalb der sogenannten „Salzfahne Offenburg“, die ihren Ursprung im Kinzigtal bei Ohlsbach hat. Die Strecke 4280 verlässt den Einflussbereich der Salzfahne im Zuge des Tunnels in Offener Bauweise bei ca. km 12,3 kurz vor Erreichen des Trogs Süd.

Durch die 76 m tiefe GWM BK2-14-2 im Bereich der Strecke 4280 zeigt sich, dass der tiefer liegende Bereich der „Salzfahne“ vergleichsweise sehr viel höher mineralisiert ist. Die Situation lässt darauf schließen, dass einerseits im oberflächennahen Grundwasser stark verdünnte Wässer vorliegen und sich andererseits hoch konzentrierte Wässer bevorzugt entlang tieferer Aquiferbereiche ausdehnen.

Da der Trog und die offene Bauweise der Strecke 4280, wie ein Querriegel auf den Grundwasserabstrom aus dem Kinzigtal wirken kann, werden Grundwasserkommunikationsanlagen erforderlich, um das zuströmende Grundwasser gesteuert durch die Bauwerke fließen zu lassen.



Hierdurch können vertikale Grundwasserfließbewegungen initiiert werden, die eine weitere Vermischung der Salzkonzentrationen begünstigen können.

Zur abschließenden Beurteilung wird derzeit ein zweites Erkundungsprogramm ausgeführt, das u.a. auch die Untersuchung der Tiefenlage und der Verbreitung der Salzfahne zum Ziel hat. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird ergänzend zu dem Grundwassermodell eine Stofftransportsimulation durchgeführt, die die o.a. Fragestellungen beantwortet und ggf. weitere notwendige Umströmungsbauwerke aufzeigt.

10.6.7.5 Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser

Die Baugrubenverbauten, insbesondere die Schlitzwände, die Unterwasserbetonsohlen, die überschnittenen Bohrpfahlwände und die zugehörigen Verankerungen werden zumindest teilweise unter Grundwasser hergestellt. Auch die Bohrpfahlgründungen einzelner Brückenbauwerke werden teilweise unter Grundwasser hergestellt.

Schlitz- und Bohrpfahlwände werden aus Beton mit einem hohen Eindringwiderstand gegenüber Wasser (WU) hergestellt. Die Herstellung der Schlitzwand erfolgt mittels Schlitzwandfräsen. Die Dichtigkeit der Schlitzwandlamellen untereinander gegen Wasserzutritt wird mittels gefrästen Überschneidens sichergestellt. Ein potenzieller Suspensionsverlust wird fortlaufend geprüft. Es wird vorgegeben, dass nur chromat-, sulfat- und eluationsarmer Beton Verwendung findet. Die Umweltverträglichkeit der betreffenden Stoffe wird vor dem Einsatz nachgewiesen. Gemäß § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG dürfen nachteilige Auswirkungen durch die Einbringung von Stoffen nicht zu besorgen sein. Insoweit wird beachtet, dass grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile zugelassen sind.

10.6.7.6 Baubedingte Einwirkungen

Bzgl. der Herstellung des Baugrubenverbaus, insbesondere der Schlitzwände und der Unterwasserbetonsohle, die teilweise unter Grundwasser erfolgt, wird auf die Vorgaben im Punkt *Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser* verwiesen, die eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers infolge Kontakt Grundwasser-Baustoffe verhindern. Unter Beachtung dieser Vorgaben besteht keine Gefahr den chemischen Zustand des Grundwassers zu verschlechtern.

Eine Grundwasserreduktion infolge Wasserhaltung ist nicht zu befürchten, da die Baugruben eine Unterwasserbetonsohle erhalten, sobald die Baugrubensohle den Bemessungswasserstands unterschreitet und somit wasserdicht (Schlitz- und Bohrpfahlwände) bzw. annähernd wasserdicht (Spundwände) sind. Damit kommt es nur zu marginalen Grundwasserzuflüssen und damit –Ableitungen innerhalb der Baugruben (für alle betroffenen Baugruben zusammengenommen < 10 l). Das abgeleitete Baugrubenwasser wird außerdem aufbereitet und ortsnah über die Versickerungsbecken wieder dem Grundwasser zugeführt.



10.6.7.7 Anlagenbedingte Einwirkungen

Durch die als Baugrubenverbau anzulegenden Spund- und Schlitzwände kommt es zur Behinderung der Grundwasserströmung oberstromig der Trinkwassergewinnungsanlage der Wasserschutzgebiete. Zur Reduktion des Grundwasseraufstaus auf ein unter Berücksichtigung des Grundwasserflurabstands und der natürlichen Dynamik des Grundwasserspiegels wasserrechtlich und -wirtschaftlich verträgliches Maß werden die Baugrubenverbauten in regelmäßigen Abständen mit Grundwasserkommunikationsanlagen versehen.

Der Sachverhalt samt der auf Grundlage eines eigens zu diesem Zweck entwickelten Grundwasserströmungsmodells zu erwartenden Aufstauwirkung der beschriebenen Bauwerke mit und ohne Dücker wurden im Kapitel 4.4 und Kapitel 10.1 beschrieben. Die Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“ infolge der nördlichen Trogbauwerke und Tunnelröhren in offener Bauweise werden im Unterabschnitt zum Hydrogeologisch Abgegrenzten Grundwasserkörper 16.1 erläutert, diejenigen auf das Wasserschutzgebiet Schutterwald infolge der südlichen Trogbauwerke und Tunnelröhren im Unterabschnitt zum gefährdeten Grundwasserkörper 16.5 „Ortenau-Ried“. Im Ergebnis ist festzuhalten, dass durch die Grundwasserkommunikationsanlagen eine anlagenbedingte mengenmäßige Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnung verhindert wird.

Die Flächenversiegelung infolge der Tröge ist gering, es ergeben sich keine erheblichen Auswirkungen. Das anfallende Niederschlagswasser wird außerdem erfasst, unter Einschaltung eines Regenrückhalte- und eines Regenklärbeckens jeweils mit Feststoff- und Leichtflüssigkeitsabscheider über Versickerungsbecken mit belebter Bodenzone und definiertem Kies- / Sandfilter ortsnah ins Grundwasser versickert.

10.6.7.8 Betriebsbedingte Einwirkungen

Tröge und Tunnelröhren sind wasserdichte Bauwerke. Eine direkte Versickerung von evtl. durch betriebsbedingte Schadstoffemissionen belastetem Niederschlagswasser findet daher nicht statt. Durch die doppelte Abscheidung von Feststoffen und Leichtflüssigkeiten, die belebte Bodenzone und den definierten Kies- / Sandfilter werden Schadstoffimmissionen infolge von Havariefällen oder betriebsbedingtem Abrieb von Schadstoffen wirksam zurückgehalten.

