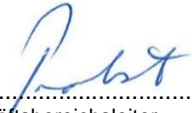


Die Autobahn GmbH des Bundes Straße / Abschnitt / Station: A70_400_0,055 - A70_420_1,303 A73_390_2,052 - A73_450_0,849
Bundesautobahnen A 70 Schweinfurt - Bayreuth und A 73 Lichtenfels - Nürnberg Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg A 70: von Bau-km 64+240 bis Bau-km 66+964,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

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie -

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Rechtliche Grundlagen und Methodik	6
3	Betroffene Oberflächenwasserkörper (Ist-Zustand)	9
3.1	Allgemeine Daten.....	12
3.2	Ökologischer Zustand	15
3.3	Chemischer Zustand	17
3.4	Zusammenfassende Charakterisierung der betroffenen Oberflächenwasserkörper	17
4	Betroffene Grundwasserkörper (Ist-Zustand)	20
4.1	Allgemeine Daten.....	20
4.2	Mengenmäßiger Zustand	22
4.2.1	Grundwasserabhängige Landökosysteme	22
4.2.2	Grundwasserstand und hydrogeologischer Untergrund.....	23
4.3	Chemischer Zustand	24
4.4	Zusammenfassende Charakterisierung der betroffenen Grundwasserkörper	24
5	Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen	25
5.1	Gewässerrelevante Anpassungen am AK Bamberg.....	25
5.1.1	Gewässerverlegungen und -anpassungen.....	25
5.1.2	Kreuzungsbauwerke	29
5.1.3	Weitere Bauwerke	32
5.1.4	Flächeninanspruchnahme	35
5.1.5	Straßenentwässerung	36
5.1.6	Vermeidungs-, Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen.....	40
5.2	Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper	45
5.2.1	Wirkungen auf die Oberflächenwasserkörper	45
5.2.2	Wirkungen auf den Grundwasserkörper.....	46

6	Bewertung der Auswirkungen auf die Wasserkörper und deren Bewirtschaftungsziele.....	48
6.1	Bewertung der Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper	48
6.1.1	Prüfung der vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich möglicher Verschlechterungen des Zustands des Oberflächenwasserkörper (Verschlechterungsverbot)	48
6.1.2	Prüfung, ob die vorhabenbedingten Auswirkungen der Erreichung eines guten Zustands entgegenstehen (Zielerreichungsgebot)	58
6.2	Bewertung der Auswirkungen auf den Grundwasserkörper	58
6.2.1	Prüfung der vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich möglicher Verschlechterungen des Zustands der betroffenen Grundwasserkörper (Verschlechterungsverbot)	58
6.2.2	Prüfung, ob die vorhabenbedingten Auswirkungen der Erreichung eines guten Zustands entgegenstehen (Zielerreichungsgebot)	61
6.2.3	Prüfung des Trendumkehrgebots	61
7	Zusammenfassende Bewertung und Fazit	62
8	Literatur und verwendete Unterlagen	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Flusswasserkörper „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Quelle: LfU, 2021).....	9
Abbildung 2:	Gewässer im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU, 2023a)	10
Abbildung 3:	Verortung der Messstellen im FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Quelle: GKD BY, LfU 2023).....	12
Abbildung 4:	Gewässer des FWK 2_F112 (hellgrün) sowie wasserabhängige Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a).....	13
Abbildung 5:	Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a).....	14
Abbildung 6:	GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) (Quelle: LfU, 2021a)	20
Abbildung 7:	Grenzen der Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a).....	21
Abbildung 8:	Trinkwasserschutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a)	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Leitenbach und Gründleinsbach, Messwerte 2018 zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: GKD, LfU 2023)	16
Tabelle 2:	Allgemeine Kenndaten FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112).....	17
Tabelle 3:	Datenauswertung Grundwassermessstellen im Umfeld des geplanten Trogbauwerks an der Kemmerstraße (GEOBAY, 2023)	24
Tabelle 4:	Allgemeine Kenndaten GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“	24
Tabelle 5:	Bestehende Rohrdurchlässe	32
Tabelle 6:	Flächeninanspruchnahme von Gewässerbiotopen gemäß UL 9.4.....	35
Tabelle 7:	Wirkfaktoren des Vorhabens und potenzielle Wirkzusammenhänge für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112)	46
Tabelle 8:	Wirkfaktoren des Vorhabens und potenzielle Wirkzusammenhänge für den GWK „Sandsteinkeuper - Gunzenhausen“ (1_G064)	47
Tabelle 9:	Chloridkonzentrationen im Bestand (Messungen) sowie in der Prognose unter Berücksichtigung der sich aus dem Vorhaben ergebenden zusätzlichen Chloridfrachten für die Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach.....	54
Tabelle 10:	Einzugsgebiet Leitenbach– berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	56
Tabelle 11:	Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	56
Tabelle 12:	Einzugsgebiet Seebach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	57
Tabelle 13:	Beurteilung des Vorhabens hinsichtlich der zu erwartenden Wirkungen auf den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112)	62
Tabelle 14:	Beurteilung des Vorhabens hinsichtlich der zu erwartenden Wirkungen auf den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036).....	63

1 Einleitung

Der vorliegende Antrag umfasst die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen an den Bundesautobahnen A 70 (Schweinfurt – Bayreuth) und A 73 (Lichtenfels – Nürnberg) einschließlich der Anpassungen im Autobahnkreuz Bamberg. Das Vorhaben erfolgt an der A 70 im Abschnitt der Anschlussstelle Bamberg (Betr.-km 64,240) bis östlich des Autobahnkreuzes Bamberg (Betr.-km 66,954) (ca. 2,8 km) sowie an der A 73 im Abschnitt nördlich des Autobahnkreuzes Bamberg (Betr.-km 95,420) bis südlich der Anschlussstelle Memmelsdorf (Betr.-km 99,400) (ca. 3,98 km).

Das überlastete Autobahnkreuz Bamberg (A 70 / A 73) wird entsprechend den aktuellen verkehrstechnischen Erfordernissen sowie prognostizierten Verkehrsbelastungen im Jahr 2035 mit einer abschnittswisen Zunahme von rd. 6% (A 73) bis 23% (A 70) umgebaut. Es erfolgt u. a. die Verbreiterungen der jeweiligen Richtungsfahrbahnen, die Neuordnung des Rampe-Systems und Bau zusätzlicher Verflechtungsstreifen.

Mit Umsetzung des Vorhabens wird das gesamte System der Straßenentwässerung neu geregelt. Die vorhandene Straßenentwässerung wird rückgebaut und durch neue, dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Entwässerungsmaßnahmen ersetzt. Die Neuordnung der Straßenentwässerung erfolgt entsprechend den Vorgaben der „Richtlinie für die Entwässerung von Straßen“ (REwS).

Straßenbaulastträger und Vorhabensträger ist die Bundesrepublik Deutschland – Bundesstraßenverwaltung, vertreten durch die Autobahn GmbH des Bundes – Niederlassung Nordbayern. Das Vorhaben liegt im Freistaat Bayern, im Regierungsbezirk Oberfranken, auf dem Gebiet der Stadt Bamberg und der Gemeinde Gundelsheim (Landkreis Bamberg).

