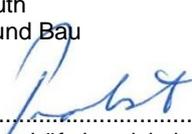


Die Autobahn GmbH des Bundes Straße / Abschnitt / Station: A70_400_0,055 - A70_420_1,303 A73_390_2,052 - A73_450_0,849
Bundesautobahnen A 70 Schweinfurt - Bayreuth und A 73 Lichtenfels - Nürnberg Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg A 70: von Bau-km 64+240 bis Bau-km 66+964, A 73: von Bau-km 95+420 bis Bau-km 99+400
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Erläuterungsbericht Gewässerhydraulik -

Aufgestellt: 20.12.2023 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Bayreuth GB BA – Planung und Bau i.A.  Probst, Geschäftsbereichsleiter	Geprüft: 20.12.2023 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Bayreuth i.A.  Pfeifer, Leiter der Außenstelle

Inhalt

1	Aufgabenstellung	6
2	Untersuchungsgebiet.....	8
3	Geplante Maßnahmen	9
3.1	Geplante Maßnahmen - Endzustand	9
3.2	Geplante Maßnahmen - Bauzustand	18
4	Hydraulische Ausnahmetatbestände §§ 68 und 78 WHG	21
4.1	Modellgrundlage und Vorgehensweise	21
4.2	Vorbemerkung Auswertung	28
4.3	Auswertungen Endzustand, Gewässersystem (GS) Leitenbach	29
4.3.1	Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Lastfall HQ ₁₀₀ “	29
4.3.2	Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Seltenerer Lastfälle als HQ ₁₀₀ “	32
4.3.3	Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Häufigere Lastfälle als HQ ₁₀₀ “	34
4.3.4	Retentionsraumbilanz Ausbauzustand	36
4.4	Auswertungen Endzustand, Gewässersystem Seebach.....	39
4.4.1	Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 5 m ³ /s“	39
4.4.2	Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 1 m ³ /s“	40
4.5	Auswertungen Bauzustand Gewässersystem Leitenbach.....	41
4.5.1	Auswertung Bauzustand, GS Gründleinsbach - „Lastfall HQ ₅ “	41
4.5.2	Auswertung Bauzustand, GS Gründleinsbach - „Lastfall HQ ₂ “	42
4.6	Auswertungen Bauzustand Gewässersystem Seebach.....	42
4.6.1	Auswertung Bauzustand, GS Seebach - „Lastfall Abfluss Q = 5 m ³ /s“	43
4.6.2	Auswertung Bauzustand, GS Seebach - „Lastfall Abfluss Q = 1 m ³ /s“	43
5	Konstruktive wasserbauliche Gestaltung.....	44
5.1	Veranlassung, Grundsätze und Ausgangssituation	44
5.2	Verlegung Gründleinsbach	47
5.3	Anpassungen Stöckigtbach und Leitenbach	51
6	Zusammenfassung.....	53

Abbildungen

Abbildung 1: Provisorium für Stöckigtbach.....	19
Abbildung 2: Ergebnis Gewässerstrukturkartierung (Quelle: BayernAtlas)	44
Abbildung 3: Bewertung Durchgängigkeit Querbauwerke und Fischaufstiegsanlagen (Quelle: BayernAtlas).....	45
Abbildung 4: Beispiel Totholzstrecke am Gründleinsbach.....	48
Abbildung 5: Beispiel für gebuchtete Uferlinie mit Wurzelwerk am Gründleinsbach.....	49

Tabellen

Tabelle 1: Relevante Brückenbauwerke und Rahmendurchlässe für Hochwasserabflüsse	12
Tabelle 2: Gewählter Rauheitsbeiwert nach Strickler im 2d-Abflussmodell.....	21
Tabelle 3: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „vor Ellernbach“.....	23
Tabelle 4: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „nach Ellernbach“.....	24
Tabelle 5: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „vor Stöckigtbach“.....	24
Tabelle 6: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“.....	24
Tabelle 7: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“..	25
Tabelle 8: Hydrologische Normalabflüsse Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“...	25
Tabelle 9: Hydrologische Normalabflüsse Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“.....	25
Tabelle 10: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Augrabene „vor Gründleinsbach“.....	25
Tabelle 11: Hydrologische Normalabflüsse Augrabene „vor Gründleinsbach“.....	26
Tabelle 12: Hydrologische Normalabflüsse Leitenbach „vor Ausleitung Stöckigtbach“.....	26
Tabelle 13: Hydrologische Normalabflüsse Seebach.....	26
Tabelle 14: Retentionsraumbilanz an den Gewässern Gründleinsbach, Stöckigtbach, Leitenbach.....	37
Tabelle 15: Retentionsraumbilanz am Augrabene	38

Abkürzungen

A	Autobahn (z.B. A 73)
Abs.	Absatz
Anl.	Anlage
Art.	Artikel
AK	Autobahnkreuz
AS	Anschlussstelle
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Bau-Kilometer
BE	Baustelleneinrichtung
Betr.-km	Betriebskilometer
Br.Kl.	Brückenklasse
BW	Bauwerk
DIN	Deutsche Industrienorm
DN	Nenndurchmesser
EU	Europäische Union
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
Fl.-Nr.	Flurstücknummer
Gde.	Gemeinde
GS	Gewässersystem
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
GW	Grundwasser
i. d. F.	in der Fassung
i. V. m.	in Verbindung mit
IZ	Istzustand - bezeichnet im 2d-Abflussmodell den Zustand vor Maßnahmenumsetzung
HW	Hochwasser
Kr. \sphericalangle	Kreuzungswinkel
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
Lkr.	Landkreis
LH	Lichte Höhe
LW	Lichte Weite
ü. NN	über Normalnull

NW	Nennweite
öFW	öffentlicher Feld- und Waldweg
OK	Oberkante
PlaFe	Planfeststellung
RRB	Regenrückhaltebecken
RQ	Regelquerschnitt
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
St	Staatsstraße
StBA	Staatliches Bauamt
Str.	Straße
UG	Untersuchungsgebiet
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
z.B.	zum Beispiel

1 Aufgabenstellung

Die Autobahn GmbH des Bundes (Nürnberg) plant, das Anschlusskreuz (AK) Bamberg (A 70/A 73) umzubauen. Maßnahmen zur nachträglichen Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg sind geplant. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sollen z.B. zusätzliche Verflechtungsfahrbahnen angebaut werden.

Das Autobahnkreuz greift teilweise in das gemeinsame Überschwemmungsgebiet des Leitenbaches, Stöckigtbaches, Gründleinsbaches mit Augrabener und des Seebaches ein.

Der Gründleinsbach und der Augrabener fließen derzeit durch das bestehende Autobahnkreuz. Die Planungen am AK Bamberg machen Anpassungen an den beiden Gewässern erforderlich.

Außerhalb des Autobahnkreuzes sind Anpassungen am Stöckigtbach und am Seebach erforderlich. Im Umgriff der oberstrom/östlich gelegenen Kreisstraße BA 4 Bamberg – Gundelsheim (Bamberger Straße) ist aufgrund der zusätzlichen Fahrbahnen, insbesondere der A 70, ein Eingriff in den Bachlauf des Gründleinsbaches unausweichlich.

Die vorhandenen Durchlass- und Flutbauwerke der Gewässer 2. und 3. Ordnung im Kreuzungsbereich mit der A 70 und A 73 werden an die Planungen angepasst.

Grundlage für die hydraulischen Untersuchungen ist das zweidimensionale Abflussmodell des Wasserwirtschaftsamtes Kronach für den Gründleinsbach, den Leitenbach und den Stöckigtbach. Das Modell der Wasserwirtschaftsverwaltung musste um die Gewässer 3. Ordnung Augrabener und Seebach südlich der A 70 erweitert werden.

Mit Hilfe dieses zweidimensionalen Abflussmodells sollte für das Bemessungshochwasser HQ_{100} nach § 78 WHG „Bauen im Überschwemmungsgebiet“ untersucht werden, ob die geplanten Ausbaumaßnahmen

- die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
- den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
- den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
- hochwasserangepasst ausgeführt wird.

Nach § 68 WHG war zu untersuchen, ob durch das Vorhaben eine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken oder eine Zerstörung natürlicher Rückhalteflächen (vor allem in Auswälder) zu erwarten ist.

Zusätzlich zu den Berechnungen HQ_{100} sollten auch noch seltenere ($HQ_{100+Klima}$ und HQ_{extrem}), häufigere (HQ_1 bis HQ_{20}) und mittlere (HQ_{50}) Hochwasserereignisse untersucht werden.

Eine Retentionsraumbilanz war zu erstellen. Die Wasserspiegellagen für eine hochwasserangepasste Ausführung waren zu ermitteln.

Neben der Vergleichsberechnung „Ausbauzustand“ (nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg) – Istzustand (derzeitiger Zustand) waren auch die Bauzustände hinsichtlich der Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und Hochwasserrückhalt zu untersuchen.

Die konstruktive wasserbauliche Gestaltung der Anpassungsmaßnahmen an den Gewässern sowie der Retentionsausgleichsflächen waren zu beschreiben.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet für die hydraulischen Untersuchungen umfasst das gesamte Planungsgebiet des Projektes „AK Bamberg“ zzgl. eines erweiterten Modellbereiches von ca. 2.500 m nach ober- und unterstrom.

Nördlich der A 70 sind folgende Gewässer von der Straßenbaumaßnahme betroffen:

- Leitenbach (Gewässer 2. Ordnung),
- Stöckigtbach (Gewässer 3. Ordnung),
- Gründleinsbach (Gewässer 2. Ordnung)

Die drei Gewässer verlaufen im Planungsgebiet in einem gemeinsamen Talraum nördlich der A 70 und queren die Autobahn A 73. Der Gründleinsbach quert zusätzlich die Kreisstraße BA 4 und die Überfahrten A 70/A 73. Aufgrund der topographischen Verhältnisse vereinigen sich die Überschwemmungsgebiete bei größeren Hochwasserereignissen. Über den Stöckigtbach findet eine ungesteuerte Überleitung durch eine Wehrschwelle mit Schützbauwerk bei Gundelsheim vom Leitenbach über den Stöckigtbach in den Gründleinsbach statt. Weitere Gewässerbeschreibungen sind der Unterlage 1 (Feststellungsentwurf – Erläuterungsbericht) Kapitel 4.12.2.1 bis 4.12.2.4 zu entnehmen.

Südlich der Autobahn A 70 verlaufen der Au graben und der Seebach (beides Gewässer 3. Ordnung).

Der Au graben ist ein Zulauf des Gründleinsbachs. Er quert die Überfahrten A 70/A 73 sowie die A 73 und A 70. Das Einzugsgebiet des Au grabens ist vor allem durch die Weierkette des Schlosses Seehof geprägt. Der Auslauf des Altsees bildet den Beginn des Au grabens. Der Au bach ist dem Gewässersystem des Gründleinsbach zuzuordnen. Die Mündung in den Gründleinsbach liegt im Untersuchungsgebiet unmittelbar nordwestlich des Autobahnkreuzes.

Der Seebach wird über das Teilungsbauwerk Seeschwall aus dem Gründleinsbach ausgeleitet. Er speist die Seehofweierkette. Er quert südwestlich des Stocksees die Anschlussstelle Memmelsdorf und die Autobahn A 73.

Weitere Gewässerbeschreibungen sind der Unterlage 1 (Feststellungsentwurf – Erläuterungsbericht) Kapitel 4.12.2.5 bis 4.12.2.8 zu entnehmen.

3 Geplante Maßnahmen

Bei den geplanten Maßnahmen ist aus hydraulischer Sicht zwischen dem Endzustand (nach kompletter Umsetzung des Projekts) und dem bauzeitlichen Zustand zu unterscheiden.

3.1 Geplante Maßnahmen - Endzustand

Die geplanten Maßnahmen sind im Erläuterungsbericht und in den Plänen der Planfeststellungsunterlage beschrieben und dargestellt. Die wesentlichen Baumaßnahmen/Veränderungen aus Sicht der hydraulischen Ausnahmetatbestände nach den §§ 68 und 78 WHG und aus Sicht des Gewässerausbau werden nachfolgend beschrieben.

Die vorliegende Planung der Autobahn GmbH des Bundes behandelt die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen an der A 70 im Abschnitt der Anschlussstelle Bamberg (Betr.-km 64,240) bis östlich des Autobahnkreuzes Bamberg (Betr.-km 66,954) sowie an der A 73 im Abschnitt nördlich des Autobahnkreuzes Bamberg (Betr.-km 95,420) und südlich der Anschlussstelle Memmelsdorf (Betr.-km 99,400).

Daneben ist eine Anpassung des überlasteten Autobahnkreuzes Bamberg an die aktuellen verkehrstechnischen Erfordernisse inklusive bestandsnaher Grunderneuerung der A 70 und A 73 vorgesehen. Damit sollen bestehende Verkehrssicherheitsprobleme behoben und Reisezeitverluste durch eine optimierte Geschwindigkeitswahl auf den beiden Autobahnen verringert werden. Mit den baulichen Maßnahmen an der Verkehrsanlage wird ein möglichst störungsfreier Verkehrsablauf angestrebt, damit sich alle negativen Emissionen auf möglichst niedrigem Niveau einstellen.

Die Umbaumaßnahmen am Autobahnkreuz umfassen die Anlage von beidseitigen Verteilerfahrbahnen an der A 70 und A 73, die Schaffung von kreisförmigen Schleifenrampen zur Erreichung eines gleichförmigen Fahrverlaufes und angepasste Tangentialrampen mit aufeinander abgestimmten Radienfolgen zur Vermeidung von Unstetigkeitsstellen. Darüber hinaus werden aufgrund der geringen Distanz zwischen der Anschlussstelle Bamberg und dem Autobahnkreuz Bamberg an der A 70 durchgehende Verflechtungsstreifen vorgesehen. Für die besonders hoch belastete Verkehrsbeziehung von Schweinfurt nach Nürnberg und von Nürnberg nach Schweinfurt sind zweistreifige Ausfahrten erforderlich.

Grundvoraussetzung für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist die Herausverlegung der Gemeindeverbindungsstraße Bamberg – Gundelsheim (Kemmerstraße) und des Gründleinsbaches aus der jetzigen Fläche des Autobahnkreuzes.