10.6.8 Tunnelröhren in bergmännischer Schildbauweise

10.6.8.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Die Oströhre des Tunnels Offenburg (Strecke 4281-2) kreuzt von km 1,7+59 bis 2,9+19 auf einer Länge von 1.160m die Zone IIIA und daran anschließend von km 2,9+19 bis 4,3+48 auf einer Länge von 1.430m die Zone IIIB des Wasserschutzgebiets.



10.6.8.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Ost- und Weströhre verlaufen in Parallellage von km 11,7+61 bis zum südlichen Anschluss an die Tunnelröhren in offener Bauweise auf ca. 100 m innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald.

10.6.8.3 Vortrieb der Tunnelröhren

Der Bau der Tunnelröhren im Schildvortrieb erfolgt vollständig innerhalb des hydrogeologischen Teilraums „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“.

Beim Schildvortrieb kommt es zu einem Kontakt zwischen der Stützflüssigkeit (Bentonit-Wasser-Gemisch) und dem Verpressmaterial für die Ringspaltverpressung auf der einen und dem Grundwasser auf der anderen Seite. Die Grundwasserverträglichkeit der betreffenden Stoffe wird vor dem Einsatz nachgewiesen. Gemäß § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG dürfen hier nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit durch die Einbringung von Stoffen nicht zu besorgen sein. Um nachteilige Auswirkungen auszuschließen, werden grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile zugelassen. Die Wahl der Konzentration der Bentonitstützflüssigkeit wird auf die gegebenen Bodenverhältnisse und Betriebsweisen abgestimmt. Die Qualität der Stützflüssigkeit wird während des Vortriebs regelmäßig kontrolliert und dokumentiert.

Die Ringspaltverfüllung wird mit einem Mörtel geeigneter Zusammensetzung, die auf den umgebenden Boden ausgerichtet wird, durchgeführt. Dabei wird u. a. auch der Nachweis der Grundwasserverträglichkeit geführt.

Die Verbindungsbauwerke 1-13 sowie die Verbindungsstollen zu den Notausgangs- und Zugangsbauwerken 3–8 werden in Spritzbetonbauweise mit temporärer Spritzbetonaußenschale und einer dauerhaften Stahlbeton-Innenschale aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt. Die Stützung des Baugrunds erfolgt dabei prinzipiell durch Rundumvereisung; einzige Ausnahme ist Verbindungsbauwerk 1, das unter Druckluft hergestellt werden soll. Durch die Verwendung eluationsarmer (alkalifreie bzw. alkaliarme) Spritzbindemittel wird eine qualitative Veränderung des Grundwassers bei Kontakt zwischen nicht abgehärtetem Beton und Grundwasser verhindert.

Durch die beschriebenen Maßnahmen wird sichergestellt, dass sich durch die Auffahrung des Tunnels Offenburg mit einer Schildvortriebsmaschine in den Quartär-Sedimenten keine Belastungen ergeben. Eine nachteilige Auswirkung auf den chemischen Zustand des Grundwassers ist nicht zu besorgen.



10.6.8.4 Baubedingte Einwirkungen der Tunnelröhre

Bzgl. der Herstellung der Tunnelröhren wird auf das Kapitel 10.6.8.3 verwiesen, in denen Vorgaben gemacht werden, die eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers infolge Kontakt Grundwasser-Baustoffe verhindern. Unter Beachtung dieser Vorgaben besteht keine Gefahr den chemischen Zustand des Grundwassers zu verschlechtern.

Zu Grundwasserentnahmen kommt es im Zuge des Tunnelvortriebs nicht, da die wasserdichte Innenschale aus Tübbing direkt hinter der Ortsbrust eingebaut wird. Wasserzutritt über die Ortsbrust wird durch Druck im Stützmedium verhindert. Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers wird also nicht verschlechtert.

10.6.8.5 Anlagenbedingte Einwirkungen

Durch die Oströhre kommt es aufgrund des geringen Außendurchmessers von 10,35 m der Röhre zu keinem nennenswerten Grundwasseraufstau innerhalb der stark durchlässigen quartären Kiese und Sande des Oberrheingrabens. Feinklastische Horizonte werden nur in den nördlichen Abschnitten der Röhren vereinzelt und lokal begrenzt durchfahren. Der Tunnelquerschnitt kann also problemlos über- und unterspült werden, so dass negative Auswirkungen infolge der Tunnelröhren nicht zu besorgen sind.

10.6.8.6 Betriebsbedingte Einwirkungen

Zu betriebsbedingten Einwirkungen kommt es nicht, da die Tunnelröhren ein geschlossenes, wasserdichtes System sind. Im Havariefall anfallendes potenziell kontaminiertes Löschwasser wird am lokalen Tiefpunkt der Oströhre in einem Einlaufschacht gesammelt und in einen extra dafür errichteten Auffangbecken Tunnelwasser gepumpt, von wo aus das Wasser per Saugwagen aufgenommen und fachgerecht entsorgt wird.

10.6.9 Unterirdische Bauwerke begrenzter Ausdehnung mit Baugrubenverbau

10.6.9.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Innerhalb von Zone IIIA des Schutzgebiets sind das Regenrückhaltebecken NW4, die Notausgangs- und Zugangsbauwerke 3 und 4 der Oströhre sowie der Portalzugang 2 mit darunterliegendem Regenwasserrückhaltebecken NW1 geplant. Die Notausgangs- und Zugangsbauwerke 5–7 sollen in Zone IIIB liegen.



10.6.9.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

In Zone IIIA des Schutzgebiets wird das Regenrückhaltebecken SO1 gebaut.

10.6.9.3 Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser

Die Baugrubenverbauten, insbesondere die Schlitzwände, die Unterwasserbetonsohlen, die überschnittenen Bohrpfahlwände und die zugehörigen Verankerungen werden zumindest teilweise unter Grundwasser hergestellt. Auch die Bohrpfahlgründungen einzelner Brückenbauwerke werden teilweise unter Grundwasser hergestellt.

Schlitz- und Bohrpfahlwände werden aus Beton mit einem hohen Eindringwiderstand gegenüber Wasser (WU) hergestellt. Die Herstellung der Schlitzwand erfolgt mittels Schlitzwandfräsen. Die Dichtigkeit der Schlitzwandlamellen untereinander gegen Wasserzutritt wird mittels gefrästen Überschneidens sichergestellt. Ein potenzieller Suspensionsverlust wird fortlaufend geprüft. Es wird vorgegeben, dass nur chromat-, sulfat- und eluationsarmer Beton Verwendung findet. Die Umweltverträglichkeit der betreffenden Stoffe wird vor dem Einsatz nachgewiesen. Gemäß § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG dürfen nachteilige Auswirkungen durch die Einbringung von Stoffen nicht zu besorgen sein. Insoweit wird beachtet, dass grundsätzlich nur bauaufsichtlich zugelassene sowie wasserrechtlich genehmigte Stoffe und Bauteile zugelassen sind.