Den Genehmigungsunterlagen für die nachträgliche Lärmvorsorge und die Anpassungen im Autobahnkreuz ist ein Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (FB WRRL) beizufügen, die als Unterlage (UL) 18.2 in die Gesamtunterlage eingeht. Ziel des Fachbeitrags WRRL ist eine systematische Betrachtung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper. Es wird dargelegt, ob das Vorhaben die Zielvorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL), die im Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und seinen Verordnungen umgesetzt sind, ausreichend berücksichtigt. Der Fachbeitrag WRRL berücksichtigt die bau- und wassertechnischen sowie die umweltfachlichen Planfeststellungsunterlagen.

Der vorliegende Fachbeitrag WRRL (UL 18.2) wurde nach dem Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung (M WRRL) verfasst. Mit dem Fachbeitrag WRRL werden folgende Vorgaben der EG-WRRL überprüft:

- Einhaltung des Verschlechterungsverbots für Oberflächen- und Grundwasserkörper,
- Einhaltung des Zielerreichungsgebots für Oberflächen- und Grundwasserkörper sowie
- Einhaltung des Trendumkehrgebots für den Grundwasserkörper.

Die Autobahn GmbH des Bundes hat die BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH im Juli 2022 mit der Erstellung des Fachbeitrags WRRL beauftragt.

2 Rechtliche Grundlagen und Methodik

Die EG-WRRL formuliert in Artikel 4 (1) Umweltziele (u. a. das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot), die Anforderungen an die Gewässerbewirtschaftung stellen. Diese wurden mit dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG, §§ 27, 44 und 47) in nationales Recht umgesetzt.

Der Europäische Gerichtshofs (EuGH) stellte mit dem Urteil in der Rechtssache C-461/13 zur beantragten Weservertiefung klar, dass die Umweltziele der EG-WRRL wasserrechtlich verbindliche Vorgaben für die Zulässigkeit von Vorhaben darstellen. Dies bedeutet, dass im Rahmen wasserrechtlicher Entscheidungen u. a. zu bewerten ist, ob ein Vorhaben den Umweltzielen der EG-WRRL entgegensteht.

Dabei werden folgende Aspekte betrachtet:

- das Verschlechterungsverbot für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,
- das Zielerreichungsgebot für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,
- das Trendumkehrgebot für Grundwasserkörper.

Für die Beurteilung der Frage, ob eine Verschlechterung vorliegt und wie damit umzugehen ist, sind insbesondere die §§ 27, 31, 44 und 47 WHG sowie die Vorschriften der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) relevant.

Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper (OWK) sind gemäß Art. 2 Abs.10 WRRL einheitliche und bedeutende Abschnitte eines Oberflächengewässers und bilden sogenannte berichtspflichtige Wasserkörper. Das Hauptziel der EG-WRRL für die Oberflächengewässer ist, einen guten ökologischen und einen guten chemischen Zustand zu erreichen bzw. zu sichern.

Die Oberflächenwasserkörper werden von der zuständigen Behörde abgegrenzt und nach den in Anhang V der WRRL bzw. Anlage 1 OGewV bestimmten Kriterien erfasst und bewertet. Es werden nur Fließgewässer mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10 km² (in Bayern als „Flusswasserkörper“ (FWK) bezeichnet) sowie Seen ab einer Größe von 50 ha als berichtspflichtige Wasserkörper ausgewiesen.

Für nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer (Fließgewässer < 10 km² Einzugsgebietsgröße, Seen < 50 ha) gilt das Verschlechterungsgebot nur dann, wenn:

- das Gewässer einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden ist,
- das Gewässer in ein berichtspflichtiges Gewässer einmündet und hier eine Verschlechterung des berichtspflichtigen Gewässer hervorrufen kann.

Wenn diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gilt das Verschlechterungsverbot bei Einwirkungen auf kleine Gewässer nicht.

Grundwasserkörper

Grundwasserkörper (GWK) sind abgegrenzte Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Das Hauptziel der EG-WRRL für das Grundwasser ist, einen guten mengenmäßigen und einen guten chemischen Zustand zu erreichen bzw. zu sichern. Sofern ansteigende Schadstoffkonzentrationen festgestellt werden, muss eine Trendumkehr erreicht werden. Das Trendumkehrgebot gilt bereits für Entwicklungen unterhalb der Schwellenwerte der Stoffe nach Anlage 2 GrwV und fordert die Einleitung der Stoffe nach dem aktuellen Stand der Technik zu begrenzen. Da im Rahmen der Straßenplanung dies über das Regelwerk des Straßenbaus sichergestellt wird, ist das Trendumkehrgebot gemäß M WRRL bei der Zulassung von Straßenbauvorhaben nicht vertieft zu überprüfen.

Im Zusammenhang mit dem mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist unter anderem die Interaktion des Grundwassers mit etwaig vorhandenen grundwasserabhängigen Landökosystemen (gwa LÖK) zu beurteilen. Durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes (bspw. durch Entnahmen von Grundwasser) dürfen nicht dazu führen, dass grundwasserabhängigen Landökosysteme, signifikant geschädigt werden.

Der vorliegende Fachbeitrag WRRL wurde auf Grundlage des Merkblatts zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung verfasst.

Zu betrachten sind die OWK, die vom Vorhaben berührt bzw. gekreuzt werden oder in deren Einzugsgebiet Einleitungen von Straßenabwasser erfolgen sowie alle GWK, durch die das Straßenbauvorhaben verläuft.

Die Beschreibung und Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands der OWK sowie des chemischen und mengenmäßigen Zustands der GWK basiert auf öffentlich zugänglichen Informationen und Daten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU, Wasserkörpersteckbriefe (LfU, 2021 und LfU 2021a) sowie auf vom Wasserwirtschaftsamt Kronach (WWA) bereitgestellten Messungen.

Im Fachbeitrag WRRL werden alle straßenspezifischen Wirkfaktoren für das Vorhaben überprüft. Diese umfassen im Wesentlichen

- direkte Auswirkungen am Ort des Eingriffs (z. B. Zerstörung von Habitaten oder Verbau des Ufers, Veränderung der Grundwasserneubildung),
- direkte Fernwirkungen durch den Eingriff (z. B. Veränderung von Strömungs- und Abflussverhalten ober- oder unterhalb des betroffenen Gewässerabschnittes, Veränderung Grundwassermenge) sowie
- indirekte Fernwirkungen durch den Eingriff (z. B. Verhinderung der Durchgängigkeit, Verfehlen überregionaler Umweltziele).

In einem ersten Schritt erfolgt eine überschlägige Prüfung aller straßenspezifischer Wirkfaktoren, als nicht relevant eingestufte Wirkpfade werden von einer vertieften Untersuchung ausgeschlossen. Wirkpfade, für die ein Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen der EG-WRRL möglich erscheint, werden vertieft untersucht.

Da bei der Bewertung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand eines OWK in der Regel die Auswirkungen auf die biologische Qualitätskomponente nicht direkt bewertet wer-

den können, erfolgt die Beurteilung des Vorhabens anhand der Auswirkungen auf die unterstützenden (hydromorphologischen und allgemein physikalisch-chemischen) Qualitätskomponenten sowie anhand der Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe.