Im Zusammenhang mit den baulichen Maßnahmen an den Autobahnstrecken stehen die Neuordnung der Brückenquerungen im Autobahnkreuz, der Ersatzneubau aller im Streckenabschnitt baulich betroffenen Ingenieurbauwerke und die Erneuerung der technischen Ausstattung der Autobahnen.

Die kreuzenden Gewässer Leitenbach, Stöckigtbach, Augraben und Seebach werden an die neuen Verhältnisse angepasst. Der Gründleinsbach wird verlegt und verläuft zukünftig außerhalb des Autobahnkreuzes.

Die Neuplanung berücksichtigt auch die in jüngster Zeit zunehmenden Starkregenereignisse, z.B. durch die Umsetzung des konsequenten Vorranges der flächenhaften Versickerung von Straßenoberflächenwasser durch das breitflächige Ableiten über begrünte Bankette in die bewachsenen Bodenzonen der Straßenböschungen. So wurde auf großer Länge der bestehende Sägezahnquerschnitt der A 73 im Ausbaubereich als Dachprofil neu vorgesehen. Eine Fassung und Ableitung von Oberflächenwasser am Mittelstreifen entfällt somit.

Eine Grundvoraussetzung für die Umsetzung dieser beschriebenen Maßnahmen ist die Herausverlegung der Gemeindeverbindungsstraße (GVS) Bamberg – Gundelsheim (Kemmerstraße) aus der jetzigen Fläche des Autobahnkreuzes.

Die Planung sieht eine Verlegung der Straße in Richtung Süden auf einer Länge von 585 m vor. Die neue Trasse unterquert die A 73 inklusive der neuen Verteilerfahrbahnen, um negative Auswirkungen auf den bestehenden Sonderlandeplatz Bamberg-Breitenau zu vermeiden. Bedingt durch anstehendes Grundwasser ist die Anlage einer 260 m langen Grundwasserwanne (BW 97-b) erforderlich. Die Entwässerung des neuen Tiefpunktes kann im Freispiegel erfolgen, damit kann eine hohe Betriebssicherheit sichergestellt werden.

Durch die Veränderung der Gesamtgeometrie der beiden Autobahnen müssen, entsprechend den neuen Erfordernissen, insgesamt 21 vorhandene Brückenbauwerke abgebrochen werden. Diese werden durch 11 neue Bauwerke ersetzt.

Resultierend aus der Verschiebung und Verbreiterung der beiden Richtungsfahrbahnen der A 70 wurden für die sich im Planungsabschnitt befindenden beiden Überführungsbauwerke, BW 64-b (Überführung einer Ortsstraße) und BW 66-a (Überführung der Kreisstraße BA 4), Ersatzneubauten vorgesehen.

Das BW 66-a bei Bau-km 66+079 wird als eine neue Dreifeldbrücke errichtet, wobei die beiden südlichen Brückenfelder für die Verkehrsanlagen der Autobahn bestimmt sind und im nördlichen Brückenfeld der Gründleinsbach mit einem verlegten öffentlichen Feld- und Waldweg unterführt wird. Durch diese Neugestaltung kann auf einen notwendigen Ersatzneubau der weiter nördlich befindlichen bestehenden Feldwegunterführung (BW 4-3) im Zuge der Kreisstraße BA 4 verzichtet werden.

Das zentrale Kreuzungsbauwerk A 70 / A 73 (BW 97-a) wird verbreitert neu errichtet und mit zusätzlichen Teilbauwerken für die beiden Verteilerfahrbahnen an der überführten A 73 ausgestattet.

Rund 540 m in Richtung Süden quert die A 73 den Leitenbach. Die vorhandene Unterführung BW 96-a besteht aus zwei Teilbauwerken. Das Teilbauwerk der Richtungsfahrbahn Nürnberg wurde 1989 neu errichtet, das der Richtungsfahrbahn Suhl wurde 1991 erneuert. Im Zuge der Maßnahme wird das Gesamtbauwerk durch einen Neubau ersetzt und den neuen geometrischen Verhältnissen angepasst.

Im weiteren Verlauf der BAB A 73 befinden sich vier Unterführungen im Abstand zwischen 90 m und 115 m. Die beiden Bauwerke 96-c und 96-e dienen als Flutbrücken mit lichten Weiten von 11,0 m. Die Brücke BW 96-d unterführt den Stöckigtbach und das Bauwerk 97-a unterführt einen öffentlichen Feld- und Waldweg.

In Verbindung mit der vorgesehenen Verlegung des Gründleinsbaches aus dem Autobahnkreuz heraus, werden die Vorflutverhältnisse im Talgrund neu geordnet. Es sind zwei neue größere Unterführungen für den Stöckigtbach und den verlegten Gründleinsbach geplant.

Eine Übersicht der hochwasserrelevanten Brückenbauwerke ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Abzubrechende Bauwerke sind gelb hinterlegt.

Verkehrsweg Bauwerk ASB-Nummer	Bauwerks- bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungs- winkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Geplante Maßnahmen
A 70 BW 65-1b ---	Unterführung des Gründleinsbaches im Zuge eines Feld- weges	65+437 links	6,00	85,00	≥ 1,19	4,50	Abbruch
A 70 BW 65-1a 6031511	Unterführung des Gründleinsbaches im Zuge der Ram- pen U-X und X-W	65+457 links	5,98		≥ 1,93	veränder- lich	Abbruch
A 70 BW 65-2a 6031702	Unterführung des Gründleinsbaches im Zuge der Rampe R-Q	65+876 links	6,01	100,00	≥ 1,89	10,00	Abbruch
A 70 BW 65-3a 6031703	Unterführung des Gründleinsbaches im Zuge der Rampe N-T	65+915 links	6,00	100,00	≥ 1,82	10,00	Abbruch
BA 4 BW 4-3 6031620	Unterführung eines öFW im Zuge der Kreisstraße BA 4	66+058 (A70) links	10,00	100,00	≥ 5,12	11,75	Abbruch
A 70 BW 66-a 6031567	Überführung der Kreisstraße BA 4	66+080	25,41/ 20,40	87,68	≥ 4,72	11,86	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 66-a
A 70 BW 66-a 6031567	Überführung der Kreisstraße BA 4	66+080	90,60 (Dreifeld- bauwerk)	86,81	≥ 4,70	12,30	Ersatzneubau
A 70 X70_B066,11L ---	Unterführung des Gründleinsbaches im Zuge eines Feld- weges	66+110 links	6,00	100,00	≥ 1,20	4,50	Abbruch
A 73 BW 96-a 6031517	Unterführung des Leitenbaches	96+397	10,00	77,09	≥ 3,27	26,50	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 96-a
A 73 BW 96-a 6031517	Unterführung des Leitenbaches	96+397	14,20	75,45	≥ 3,20	32,10	Ersatzneubau
A 73 BW 96-c 6031515	Flutbrücke bei Gundelsheim	96+712	11,00	97,60	2,25	22,24-27,49	Abbruch
A 73 BW 96-c	Unterführung des Stöckigtbaches	96+759	25,00	100,00	≥ 3,40	≥ 46,80	Ersatzneubau für BW 96-d
A 73 BW 96-d 6031514	Unterführung des Stöckigtbaches	96+800	7,08	89,40	≥ 3,29	29,50	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 96-c
A 73 BW 96-e 6031513	Flutöffnung	96+912	11,02	99,90	≥ 4,40	29,50	Abbruch

Verkehrsweg Bauwerk ASB-Nummer	Bauwerks- bezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungs- winkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Geplante Maßnahmen
A 73 BW 96-d	Unterführung eines öfW und des verleg- ten Gründleinsba- ches	96+598	26,00	100,00	≥ 4,50	≥ 56,70	Ersatzneubau für BW 97-a
A 73 BW 97-a 6031512	Unterführung eines öffentlichen Feldwe- ges	97+014	8,00	98,96	≥ 6,10	veränderlich	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 96-d
A 73 BW 97-b 6031510	Unterführung der BAB A 70	97+289	20,33/ 27,49	92,84	≥ 4,70	29,50	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 97-a
A 73 BW 97-a	Unterführung der BAB A 70	97+273	61,10 (Zwei- feldbau- werk)	107,16	≥ 4,70	58,60	Ersatzneubau für BW 97-b
A 73 BW 97-eL 6031509	UF der GVS Bam- berg-Gundelsheim im Zuge der Ram- pen K-I und G-M	97+490 links	10,95	54,40	≥ 4,53	17,50	Abbruch
A 73 BW 97-b	Unterführung GVS Bamberg-Gundels- heim mit Geh- und Radweg	97+568	10,00	180,42	≥ 4,50	71,00	Ersatzneubau Trogbauwerk als Grundwas- serwanne für BW 97-d
A 73 BW 98-c 6031504	Unterführung des Seebaches	98+632	2,50	98,00	2,00	Zum Teil überschüttet	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 98-c
A 73 BW 98-c	Unterführung des Seebaches und ei- nes Wartungsweges	98+614	3,50	100,00	≥ 2,00	41,92	Ersatzneubau für BW 98-c
A 73 BW 98-dL 6031505	Unterführung des Seebaches in der Rampe Ost (AS Memmelsdorf)	98+673 links	2,50	100,00	2,00	Überschüt- tet (l = 23,30 m)	Abbruch und Ersatzneubau mit BW 98-dL
A 73 BW 98-dL 6031505	Unterführung des Seebaches in der Rampe Ost (AS Memmelsdorf)	98+673 links	3,50	100,00	2,00	Überschüt- tet (l = 24,50 m)	Ersatzneubau für BW 98-dL

Tabelle 1: Relevante Brückenbauwerke und Rahmendurchlässe für Hochwasserabfluss

Eine Einzelbeschreibung der Brückenbauwerke ist in Unterlage 1 (Feststellungsentwurf – Erläuterungsbericht) Kapitel 4.7.2 beschrieben. Nachfolgend werden die aus hydraulischer Sicht wesentlichen Parameter beschrieben.

Maßnahmen am Leitenbach:

Das bestehende Kreuzungsbauwerk BW 96-a (Leitenbachbrücke) wird aus Gründen der Aufrechterhaltung des Abflussquerschnittes während der Bauzeit mit vergrößerter lichter Weite (ca. 14,20 m) erneuert. Durch die Verbreiterung der A 73 vergrößert sich die Brückenlänge von bisher 27,1 m auf 32,9 m.

Der bestehende Bachquerschnitt wird in nahezu unveränderter Geometrie wieder hergestellt. Die Situation bei Niedrigwasser wird verbessert. Die Längsneigung der Sohle bleibt unverändert. Die konstruktive Gestaltung ist in Kapitel 5.3 beschrieben. Details zu Längsgefälle und Querschnitt können der Unterlage 18.4, Blatt 1 entnommen werden.

Maßnahmen am Stöckigtbach:

Als Ersatz für die bisherige Stöckigtbachunterführung BW 96-d mit einer lichten Weite von ca. 7,0 m wird bei Bau-km 96+758 ein Ersatzbauwerk mit einer lichten Weite von 25,0 m neu geschaffen. Der Bachlauf des Stöckigtbaches wird auf einer Länge von rd. 170 m mit seinem vorhandenen Querschnitt an die neuen Verhältnisse angepasst, wobei die Sohle und der Gewässerrand naturnah in locker unregelmäßigen Linien verlaufend gestaltet werden. Die Böschungen werden mit wechselnden Neigungen angelegt. Zusätzlich sind bei der Gestaltung der Gewässersohle übertiefe Gumpen vorgesehen.

Details zur Bachverlegung können der Unterlage 18.4, Blatt 2 entnommen werden.

Das nicht mehr benötigte Bachbett auf der Ostseite der A 73 wird verfüllt. Die vorhandene Bepflanzung bleibt erhalten. Der vorhandene Gewässerteil des bestehenden Stöckigtbaches zwischen dem Straßendamm der A 73 und dem Ende der Verlegungsstrecke wird teilaufgefüllt. Die dortige Bachsohle erhält eine neue Höhe von ca. 246,07 mNHN. Dieser Teil des Bachbettes dient weiterhin als Vorflut für den neuen Querdurchlass DN 1600 bei Bau-km 96+803,68, welcher zwei Aufgaben zu erfüllen hat. Zum einen dient er zur Ableitung des gereinigten Oberflächenwassers aus dem neuen Regenrückhaltebecken RRB 96-2L, zum anderen als Hochwasserdurchlass. Darüber hinaus entwässert weiterhin die vorhandene Dammfußmulde der A 73 in diesen Altarm.

Maßnahmen am Gründleinsbach:

Durch die vorgesehenen Anpassungen am Autobahnkreuz wird der bestehende Gründleinsbach entlang der A 70 auf großer Länge überbaut. Aus wasserwirtschaftlichen Grundsätzen sowie gewässerökologischen Gründen wurde von einer Parallelführung mit neuen langen Kreuzungsbauwerken für Autobahnrampen und Unterführung der A 73 abgesehen.

Die Anlage eines neuen Bachlaufes über eine längere Strecke bietet grundsätzlich die Möglichkeit, auch hinsichtlich der Linienführung einen möglichst naturnahen Charakter zu erreichen. Zu berücksichtigen ist aber, dass durch das vorhandene niedrige Gefälle nur eine begrenzte Verlängerung des Bachlaufes machbar ist.

Die vorliegende Planung sieht vor, den neuen Bachlauf mit variablen Abständen nördlich entlang des geplanten Autobahnkreuzes zu führen. Dies erlaubt eine vielfach geschwungene Linienführung im Sinne eines naturnahen Wasserbaus. Die geplante Gewässerverlegung ist in den Lageplänen und in Quer- und Längsschnitten in Unterlage 18.4, Blatt 3 dargestellt.

Der quer zum Talraum des Gründleins- und Stöckigtbaches verlaufende Damm der A 73 besitzt derzeit insgesamt vier Flutöffnungen. Es handelt sich um die Brücken über den Stöckigtbach (BW 96-d), die Unterführung eines Feldweges (BW 97-a) und zwei Flutbrücken (BW 96-c und 96-e). Die vier Flutöffnungen haben eine gesamte lichte Weite von etwas über 37 m.