10.6.9.4 Baubedingte Einwirkungen

Die Baugrube der Regenrückhaltebecken wird durch Schlitzwände mit Unterwasserbetonsohle gesichert, für die Notausgangs- und Zugangsbauwerke ist eine überschnittene Bohrpfahlwand ebenfalls mit Unterwasserbetonsohle vorgesehen. Bzgl. der Herstellung des Baugrubenverbaus, die teilweise unter Grundwasser erfolgt, wird auf die Vorgaben im Punkt *Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser* verwiesen, die eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers infolge Kontakt Grundwasser-Baustoffe verhindern. Unter Beachtung dieser Vorgaben besteht keine Gefahr den chemischen Zustand des Grundwassers zu verschlechtern.

Eine Grundwasserreduktion infolge Wasserhaltung ist nicht zu befürchten, da die Baugruben eine Unterwasserbetonsohle erhalten und somit wasserdicht (Schlitz- und Bohrpfahlwände) sind. Damit kommt es zu keinen Grundwasserzuflüssen und damit -ableitungen innerhalb der Baugruben. Das abgeleitete Baugrubenwasser wird außerdem aufbereitet und ortsnah über die Versickerungsbecken wieder dem Grundwasser zugeführt.

Der Stollen von Portalzugang 2 wird in Spritzbetonbauweise mit temporärer Spritzbetonaußenschale und einer dauerhaften Stahlbeton-Innenschale aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt. Die bauzeitliche Stützung des Baugrunds erfolgt durch Rundumvereisung. Durch die Verwendung eluationsarmer (alkalifreie bzw. alkaliarme Spritzbindemittel) wird eine qualitative Veränderung des Grundwassers verhindert. Zusätzlich bleibt die Baugrundvereisung bestehen bis



der Spritzbeton ausgehärtet ist, so dass ein direkter Kontakt nicht abgebindenen Betons mit dem Grundwasser nicht stattfindet.

10.6.9.5 Anlagenbedingte Einwirkungen

Der wasserdichte Baugrubenverbau stellt grundsätzlich ein Strömungshindernis dar. Aufgrund der geringen Abmessungen der Baugruben (Breite/Länge ≤ 50 m, überwiegend ≤ 20 m) in Kombination mit den durchlässigen bis stark durchlässigen Quartären Kiesen und Sanden der Grundwasserleiter kommt es aufgrund der möglichen Um- und Unterströmung zu keinem signifikantem Grundwasseraufstau. Eine negative Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper ist damit nicht zu besorgen.

10.6.10 Unterirdische Bauwerke der Löschwasserver- und -entsorgung

10.6.10.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets werden 6 Löschwasserbehälter errichtet, innerhalb von Zone IIIB sind es nochmal 6 Löschwasserbehälter und Auffangbecken Tunnelwasser. Es handelt sich jeweils um unterirdische Stahlbetonkästen mit einer Fläche von $9,1 \text{ m} \times 7,0 \text{ m}$. Die Sohle der Bauwerke liegt $3,8 \text{ m}$ unter GOK.

10.6.10.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets Schutterwald sind 1 weiterer Löschwasserbehälter und ein weiterer Auffangbecken Tunnelwasser gleicher Dimensionierung geplant.

10.6.10.3 Baubedingte Einwirkungen

Die Behälter werden in einer geböschten Baugrube hergestellt. Aufgrund der geringen Einbindetiefe ist nur mit geringem Grundwasserzufluss zu rechnen. Die Bauzeit ist infolge der Einfachheit der herzustellenden Bauwerke begrenzt. Eine nennenswerte Grundwasserentnahme ist im Zuge der Bauwasserhaltung nicht zu befürchten. Zudem wird das entnommene Bauwasser über die Versickerungsbecken mit definiertem Filtersubstrat und vorgeschalteten Klärbecken ortsnah wieder ins Grundwasser versickert.

10.6.10.4 Anlagenbedingte Einwirkungen

Zwar kann es zeitlich begrenzt vorkommen, dass die fertiggestellten Bauwerke teilweise unter Grundwasser liegen. Eine Beeinträchtigung der Trinkwassergewinnung ist aber nicht zu besorgen, da die Bauwerke aufgrund ihrer geringen Einbindetiefe und Grundfläche problemlos unter- und umspült werden können.



10.6.11 Sonstige Bauwerke mit Einbindung in das Grundwasser

10.6.11.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Der Neubau der Straßenüberführung B 3 und die Stützwand Trog WR-wZgl, beide in Zone IIIA gelegen, erhalten eine Bohrpfahlgründung mit Einbindung ins Grundwasser.

10.6.11.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Innerhalb von Zone IIIA des Wasserschutzgebiets wird als Neubau die Straßenüberführung Wirtschaftsweg über Verbindungskurve Norde errichtet. Die Brücke soll flach gegründet werden über Fundamente, die unter Ansatz des Bemessungswasserstandes (HQ100) ca. 70 cm bzw. des bauzeitlichen Wasserstandes (HQ10) ca. 20 cm in das Grundwasser einbinden.

10.6.11.3 Baubedingte Einwirkungen

Bzgl. der Herstellung der Bohrpfahlgründungen wird auf die Vorgaben im Punkt *Herstellung von Bauwerken unter Grundwasser* verwiesen, in denen Vorgaben gemacht werden, die eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwassers infolge Kontakt Grundwasser-Baustoffe verhindern. Unter Beachtung dieser Vorgaben besteht keine Gefahr den chemischen Zustand des Grundwassers zu verschlechtern.

Die Baugruben von SÜ B 3 und SÜ Wirtschaftsweg ü. VBK-Nord werden unter Ansatz des Bemessungswasserstandes in das Grundwasser einbinden. Die Einbindung ist allerdings gering (< 1,5 m) und das Grundwasser erreicht die Höhe des Bemessungswasserstandes auch nur zeitlich begrenzt unter extremen Bedingungen. Eine relevante Grundwasserentnahme findet damit nicht statt.

10.6.11.4 Anlagenbedingte Einwirkungen

Die Gründung von Signal- und Leitungsmasten sowie der weiter oben genannten 6 Schallschutzwände erfolgt über Ramppfähle, welche in das Grundwasser einbinden. Der Grundwasseraufstau ist absolut vernachlässigbar, da es sich um jeweils einzelne Pfähle mit geringem Durchmesser < 2 m handelt.



10.6.12 Straßenbau B 3

10.6.12.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Im Zuge der Arbeiten innerhalb des Schutzgebiets wird im Anschluss an die jeweilige neuzubauende Straßenüberführung auch bereichsweise die Bundesstraße 3 umverlegt. Der Neubau B 3 erfolgt dabei auf einer Länge von ungefähr 660m in Zone IIIA. Bestandteil der Planung sind ebenfalls zwei Versickerungsbecken zur Versickerung des auf Straße und Straßenüberführung anfallenden Niederschlagswassers.