Aufgrund noch fehlender Methodik muss bei der Planung von Straßenbauvorhaben – und somit auch im FB WRRL – die schrittweise Reduktion prioritärer Stoffe („Phasing-Out-Ziel“) noch nicht betrachtet werden.

Zu einzelnen straßenspezifischen Wirkfaktoren werden entsprechend der im Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung (M WRRL) vorgeschlagenen Methodik Berechnungen zu den zu erwartenden vorhabenbedingten Zusatzbelastungen durchgeführt. Die Berechnungen sowie die Methodik sind in den jeweiligen Anlagen (siehe A2 und A4) erläutert.

Sofern das Vorhaben nicht mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 44 und 47 WHG und damit nicht mit den Anforderungen von Art. 4 Abs. 1 EG-WRRL vereinbar ist, kann es nur nach Maßgabe einer Ausnahmeprüfung nach § 31 WHG zugelassen werden.

3 Betroffene Oberflächenwasserkörper (Ist-Zustand)

Der Untersuchungsraum befindet sich innerhalb des Oberflächenwasserkörpers (OWK) „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (siehe Abbildung 1, LfU, 2021).

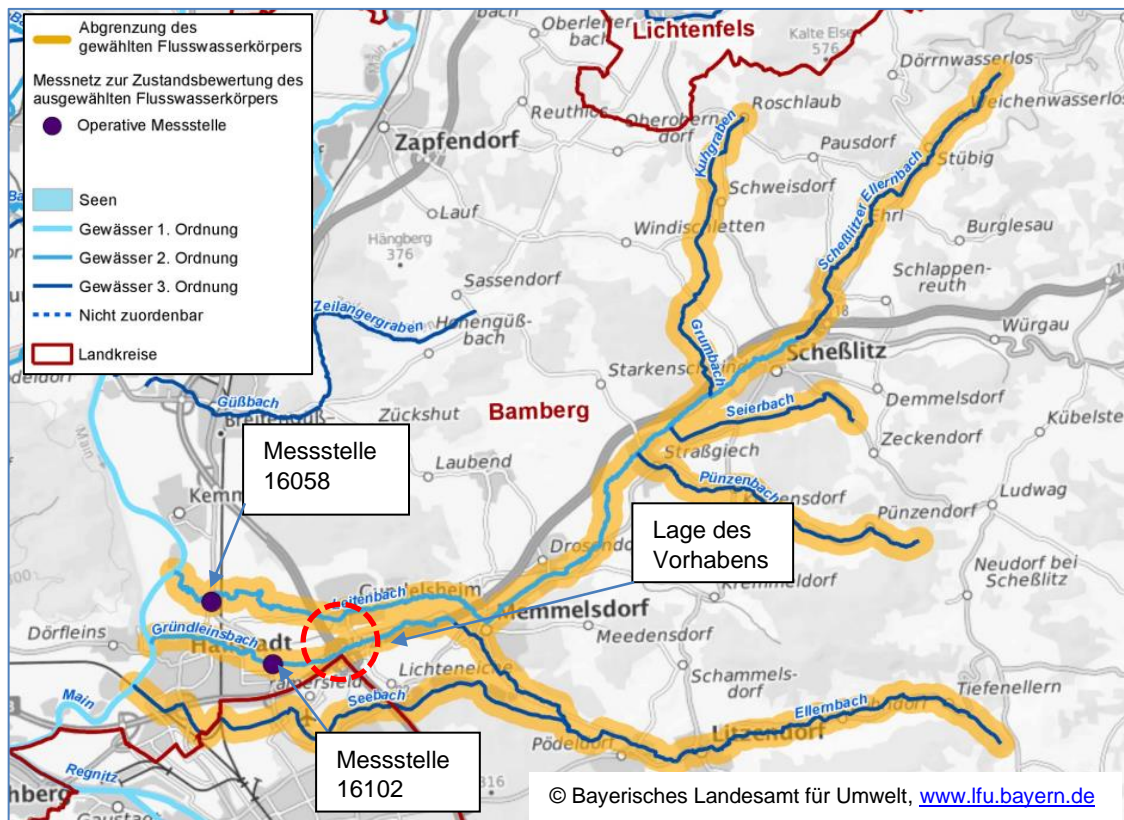


Abbildung 1: Flusswasserkörper „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Quelle: LfU, 2021)

Als Vorfluter für die geplante Straßenentwässerung dienen folgende Gewässer (siehe Abbildung 2):

- der Au graben (Gewässerkennzahl 241944),
- der Seebach (Gewässerkennzahl 241992)
- der Graben zum Leitenbach und der Leitenbach (Gewässerkennzahl 24192),
- der Gründleinsbach (Gewässerkennzahl 24194) sowie
- der Stöckigtbach (Gewässerkennzahl 241946)

Von den Vorflutern sind der Leitenbach, der Gründleinsbach und der Seebach berichtspflichtige Gewässer nach EG-WRRL. Eine nähere Beschreibung der im Gebiet vorkommenden Gewässer wird im Folgenden gegeben.



Abbildung 2: Gewässer im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU, 2023a)

Der **Grundleinsbach** (Nr. 24194) gehört zum Gewässersystem „Grundleinsbach – Ellernbach“ (EZG 5. Stufe gem. LfU, 2023). Dieses weist eine Länge von rd. 20,06 km sowie eine Einzugsgebietsgröße von rd. 40,17 km² auf. Die Quellbäche Ellernbach und Otterbach vereinigen sich zum Grundleinsbach, nördlich von Hallstadt fließt dem Grundleinsbach der Stöckigtbach zu. Des Weiteren mündet der Augraben im Bereich des Autobahnkreuzes (AK) Bamberg in den Grundleinsbach.

Der Grundleinsbach ist ein Gewässer 2. Ordnung und verläuft derzeit im Bereich des Autobahnkreuzes Bamberg in einem Abstand von rd. 2 bis 20 m entlang der Nordseite der A 70. Dabei wird das Gewässer von der Kreisstraße BA 4, der A 73 sowie den nordseitigen Verbindungsrampen des AK Bamberg und einem Wirtschaftsweg gequert. Der Grundleinsbach mündet nördlich von Hallstadt in den Main.

Der nicht berichtspflichtige **Stöckigtbach** (Nr. 241946) verbindet den Grundleinsbach und den Leitenbach miteinander. Er ist ein Gewässer 3. Ordnung und beginnt im Bereich der Gemeinde Gundelsheim, verläuft von dort aus weiter in rd. 450 m Entfernung parallel zum Grundleinsbach und wird bei Betr.-km 96+800 von der A 73 gequert. Kurz vor Hallstadt mündet der Stöckigtbach in den Grundleinsbach.

Der nicht berichtspflichtige **Augraben** (Nr. 241944) verläuft im Bereich des AK Bamberg in einem Abstand von rd. 15 bis 20 m entlang der Südseite der A 70. Dabei unterquert der Graben mittels Rohrdurchlässen neben der Kreisstraße BA 4 auch die A 73 und drei südseitige Verbindungsrampen des Autobahnkreuzes. Bei Betr.-km 65+385 quert der Augraben in einem Rohrdurchlass die A 70 und mündet dort in den Grundleinsbach.