Im Zuge der Planungen werden die gesamten Brückenbauwerke und Durchlässe im Bereich der Talaue nördlich des AK Bamberg hinsichtlich des Hochwasserabflusses überplant und deren Lage und Anzahl optimiert.

Aufgrund der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen können zwei Brücken entfallen. Als Ersatz werden die beiden neuen Brücken über den verlegten Gründleinsbach und den Stöckigtbach mit einer gesamten lichten Weite von 51 m errichtet. Durch den Zuwachs von ca. 14 m lichter Weite bei den Flutöffnungen sollen die Forderungen, den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig zu verändern, gewährleistet werden.

Die bestehenden Rohrdurchlässe DN 1000 müssen teilweise aus baulichen Gründen rückgebaut werden. Bei Bau-km 96+803 wird ein neuer Hochwasserdurchlass DN 1600 vorgesehen.

Von der Verlegung des Gründleinsbaches sind folgende konstruktive Bauwerke betroffen:

Im Bauwerk BW 66-a (Überführungsbauwerk Kreisstraße BA 4) wird im nördlichen Feld der verlegte Gründleinsbach und neben dem Bachlauf auch ein Feldweg mit unterführt. Der Bach ist in diesem Bereich rd. 75 – 80 cm tief.

Das Bauwerk BW 96-d mit einer lichten Weite von 26 m unterführt in der A 73 neben dem neuen Gründleinsbach einen Feldweg. Die vor und nach der Brücke vorhandene Uferrehne muss im Bauwerksbereich unterbrochen werden. Als funktioneller Ersatz dient eine Stützmauer, die an die Höhe der Uferrehne vor und nach der Brücke anbindet (siehe Unterlage 18.4, Blatt 3). Die Stützmauer sowie die Uferrehne verhindern, dass Abflüsse bis ca. HQ_1 in diesem Gewässerabschnitt in die Talaue ausuferern.

Das Niveau der neuen Bachsohle ist in den Brückenbereichen durch die Gradienten der geplanten Bachverlegung definiert. Um die erforderliche hydraulische Leistungsfähigkeit der gesamten Brückenöffnung zu erreichen, wird der restliche Brückenquerschnitt zwischen der Stützmauer und dem nördlichen Widerlager mit einer einseitigen Neigung nach Norden angeordnet. Diese Profilierung sowie eine durchgehende Pflasterbefestigung mit einem asphaltierten Feldweg soll konstruktiv gewährleisten, dass es zu keiner wesentlichen Verschlechterung der Hochwassersituation kommt.

Maßnahmen am Gewässerbypass Gründleinsbach:

Das Innere des bestehenden Autobahnkreuzes nördlich der A 70 bildet einen Polder, der bereits bei kleineren Hochwässern überflutet wird. Dieses fallweise beträchtliche Volumen muss erhalten werden. Es ist daher geplant, die Innenflächen der Quadranten NW und NO des neuen Autobahnkreuzes bei Hochwasser zu fluten. Dazu wird östlich vom Quadrant NO von der geplanten Bachverlegung ein definierter Abflussanteil mit Hilfe einer Überlaufschwelle durch das neue Autobahnkreuz geleitet.

Die neu geplanten Auf- und Abfahrten segmentieren das Innere des Autobahnkreuzes anders als bisher. In den von den Verbindungen X - W (Bayreuth – Nürnberg) und R - Q (Nürnberg – Schweinfurt) ringförmig eingeschlossenen Flächen entstehen Restflächen, die bisher vom bestehenden Gründleinsbach erschlossen werden. Um eine durchgängige Verbindung zu erhalten, sind Durchlässe von einer Teilfläche zur nächsten erforderlich.

Die geplante grundlegende Umgestaltung des Autobahnkreuzes kommt einer kompletten Neugestaltung des Polders gleich. Die bestehenden Auf- und Abfahrten werden abgetragen. Das Gelände im Nordwest-Quadranten wird auf einer Höhe von ca. 246,8 mNN und im Nordost-Quadranten auf 247,2 mNN zu liegen kommen.

Damit das komplette Volumen genutzt werden kann, wird vor dem Auslauf an der Verbindungsrampe X – W (Bayreuth – Nürnberg) eine Endschwelle aus Wasserbaupflaster mit einem Drosselrohr DN 300 vorgesehen. Nähere Angaben zur Wirkungsweise und zum Retentionsvolumen sind dem Kapitel 5.2 zu entnehmen. Ein Längsschnitt zum Gewässerbypass ist in Unterlage 18.4, Blatt 4 und wasserwirtschaftliche Detailpläne zur Verlegung des Gründleinsbaches mit Bypass sind in Unterlage 18.4, Blatt 6 enthalten.

Maßnahmen Aufraben:

Der bestehende Aufraben ist ein Vorfluter des Altsees am Schloss Seehof südwestlich von Memmelsdorf. In seinem Verlauf von Osten nach Westen kreuzt dieser die Kreisstraße BA 4, die südöstlichen Rampen des Autobahnkreuzes, die A 73, die Schleifenrampe Suhl – Bayreuth und die A 70, bevor er dann in den Gründleinsbach mündet.

Der Graben ist im Bereich eines Betriebsgeländes mit einer Rohrleitung DN 1000 bzw. DN 800 verrohrt.

Bedingt durch die geplanten Maßnahmen an den Verkehrsflächen des Autobahnkreuzes muss der Grabenverlauf teilweise angepasst werden. Der bestehende Durchlass DN 1000 unter den südöstlichen Rampen wird erneuert und gleichzeitig den neuen Verhältnissen angepasst. Die Querung der A 73 erfolgt zukünftig mit einem vergrößerten Durchlass DN 1400 statt bisher DN 1000, um die Hochwassersituation nicht negativ zu beeinträchtigen. Dies gilt auch für die weiteren erforderlichen Durchlässe unter der Rampe D – C (Suhl – Bayreuth), der A 73 und der Rampe U – Z (Suhl – Schweinfurt). Anschließend wird noch ein neuer Durchlass DN 1400 unter einem verlegten öffentlichen Feld- und Waldweg angelegt, bevor der veränderte Aufraben wieder in den Gründleinsbach fließt.

Maßnahmen Seebach:

Die beiden überschütteten Seebachdurchlässe BW 98-c und BW 98-dL werden im Zuge der Maßnahme mit einer vergrößerten lichten Weite von 3,50 m erneuert (siehe auch 4.7.2.26 und 4.7.2.27). Nähere Informationen zur Abpassung können dem Kapitel 5.3 entnommen werden. Weitere technische Details sind in der Planunterlage 18.4, Blatt 5 abgedruckt.

3.2 Geplante Maßnahmen - Bauzustand

Die Bauzeit für die nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg wird mit ca. 7 Jahren veranschlagt.

Um die Behinderungen des Verkehrs während der Bauzeit auf ein unvermeidbares Mindestmaß zu reduzieren, erfolgt die gesamte Bauausführung unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auf den beiden Autobahnen A 70 und A 73.

Zur Realisierung des Vorhabens und zur Aufrechterhaltung des Verkehrs während der Bauzeit muss bauzeitlich in den Normal- und Hochwasserabfluss der Gewässersysteme Leitenbach und Seebach eingegriffen werden.

Die bauzeitlichen Eingriffe in die Flutöffnungen der Autobahn A 73 werden mit ca. 2 Jahren veranschlagt.

Für die hydraulischen Untersuchung ist der ungünstigste Bauzustand aus Sicht des Hochwasserabflusses zu betrachten. Die Ein- und Umbauten im Hochwasserabflussbereich der Gewässersysteme Leitenbach (mit Stöckigtbach, Gründleinsbach, Augraben) und Seebach werden nachfolgend beschrieben.

Um den Hochwasserabfluss im Leitenbach während der gesamten Bauzeit zu gewährleisten, ist es geplant, den Ersatzneubau der Brücke mit einer vergrößerten lichten Weite durchzuführen, d.h. die Widerlagerwände der neuen Brücke einschließlich der Gründung sollen jeweils hinter der bestehenden Gründung einschl. der Widerlagerwände errichtet werden. Dadurch kann die Brücke unter Aufrechterhaltung des Verkehrs und des Hochwasserdurchflusses wechselseitig erneuert werden.

Zusätzlich werden lokal bauliche Maßnahmen im unmittelbaren Brücken-/Gewässerbereich erforderlich. Größere Gewässerverlegungen oder Umleitungen sind nicht notwendig.

Der vorhandene Rohrdurchlass DN 1000 in der A 73 südlich der bestehenden Flutbrücke 96-c wird um die geplante Fahrbahnverbreiterung verlängert. Zwei bestehende Durchlässe DN 1000 werden rückgebaut.

Für die Errichtung der östlichen Richtungsfahrbahn der A 73 muss das bestehende Flutbauwerk BW 96-c während der Bauzeit provisorisch verbreitert und verrohrt werden. Es ist der Einbau von vier Durchlässen DN 1800 geplant. Durch die bauzeitliche Verrohrung soll der Stöckigtbach während der Bauzeit geleitet werden. Dies macht die Anlage eines provisorischen Bachbetts vor und nach Querung der A 73 erforderlich (siehe Abbildung 1: Provisorium Stöckigtbach).

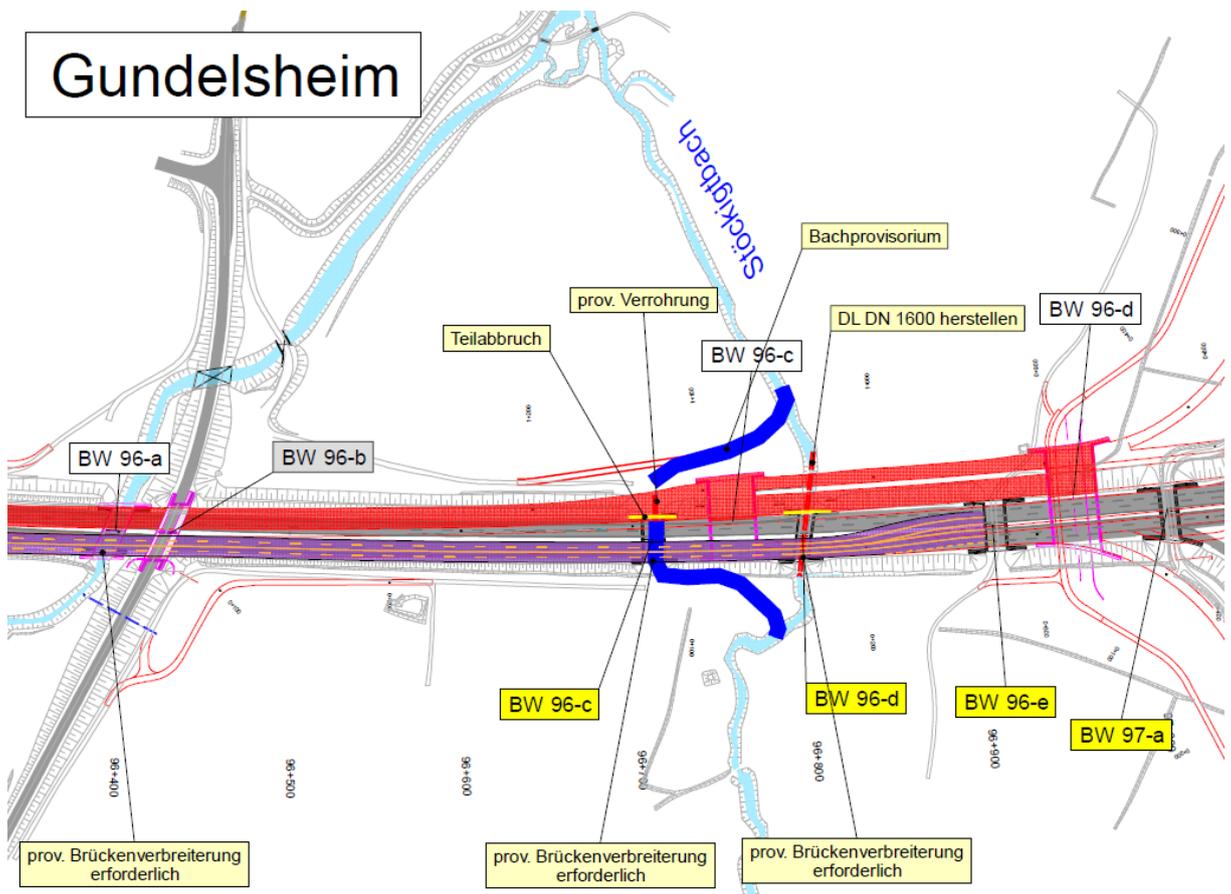


Abbildung 1: Provisorium für Stöckigtbach

In die bestehende Stöckigtbachbrücke (BW 96-d) soll ein Durchlass DN 1600 dauerhaft eingebaut werden. Das Bauwerk BW 96-d wird während der Bauzeit abgebrochen.

Der bestehende Durchlass DN 1000 unmittelbar südlich der bestehenden Stöckigtbachbrücke (BW 96-d) wird entsprechend der Ausbauplanung verlängert.

Im Zuge der Errichtung des neuen Dreifeldbauwerkes BW 66-a im Zuge der BA 4 sind zur Errichtung der Mittelpfeiler kleinräumige bauzeitliche Bachverlegungen im unmittelbaren Baubereich erforderlich. Nach dem Neubau der beiden Kreuzungsbauwerke BW 96-d mit der A 73 und dem angesprochenen BW 66-a wird der Gründleinsbach in sein neues Bachbett verlegt. Erst danach wird der vorhandene Bachlauf im Zuge der weiteren Bauausführung überbaut. Besondere weitere Gewässerumleitungen sind anschließend nicht mehr erforderlich.

Die im Ausbauzustand geplanten Durchlässe 2x DN 1400 in der A 73 für den geplanten Gewässerbypass Gründleinsbach werden eingepresst. Der Gründleinsbach wird bauzeitlich durch die beiden Durchlässe geleitet. Dies ist zum Bau der Fahrbahnverbreiterung der A 70 und zum Bau des Unterführungsbauwerks der A 70 (BW 97 a) erforderlich.