10.6.12.2 Baubedingte Auswirkungen

Der Bau der B 3 erfolgt überwiegend in Dammlage, Eingriffe in das Grundwasser sind nicht zu befürchten. Auch für den Aushub der Versickerungsbecken ist ein Eingriff ins Grundwasser nicht zu befürchten.

10.6.12.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Da das Niederschlagswasser der B 3 zukünftig erfasst, durch die Regenklärbecken vorgeklärt und innerhalb der Versickerungsbecken über eine belebte Bodenzone und einen definierten Kies- / Sandfilter versickert wird, ergibt sich gegenüber dem Bestand ein signifikant erhöhter Schadstoffabbau im Zuge der Versickerung. Negative Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers sind damit gegenüber dem Bestand nicht zu befürchten, sondern eine Verbesserung. Die geplanten Umbaumaßnahmen stehen daher im Einklang mit den Bewirtschaftungszielen des § 47 WHG.

10.6.13 Sonstiger Wegebau, Anlage von Rettungsplätzen und zugehöriger Zufahrten

10.6.13.1 Wasserschutzgebiet Appenweier „Effentrich“

Folgende Wirtschaftswege, Rettungsplätze und Rettungsplatzzufahrten sollen innerhalb des Wasserschutzgebiets neu- oder ausgebaut bzw. umverlegt werden:

In Zone IIIA

- ca. 100 m eines Wirtschaftswegs östlich Trog OR-oZgl
- ein Wirtschafts-/Radweg parallel zum neuzubauenden Abschnitt der B3 auf Längen von ca. 350 m nördlich und nochmal ca. 80 m südlich des Neubaus SÜ B3
- ca. 750 m Wirtschaftsweg westlich des Troges WR-wZgl
- ca. 350 m Wirtschaftsweg östlich des Troges WR-wZgl



- ca. 100 m Wirtschaftsweg westlich der auszubauenden Zufahrt zum Gbf Offenburg
- die Rettungsplätze an den Portalzugängen 1 & 2 sowie die Rettungsplätze an den Notausgangs- und Zugangsbauwerken 1 bis 4
- ca. 100 m Wegeausbau und ca. 100 m Wegeneubau im Zuge der Rettungsplatzzufahrt RP PZ 1
- ca. 600 m Wegeausbau und ca. 500 m Wegeneubau im Zuge der Rettungsplatzzufahrten zu den Rettungsplätzen RP NA 1 & RP NA 2
- ca. 200 m Wegeausbau und ca. 200 m Wegeneubau im Zuge der Rettungsplatzzufahrt RPPZ 2
- ca. 750 m Wegeausbau im Zuge der Rettungsplatzzufahrten RP NA 3 & RP NA 4

In Zone IIIB

- ca. 300 m Neubau eines Wirtschaftsweg westlich des Troges WR-wZgl
- ca. 350 m Neubau eines Wirtschaftsweges östlich des Troges WR-wZgl
- ca. 150 m Wirtschaftsweg östlich des Rettungsplatzes an NA7
- ca. 1,4 km Straßenneubau Zufahrt Gbf Offenburg
- die Rettungsplätze der Notausgangs- und Zugangsbauwerke 9, 5, 6 & 7 und von Portalzugang 3
- ca. 180 m Neubau der Rettungsplatzzufahrt RP NA 3 & RP NA 4
- ca. 350 m Ausbau / Verlegung eines Wirtschaftsweges als Rettungsplatzzufahrt RP NA 5

10.6.13.2 Wasserschutzgebiet Schutterwald

Folgende Wirtschaftswege, Rettungsplätze und Rettungsplatzzufahrten sollen innerhalb Wasserschutzgebiets neu- oder ausgebaut bzw. umverlegt werden:

In Zone IIIA

- ca. 300 m Wirtschaftsweg westlich der Verbindungskurve Nord
- ca. 130 m Wirtschaftsweg als Zufahrt zu Regenrückhaltebecken ABS
- der im Zuge der Herstellung der südlichen Tunnelröhren in offener Bauweise erforderliche Rück- und anschließende Neubau des Wirtschaftsweges Hofweierer Straße auf ca. 50 m Länge
- insgesamt ca. 340 m Neubau Wirtschaftsweg in Dammlage im Anschluss an die SÜ Wirtschaftsweg über VBK-Nord



- ca. 900m Neubau Rettungsplatzzufahrt RP PZ5, inklusive Zufahrten Versickerungsbecken SO1 und Regenrückhaltebecken SO1.

10.6.13.3 Wasserschutzgebiet Neuried „Dundenheimer Wald“

Folgende Wirtschaftsweg soll innerhalb des WSG neu- oder ausgebaut werden:

In Zone IIIA

auf ca. 210 m Wirtschaftsweg in Dammlage im nördlichen Anschluss an die Straßenüberführung Wirtschaftsweg „Sträßle“ erfolgt ein Rückbau mit anschließendem höhergelegenen Neubau

10.6.13.4 Baubedingte Auswirkungen

Der Aufbau der Rettungsplatzzufahrten hat eine Gesamtdicke von 50 cm, der Aufbau von befestigten Wirtschaftswegen hat eine Dicke von 43 cm, der Aufbau von unbefestigten Wirtschaftswegen sogar nur von 35 cm. Ein Eingriff ins Grundwasser erfolgt bei diesen minimalen Straßenaufbauten nicht, zumal der Großteil der Wege in Dammlage errichtet wird. Einschnitte im Zuge des Neu-, Aus- oder Umbaus von Wirtschaftswegen erfolgen nicht.

Das Aufdecken der Deckschicht in Verbindung mit der Herstellung des Wegeunterbaus bzw. dem Rückbau bestehenden Wirtschaftswege wird durch entsprechende Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen abgesichert.

10.6.13.5 Anlagenbedingte Auswirkung

Die Flächenversiegelung im Zuge der Wirtschaftswege ist gering. Außerdem erfolgt die Entwässerung entweder über Versickerungsmulden oder die Bankette jeweils direkt am Wegrand. Negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers sind damit nicht zu besorgen.



10.7 Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasser für die Entnahme von Nutzwasser – Wasserrechtliche Bewertung

10.7.1 Industriebauanlagen

Für die in Kapitel 3.6.2 genannten Großindustriebauanlagen ist aus wasserwirtschaftlicher und wasserrechtlicher Sicht eine Veränderung des quantitativen und qualitativen Zustandes des Grundwassers zu vermeiden. Die Grundwasserentnahme erfolgt lokal durch Entnahmehäuser im direkten Umfeld der Anlagen.