Der Aubach (Augraben, Nr. 241944) beginnt als Auslauf des Altsees, der zur Seehofweiherkette gehört.

Der **Seebach** (Nr. 241992) gehört gemäß dem Gewässerverzeichnis des LfU zum Gewässersystem „Main von Gründleinsbach bis Regnitz“. Er besitzt eine Länge von rd. 4,23 km und ein Einzugsgebiet von rd. 26,47 km² (EZG. 5. Stufe, LfU, 2023). Er ist ein Gewässer 3. Ordnung und hat mehrere Ausleitungen, welche die Seehofweiherkette mit Wasser versorgen. Unterhalb der Weiherkette durchfließt der Seebach den Stocksee.

Im Bereich der Anschlussstelle Memmelsdorf wird er durch eine Anschlussstellenrampe sowie die A 73, anschließend durch die St 2190 und eine weitere Rampe gequert. Westlich der A 73 verläuft er weiter in west-nordwestlicher Richtung. Unter dem gesamten Postgelände an der Memmelsdorfer Straße sowie in einem Abschnitt an der Zeppelinstraße ist der Seebach verrohrt, des Weiteren ist sein Unterlauf über weite Strecken stark bis sehr stark verändert (Hydromorphologie). In Hallstadt wird der Seebach von der A 70 gequert und mündet im Bereich der Bahnbrücke in den Main.

Das Gewässersystem „**Leitenbach** – Scheßlitzer Ellernbach – Ellernbach“ (Nr. 24192) weist eine Länge von rd. 24,72 km und eine Einzugsgebietsgröße von rd. 115,95 km² (EZG. 5. Stufe, LfU, 2023) auf. In den Leitenbach münden die Gewässer Scheßlitzer Ellernbach, Burglesauer Bächlein, Krebsbach, Würgauer Bach, Mühlbach, Grumbach, Seiersbach, Pünzenbach, Leitengraben, Leithenbach, Ellernbach sowie weitere namenlose Gewässer. Der Stöckigtbach zweigt vom Leitenbach im Bereich Gundelsheim ab und mündet in den Gründleinsbach.

Der Leitenbach ist ein Gewässer 2. Ordnung und beginnt im Bereich der Gemeinde Scheßlitz. Im Bereich Gundelsheim verläuft der Bach entlang der BA 5 und quert bei Betr.-km 96+397 in einem Unterführungsbauwerk die A 73. Rd. 1,1 km nördlich von Hallstadt mündet der Leitenbach in den Main.

Der Gründleinsbach und der Leitenbach verlaufen östlich von Gundelsheim parallel in einem gemeinsamen Talraum (WWA, 2020 und 2021). Es wird davon ausgegangen, dass die Gewässer sich bei größeren Hochwasserereignissen vereinigen. Über den Stöckigtbach findet zudem permanent – über eine Wehrschwelle bei Gundelsheim – eine ungesteuerte Überleitung vom Leitenbach in den Gründleinsbach statt. Im Bereich Gründleinsbach - Seebach werden am Teilungsbauwerk nordwestlich von Pödeldorf ablaufende Hochwässer über den Gründleinsbach abgeführt.

Zu den genannten Gewässern liegen keine regelmäßigen gewässerkundlichen Beobachtungen vor, von denen hydrologische Planungsgrößen abgeleitet werden können (WWA, 2020, 2021 und 2022). Die Abflusswerte konnten daher vom Wasserwirtschaftsamt Kronach nur nach den aktuell zur Verfügung stehenden statistischen Berechnungsverfahren näherungsweise ermittelt werden (vgl. UL 18.3).

3.1 Allgemeine Daten

Der FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) weist eine Gewässergesamtlänge von 71,9 km auf. Die Größe des unmittelbaren Einzugsgebietes beträgt 171 km². Der FWK ist dem Gewässertyp 7 „grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ zugeordnet. Der Steckbrief des LfU zum Oberflächenwasserkörper (LfU, 2021) liegt dem FB WRRL als Anlage A1 bei.

Im FWK liegen zwei operative Messtellen zur Ermittlung des ökologischen und chemischen Zustands (siehe Abbildung 1 und Abbildung 3). Die Messtelle „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102) liegt am Gründleinsbach, die Messtelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach.

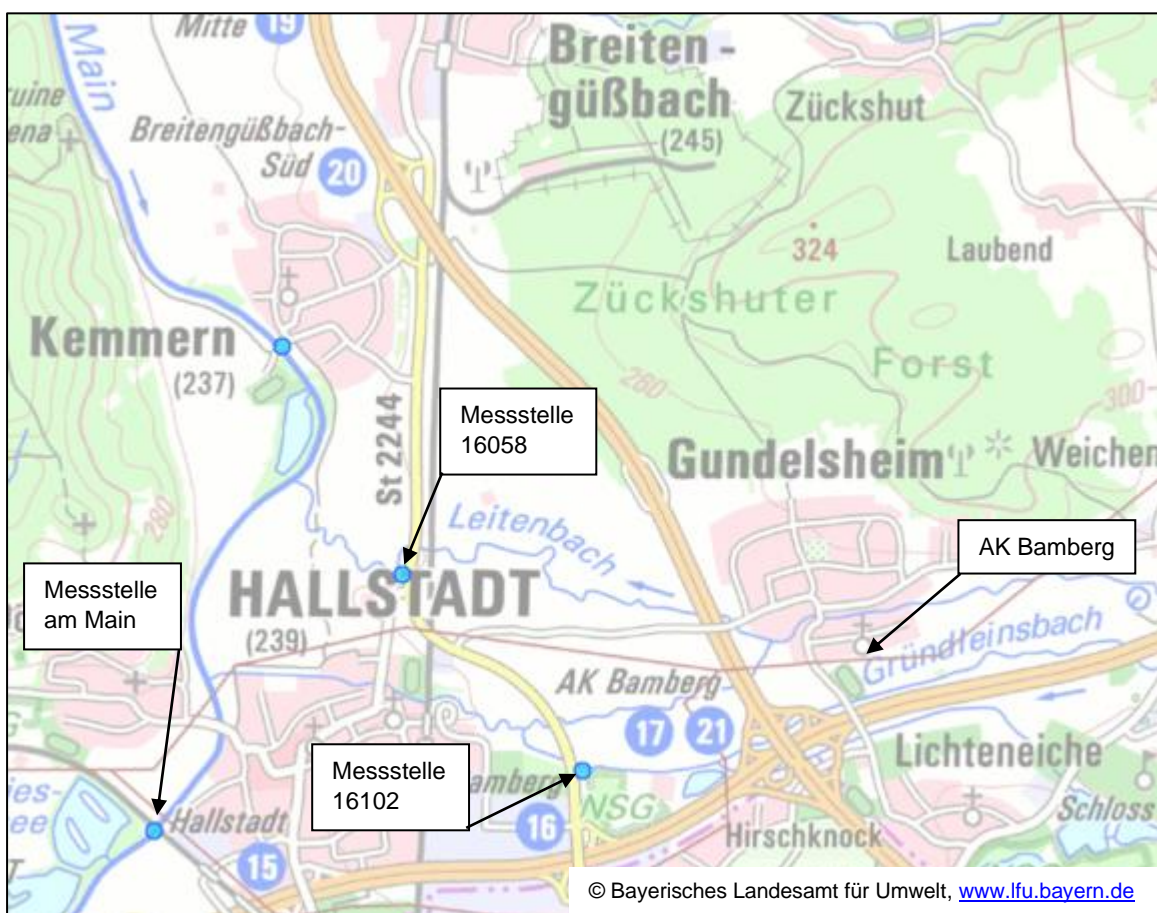


Abbildung 3: Verortung der Messtellen im FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Quelle: GKD BY, LfU 2023)