Der geplante Augrabendurchlass DN 1400 der A 73 wird eingepresst.

Im Gewässersystem Seebach sind folgende Einbauten vorgesehen:

Für die Erstellung des Bauwerks BW 98-dL an gleicher Stelle soll südwestlich, unmittelbar an die Baugrube des Ersatzneubaus angrenzend, eine bauzeitliche Verrohrung DN 1800 eingebaut werden. Zur bauzeitlichen Umleitung und zur Herstellung des endgültigen Gewässerverlaufs sind lokal bauliche Maßnahmen am Seebach im Brückenbereich erforderlich.

Das Kreuzungsbauwerk des Seebachs mit der A 73 (BW 98-c) soll in Richtung Nordwesten verschoben neu errichtet werden. Um den bauzeitlichen Durchfluss zu gewährleisten, ist es geplant, in den bestehenden Seebachdurchlass A 73 einen Durchlass DN 1800 einzuschieben. Nach Fertigstellung des neuen Seebachdurchlasses A 73 wird der Seebach an das BW 98-c angebunden.

4 Hydraulische Ausnahmetatbestände §§ 68 und 78 WHG

4.1 Modellgrundlage und Vorgehensweise

Grundlage für die hydraulischen Untersuchungen ist das zweidimensionale Abflussmodell des Leitenbachs, Stöckigtbachs und Gründleinsbachs vom Wasserwirtschaftsamt Kronach. Dies wurde im Juni 2020 zur Verfügung gestellt.

Das Modell wurde auf Grundlage von Laserscandaten (DGM 1) und der Entwurfsvermessung südlich der A 70 um den Aufragen und den Seebach erweitert.

Folgende Rauheitsbeiwerte wurden aus dem geeichten Bestandsmodell der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung übernommen:

	k_{St}
Leitenbach	30,0 m ^{1/3} /s
Fließgewässer	25,0 m ^{1/3} /s
Bewachsene Böschung Gras	22,0 m ^{1/3} /s
Bewachsene Böschung Gestrüpp und Bäume	12,0 m ^{1/3} /s
Ufermauer, Mauer	40,0 m ^{1/3} /s
Uferbefestigung gemauert	40,0 m ^{1/3} /s
Verkehrsfläche	20,0 m ^{1/3} /s
Siedlungsfreifläche	16,0 m ^{1/3} /s
Straße, Weg	40,0 m ^{1/3} /s
Ackerland	15,0 m ^{1/3} /s
Grünland	20,0 m ^{1/3} /s
Gehölz	10,0 m ^{1/3} /s
Material 80	80,0 m ^{1/3} /s
Flussschlauch	35,0 m ^{1/3} /s
Bebauung	10,0 m ^{1/3} /s
Heide, Moor	18,0 m ^{1/3} /s
Deich	20,0 m ^{1/3} /s
Uferböschung	25,0 m ^{1/3} /s
Gründleinsbach	28,0 m ^{1/3} /s
Mauer	50,0 m ^{1/3} /s
Flussschlauch_30	30,0 m ^{1/3} /s
Rodung	20,0 m ^{1/3} /s
Rauhe Rampe	20,0 m ^{1/3} /s

Stehendes Gewässer		30,0 m ^{1/3} /s
Abgrabungen		32,0 m ^{1/3} /s
Kiesbank		32,0 m ^{1/3} /s
Magere Böschungen		28,0 m ^{1/3} /s
Leitinsel		32,0 m ^{1/3} /s
Pflaster		30,0 m ^{1/3} /s
Auwald		12,0 m ^{1/3} /s
Deichböschung		20,0 m ^{1/3} /s
Befestigter Weg		35,0 m ^{1/3} /s
Deichhinterweg		35,0 m ^{1/3} /s
Bastion		35,0 m ^{1/3} /s
Straße, Weg 141		40,0 m ^{1/3} /s
Beton		40,0 m ^{1/3} /s
Ackerland 150		15,0 m ^{1/3} /s
Grünland 151		20,0 m ^{1/3} /s
Wald		10,0 m ^{1/3} /s
Vegetationslose Fläche		20,0 m ^{1/3} /s
Flutmulde		20,0 m ^{1/3} /s
Leitenbach		25,0 m ^{1/3} /s
Stöckigtbach		25,0 m ^{1/3} /s
Material 202		35,0 m ^{1/3} /s
Material 208		33,0 m ^{1/3} /s
Material 253		09,0 m ^{1/3} /s
Material 262		20,0 m ^{1/3} /s
Material 272		16,6 m ^{1/3} /s
Material 2	502	35,0 m ^{1/3} /s
Material 21	521	10,0 m ^{1/3} /s
Material 22		16,66 m ^{1/3} /s
Material 31		40,0 m ^{1/3} /s
Material 32		35,71 m ^{1/3} /s
Material 41	541	12,5 m ^{1/3} /s
Material 51		10,0 m ^{1/3} /s
Material 53		09,0 m ^{1/3} /s
Material 61		15,0 m ^{1/3} /s
Material 62		20,0 m ^{1/3} /s

Material 81

16,6 m^{1/3}/s

Tabelle 2: Gewählter Rauheitsbeiwert nach Strickler im 2d-Abflussmodell

Im Bereich der Modellerweiterung erfolgte die Belegung der Modellteile auf Grundlage von Orthophotos und einer Vor-Ort-Begehung. Die Rauigkeitsbeiwerte wurden entsprechend dem geeichten Bestandsmodell bzw. gemäß den Empfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LFU) gewählt.

Der Istzustand (IZ) wird durch das vorbeschriebene zweidimensionale Abflussmodell (nachfolgend als Ausgangsmodell bezeichnet) für den Leitenbach/Gründleinsbach und die südlich der A 70 gelegenen Gewässer 3. Ordnung Aufragen und Seebach abgebildet.

In das Bestandsmodell wurden in iterativen Schritten alle geplanten Maßnahmen eingearbeitet.

Für das Bestands- und Ausbaumodell wurden stationäre Berechnungen für HQ₁, HQ₂, HQ₅, HQ₁₀, HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₁₀₀, HQ_{100+Klima} und HQ_{extrem} für das System Leitenbach, Stöckigtbach und Gründleinsbach einschl. des Augrabens durchgeführt. Für den Aufragen wurden außerdem, aufgrund des Verhältnisses Gewässergroße/Auengroße instationäre Berechnungen vorgenommen.

Die bauzeitlichen Zustände wurden für ein HQ₂ und HQ₅ berechnet.

Gemäß Gutachten des WWA Kronach (15.06.2020, 27.05.2021, 11.10.2022) sind im Untersuchungsgebiet folgende Hochwasserscheitelabflüsse und Normalabflüsse zu erwarten, welche im Durchschnitt der angegebenen Jährlichkeiten erreicht oder überschritten werden.

Leitenbach „vor Ellernbach“ (AEO: ~ 103,9 km ²) Gutachten vom 15.06.2020								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	22,7	28,3	35,2	39,5	44,1	49,4	53,0	m ³ /s

Tabelle 3: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „vor Ellernbach“

Leitenbach „nach Ellernbach“ (AEO: ~ 112,1 km ²) Gutachten vom 15.06.2020								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	23,9	30,0	37,2	41,8	46,5	52,1	56,0	m ³ /s

Tabelle 4: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „nach Ellernbach“

Leitenbach „vor Stöckigtbach“ (AEO: ~ 113,1 km ²) Gutachten vom 15.06.2020								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	24,2	30,3	37,5	42,2	47,0	52,7	56,5	m ³ /s

Tabelle 5: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Leitenbach „vor Stöckigtbach“

Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“ (AEO: ~ 34 km ²) Gutachten vom 15.06.2020								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	9,9	12,3	15,3	17,2	19,1	21,4	23,0	m ³ /s

Tabelle 6: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“

Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“ (AEO: ~ 37,8 km ²) Gutachten vom 15.06.2020								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	10,3	12,8	15,9	17,9	20,0	22,4	24,0	m ³ /s

Tabelle 7: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“

Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“ (AEO: ~ 34 km ²) Gutachten vom 27.05.2021	
MNQ (l/s)	MQ (l/s)
85	380

Tabelle 8: Hydrologische Normalabflüsse Gründleinsbach „Memmelsdorf vor Sportplatz“

Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“ (AEO: ~ 37,8 km ²) Gutachten vom 27.05.2021	
MNQ (l/s)	MQ (l/s)
95	415

Tabelle 9: Hydrologische Normalabflüsse Gründleinsbach „vor Stöckigtbach“

Augraben „vor Gründleinsbach“ (AEO: ~ 1,7 km ²) Gutachten vom 27.05.2021								
Scheitelabflüsse								
alle	1	2	5	10	20	50	100	Jahre
	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	m ³ /s

Tabelle 10: Hydrologische Hochwasserscheitelabflüsse Augraben „vor Gründleinsbach“

Augraben „vor Gründleinsbach“ (AEO: ~ 1,0 km ² + Ablauf Altsee) Gutachten vom 27.05.2021	
MNQ (l/s)	MQ (l/s)
2	9

Tabelle 11: Hydrologische Normalabflüsse Augraben „vor Gründleinsbach“

Leitenbach „vor Ausleitung Stöckigtbach“ (AEO: ~ 113,9 km ²) Gutachten vom 11.10.2022	
MNQ (l/s)	MQ (l/s)
210	1000

Tabelle 12: Hydrologische Normalabflüsse Leitenbach „vor Ausleitung Stöckigtbach“

Seebach (AEO: ~ 7,3 km ²) Gutachten vom 11.10.2022	
MNQ (l/s)	MQ (l/s)
10	50

Tabelle 13: Hydrologische Normalabflüsse Seebach

Für den Seebach konnten aufgrund der zahlreichen Verzweigungen und der nicht eindeutig definierten Steuerung der Weiherkette südlich des Schlosses Seehof keine hydrologischen Werte abgeleitet werden. Daher wurden für das Modell Seebach die Abflüsse $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ und $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$ gewählt und berechnet.

Die hydrologischen Grundlagendaten des Wasserwirtschaftsamtes Kronach für die hydraulischen Untersuchungen sind in Unterlage 18.3.7 beigelegt.

Demnach beeinflussen sich die Hochwasserabflüsse von Leitenbach, Stöckigtbach und Gründleinsbach und sind in einem gemeinsamen Hochwasserlängsschnitt zu berechnen. Der Aubach ist als Zufluss des Gründleinsbach im Untersuchungsgebiet Teil dieses Gewässersystems.

Der Augraben fließt südlich der A 70. Er ist durch Durchlässe mit der Gründleinsbach-
aue verbunden. Das HQ_{100} des Augrabens wurde zusammen mit dem HQ_{100} der drei nördlichen Gewässer berechnet. Obwohl der Augraben aufgrund des kleineren Einzugsgebietes den größeren Gewässern vorausläuft, erfolgte ein gleichzeitiger Ansatz in der Berechnung (ungünstigster Lastfall).

Für den Seebach konnten keine hydrologischen Daten abgeleitet werden. Die Vergleichsberechnung erfolgte für zwei gewählte Scheitelwerte ($Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ und $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Vor beschriebenes Modell mit Definition der jeweiligen Hochwasserscheitelwerte bzw. Normalabflüsse werden im Folgenden als Ausgangsmodell bezeichnet.

In das Ausgangsmodell wurden die hydraulisch relevanten Maßnahmen (siehe Kapitel 3.1) einmodelliert.

Dieses Modell wird im Folgenden als Ausbaumodell bezeichnet.

Auch für das Ausbaumodell wurden stationäre Berechnungen für die Lastfälle HQ_1 , HQ_2 , HQ_5 , HQ_{10} , HQ_{20} , HQ_{50} , HQ_{100} , $HQ_{100+\text{Klima}}$ und HQ_{extrem} durchgeführt.

Um zu berechnen und darzustellen, wie sich die geplanten baulichen Maßnahmen auf die Hochwassersituation auswirken, wurden alle Ergebnisse der hydraulischen Bestands- und Ausbauberechnung in ein GIS-System übertragen. Mit Hilfe des Geographischen Informationssystems wurde eine Vergleichsberechnung (Ausbau – Bestand) vorgenommen. Die Darstellung der Veränderungen bildet die Grundlage für die Beurteilung, ob in Folge der Baumaßnahme der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung wesentlich beeinträchtigt werden.

Neben dem Endzustand wurde auch der maßgebende Bauzustand berechnet. Der maßgebende Bauzustand ist im Kapitel 3.2 beschrieben. Der Bauzustand wurde für HQ_2 , HQ_5 und HQ_{20} berechnet.

Auch für den Bauzustand wurden alle Ergebnisse der hydraulischen Bestands- und Bauzustandsberechnung in ein GIS-System übertragen. Mit Hilfe des Geographischen Informationssystems wurde eine Vergleichsberechnung (Bauzustand – Bestand) vorgenommen. Die Darstellung der Veränderungen bildet die Grundlage für die Beurteilung, ob in Folge der Baumaßnahme der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung wesentlich beeinträchtigt werden.

4.2 Vorbemerkung Auswertung

Nach § 78 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) kann die zuständige Behörde Maßnahmen im Überschwemmungsgebiet aus hydraulischer Sicht zulassen, wenn der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Dies soll mit der vorliegenden hydraulischen Berechnung untersucht werden.

Für die Berechnungen wurde ein 2-dimensionales Strömungsmodell verwendet, was den Stand der Technik darstellt. Dennoch ergeben sich bei dem Modell Ungenauigkeiten, deren Ursache wie folgt begründet ist:

- Das Verfahren verwendet tiefengemittelte Strömungsgleichungen, d.h. es ergeben sich grundsätzlich Rundungsfehler in den einzelnen Rechenläufen.
- Genauigkeit Befliegungsdaten.
- Unterschiedliche Dateiquellen bei den zu vergleichenden Berechnungen / Modellen (z.B. Befliegung, terrestrische Vermessungsdaten).
- Die natürliche Fließbewegung erfolgt wellenartig (Wellenschlag, natürliches Fließverhalten).
- Jahreszeitliche und vegetative Prägung des Fließverhaltens.