Die Entnahmehäuser der Burda Druck GmbH Offenburg, der tesa Werk Offenburg GmbH sowie FFG Europe & Americas – Witzig & Frank / FFG Werke GmbH liegen im zentralen Abschnitt des PfA 7.1 in dem die Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise aufgeföhrt wird. Wie in Kapitel 10.2.2 bereits beschrieben kann das anströmende Grundwasser die Tunnelröhre ungehindert über- und unterströmen und eine Beeinträchtigung der Entnahmehäuser nicht zu befürchten.

Im südlichen Abschnitt des PfA 7.1 im Bereich des südlichen Troges und des Tunnelabschnitts in offener Bauweise liegt östlich der Tunneltrasse der Entnahmehäuser der Hydro Extrusion Offenburg GmbH. Mit einem Abstand des Entnahmehäusers von über 2 km zur geplanten Trasse und dem in Kapitel 10.1.5 beschriebenen, lokal stark begrenzten Aufstau ist eine Beeinträchtigung nicht zu befürchten.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt, ist der Aufstau und die Absenkung des Grundwassers durch die Tunneltrasse als unbedenklich für den quantitativen und qualitativen Zustand für die Entnahmehäuser anzusehen. Es ist keine negative Auswirkung bzw. kein Risiko für die Entnahmehäuser zu besorgen.

Die nachfolgende Tabelle 10-2 zeigt eine Abschätzung der Auswirkungen des projektbedingten Grundwasseraufstaus auf Grundlage der oben beschriebenen Grundwasserströmungsmodellierung.



Tabelle 10-2: Potenziell beeinflusste Grundwasserentnahmebrunnen

GW-Nr.	Bezeichnung	Ausbautiefe	Nutzung	Beeinflussung / Lage
0090/114-7	A. Herrmann	k.A.	Wärmepumpe	-0,4 m Absenkung (o. Düker)
0148/115-9	Fa. Dietrich OG	bis 14,5 m	außer Betrieb	+0,1 m Aufstau (m. Düker) -0,1 m Absenkung (o. Düker)
0149/115-9	EDEKA Markt	k.A.	-	-0,6 m Absenkung (o. Düker)
0158/115-5	Witzig+Frank	k.A.	-	20 m W' Weströhre
0198/115-0	Fa. Dietrich OG	17,5 - 19,5 m	Sanitärzwecke	+0,1 m Aufstau (m. Dücker)
0199/115-6	Fa. Dietrich OG	17,5 - 25,0 m	Betriebswasser	+0,1 m Aufstau (m. Düker) -0,1m Absenkung (o. Dücker)
0285/114-2	TB I Effentrich-Appenweier	20-38 / 40-50 m	Trinkwasser	-0,1 m Absenkung (o. Düker)
0327/114-2	Stückhof Appenweier	25-35 m	Eigenwasserversorgung	+0,7 m Aufstau (o. Düker)
0725/114-0	TB Gde. Ebersweier	10,5-24 m	Trinkwasser	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,6 m Aufstau (o. Düker)
0726/114-6	Fa. Bruder Ebersweier	8,2-8,8 / 12,8-14,8 m	Brauch-/Kühlwasser	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,6 m Aufstau (o. Düker)
0732/114-0	TB II Effentrich-Appenweier	42-54 / 58-81 m	Trinkwasser	-0,2 m Absenkung (o. Düker)
2066/115-0	BAO GmbH	k.A.	Brauchwasser	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,3 m Aufstau (o. Düker)
2094/115-8	Burda Druck GmbH	k.A.	k.A.	+0,1 m Aufstau (m./o. Düker)
2095/115-3	Burda Druck GmbH	k.A.	k.A.	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,2 m Aufstau (o. Düker)
2124/115-0	Richter Aluminium GmbH	6-9 / 10- 12 m	Wärmepumpe	110 m E' Oströhre
2125/115-6	Richter Aluminium GmbH	6-9 / 10- 17 m	Wärmepumpe	50 m E' Oströhre
2155/114-2	A. Herrmann	k.A.	Wärmepumpe	-0,4 m Absenkung (o. Düker)
2213/115-6	Burda Druck GmbH	k.A.	Löschwasser	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,3 m Aufstau (o. Düker)
2307/115-9	Offenburg-Rammersweier	k.A.	Wärmepumpe	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,3 m Aufstau (o. Düker)
2308/115-4	Offenburg-Rammersweier	k.A.	Wärmepumpe	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,4 m Aufstau (o. Düker)
2312/115-8	Offenburg-Rammersweier	k.A.	Wärmepumpe	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,3 m Aufstau (o. Düker)
2313/115-3	Offenburg-Rammersweier	k.A.	Wärmepumpe	+0,2 m Aufstau (m. Düker) +0,3 m Aufstau (o. Düker)
2318/115-0	Meiko	k.A.	Wärmepumpe	25 m S' Oströhre
2319/115-6	Meiko	k.A.	Wärmepumpe	70 m N' Weströhre
2329/115-2	Br. Hohberg-Hofweier	k.A.	Beregnung	+0,2 m Aufstau (o. Düker)
2330/115-0	MAN Truck und Bus	9-14 m	Brauchwasser	150 m E' Oströhre



10.7.2 Abwasser

Die in Kapitel 0 genannten Kläranlagen liegen mit einem Abstand von > 3,5 km für das Verbandsklärwerk – Abwasserzweckverband „Raum Offenburg“ und einem Abstand von > 7,5 km für die Kläranlage Gengenbach außerhalb der direkten Einflusszone des Vorhabens. Negative Auswirkungen bzw. ein Risiko für die in den Kläranlagen stattfindende Versickerung des gereinigten Abwassers in das Grundwasser bzw. Einleiten in Vorflutern ist nicht zu besorgen.

10.7.3 Angelsport

Für den Angelsee Windschlag des Angel- & Naturschutzvereins Windschlag wurde im Szenario 1 (vgl. Abschnitt 10.1.2) ein Grundwasseranstieg von < 1 m prognostiziert. Dieser wurde im Szenario 2 durch die Einbringung von Grundwasserkommunikationsanlagen auf < 0,2 m reduziert. Der Angelsee des Angelsportvereins Offenburg e.V. liegt im zentralen Abschnitt des PfA 7.1 in dem die Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise aufgeföhren wird. Wie in Kapitel 10.2.2 bereits beschrieben kann das anströmende Grundwasser die Tunnelröhre ungehindert über- und unterströmen. Eine Beeinträchtigung des Angelsees ist nicht zu befürchten.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt und dass sich der Aufstau im Nahbereich des Angelsee Windschlag im Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen auf einen verbleibende Restaufstau von < 0,2 m beschränkt ist der Aufstau als wasserwirtschaftlich und wasserrechtlich unbedenklich für die Angelseen anzusehen.