Naturschutzfachliche Schutzgebiete

Im FWK befinden sich die fünf folgenden, wasserabhängigen FFH- bzw. Vogelschutzgebiete (siehe Abbildung 5):

- Vogelschutzgebiet 5933-471 „Felsen- und Hangwälder im nördlichen Frankenjura“
- FFH-Gebiet 5931-374 „Maintal von Staffelstein bis Hallstadt“

- FFH-Gebiet 6031-371 „Altwässer an der Regnitzmündung bei Bamberg und bei Viereith“
- FFH-Gebiet 6032-371 „Albtrauf von Dörnwasserlos bis Zeegendorf“
- FFH-Gebiet 6131-371 „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“

Vom FFH-Gebiet 6131-371 „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“ befinden sich zwei Teilflächen (FFH-DE6131371.01 sowie FFH-DE6131371.02) im näheren Umfeld des Vorhabens (siehe Abbildung 5). Die übrigen Natura 2000-Gebiete liegen in großer Entfernung zum Vorhaben, so dass keine Betroffenheit zu erwarten ist.

r

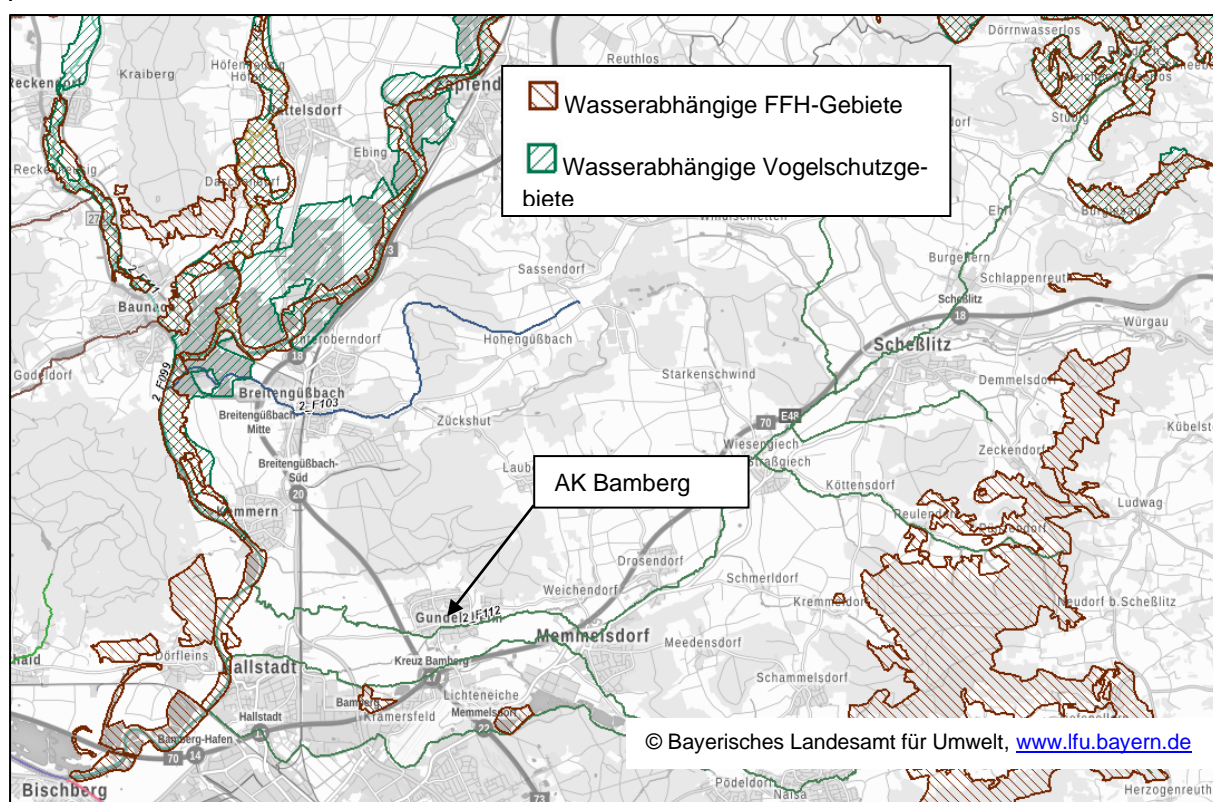


Abbildung 4: Gewässer des FWK 2_F112 (hellgrün) sowie wasserabhängige Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a)

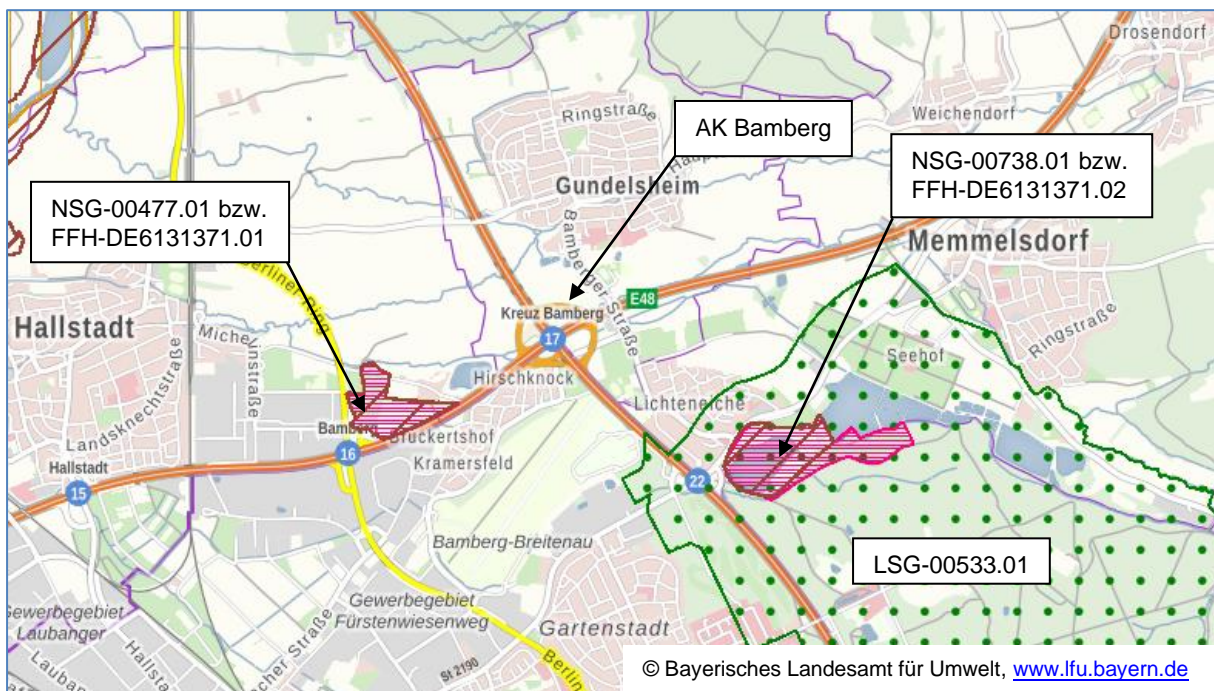


Abbildung 5: Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a)