Diese Schwankungsbreiten wurden für alle nachfolgenden Auswertungen in Absprache mit dem Auftraggeber auf +/- 3 cm für die Veränderung der Wassertiefe / Wasserstände und +/- 0,03 m/s für die Veränderung der Fließgeschwindigkeit festgelegt. Die Wasserspiegelveränderungen innerhalb der Toleranzbereiche wurden als graue Plus- und Minuszeichen für Wasserspiegelerhöhungen und graue Minuszeichen für Wasserspiegelabsenkungen in den Karten dargestellt.

4.3 Auswertungen Endzustand, Gewässersystem (GS) Leitenbach

Das Gewässersystem (GS) Leitenbach/Gründleinsbach umfasst neben den Gewässern 2. Ordnung auch die Gewässer 3. Ordnung Stöckigtbach und Aufragen. Die Gewässer verlaufen nahezu parallel in einem Talgrund. Bei mittleren Hochwasserereignissen vereinigen/überschneiden sich die Überschwemmungsgebiete. Die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss werden daher gemeinsam beschrieben.

4.3.1 Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Lastfall HQ₁₀₀“

Der Lastfall HQ₁₀₀ ist der maßgebende Bemessungsabfluss für die Untersuchung der hydraulischen Ausnahmetatbestände nach §§ 78 bzw. 68 WHG.

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.2 graphisch dargestellt:

Blatt 1	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₁₀₀
Blatt 2	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ ₁₀₀

Nach Auswertung der Karten lassen sich folgende Aussagen zu den in Punkt 1 aufgeführten Fragestellungen treffen:

1. Beeinträchtigt die Maßnahme die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich und wird der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen?

Die Retentionsraumbilanz Ausbauzustand für das Gesamtvorhaben ist in Kapitel 4.3.4 beschrieben und in der Karte in der Unterlage 18.3.4/1 dargestellt. Maßgebend für den Retentionsraumausgleich ist das Gewässersystem Leitenbach/Gründleinsbach. Die Retentionsraumbilanz wurde auf Grundlage des zweidimensionalen Abflussmodells erstellt.

Demnach verursacht das Gesamtvorhaben im Einzugsgebiet des Gründleinsbaches, des Stöckigtbaches und des Leitenbaches einen Retentionsraumverlust von ca. 24.287 m³.

Diesem Verlust steht ein Retentionsraumgewinn von ca. 31.037 m³ im Einzugsgebiet des Gründleinsbaches gegenüber.

Der Retentionsraumausgleich soll vor Fertigstellung der Gesamtmaßnahme vollumfänglich umgesetzt werden. Der Ausgleich erfolgt somit zeitgleich. Die Ausgleichmaßnahmen wurden räumlich unmittelbar in das Gesamtvorhaben integriert. Somit ist von einer funktionsgleichen Kompensation auszugehen.

Der Modellvergleich Ausbauzustand – Bestand zeigt außerdem keine Abflussbeschleunigung nach unterstrom bzw. die Kappung großer Retentionsräume durch die Maßnahme.

Eine wesentliche Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung in Folge der Gesamtmaßnahme ist aus dem Modellvergleich nicht ablesbar.

2. Beeinträchtigt die Maßnahme den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser wesentlich?

Der Einfluss auf den Hochwasserabfluss und die Höhe des Wasserstandes bei HQ₁₀₀ lässt sich aus der Unterlage 18.3.2, Blatt 1 „Karte mit Darstellung der Wasserspiegeldifferenzen zwischen Planzustand und Istzustand“ und Unterlage 18.3.2, Blatt 2 „Karte mit Darstellung der Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand“ ablesen.

Wasserspiegelerhöhungen der Klasse 3-5 cm (gekennzeichnet als hellgelbe Plussymbole), der Klasse 5-10 cm (gekennzeichnet als dunkelgelbe Plussymbole) und der Klasse 10-25 cm (gekennzeichnet als hellrote Plussymbole) sind im Bereich der geplanten Gründleinsbachverlegung östlich/oberstrom der A 73, nördlich der A 70 und westlich der Kreisstraße BA 4 aus dem Modellvergleich ablesbar.

Die Wasserspiegelerhöhungen sind auf die Gründleinsbachverlegung und die Neugestaltung der Gründleinsbach- und Stöckigtbachbrücke und sonstigen Flutdurchlässe zurückzuführen.

Die Wasserspiegelerhöhungen in den nordwestlichen und nordöstlichen Schleifenrampen sind auf den geplanten Geländeabtrag und die Einleitung und den Rückhalt von Hochwasserabfluss innerhalb des Autobahnkreuzes zurückzuführen. Diese Vorhaben dienen dem Hochwasserrückhalt und damit dem Retentionsraumausgleich.

Östlich/oberstrom der Kreisstraße BA 4 sind im Bereich des neu geplanten Durchlasses DN 1200 durch die BA 4 lokale Wasserspiegelerhöhungen meist der Klasse bis 10

cm aus dem Modellvergleich ablesbar. Diese sind auf die baulichen Veränderungen zurückzuführen.

Wasserspiegelerhöhungen und -absenkungen innerhalb der Modelltoleranz von +/- 3 cm sind entlang von Gründleinsbach, Stöckigtbach und Leitenbach westlich und östlich der A 73 auf landwirtschaftlichen Flächen in der Aue erkennbar. Während südlich des Stöckigtbaches Wasserspiegelerhöhungen innerhalb der Toleranzbereiche auftreten, sind nördlich des Stöckigtbaches Wasserspiegelabsenkungen aus dem Modellvergleich ablesbar. Die Wasserspiegelveränderungen innerhalb der Toleranzbereiche gleichen sich aber 700 m unterstrom der A 73 an.

Die Wasserspiegelerhöhungen im Toleranzbereich rücken östlich der A 73 bis an den Hochwasserschutz von Gundelsheim heran. Östlich der BA 4 ist eine Sportanlage von den Wasserspiegelerhöhungen im Toleranzbereich betroffen.

Wasserspiegelerhöhungen entlang des Augrabens treten in den südwestlichen und südöstlichen Schleifenrampen des AK Bamberg auf. Diese sind auf bauliche Veränderungen zurückzuführen. Insgesamt betrachtet kommt es am Augrabens durch den teilweisen Ersatz der bestehenden Durchlässe durch hydraulisch leistungsfähigere Bauwerke zu Wasserspiegelabsenkungen.

Die Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ in Unterlage 18.3.2 / 2 zeigt keine neuen Betroffenheiten vor allem in bebauten Gebieten. Die Veränderungen im Überschwemmungsgebiet beschränken sich im Wesentlichen auf die Bereiche der baulichen Veränderungen im Zusammenhang mit den Anpassungen am AK Bamberg.

Östlich der A 73 bleibt das Überschwemmungsgebiet nahezu unverändert.

Westlich der A 73 sind randliche Verschiebungen an den Außengrenzen des Überschwemmungsgebietes und im Bereich von „Inseln“ innerhalb des Überschwemmungsgebietes erkennbar. Diese liegen im Bereich der Modellgenauigkeit.

Nach Auswertung der Modellvergleichsrechnung ergibt sich nach Auffassung des Verfassers durch die Maßnahme keine wesentliche Beeinträchtigung des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser.

3. Beeinträchtigt die Maßnahme den bestehenden Hochwasserschutz wesentlich?

Für die Gemeinde Gundelsheim wurden am Gewässer 2. Ordnung Leitenbach Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes realisiert. Vorhabenträger war der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Kronach sowie die Gemeinde Gundelsheim.

Wie in Punkt 2 erläutert, sind in diesem Bereich keine wesentlichen Beeinträchtigungen des Wasserstandes bzw. des Abflusses bei Hochwasserabfluss zu erwarten. Im Bereich der südwestlichen Spitze eines Hochwasserschutzdammes treten Wasserspiegelerhöhungen innerhalb der Modelltoleranz von +/- 3 cm auf. Neue Betroffenheiten an bebauten Gebieten ohne gezielte Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes sind aus der Modellvergleichsrechnung nicht ablesbar.

Nach Auswertung des Modellvergleichs ist aus Sicht des Verfassers in Folge der Maßnahme keine wesentliche Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes zu erwarten.

4. Wird die Maßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Das AK Bamberg inkl. der betroffenen Anpassungsbereiche wird nach Ausbau bei HQ_{100} (Abfluss gemäß Gutachten) nicht überflutet.

Die bei Hochwasserabfluss maßgebenden Durchlässe weisen einen ausreichenden Freibord größer 50 cm auf. Bei kleineren Durchlassbauwerken, die der Drosselung oder dem Rückhalt in der Fläche dienen, kann der Freibord vermindert sein.

Die Gesamtmaßnahme „Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg“ wird demnach hochwasserangepasst ausgeführt.

4.3.2 Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Seltener Lastfälle als HQ_{100} “

Neben dem im Wasserhaushaltsgesetz geforderten Hochwasser HQ_{100} wurden für seltener Hochwasserabflüsse als HQ_{100} die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und die Höhe des Wasserstandes untersucht. Dies erfolgte zur Abschätzung des Restrisikos. Dabei wurde ein HQ_{100} unter Berücksichtigung des Klimaänderungsfaktors von 15 % ($HQ_{100+Klima}$) und das HQ_{extrem} untersucht.

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.2 graphisch dargestellt:

Blatt 3	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ_{extrem}
Blatt 4	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ_{extrem}
Blatt 5	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall $HQ_{100+\text{Klima}}$
Blatt 6	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall $HQ_{100+\text{Klima}}$

Nach Auswertung der Karten lassen sich folgende Aussagen zu den in Punkt 1 aufgeführten Fragestellungen treffen:

1. Beeinträchtigt die Maßnahme die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich und wird der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen?

Der Ausgleich von Retentionsraum wird nach WHG für das HQ_{100} gefordert. Daher erfolgte keine Bilanzierung für seltenere Ereignisse.

2. Beeinträchtigt die Maßnahme den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser wesentlich?

Die Beschreibung der Veränderungen hinsichtlich des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser für die Lastfälle „Ereignisse seltener aus bei HQ_{100} “ ($HQ_{100+\text{Klima}}$ und HQ_{extrem}) decken sich im Wesentlichen mit den Beschreibungen bei HQ_{100} aus dem vorherigen Ergebnis.

Wasserspiegelerhöhungen treten in der Aue auf landwirtschaftlichen Flächen östlich der A 73 bis zur Kreisstraße BA 4 auf. Im Bereich der südwestlichen Spitze des Hochwasserdeiches von Gundelsheim liegt die Wasserspiegeldifferenz teilweise nicht mehr innerhalb des Toleranzbereiches von +/- 3 cm, sondern leicht darüber in der Klasse 3-5 cm (hellgelbe Plussymbole). Auch westlich der A 73 sind auf landwirtschaftlichen Flächen Bereiche mit Wasserspiegelerhöhungen leicht über der Toleranz der Klasse 3-5 cm zu beobachten.

Nach unterstrom anschließend ist das Ergebnis identisch mit der HQ_{100} -Berechnung. Nördlich des Stöckigtbaches nehmen die Wasserspiegel in der Toleranz ab. Südlich des Stöckigtbaches liegen sie an der oberen Grenze der Toleranz.

Am Aufraben sind die Wasserspiegeldifferenzen nahezu identisch mit der HQ_{100} -Berechnung. Auch die Karten mit Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen $HQ_{100+Klima}$ und HQ_{extrem} liefern dem Grundsatz nach identische Ergebnisse wie die HQ_{100} -Berechnung. Veränderungen beschränken sich auf den Bereich der baulichen Veränderungen. Die Verkleinerung von Überschwemmungsgrenzen im nördlichen Bereich des Leitenbaches und des Stöckigtbaches ergeben sich aus den teilweise sehr niedrigen Wasserständen des Hochwasserabflusses in der breiten Aue.

3. Beeinträchtigt die Maßnahme den bestehenden Hochwasserschutz wesentlich?

Beeinträchtigungen am bestehenden Hochwasserschutz bei $HQ_{100+Klima}$ und HQ_{extrem} beschränken sich auf den südwestlichen Hochwasserschutzdeich von Gundelsheim. Hier liegen die Werte ca. 1-2 cm über der gewählten Toleranz von +/-3 cm.

4. Wird die Maßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Die Prüfung der hochwasserangepassten Bauweise bezieht sich nach dem WHG auf das HQ_{100} .

4.3.3 Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Häufigere Lastfälle als HQ_{100} “

Neben dem HQ_{100} wurde aus Gründen der Sorgfaltspflicht auch häufigere Hochwasser als das HQ_{100} untersucht.

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.2 graphisch dargestellt:

Blatt 7	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ_{50}
Blatt 8	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ_{50}
Blatt 9	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ_{20}
Blatt 10	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ_{20}
Blatt 11	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ_{10}
Blatt 12	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ_{10}

Blatt 13	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₅
Blatt 14	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ ₅
Blatt 15	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₂
Blatt 16	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ ₂
Blatt 17	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₁
Blatt 18	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ ₁

Nach Auswertung der Karten lassen sich folgende Aussagen zu den in Punkt 1 aufgeführten Fragestellungen treffen:

2. Beeinträchtigt die Maßnahme den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser wesentlich?

Die Ergebnisse der Vergleichsberechnung Ausbauzustand – Istzustand decken sich bei den Differenzen der Wasserspiegel für die Jährlichkeiten HQ₁, HQ₂, HQ₅, HQ₁₀, HQ₂₀ und HQ₅₀ mit den Ergebnissen des Hochwassers HQ₁₀₀.

Wasserspiegelerhöhungen größer als die gewählte Toleranz von +/-3 cm treten östlich der A 73 und westlich der Kreisstraße BA 4 auf. Die Wasserspiegelerhöhungen in der nordwestlichen Schleifenrampe sind auf die baulichen Veränderungen (Rückbau bestehender Straßen, Umbau zu Retentionsraumausgleichsflächen) zurückzuführen.