10.7.4 Landwirtschaft

Für die nördlich von Offenburg landwirtschaftlich genutzten Flächen ergibt sich in Szenario 1 ein Grundwasseraufstau bzw. -absenkung von max. 2 m, der im Szenario 2 auf < 0,5 m reduziert wird. Für die südlich von Offenburg befindlichen Flächen ergibt sich in Szenario 1 ein lokal stark begrenzter Grundwasseraufstau bzw. -absenkung von < 0,5 m, der im Szenario 2 nahezu gänzlich unterbunden wird. Die Grundwasserstandsänderungen für Szenario 2 liegen innerhalb der natürlichen jährlichen Grundwasserschwankungen.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das numerische Grundwassermodell eine Worst-Case-Analyse unter GW-Hochwasserverhältnissen darstellt und dass sich der Aufstau auf den absoluten Nahbereich der Verbaubauwerke ≤ 50 m beschränkt, ist der im Szenario 2 mit Grundwasserkommunikationsanlagen verbleibende Restaufstau als wasserwirtschaftlich und wasserrechtlich unbedenklich für die landwirtschaftliche Nutzung anzusehen. Die vom Aufstau betroffenen Flächen können weiterhin ungehindert landwirtschaftlich genutzt werden.



10.8 Naturschutzrechtliche Bewertung

Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme

Als Indikatoren für mögliche Belastungen in grundwasserabhängige Landökosysteme gelten u. a. Nutzungsintensivierungen in der Landwirtschaft und Absenkungen des Grundwasserspiegels im Bereich von Biotopen. Innerhalb der Zuständigkeit des Regierungspräsidiums Freiburg sind keine gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosysteme vorhanden (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2015, S. 147) . Zum einen können demzufolge auch keine gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosysteme durch das Vorhaben betroffen sein, zum anderen erfolgen in dem Vorhaben – außer lokalen temporären Grundwasserhaltungen innerhalb von Verbauten für die Kunstbauwerke – keine dauerhaften oder linienförmigen Grundwasserabsenkungen, die im Grundsatz grundwasserabhängige Landökosysteme betreffen könnten. Eine Gefährdung von grundwasserabhängigen Landökosystemen ist somit durch das Vorhaben in den betroffenen Grundwasserkörpern nicht gegeben.

Die Vorhabenbedingten Auswirkungen auf die wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete werden in den FFH-Verträglichkeitsstudien (Unterlagen 16.1–16.4) untersucht.



11 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die geplanten baulichen Anlagen im Planfeststellungsabschnitt 7.1 Tunnel Offenburg greifen überwiegend in den Oberen Grundwasserleiter aus Lockersedimente der quartären Ortenau-Formation ein. Die Baumaßnahmen finden dabei in den Grundwasserkörpern 16.1 „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“ und gGWK 16.5 „Ortenau-Ried“ sowie den Flusswasserkörpern FWK 32-05-OR3 Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene) und FWK 33-02-OR3 Rench (Oberrheinebene) statt.

Im trassennahen Bereich befindet sich eine Vielzahl von wasserwirtschaftlich relevanten Nutzungen, zu denen unter anderem die Trinkwassergewinnung und die industrielle, landwirtschaftliche sowie geothermische Nutzung des Grundwassers zählen. Hinsichtlich ersterem quert die Trasse die beiden Wasserschutzgebiete der TGA Appenweier „Effentrich“ und Schutterwald. Für zweites ist die industrielle Grundwasserentnahme durch größere Betriebe, wie die Burda Druck GmbH Offenburg, die tesa Werk Offenburg GmbH und die Schwarzwaldmilch GmbH Offenburg von größerer Bedeutung.

Um die Auswirkungen der baulichen Eingriffe in den Untergrund und das Schutzgut Wasser somit auf die vorhandenen Grundwasservorkommen in den quartären Lockersedimenten und den oberirdischen Gewässern bewerten zu können wurde ein 3D-Grundwasserströmungsmodell mit der geplanten Trasse des PfA 7.1 und ihre Einzelbauwerke aufgestellt, die bereichsweise in die Schicht- und Sickerwasservorkommen sowie in das Grundwasservorkommen des Quartärs eingreift.

11.1.1 Grundwassermodell

Ziel der Modellierung ist eine Abschätzung der Verbreitung und der Höhe von Grundwasseraufstau, bzw. Grundwasserabsenkung im Bereich der geplanten Baumaßnahmen im PFA 7.1. Ferner soll aufgezeigt werden, ob und in welchem Maß der GW-Aufstau und die GW-Absenkung durch geeignete Überleitungsmaßnahmen reduziert werden kann. Das Modellgebiet ist 173 km² groß, bei einer lateralen Ausdehnung von ca. 11 km mal 16 km und umfasst damit den gesamten PFA 7.1. Es erstreckt sich vom Randbereich des Schwarzwaldes bis in die Rheinaue und umfasst damit insgesamt 7 Wasserschutzgebiete, von denen 4 im unmittelbaren Bereich der Baumaßnahmen liegen. Diese bestehen aus Tunneln und Verbauten (Schlitz-, Bohrpfahl- und Spundwände), welche lagegetreu in das Modell implementiert wurden. Im Norden (Appenweier-Durbach) sind es 1,4 km Verbauten + Tunnel, im mittleren Abschnitt (Durbach-Offenburg) 2,5 km Verbauten + Tunnel. Es folgen rund 11 km bergmännische Tunnel im mittleren Abschnitt und ca. 2,5 km Verbauten + Tunnel im südlichen Abschnitt (Schutterwald-Hofweier). Die Geologie ist im Modell bis zur Unterkante des quartären Aquifers implementiert und berücksichtigt die Ausdehnung und Mächtigkeiten der oberen vier feinklastischen Horizonte sowie der oberflächennahen Deckschichten. Für die Aussagefähigkeit des Modells hinsichtlich des Grundwasseraufstaus ist



neben den Verbauabmessungen vor allem das Grundwasserpotentialgefälle von essenzieller Bedeutung. Als Worst-Case Annahme wurde dazu ein Grundwassergleichenplan für ein Grundhochwasser herangezogen und über vereinfachte Randbedingungen im Modell umgesetzt, so dass das GW-Potentialgefälle und die Anstömrichtung auf die Bauwerke für die Fragestellung hinreichend abgebildet werden.