Zusätzlich zu den zwei Teilflächen des FFH-Gebiets 6131-371 „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“ befinden sich im Bereich des Vorhabens folgende weiteren Schutzgebietsausweisungen:

- Naturschutzgebiet NSG-00477.01: „Börstig bei Hallstadt“
- Naturschutzgebiet NSG-00738.01: „Stocksee und Umgebung“
- Landschaftsschutzgebiet LSG-00533.01: „Schutz von Landschaftsteilen im Stadt- und Landkreis Bamberg LSG „Hauptsmoorwald““

Das FFH-Gebiet „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“ umfasst eine Fläche von insgesamt rd. 288,61 ha und setzt sich aus drei räumlich voneinander getrennten Teilflächen zusammen. Die Teilfläche .01 bildet das NSG "Börstig bei Hallstadt" mit artenreichen Sandrasen und Sandgrasheiden (Reg. Oberfr. 2010). Die Teilfläche .02 umfasst den Großteil der Fläche des NSG "Stocksee und Umgebung" mit dem Stocksee – ein naturnahes, eutrophes Stillgewässer – und seiner Ufervegetation.

Während die Teilfläche .01 keine (grund)wasserabhängigen Biotope aufweist, ist auf Teilfläche .02 wasserabhängige Ufervegetation sowie Auwald vorhanden (vgl. FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, UL 19.2).

Entsprechend des Wasserkörpersteckbriefs zum FWK erfolgt innerhalb des FWK keine Trinkwasserentnahme. Badegewässer sind nicht vorhanden.

Bei großen Hochwasserabflüssen überfluten der Leitenbach und der Gründleinsbach gemeinsam eine sehr breite Talaue (bis 1,3 km) – dieser Bereich ist jedoch nicht als festgesetztes Überschwemmungsgebiet ausgewiesen. Diese im Verhältnis zu den Gewässerbreiten und Abflüssen große Ausuferungsbreite ist auf das flache Wiesengelände am Übergang zur Mainaue zurückzuführen.

Die Gemeinde Gundelsheim wird durch einen Hochwasserdamm geschützt.

3.2 Ökologischer Zustand

Der aktuelle ökologische Zustand des FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) (Stand 22.12.2021) ist für den 3. Bewirtschaftungszyklus (2022-2027) insgesamt gemäß EG-WRRL als mäßig bewertet (siehe Steckbrief in Anlage A1).

Für die Beurteilung des ökologischen Zustands sind die biologischen Qualitätskomponenten (QK) gemäß § 5 Abs. 4 OGewV maßgebend. Weitere Qualitätskomponenten (Hydromorphologie, allgemeine physikalisch-chemische QK) werden unterstützend bei der Bewertung herangezogen. Die einzelnen ökologischen Qualitätskomponenten sind wie folgt bewertet:

Biologische Qualitätskomponenten:

- Phytoplankton: nicht klassifiziert
- Makrophyten & Phytobenthos: mäßig (Klasse 3)
- Makrozoobenthos: gut und besser (Klasse 2)
- Fischfauna: mäßig (Klasse 3)

Die Bewertung der Makrophyten bzw. des Phytobenthos hat sich gegenüber der Bestandsbewertung im Jahr 2015 um eine Klasse verschlechtert, die der Fischfauna hat sich im gleichen Zeitraum eine Klasse verbessert.

Unterstützende Qualitätskomponenten

Die unterstützenden hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wurden – bis auf die Temperaturverhältnisse – ebenfalls untersucht und bewertet (siehe Wasserkörpersteckbrief in Anlage A1). Der FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) weist keine gute Hydromorphologie (Komponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie) auf. Ebenso werden die Ziele für den Sauerstoffhaushalt und die Nährstoffverhältnisse nicht erreicht. Dagegen werden die Vorgaben für den Salzgehalt und den Versauerungszustand eingehalten.

Chloridgehalt:

Hinsichtlich der straßenspezifisch zu betrachtenden Chlorid-Werte sind als Beurteilungspunkt für das Vorhaben die operativen Messstellen „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102) am Gründleinsbach und „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach heranzuziehen (Jahresmittelwert 2018, s. Tabelle 1).

Am Gründleinsbach erfüllt die Ausgangskonzentration für Chlorid (31,15 mg/l) mit einem Wert ≤ 50 mg/l die Anforderungen der OGewV Anlage 7 für einen „sehr guten Zustand“. Am

Leitenbach liegt der gemessene Chlorid-Wert mit 53,0 mg/l leicht über diesem Schwellenwert, erfüllt jedoch weiterhin die Anforderungen für einen „guten Zustand“ (≤ 200 mg/l, Umweltqualitätsnorm (UQN))

Am Seebach existiert z. Z. keine Messstelle, weshalb durch Mitteilung vom Wasserwirtschaftsamt Kronach (25.08.22) eine Ausgangskonzentration für den Chloridgehalt von 71,8 mg/l anzunehmen ist (Messreihe 2004/05). Somit erfüllt der Chloridgehalt im Seebach, ebenfalls die Anforderungen für einen guten Zustand.

Tabelle 1: Leitenbach und Gründleinsbach, Messwerte 2018 zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: GKD, LfU 2023)

Parameter	Leitenbach µg/l	Gründleinsbach µg/l	UQN µg/l
Fe	56,1	32,7	700
BSB5	2.316,7	1.892,3	3.000
TOC	4.538,5	5.084,6	7.000
Gesamt-P	172,4	81,4	100
o-PO4-P	105,3	22,9	50
NH4-N	383,3	35,5	100
Chlorid	53.000	24.727,3	200.000

Signifikante Belastungen

Die Messwerte für den Leitenbach (siehe Tabelle 1, operative Messstelle des OWK) zeigen eine hohe Belastung für die Nährstoffe Phosphor / ortho-Phosphat sowie Ammonium, die über den Schwellenwerten der Anlage 7 OGewV für den guten Zustand liegen.