Die Überlagerung der Überschwemmungsgebiete für die Jährlichkeiten HQ₁, HQ₂, HQ₅, HQ₁₀, HQ₂₀ und HQ₅₀ zeigen keine großflächigen neuen Betroffenheiten oder eine wesentliche Veränderung der Überschwemmungsgebiete. Lokale Vergrößerungen und Verkleinerungen der Überschwemmungsgebiete bei den einzelnen Jährlichkeiten sind auf die geringen Wassertiefen in der breiten Aue zurückzuführen. Schon Veränderungen von wenigen Zentimetern (1-5 cm) führen rechnerisch zu geänderten Überschwemmungsflächen.

3. Beeinträchtigt die Maßnahme den bestehenden Hochwasserschutz wesentlich?

Bei den häufigen Hochwasserereignissen (HQ₁, HQ₂, HQ₅, HQ₁₀ und HQ₂₀) sind keine Wasserspiegelerhöhungen auch innerhalb der Modelltoleranz von +/-3 cm aus den Vergleichsberechnungen ablesbar. Bei den mittleren Hochwasserereignissen (HQ₅₀,

HQ₁₀₀) sind am südwestlichen Rücklaufdeich des Hochwasserschutzdeiches Wasserspiegelerhöhungen von 1-3 cm (Modelltoleranz) aus den Modellvergleichsberechnungen ablesbar.

4. Wird die Maßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Die Prüfung der hochwasserangepassten Bauweise bezieht sich nach dem WHG auf das HQ₁₀₀.

4.3.4 Retentionsraumbilanz Ausbauzustand

Die Retentionsraumbilanz für den Leitenbach, Stöckigtbach, Gründleinsbach und den Augraben, bestehend aus Retentionsraumberechnung und einem Lageplan zur Retentionsraumberechnung, ist in Unterlage 18.3.4 / Blatt 1 beigefügt.

Der Bilanzierung liegt eine stationäre Berechnung für die Gewässer Leitenbach, Stöckigtbach und Gründleinsbach sowie eine instationäre Berechnung (Welle mit zwei Stunden Spitze) für den Augraben zugrunde. Dabei wurden Flächen mit Retentionsraumgewinn und -verlust identifiziert, die jeweiligen Flächen aus dem Modell abgegriffen und die mittlere Wassertiefe mit Hilfe der 2d-Berechnung ermittelt. Das Produkt aus Fläche und mittlerer Wassertiefe ergibt den jeweiligen Retentionsraumverlust bzw. Retentionsraumgewinn.

Durch das Vorhaben gehen ca. 24.287 m³ Retentionsraum bei HQ₁₀₀ Gründleinsbach/Leitenbach/Stöckigtbach- und ca. 8.657 m³ (instationärer Ansatz) bei HQ₁₀₀ des Augrabens verloren (siehe Tabellen 14 und 15).

Der Lastfall HQ₁₀₀ Gründleinsbach/Leitenbach/Stöckigtbach ist somit maßgebend für die Bilanzierung des Retentionsraumverlustes.

Die Flächen mit Retentionsraumverlust sind in der Karte 18.3.4 Blatt 1 als rot schraffierte Flächen dargestellt und mit einer roten, fortlaufenden Nummer gekennzeichnet. Die Retentionsraumberechnung ist der Karte 18.3.4 / 1 oder den nachfolgenden Tabellen 14 und 15 zu entnehmen.

Retentionsraumgewinne entstehen durch den Rückbau von Straßendämmen, den geplanten Gewässerausbau und durch die gezielte Schaffung von Rückhaltevolumina durch Geländeabtrag und weiteren Maßnahmen in den nördlichen Schleifenrampen.

Hierbei werden nördlich der A 70 am Gründleinsbach/Stöckigtbach und Leitenbach ca. 31.037 m³ geschaffen. Die Flächen mit Retentionsraumgewinn sind in der Karte 18.3.4 Blatt 1 als grün schraffierte Flächen dargestellt und mit grüner, fortlaufender Nummer gekennzeichnet. Die Retentionsraumberechnung ist der Karte 18.3.4 / 1 oder den nachfolgenden Tabellen 14 und 15 zu entnehmen.

Die Retentionsraumbilanz ergibt für das Gesamtvorhaben beim maßgebenden Lastfall HQ₁₀₀ Gründleinsbach/Leitenbach/Stöckigtbach einen Retentionsraumgewinn von ca. 6.749,50 m³ und ist somit vollumfänglich ausgeglichen.

Retentionsraumberechnung

Fläche x Wassertiefe = Retentionsvolumen

HQ₁₀₀ Gründleinsbach

Retentionsraumverlust:

1	16.060,00 m ²	x	0,3520 m	=	5.653,12 m ³	Verfüllung Gründleinsbach, Verbreiterung A70
2	22.927,00 m ²	x	0,4250 m	=	9.743,98 m ³	Auftrag Schlaufen, Rampen Nord
3	8.496,00 m ²	x	0,4470 m	=	3.797,71 m ³	Verbreiterung A73
4	1.002,00 m ²	x	0,6000 m	=	601,20 m ³	Verfüllung Stöckigtbach
5	440,00 m ²	x	0,3780 m	=	166,32 m ³	Verbreiterung Rampe BA4
6	475,00 m ²	x	0,7420 m	=	352,45 m ³	Abbruch Brücke BA4
7	1.360,00 m ²	x	0,6090 m	=	828,24 m ³	Abbruch Brücken A73
8	7.970,00 m ²	x	0,2680 m	=	2.135,96 m ³	Auffüllung Gründleinsbach neu
9	1.626,00 m ²	x	0,6200 m	=	1.008,12 m ³	RRB 96-2L

Summe **24.287,10 m³**

Retentionsraumgewinn:

1	2.108,00 m ²	x	0,8250 m	=	1.739,10 m ³	Stöckigtbach neu (inkl. Brücke neu)
2	2.243,00 m ²	x	0,5490 m	=	1.231,41 m ³	Flutbrücke Gründleinsbach
3	9.130,00 m ²	x	0,4710 m	=	4.300,23 m ³	Umverlegung Gründleinsbach neu
4	2.328,00 m ²	x	0,3840 m	=	893,95 m ³	Brücke BA4 neu und Geländeabtrag
5	19.039,00 m ²	x	0,8250 m	=	15.707,18 m ³	Retentionsraumausgleich Ohr Nordwest
6	14.244,00 m ²	0	0,5030 m	=	7.164,73 m ³	Retentionsraumausgleich Ohr Nordost

Summe **31.036,60 m³**

Differenz **6.749,50 m³** (Retentionsraumgewinn)

Tabelle 14: Retentionsraumbilanz an den Gewässern Gründleinsbach, Stöckigtbach, Leitenbach

Nachrichtlich ist der Retentionsraumverlust (Flächen 10 11, 12) für den Lastfall HQ₁₀₀ Aubach und die Flächen 7 und 8 mit zusätzlichen Retentionsraumgewinnen südlich der Autobahn in Tabelle 15 dargestellt.

HQ₁₀₀ Aubach

Retentionsraumverlust:

10	10.574,00 m ²	x	0,6080 m	=	6.428,99 m ³	Auftrag Schlaufen neu, Verbreiterung A73
11	4.004,00 m ²	x	0,6280 m	=	2.514,51 m ³	Becken RRB 65-2R
12	2.387,00 m ²	x	0,8210 m	=	1.959,72 m ³	Beckeninhalt RRB 65-2R
Summe					10.903,22 m³	

Retentionsraumgewinn:

7	2.295,00 m ²	x	0,7260 m	=	1.666,17 m ³	Abtrag Schlaufen alt
8	2.315,00 m ²	x	0,2500 m	=	578,75 m ³	Retentionsraumausgleich Dreiecksfläche
Summe					2.244,92 m³	

Tabelle 15: Retentionsraumbilanz am Au Graben

Die neu geschaffenen Retentionsraumvolumen (Flächen 7 und 8) südlich der Autobahn wurden bei der Retentionsraumbilanz HQ₁₀₀ Gründleinsbach/Stöckigtbach/Leitenbach nicht berücksichtigt. Ebenso unberücksichtigt in der Retentionsraumbilanz bleiben zusätzlicher Retentionsraumgewinne in der „Dreiecksfläche Nordost“ (ca. 800 m³) und der „Dreiecksfläche Nordwest“ (ca. 2.200 m³) mit zusammen 3.000 m³ (siehe Unterlage 18.4/6 Regelquerschnitte 5 und 8). Dieser Retentionsraum soll zusätzlich geschaffen werden.

Summiert man alle zum Retentionsraumausgleich vorgesehen Räume errechnet sich ein Gesamtgewinn von ca. 36.281,52 m³ (=31.036,60 m³ + 2.244,92 m³ + 3.000 m³).

4.4 Auswertungen Endzustand, Gewässersystem Seebach

Der Seebach fließt im Untersuchungsgebiet unabhängig von anderen Gewässern ab. Die Ergebnisauswertung erfolgt daher getrennt.

4.4.1 Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$ “

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.3 graphisch dargestellt:

Blatt 1 Differenzen der Wasserspiegel Lastfall $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$

Blatt 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall $Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$

1. Beeinträchtigt die Maßnahme die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich und wird der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen?

Der Ersatzneubau der Brücken am Seebach verursacht keinen Retentionsraumverlust.

2. Beeinträchtigt die Maßnahme den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser wesentlich?

Durch den Ersatzneubau der beiden Seebachbrücken im Zuge der Anschlussstelle 22 Memmelsdorf und der A 73 kommt es zu Wasserspiegelabsenkungen im Rückstaubereich der Bauwerke. Diese sind auf die aus naturschutzfachlicher Sicht veranlasste Vergrößerung der Abflussquerschnitte an den Brücken zurückzuführen.

Ansonsten bleiben die Wasserspiegel unverändert. Auch bei der Überlagerung der Überschwemmungsgebiete sind keine wesentlichen Veränderungen zu erkennen.

Eine wesentliche Beeinträchtigung des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser in Folge der Maßnahme ist aus der Vergleichsberechnung nicht ablesbar.

3. Beeinträchtigt die Maßnahme den bestehenden Hochwasserschutz wesentlich?

Die Maßnahmen am Seebach beeinträchtigen den Hochwasserschutz nicht wesentlich (siehe Punkt 2).

4. Wird die Maßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Die Brücken werden hochwasserangepasst ausgeführt. Die Freibordvorschriften werden eingehalten.

4.4.2 Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ “

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.3 graphisch dargestellt:

Blatt 3 Differenzen der Wasserspiegel Lastfall $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$

Blatt 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$

Nach Auswertung der Karten lassen sich folgende Aussagen zu den in Punkt 1 aufgeführten Fragestellungen treffen:

1. Beeinträchtigt die Maßnahme die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich und wird der Verlust von verloren gehendem Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen?

Der Ersatzneubau der Brücken am Seebach verursacht keinen Retentionsraumverlust.

2. Beeinträchtigt die Maßnahme den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser wesentlich?

Durch den Ersatzneubau der beiden Seebachbrücken kommt es ausschließlich im Bereich der verlegten A 73-Brücke zu Veränderungen der Wasserspiegellagen im Flussschlauch.

Das Überschwemmungsgebiet des Seebaches bleibt unverändert.

Eine wesentliche Beeinträchtigung des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser in Folge der Maßnahme ist aus der Vergleichsberechnung nicht ablesbar.

3. Beeinträchtigt die Maßnahme den bestehenden Hochwasserschutz wesentlich?

Die Maßnahmen am Seebach beeinträchtigen den Hochwasserschutz nicht wesentlich (siehe Punkt 2).

4. Wird die Maßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Die Brücken werden hochwasserangepasst ausgeführt. Die Freibordvorschriften werden eingehalten.

4.5 Auswertungen Bauzustand Gewässersystem Leitenbach

4.5.1 Auswertung Bauzustand, GS Gründleinsbach - „Lastfall HQ₅“

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.5 graphisch dargestellt:

Blatt 1	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₅ , M. 1 : 2.500
Blatt 2	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen HQ ₅ , M. 1 : 2.500
Blatt 3	Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ ₅ (Bereich Hallstadt), M. 1 : 5.000
Blatt 4	Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ ₅ (Bereich Hallstadt), M. 1 : 5.000

Die Karte in Unterlage 18.3.5 Blatt 1 zeigt die Veränderungen der Wasserspiegel in Folge der bauzeitlichen Eingriffe bei einem HQ₅. Die Verschiebung des Hochwasserabflusses in Richtung des Leitenbaches ist auch bei HQ₅ erkennbar. Diese führt zu Wasserspiegelerhöhungen größer 0,5 m südlich der Hallstadter Straße zwischen der A 73 und Gundelsheim. Der Rückstau reicht bis in den ausgebauten Bereich des Leitenbaches in Gundelsheim zurück.

Auch die Karte mit Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen in Unterlage 18.3.5 Blatt 2 zeigt die Verlagerung des Abflusses in Richtung Leitenbach. Entlang des Leitenbaches treten bei HQ_5 großflächige Überflutungen auf. Diese erstrecken sich bis zum Main (siehe Blätter 3 und 4).

Von den Wasserspiegelveränderungen bzw. der Vergrößerung des Überschwemmungsgebietes sind keine Gebäude betroffen.

4.5.2 Auswertung Bauzustand, GS Gründleinsbach - „Lastfall HQ_2 “

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.5 graphisch dargestellt:

Blatt 5 Differenzen der Wasserspiegel Lastfall HQ_2

Blatt 6 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall HQ_2

Die bauzeitlichen Veränderungen der Wasserspiegel bei HQ_2 sind in Unterlage 18.3.5 Blatt 5 dargestellt. Demnach kommt es zu einer Erhöhung der Wasserspiegel im Flussschlauch des Leitenbaches von ca. 0,50 m. Außerdem sind lokale Wasserspiegelerhöhungen vor dem bauzeitlich verrohrten Flutdurchlass BW 96-c aus dem Modellvergleich ablesbar.

Die bauzeitliche Veränderung des Überschwemmungsgebietes ist in Unterlage 18.3.5 Blatt 6 dargestellt. Demnach werden die landwirtschaftlichen Flächen südlich der Hallstadter Straße, östlich der A 73 und westlich von Gundelsheim großflächig überflutet. Die Überschwemmung beträgt wenige Zentimeter. Auch westlich des Leitenbaches treten bis zum Main großflächige Überschwemmungen mit geringen Fließtiefen auf.