11.1.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

11.1.2.1 Grundwasserkommunikationsanlagen an Trögen und offenen Bauweisen

Im Zuge der Grundwassermodellierung wurde in einem ersten Szenario der Grundwasseraufstau bzw. die -absenkung nach Einbau aller grundwasserstauenden Verbauten und des Tunnels im Worst-Case-Fall einen GW-Hochwassers berechnet. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. Der höchste vom Modell berechnete GW-Aufstau beträgt ca. 2,6 Meter unmittelbar im Anstrom auf den Verbau im nördlichen Abschnitt der Trasse mit den nördlichen Trögen und der offenen Bauweise. Die maximal berechnete GW-Absenkung beträgt 2,3 Meter unmittelbar im Abstrom hinter dem Verbau. Die höchste berechnete Ausdehnung der 0,3 Meter Aufstaugrenze beträgt rund 1500 Meter senkrecht zum Verbau im Anstrom, bei der 0,3 Meter Absenkungsgrenze sind es rund 1200 Meter senkrecht zum Verbau im Abstrom. Im zentralen Abschnitt der Tunnelröhre in bergmännischer Bauweise kann das Grundwasser die Röhre ungehindert über- bzw. unterströmen. Im südlichen Abschnitt mit dem südlichen Trog und der offenen Bauweise ergab sich ein lateral stark begrenzter Aufstau von maximal ca. 0,4 m.

In einem zweiten Szenario wurde der Ansatz der Einbringung von Grundwasserkommunikationsanlagen im Bereich der Trogbauwerke und der offenen Bauweise verfolgt. Als Abstand zwischen den Bauwerken wurden 100 m gewählt. Dieser hat sich in vergleichbaren Projekten als zielführend bewährt. Im Rechenszenario mit Grundwasserkommunikationsanlagen reduziert sich im nördlichen Abschnitt der Maximalaufstau auf ca. 0,6 m und die laterale Ausdehnung der 0,3 m Aufstaugrenze auf ca. 600 Meter senkrecht zum Verbau, die Grundwasserabsenkung wird nahezu vollständig kompensiert. Durch die Grundwasserkommunikationsanlagen wurde im südlichen Abschnitt der Aufstau nahezu vollständig (lokal < 0,1 m) reduziert. Der verbleibende Aufstau liegt innerhalb der natürlichen saisonalen Schwankung des Grundwassers. Mit den Modellberechnungen konnte somit gezeigt werden, dass mittels geeigneter GW-Überleitungsmaßnahmen der Grundwasseraufstau auf wasserwirtschaftlich vertretbare Größenordnungen reduziert werden kann.

Für detailliertere wasserwirtschaftliche Fragestellungen (z.B. Dimensionierung und konkrete Planung der tatsächlichen Ausgestaltung, notwendigen Anzahl und Standorte der Grundwasserkommunikationsanlagen oder Überprüfung potentieller Beeinflussungen von Wasserschutzgebieten) ist eine umfassende Kalibrierung des Modells auch auf Basis der Ergebnisse des derzeit laufenden Erkundungsprogramms sowie die Implementierung weiterer Einflussgrößen (GW-Entnahmen, flächendifferenzierte GW-Neubildung, Oberflächengewässer) erforderlich.



11.1.2.2 Maßnahmen im Bauzustand

Durch geböschte Baugruben (Straßen- und Eisenbahnüberführungsbauwerke, Regenrückhaltebecken / Löschwasserbehälter), tiefgreifende Baugruben mit Stützbauwerken (horizontal: Ort betonwände, Spundwände Bohrpfehlwände; vertikal: Unterwasserbetonsohlen) und die Tunnelröhren mit wasserundurchlässigen Tübbingungen findet nur eine minimale Grundwasserentnahme statt. Anfallendes Bauwasser aus Baugruben sollen in ortsnahen Versickerungsbecken nach ihrer Reinigung versickert und wieder in den Grundwasserkörper zurückgeführt werden.

Bei Vortrieb der Tunnelröhre im Schildvortrieb ist eine durchgehende Grundwasserverträglichkeit der Stützflüssigkeit und des Verpressmaterial für die Ringspaltverpressung gewährleistet. Die Verbindungsbauwerke und die Verbindungsstollen zu den Notausgangs- und Zugangsbauwerken werden in Spritzbetonbauweise mit temporärer Spritzbetonaußenschale und einer dauerhaften Stahlbeton-Innenschale aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt. Eine Vereisung dieser Bereiche bleibt so lange bestehen, bis der Spritzbeton vollständig ausgehärtet ist wodurch ein direkter Kontakt zwischen nicht abgehärteten Beton mit dem Grundwasser verhindert wird. Für Baugrubeninjektionen dürfen nur nachweislich grundwasserverträgliche Bindemittelsuspensionen verwendet werden.

11.1.2.3 Grundwasserstandsüberwachung

Im Zuge des Erkundungsprogramms wurde ein umfangreiches Grundwassermessnetz aus Grundwassermessstellen der DB sowie des RP Freiburg und des LUBW, die im Nahbereich der Trasse mit Datenloggern ausgestattet wurden, zur bauvorbereitenden Beobachtung möglicher Auswirkungen des Großprojektes auf den Grundwasserhaushalt aufgestellt. Das Beobachtungsraster des Messnetzes wird im Zuge des 2. EKP in den Jahren 2021 und 2022 durch weitere Grundwassermessstellen und Datenlogger verdichtet.

11.1.2.4 Fazit

Durch das Vorhaben im PfA 7.1 und den damit verbundenen wasserwirtschaftlichen Eingriffen konnten nach der Auswertung vorhandener Unterlagen und Daten sowie den Ergebnissen der Grundwassermodellierung keine wesentlichen Veränderungen der hydrogeologischen, hydrologischen, hydrochemischen und wasserwirtschaftlichen Zustandes des Grundwassers und der Oberflächengewässer festgestellt werden, sofern die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, wie die Einbringung von Grundwasserkommunikationsanlagen im Bereich der Tröge und offenen Bauweisen berücksichtigt werden. Eine Gefährdung bzw. ein Risiko für Dritte hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Relevanz, den Untersuchungsanforderungen der TÖB und der privatrechtlichen Vorsorgeansprüchen ist demnach auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes vorliegenden Planung und den geologischen sowie hydrogeologischen Erkundungsergebnissen nicht zu befürchten.



12 Literaturverzeichnis

Im Allgemeinen werden die aktuell geltenden Gesetze und Normen beachtet. Auch jene welche im untenstehenden Literaturverzeichnis ggfs. nicht eigenständig genannt werden.