Gemäß des Bewirtschaftungsplans wirken die folgenden signifikanten Belastungen auf den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) ein (STMUV, 2021):

- 1.1: Punktquellen - Kommunales Abwasser
- 2.2: Diffuse Quellen - Landwirtschaft
- 2.7: Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
- 4.1.4: Physische Änderung von Kanal/Bett/Ufer - Andere
- 4.2.1: Dämme, Querbauwerke und Schleusen - Wasserkraft
- 4.2.2: Dämme, Querbauwerke und Schleusen - Hochwasserschutz
- 4.3.3: Hydrologische Änderung - Wasserkraft
- 4.3.6: Hydrologische Änderung - Andere

Prognose Bewirtschaftungsziele

Die Erreichung des guten ökologischen Zustands bis 2027 wird als unwahrscheinlich eingestuft. Die Zielerreichung wird für den Zeitraum 2034 bis 2039 prognostiziert. Es wird deshalb eine Fristverlängerung (§ 29 WHG) beantragt, die mit der technischen Durchführbarkeit der für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen begründet wird.

3.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand ist aufgrund des Verfehlens der Umweltqualitätsnormen mit nicht gut eingestuft (siehe Wasserkörpersteckbrief in Anlage A1). Ursache sind Überschreitungen der prioritären Stoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (BDE). Der chemische Zustand ohne ubiquitäre Schadstoffe ist gut.

Die Zielerreichung des guten chemischen Zustandes bis 2027 ist unwahrscheinlich. Der prognostizierte Zeitpunkt der Zielerreichung liegt nach 2045. Die Begründung für die erforderliche Fristverlängerung wird mit den natürlichen Gegebenheiten angegeben.

Angaben zu Schwermetallkonzentrationen liegen für die Messstelle 16058 am Leitenbach (Messreihe 2018: Cu, Cr, Zn, Cd, Ni, Pb) vor (siehe Anlage A2).

3.4 Zusammenfassende Charakterisierung der betroffenen Oberflächenwasserkörper

Die Kenndaten zum FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Allgemeine Kenndaten FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112)

FWK-Name	Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“
Kennzahl	2_F112
Flussgebietseinheit	Rhein
Planungsraum	OMN: Oberer Main
Planungseinheit	OMN_PE02: Main (bis Regnitz), Itz
Zuständigkeit der Wasserwirtschaftsverwaltung	Regierung: Oberfranken Wasserwirtschaftsamt: Kronach
Länge des FWK	71,9 km
Einzugsgebietsgröße	171 km ²
Fließgewässertyp	Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
HMWB/NWB	NWB

FWK-Name	Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“
Wasserabhängige Schutzgebiete im FWK	<ul style="list-style-type: none"> • Vogelschutzgebiet 5933-471 „Felsen- und Hangwaelder im noerdlichen Frankenjura“ • FFH-Gebiet 5931-374 „Maintal von Staffelstein bis Hallstadt“ • FFH-Gebiet 6031-371 „Altwässer an der Regnitzmündung bei Bamberg und bei Viereth“ • FFH-Gebiet 6032-371 „Albtrauf von Dörnwasserlos bis Zeegendorf“ • FFH-Gebiet 6131-371 „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“
Ökologischer Zustand	Mäßig
Chemischer Zustand	Nicht gut
Zielerreichung Ökologie bis 2027	Unwahrscheinlich (vsl. 2034 – 2039)
Zielerreichung Chemie bis 2027	Unwahrscheinlich (vsl. nach 2045)

Der Wasserkörpersteckbrief (LfU, 2021) nennt für den 3. Bewirtschaftungszyklus (2022 bis 2027) folgende Maßnahmen:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen: 4,16 km²
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft: 26,46 km²
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft: 19,67 km²
- Drei Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
- Drei sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypspezifischen Abflussverhaltens
- Fünf Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung: 5 km
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil: 1 km
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung: 1 km
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich: 1,5 km
- Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten: 0,01 km²
- Eine technische und betriebliche Maßnahme vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen

- Eine Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten

Aus den meisten Maßnahmen ergeben sich Synergieeffekte zur Bewirtschaftung der Natura 2000-Gebiete.

Des Weiteren wird im Steckbrief darauf hingewiesen, dass Beratungsmaßnahmen sowie vertiefende Untersuchungen und Kontrollen bis 2027 erfolgen.

4 Betroffene Grundwasserkörper (Ist-Zustand)

4.1 Allgemeine Daten

Der Untersuchungsraum befindet sich innerhalb des Grundwasserkörpers (GWK) „Feuerletten / Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) (siehe Abbildung 6).

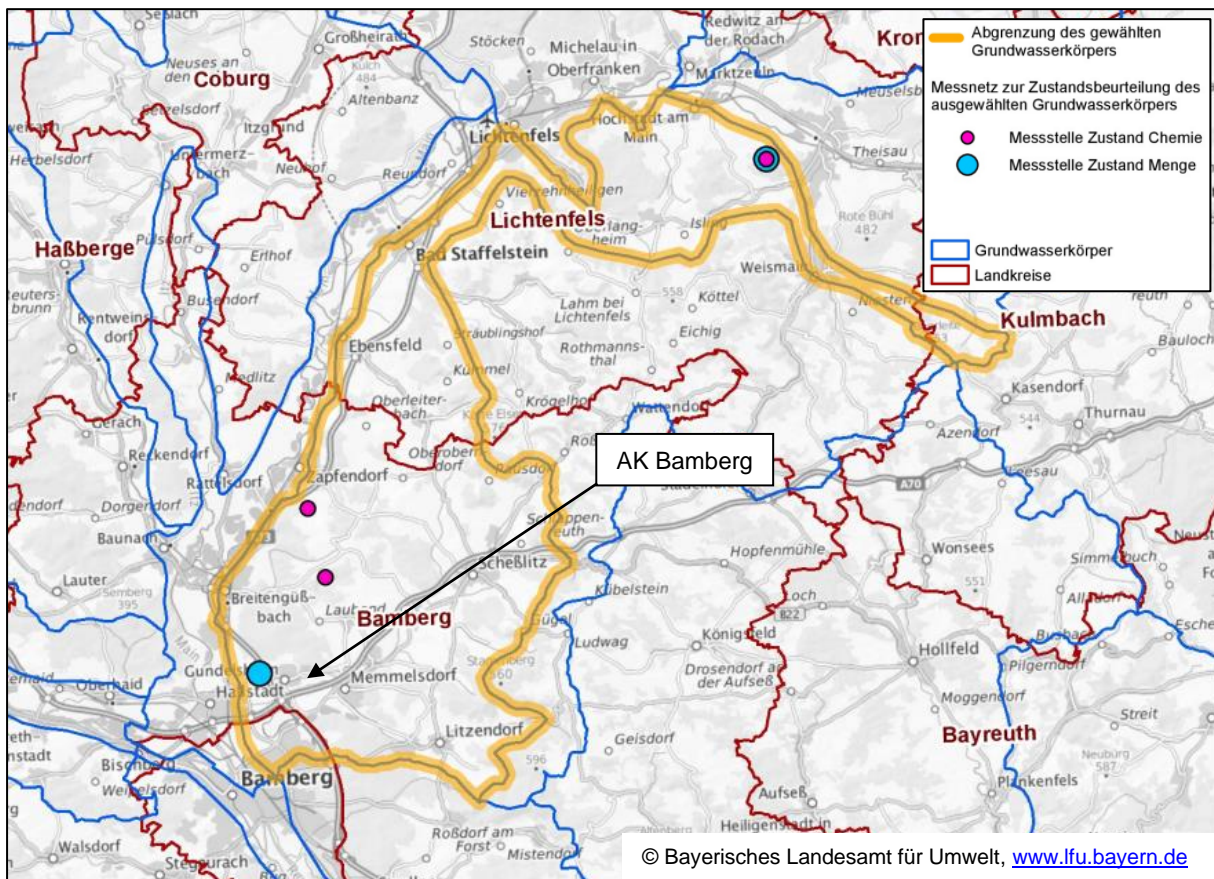


Abbildung 6: GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) (Quelle: LfU, 2021a)

Der GWK liegt in der hydrogeologischen Einheit der Feuerletten und des Albvorlands. Als Untereinheiten sind fluviatile Schotter und Sande (Sandsteinkeuper) vorhanden.