4.6 Auswertungen Bauzustand Gewässersystem Seebach

Der bauzeitliche Hochwasserabfluss am Seebach soll durch bauzeitliche Verrohrungen im Kreuzungsbereich mit der Anschlussstelle 22 Memmelsdorf und der Querung der A 73 sichergestellt werden.

Die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss sind in Unterlage 18.3.6 dargestellt.

4.6.1 Auswertung Bauzustand, GS Seebach - „Lastfall Abfluss Q = 5 m³/s“

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.6 graphisch dargestellt:

Blatt 1 Differenzen der Wasserspiegel Lastfall Q = 5 m³/s

Blatt 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall Q = 5 m³/s

Die Karte in Unterlagen 18.3.6 Blatt 1 zeigt, dass es in Folge der bauzeitlichen Verrohrung im Rückstaubereich zu Wasserspiegelerhöhungen um bis zu 0,5 m kommt. Die sich aus dem Rückstau ergebende Erhöhung der Wasserspiegel ist in Unterlage 18.3.6 Blatt 2 dargestellt.

Von den Veränderungen sind das Gewässer und die Vorländer (Waldfläche) betroffen.

4.6.2 Auswertung Bauzustand, GS Seebach - „Lastfall Abfluss Q = 1 m³/s“

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in den Karten in Unterlage 18.3.6 graphisch dargestellt:

Blatt 3 Differenzen der Wasserspiegel Lastfall Q = 1 m³/s

Blatt 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Lastfall Q = 1 m³/s

Die Karte in Unterlagen 18.3.6 Blatt 3 zeigt, dass es in Folge der bauzeitlichen Verrohrung im Rückstaubereich zu Wasserspiegelerhöhungen um bis zu 0,5 m kommt. Die sich aus dem Rückstau ergebende Erhöhung der Wasserspiegel ist in Unterlage 18.3.6 Blatt 4 dargestellt.

5 Konstruktive wasserbauliche Gestaltung

5.1 Veranlassung, Grundsätze und Ausgangssituation

Die Anpassungen am Autobahnkreuz Bamberg machen dauerhafte Anpassungen an den Gewässern Stöckigtbach, Gründleinsbach und Aufragen erforderlich.

Gemäß Gewässerstrukturkartierung der Fließgewässer in Bayern sind im Untersuchungsgebiet

- der Gründleinsbach als mäßig verändert (GSK 3, dunkelgrüne Linie) bzw. deutlich verändert (GSK 4, hellgrüne Linie)
- der Leitenbach als stark verändert (GSK 5, gelbe Linie) und vollständig verändert (GSK 7, rote Linie)
- der Seebach als deutlich verändert (GSK 4, hellgrüne Linie)

einzustufen.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung sind in Abbildung 2 dargestellt.

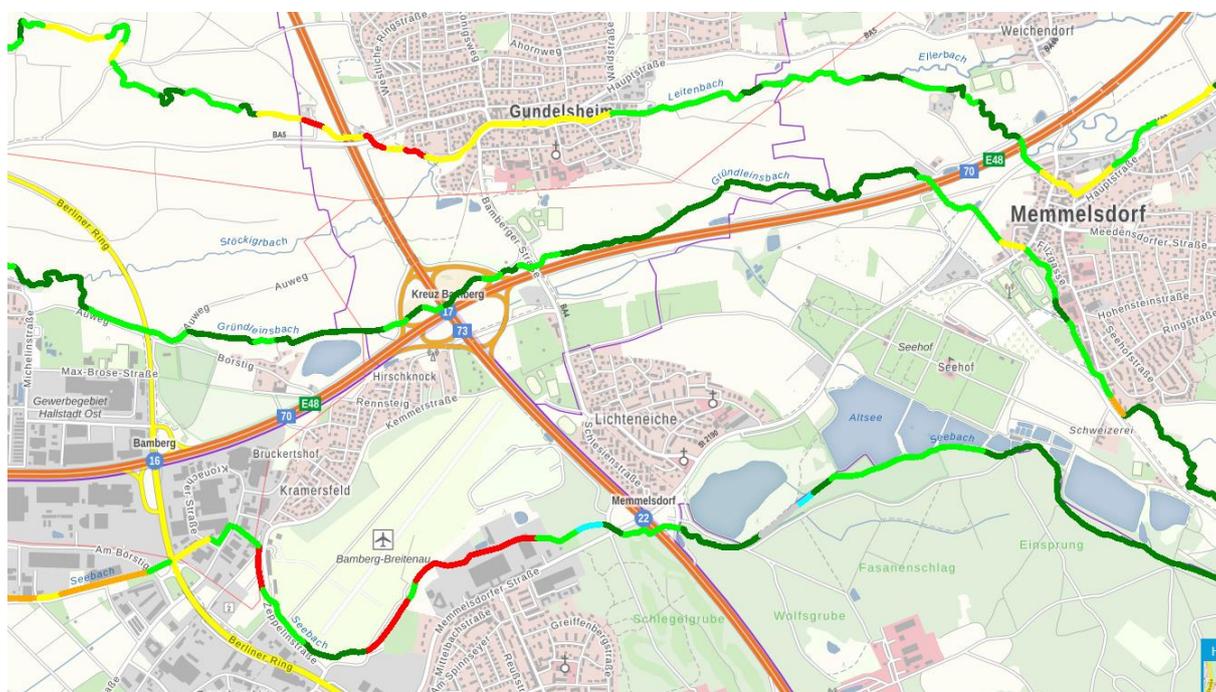


Abbildung 2: Ergebnis Gewässerstrukturkartierung (Quelle: BayernAtlas)

Im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung wurde auch die Durchgängigkeit der Querbauwerke bewertet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 (Bewertung Durchgängigkeit Querbauwerke) dargestellt. Die bestehenden Sohlgleiten und Sohlrampen am Gründleinsbach im Bereich des AK Bamberg und der Kreisstraße BA 4 wurden als eingeschränkt durchgängig klassifiziert (gelb hinterlegte Symbole in Abbildung 3).

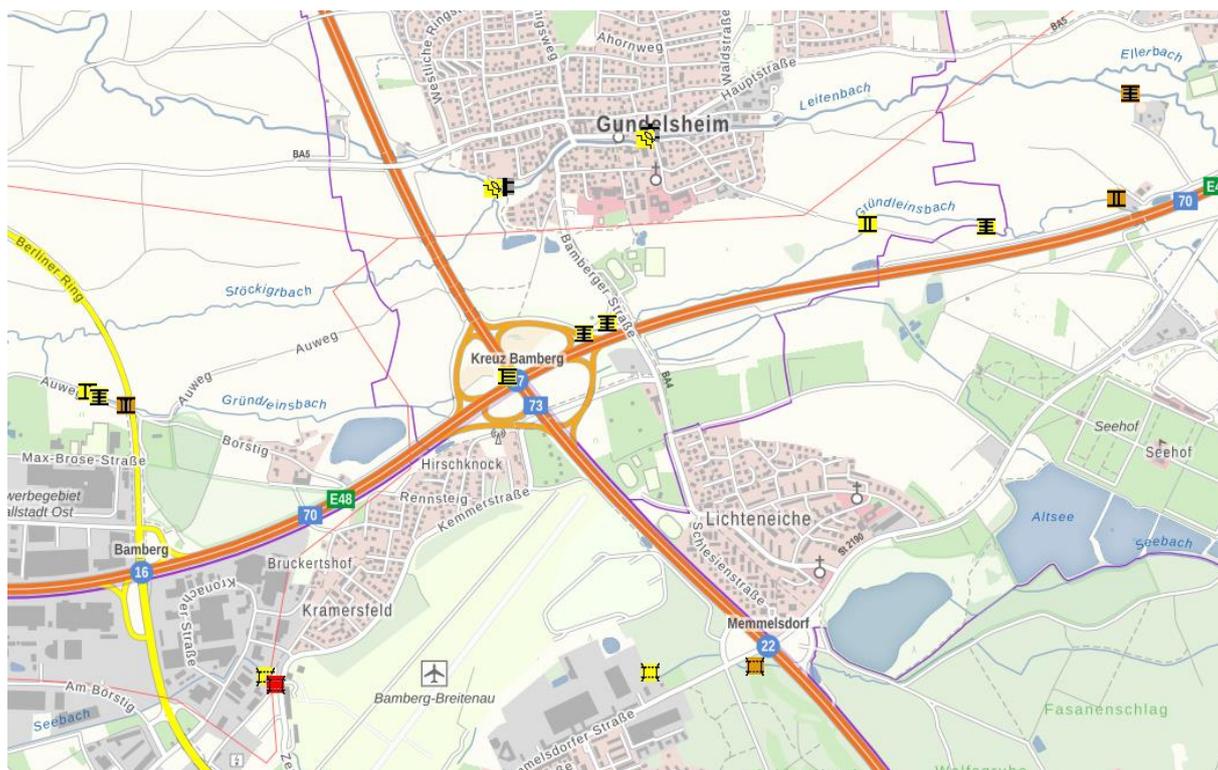


Abbildung 3: Bewertung Durchgängigkeit Querbauwerke und Fischaufstiegsanlagen (Quelle: BayernAtlas)

Gemäß den geotechnischen Baugrunduntersuchungen verlaufen die Gewässer in den oberflächennahen Terrassensanden und -kiesen bzw. in den die Sande überlagernden Decklehmen. Im Untersuchungsgebiet liegen die Gewässer in den Quartär-Flussablagerungen im Tal des Leitenbaches – Gründleinsbaches (im Übergang zur Mainaue) sowie südlich bzw. östlich des Autobahnkreuzes den „Sandsteinkeuper (überdeckt)“.

Das Tal des Leitenbaches/Gründleinsbaches ist im Übergang der Mainaue in der Karte „Fließgewässerlandschaften in Bayern“ als Feinmaterialaue (tonig, lehmig) mit Übergang zur Sandaue verzeichnet. Im Umwelt-Atlas ist der Gründleinsbach dem Gewäs-

sertyp 7 zugeordnet. Aufgrund der veränderten geologischen Verhältnisse in der Mainaue wird der zu betrachtende Gewässerabschnitt dem Leitbild des Gewässertyps 6 „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ mit besonderem Augenmerk auf die feinmaterialreiche Auenstruktur zugeordnet.

Die Gewässer der Feinmaterialaue sind gekennzeichnet als Bäche mit sehr flachen Längsprofil/Talgefälle bis unter 0,1 %. Die Querprofile sind tief, steilwandig und liegen in den Decklehmen. Das Substrat ist lehmig, tonig in Teilbereichen sandig und kiesig. Die Linienführung ist mäandrierend, der Lauftyp einstromig. Die Geschiebeführung, bestehend aus Feinsanden und Sanden, ist sehr gering. Dies ist auf die träge strömende Fließart mit hoher Schwebstoffführung zurückzuführen.

Nach Klassifizierung der Wasserrahmenrichtlinie liegt das Vorhabengebiet innerhalb der Flussgebietseinheit Rhein und entwässert in den Main (Gewässer 1. Ordnung, Planungsraum OMN (Oberer Main), Planungseinheit OMN_PE02). Betroffener Oberflächen-/Flusswasserkörper ist der FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112). Der FWK ist dem Gewässertyp 7 „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ zugeordnet.

Wie vor beschrieben wird für den geplanten Gewässerausbau als Leitbild von diesen Typ abgewichen. Aus Sicht des Verfassers entspricht die Einstufung gemäß der Karte „Fließgewässerlandschaften in Bayern“ als tonig, lehmige Aue den tatsächlichen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet.

Der Steckbrief des LfU bewertet den ökologischen Zustand des FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Stand 22.12.2021) insgesamt gemäß EG-WRRL als mäßig.

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes benennt der Steckbrief des LfU für den 3. Bewirtschaftungszyklus (2022 bis 2027) folgende Maßnahmen, die im Rahmen der geplanten Gewässerausbaumaßnahmen am AK Bamberg Berücksichtigung finden können:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
- Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Sohlstufen und Sohlgleiten

- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Lautveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich

Die Anpassungsmaßnahmen an den Gewässern sollen nach den Grundsätzen des naturnahen Gewässerausbaus und unter Berücksichtigung der vor aufgelisteten Maßnahmen aus dem Steckbrief des LfU erfolgen. Wichtige Teilmaßnahmen, insbesondere für die Fischfauna, ist die Herstellung der Durchgängigkeit an Querbauwerken sowie die Schaffung strukturreicher Gewässer.

5.2 Verlegung Gründleinsbach

Die Verlegung des Gründleinsbaches beginnt oberstrom/östlich der Kreisstraße BA 4. Der Gründleinsbach muss in diesem Gewässerabschnitt aufgrund der Verbreiterung der A 70 in nördlicher Richtung verlegt werden. Der neue Bachverlauf durchfließt das nördliche/dritte Brückenfeld des geplanten Überführungsbauwerks der Kreisstraße BA 4 und fließt parallel zum derzeitigen Gewässerverlauf bis zum Beginn der geplanten Tangentialrampe N-T.

Die Planung sieht vor, den Gründleinsbach nördlich um das AK Bamberg herumzuführen. Die Gewässerverlegung bietet die Möglichkeit einen gestreckten, durch eine Vielzahl von langen Durchlassbauwerken unterbrochenen, Gewässerabschnitt innerhalb des Autobahnkreuzes zu vermeiden.