- [1] Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, „ABS/NBS Karlsruhe - Basel PfA 7.1 Tunnel Offenburg Planungsabschnitt Appenweier-Hohberg Strecke 4000/4280q NBS-km 138,500-154,000 ABS-km 147,200-154,550 - Geotechnisches Gutachten mit Gründungsempfehlung,“ 2018 (Fortschreibung 2019).
- [2] Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, „ABS/NBS Karlsruhe - Basel PfA 7.1 Offenburger Tunnel - Bodenverwertungskonzept (BoVEK) Grobkonzept - Vorentwurfsplanung,“ 2018.
- [3] LUBW - Landesanstalt für Umwelt, messungen und Naturschutz Baden Württemberg, „Naturräume Baden-Württemberg,“ 2010.
- [4] LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO),“ 2020. [Online]. Available: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/pages/map/default/index.xhtml>. [Zugriff am 26 April 2021].
- [5] LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, „Daten- und Kartendienst der LUBW,“ Dezember 2023. [Online]. Available: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>.
- [6] Landratsamt Ortenaukreis - Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, „Grundwasserdatenbank LRA Ortenaukreis - Pegel im Bereich des geplanten Güterzugtunnels Offenburg,“ März 2020.
- [7] Bundesregierung, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG), 17. März 1998 (BGBl. I S.502), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306).
- [8] Bundesregierung, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
- [9] L. Baden-Württemberg, Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz – LBodSchAG), vom 14. Dezember 2004 (GBl. 2004, S. 908), zuletzt geändert durch Art. 3 des „Gesetz zur Neuordnung des Abfallrechts für Baden-Württemberg“ vom 17. Dezember 2020 (GBl. 2020, S. 1233, 1247).
- [10] Bundesregierung, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), om 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 5 G des „Gesetz zur Stärkung der Digitalisierung im Bauleitplanverfahren und zur Änderung weiterer Vorschriften“ vom 03. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 176).
- [11] L. Baden-Württemberg, Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG), vom 03. Dezember 2013 (GBl. 2013, S. 389), zuletzt geändert durch Art. 9 des „Gesetz zum Erlass eines



Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes und zur Verankerung des Klimabelangs in weiteren Rechtsvorschriften“ vom 07. Februar 2023 (GBl. S. 26, 43.

- [12] Eisenbahn-Bundesamt (EBA), „Hinweise zur ökologischen Wirkungsprognose in UVP, LBP und FFH-Verträglichkeitsprüfungen bei Aus- und Neubaumaßnahmen von Eisenbahnen des Bundes,“ 2004.
- [13] Bundesregierung, „Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV),“ 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159).
- [14] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg - Dr. B Junker & Dr. J Werner, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg - Institut für Wasser- und Abfallwirtschaft - Karlsruhe - Dipl.-Ing. H Essler, Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Baden-Württemberg Oberrheingebiet Bühl-Offenburg, Freiburg i. Br., 1979.
- [15] Deutscher Wetterdienst (DWD), „Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD (KOSTRA DWD 2020),“ 2023.
- [16] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, „Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Baden-Württemberg,“ 1979.
- [17] G. Schneider, Berechnung der Beeinflussung des Grundwasserstromes durch Baumaßnahmen, Die Bautechnik Ausgabe 2/1981, 1981.
- [18] R. u. B. Landesanstalt für Geologie, LGRB-BW: Hydrogeologischer Bau und Aquifereigenschaften der Lockergesteine im Oberrheingraben 1:50.000, 2006.
- [19] B. I. Armbruster+Eidel, Gemeinde Schutterwald Neuausweisung des Wasserschutzgebietes, 1996.
- [20] Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau - Gunther Wirsing et al., Hydrogeologischer Bau und Aquifereigenschaften der Lockergesteine im Oberrheingraben (Baden-Württemberg), Freiburg i. Br., Dezember 2007.
- [21] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), „Methodenband Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg. 2. aktualisierte Auflage,“ 2005.
- [22] Regierungspräsidium Freiburg, „Begleitdokumentation zum BG Oberrhein, Teilbearbeitungsgebiet 32 Kinzig,“ 2021.
- [23] Umweltministerium Baden-Württemberg, „Weitergehende Beschreibung des Gefährdeten Grundwasserkörpers Ortenau-Ried (16.5); (Bearbeitungsgebiet Oberrhein),“ [Online]. Available: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/wasser-und-boden/blaugut/europaeische-wasserrahmenrichtlinie/erster-bewirtschaftungszyklus/bestandsaufnahme-2004/gefaehrdete-grundwasserkoerper/>. [Zugriff am 2021 02 19].



- [24] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Gefährdeter Grundwasserkörper 16.5 Ortenau – Ried Bewertung und Erfordernis weitergehender Maßnahmen,“ 2008.
- [25] Regierungspräsidium Freiburg, „Begleitdokumentation zum BG Oberrhein, Teilbearbeitungsgebiet 33 Acher-Rench,“ 2021.
- [26] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser,“ 2016.
- [27] Bundesregierung, Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV), 09.11.2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Art. 1 VO vom 12. Oktober 2022; (BGBl. I S. 1802).
- [28] Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Hydrogeologische Stellungnahme zu den ersten Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen im Bereich der „Salzfahne“ in Offenburg, Ortenaukreis (Top. Karte 1:25.000, Blatt 7513 Offenburg); Az. 94-4763//17-1208,“ Freiburg i. Br., 23.01.2018.
- [29] Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau - Michael Bauer, „Abschlussbericht (Stand Januar 2021) zur Bestandsaufnahme der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der "Salzfahne" in Offenburg, Ortenaukreis (Top. Karte 1:25.000, Blatt 7513 Offenburg),“ Freiburg i. Br., 2021.
- [30] Stober I., Richter A., Brost E., Bucher K., „The Ohlsbach Plume - Discharge of deep saline water from the crystalline basement of the Black Forest, Germany; Hydrogeology Journal, 7 : 273-283,“ 1999.
- [31] D. Heilbäderverband, Begriffsbestimmung / Qualitätsstandards für Heilbäder und Kurorte, Luftkurorte, Erholungsorte - einschließlich der Prädikatisierungsvoraussetzungen - sowie für Heilbrunnen und Heilquellen, 12. Aufl., 2016.
- [32] Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Kurzauswertung der Übersichtsuntersuchung auf die Elemente der Gruppe der Seltenen Erden (SEE) im Grund- und Oberflächenwasser des Schwarzwaldes - stark gekürzte und anonymisierte Berichtsversion, Az. 94-4763.2//16_9491,“ 20.03.2019.
- [33] Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Kurzbericht zu näherer Untersuchung der beiden Grundwassermessstellen im Bereich der "Salzfahne" in Offenburg, Ortenaukreis, Az 4763.1/18_10841,“ 18.03.2019.
- [34] I. f. U. (Hg.), Kartierung Biotop-/ Nutzungstypen nach ÖKVO. Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe - Basel PfA 7.1 Appenweier - Hohberg (Tunnel Offenburg), 2017.
- [35] ARCADIS CONSULT GMBH, „Erdbautechnisches Gutachten,“ 2003.
- [36] ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH, „Projekt: ABS/NBS Karlsruhe-Basel PfA 7.1 Offenburg Süd-Hohberg Güterzugtunnel Offenburg, Bericht: Dokumentation der hydrogeologischen Vorerkundung,“ Darmstadt, 2011.



[37] ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH, „Projekt: ABS/NBS Karlsruhe-Basel PfA 7.1 Offenburg Süd-Hohberg Tunnel Offenburg, Bericht: Baugrundvorerkundung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse hinsichtlich der Herstellung des Tunnels,“ Darmstadt, 2012.