Der Gewässerquerschnitt in allen Verlegungsstrecken soll in Anlehnung an das Gewässerleitbild nach den Grundsätzen des naturnahen Wasserbaus erfolgen. Wesentliches Ziel der Gewässergestaltung ist die Anlage eines strukturreichen Niedrigwassergerinnes mit Talweg sowie eines Mittelwassergerinnes. Da Feinmaterialauen in der Regel ein nur sehr geringes Gefälle aufweisen, sind die Fließdynamik und Eigenentwicklungstendenzen gering. Tiefe, kastenförmige Betten mit steilwandigen, glatten Ufern sind typisch. Um einen naturnahen Gewässerabschnitt zu schaffen, wird der

strukturbildende Einfluss der Vegetation durch Wurzelwerk und Totholz sehr groß eingeschätzt. Deshalb soll ein standorttypischer Gehölzsaum (Erlen, Weiden, etc.) entlang des neuen Gründleinsbachverlaufs angelegt und Totholz in den Gewässerabschnitt eingebracht werden. Ein Beispiel für Totholz im Gründleinsbach ist ein vorhandener Gewässerabschnitt unmittelbar anschließend an das westliche Ende des Autobahnkreuzes (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Beispiel Totholzstrecke am Gründleinsbach

Als bauliche Unterstützung zur bestmöglichen Erreichung des Leitbildes soll der Gewässerverlauf möglichst geschwungen gestaltet werden. Die Uferlinie wird gebuchtet ausgebildet, um möglichst viel Lebensräume, wie Flach- und Tiefwasserzonen, zu schaffen (siehe Abbildung 5).

Um eigendynamische Prozesse des Gewässers zu fördern, soll auf Ufer- und Böschungssicherung verzichtet werden. Sicherungsmaßnahmen werden soweit erforderlich als „schlafende Sicherung“, vom Gewässer abgerückt eingebracht.



Abbildung 5: Beispiel für gebuchtete Uferlinie mit Wurzelwerk am Gründleinsbach

Zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil sollen Verstecksteine, evtl. Strömungslenker und Kiesinseln eingebracht werden. Steilwände und Uferanbrüche werden angelegt.

In Folge der Laufverlängerung entfallen die drei vorhandenen Sohlgleiten und Sohlrampen. Verbunden mit dem Wegfall von langen Durchlassbauwerken im Verlauf des Gründleinsbaches wird die Durchgängigkeit im Bereich des AK Bamberg bis zur Kreisstraße BA 4 deutlich verbessert.

Bei der Verlegung des Gewässers ist zu berücksichtigen, dass durch das vorhandene niedrige Gefälle nur eine begrenzte Verlängerung des Bachlaufes machbar ist.

Der neu anzulegende Gründleinsbach kann nicht einfach durch Abgrabung des Geländes entlang der vorgesehenen Trasse erstellt werden. Wie im Längsprofil (Unterlage 18.4, Blatt 3) erkennbar, fällt das betreffende Gelände nicht gleichmäßig. Es ist daher erforderlich, sowohl die Bachsohle als auch die Ufer gezielt anzulegen.

Ausgangspunkt für die Höhenplanung des neuen Bachlaufes ist die Definition einer Bachsohle mit einem mehr oder weniger ausgeglichenen Gefälle. Fest vorgegebene Zwangspunkte sind die bestehenden Bachsohlen am Anfang und am Ende der Bachverlegung. Die Unterführungen des neuen Gründleinsbaches unter der Kreisstraße BA 4 und der A 73 sind ebenfalls zu berücksichtigen. An einigen Stellen liegt die neue Bachsohle auf dem Niveau des derzeitigen Geländes. Dort entsteht der neue Bach nicht durch Abgrabung, sondern durch Anschüttung der Ufer.

Hierzu wird eine Uferrehne auf der Seite zur Talaue hin angelegt, diese beginnt rd. 80 m westlich der Kreuzung mit der Kreisstraße BA 4 ungefähr auf Höhe der bestehenden Feldscheune auf Fl. Nr. 684, Gmgk. Gundelsheim. Die Uferhöhe des verlegten Gründleinsbaches zur Talaue hin wird durch die bestehende Uferrehne bestimmt.

Die auf der anderen Bachseite verbleibenden Flächen zum geplanten Autobahnkreuz dienen als Retentionsvolumen und werden als naturnah gestalteter Auenbereich mit unterschiedlichen Abschnitten für häufigere und seltene Überflutungen angelegt.

Um einen ausreichenden Abfluss im neuen Gründleinsbachverlauf zu gewährleisten, sollen Abflüsse bis zum Mittelwasserabfluss MQ im neuen Bett verlaufen. Bei Abflüssen größer MQ soll der geplante Bypass zum alten Gründleinsbach mit beaufschlagt werden. Dies erfolgt zum einen, um die Flächen im Autobahnkreuz aus naturschutz-

fachlichen Gründen feucht zu halten. Zum anderen sollen die Retentionsräume innerhalb des Kreuzes genutzt werden. Die Maßnahme dient somit zum Rückhalt in den Flächen.

Um die gewünschte Abflussaufteilung zu gewährleisten, soll ein Ausleitungsbauwerk unmittelbar unterhalb des geplanten Bypasses im Gründleinsbach errichtet werden. Das Ausleitungsbauwerk besteht im Wesentlichen aus einer mit Wasserbausteinen gesicherten Engstelle im neu angelegten Gründleinsbach und einer mit Wasserbausteinen gepflasterten Überlaufschwelle zur Einleitung in den Bypass. Die Überlaufschwelle leitet einen Teil der Abflüsse größerer MQ über zwei Durchlässe DN 1400 in der Tangentialspur N-T in den nordöstlichen Teil des Autobahnkreuzes. Anschließend quert der Bypass die A 73 mit zwei Durchlässen DN 1400 und fließt in den nordwestlichen Teil des Autobahnkreuzes. Der Bypass fließt durch jeweils zwei Durchlässe DN 1400 durch die Abbiegespur und Tangentialspur zurück in den bisherigen Verlauf des Gründleinsbaches. Zur Schaffung von zusätzlichem Retentionsraumausgleich soll das Gelände in der nördlichen Anschlusshöhe abgesenkt und in Richtung der Entwässerungsmulde profiliert werden. Die geplante grundlegende Umgestaltung des Autobahnkreuzes kommt einer kompletten Neugestaltung des Polders gleich. Die bestehenden Auf- und Abfahrten werden abgetragen. Das Gelände im Nordwest-Quadranten wird auf einer Höhe von ca. 246,8 mNN und im Nordost-Quadranten auf 247,2 mNN zu liegen kommen. Damit das komplette Volumen genutzt werden kann, wird vor dem Auslauf an der Verbindungsrampe X – W (Bayreuth – Nürnberg) eine Endschwelle mit einem Drosselrohr DN 300 vorgesehen. Die Schwelle wird mit Wasserbaupflaster gesichert. Um Fischfallen zu vermeiden und eine Entwässerung des Retentionsfläche bei ablaufenden Hochwassern zu gewährleisten, wird die Retentionsfläche über Mulden, Gräben und eine Rohrleitung an den Gründleinsbach angeschlossen. Ein Längsschnitt zum Gewässerbypass ist in Unterlage 18.4, Blatt 4 und wasserwirtschaftliche Detailpläne zur Verlegung des Gründleinsbaches mit Bypass sind in Unterlage 18.4, Blatt 6 enthalten.

5.3 Anpassungen Stöckigtbach und Leitenbach

Stöckigtbach:

Als Ersatz für die bisherige Stöckigtbachunterführung BW 96-d mit einer lichten Weite von ca. 7,0 m wird bei Bau-km 96+758 ein Ersatzbauwerk mit einer lichten Weite von 25,0 m neu geschaffen. Der Bachlauf des Stöckigtbaches wird auf einer Länge von rd. 170 m mit seinem vorhandenen Querschnitt an die neuen Verhältnisse angepasst, wobei die Sohle und der Gewässerrand naturnah in locker, unregelmäßigen Linien verlaufend, gestaltet werden. Die Böschungen werden mit wechselnden Neigungen angelegt. Zusätzlich sind bei der Gestaltung der Gewässersohle übertiefe Gumpen vorgesehen.

Neben dem Bachbett im Bauwerksbereich sind wieder Trockenbermen mit einem ebenflächigen Substrat ohne Hindernisse vorgesehen, welche Tierwanderungen und eine Zugänglichkeit für den Betriebsdienst ermöglichen.

Das nicht mehr benötigte Bachbett auf der Ostseite der A 73 wird verfüllt. Die vorhandene Bepflanzung bleibt erhalten. Der vorhandene Gewässerteil des bestehenden Stöckigtbaches zwischen dem Straßendamm der A 73 und dem Ende der Verlegungsstrecke wird teilaufgefüllt. Die dortige Bachsohle erhält eine neue Höhe von ca. 246,07 mNN. Dieser Teil des Bachbettes dient weiterhin als Vorflut für den neuen Querdurchlass DN 1600 bei Bau-km 96+803,68, welcher zwei Aufgaben zu erfüllen hat. Zum einen dient er zur Ableitung des gereinigten Oberflächenwassers aus dem neuen Regenrückhaltebecken RRB 96-2L, zum anderen als Hochwasserdurchlass. Darüber hinaus entwässert weiterhin die vorhandene Dammfußmulde der A 73 in diesen Altarm. Planunterlagen zu den geplanten Anpassungen am Stöckigtbach sind in Anlage 18.4 Blatt 2 dargestellt.

Leitenbach:

Der bestehende Bachquerschnitt wird in nahezu unveränderter Geometrie wieder hergestellt. Die Situation bei Niedrigwasser wird verbessert. Die Längsneigung der Sohle bleibt unverändert. Die Sohle und der Gewässerrand verlaufen in locker unregelmäßiger Linie, innerhalb des Bachquerschnittes werden Findlinge bzw. größere Schüttsteine einzeln oder in Gruppen verteilt. Vor den Widerlagern sind Trockenbermen mit einem ebenflächigen Substrat ohne Hindernisse vorgesehen, welche Tierwanderungen und eine Zugänglichkeit für den Betriebsdienst ermöglichen.

Details zu Längsgefälle und Querschnitt können der Unterlage 18.4, Blatt 1 entnommen werden.

6 Zusammenfassung

Ausnahmetatbestände § 78 WHG

Die Auswertung der hydraulischen Vergleichsberechnung „Ausbauzustand“ (nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg) mit dem „Istzustand“ zeigte, dass

- keine wesentliche Beeinträchtigung des Hochwasserabflusses und der Höhe des Wasserstandes
- keine wesentliche Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung
- keine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes

infolge der Maßnahme bei HQ_{100} für die Gewässer Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Augrabens sowie für den Seebach (stationär) zu erwarten sind.

Die Anpassungen am AK Bamberg einschließlich der Bauwerke werden hochwasserangepasst errichtet.

Durch das Vorhaben kommt es beim maßgebenden Lastfall HQ_{100} Gründleinsbach/Stöckigtbach/Leitenbach zu einem Retentionsraumverlust von ca. 24.287,10 m³. Dieser Verlust wird in einer Kubatur von ca. 31.036,60 m³ durch Geländeabtrag vor Fertigstellung der Straßenbauarbeiten ausgeglichen.

Nach den Berechnungen der bauzeitlichen Zustände kommt es zu einer Verlagerung des Hochwasserabflusses hin zum Leitenbach. Es ist ein Anstieg der Wasserspiegel über 0,5 m am Hochwasserschutz Gundelsheim zu beobachten. Bis zu einem HQ_5 sind keine Schäden an bebauten Gebieten erkennbar.

Gewässerausbau, Anlagengenehmigung, Retentionsraum

Die Straßenbaumaßnahme macht Gewässerausbaumaßnahmen, insbesondere am Gründleinsbach, erforderlich. Bei den Gewässerausbaumaßnahmen werden die Grundsätze des naturnahen Wasserbaus umgesetzt. Alle Durchlassbauwerke sollen durchgängig gestaltet werden.

ANLAGENVERZEICHNIS

Feststellungsentwurf Gewässerhydraulik

18.3.1 Erläuterungsbericht Gewässerhydraulik

Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Lastfall HQ₁₀₀“:

- 18.3.2 / 1 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Seltener Lastfälle als HQ₁₀₀“:

- 18.3.2 / 3 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ_{extrem} Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ_{extrem} Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 5 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ_{100Klima} Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 6 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ_{100Klima} Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Endzustand, GS Leitenbach – „Häufigere Lastfälle als HQ₁₀₀“:

- 18.3.2 / 7 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 8 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 9 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 10 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 11 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 12 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 13 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 14 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 15 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₂ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 16 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₂ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 17 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₁ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.2 / 18 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₀₁ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 5 m³/s“:

- 18.3.3 / 1 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 5 m³/s Seebach
- 18.3.3 / 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 5 m³/s Seebach

Auswertung Endzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 1 m³/s“:

- 18.3.3 / 3 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 1 m³/s Seebach
- 18.3.3 / 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 1 m³/s Seebach

Retentionsraumbilanz Ausbauzustand:

- 18.3.4 / 1 Retentionsraumbilanz bei Lastfall HQ₁₀₀ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Bauzustand, GS Leitenbach – „Lastfall HQ₅“:

Pläne Maßstab 1 : 2.500

- 18.3.5 / 1 Differenzen der Wasserspiegel zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.5 / 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Pläne Maßstab 1 : 5.000, mit Hallstadt

- 18.3.5 / 3 Differenzen der Wasserspiegel zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.5 / 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₅ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Bauzustand, GS Leitenbach – „Lastfall HQ₂“:

- 18.3.5 / 5 Differenzen der Wasserspiegel zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben
- 18.3.5 / 6 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen maßgeblichen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₂ Gründleinsbach, Leitenbach, Stöckigtbach und Aufraben

Auswertung Bauzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 5 m³/s“:

- 18.3.6 / 1 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 5 m³/s Seebach
- 18.3.6 / 2 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 5 m³/s Seebach

Auswertung Bauzustand, GS Seebach – „Lastfall Abfluss Q = 1 m³/s“:

- 18.3.6 / 3 Differenzen der Wasserspiegel zwischen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 1 m³/s Seebach
- 18.3.6 / 4 Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen zwischen Bauzustand und Istzustand bei Lastfall Q = 1 m³/s Seebach

Hydrologische Gutachten:

- 18.3.7 / 1 Hydrologisches Gutachten vom 15.06.2020 (Leitenbach und Gründleinsbach)
- 18.3.7 / 2 Hydrologisches Gutachten vom 27.05.2021 (Außenstelle und Gründleinsbach)
- 18.3.7 / 3 Hydrologisches Gutachten vom 11.10.2022 (Leitenbach und Seebach)