Die Gesamtfläche des GWK „Feuerletten / Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) beträgt 275,7 km². Die Landnutzung wird von Acker und Sonderkulturen (39,6 %) sowie Wald und Gehölzen (33,7 %) dominiert. Der Grünlandanteil ist mit 14,4 % vergleichbar zum Anteil der Siedlungs-/Verkehrsfläche mit 11,9 %. Je 0,2 % des GWK nehmen Feuchtfelder und Gewässer sowie weitere Flächen ein.

Hinsichtlich der Grundwasserüberdeckung weist der Wasserkörpersteckbrief darauf hin, dass die Schutzfunktion auf 41,3 % der Fläche ungünstig ist. Für 17,4 % wird die Schutzfunktion als mittel und für 41,4 % als günstig bewertet.

Insgesamt liegen 23 (Trink)Wasserschutzgebiete (WSG) im GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) (siehe Abbildung 7). Die nächst gelegenen WSG liegen rd. 1,1 bzw. 1,6 km östlich des Planungsraums. Es handelt sich um die Trinkwasserschutzgebiete:

- Gundelsheim TB (2210603100038)
- Memmelsdorf TB II (2210603100040)

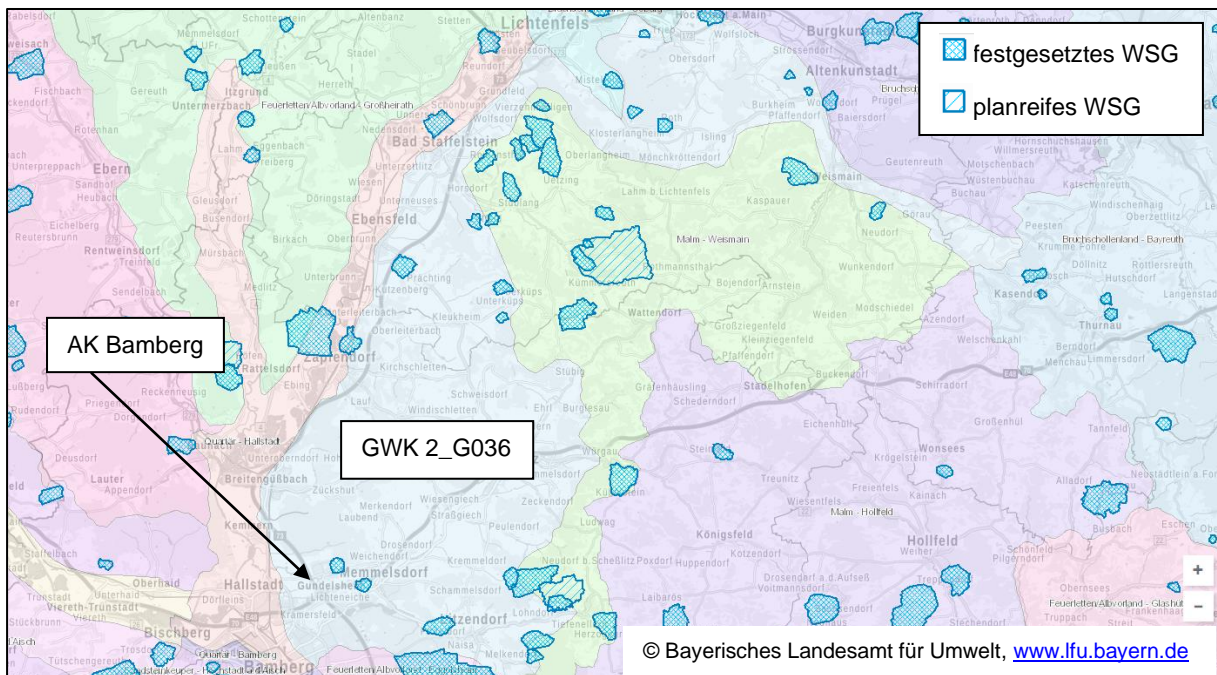


Abbildung 7: Grenzen der Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a)

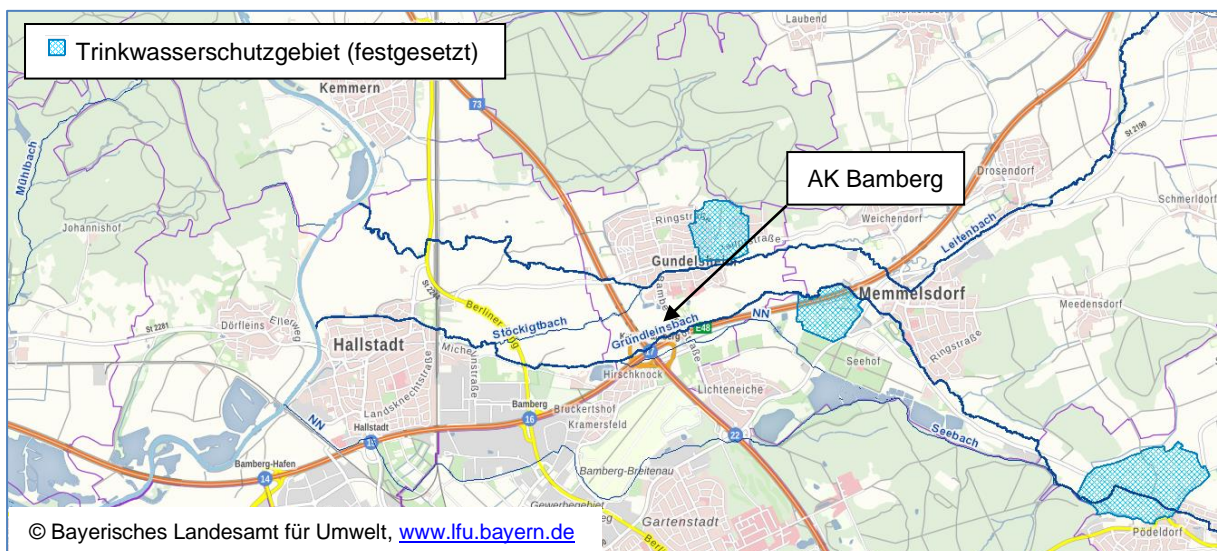


Abbildung 8: Trinkwasserschutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (Quelle: UmweltAtlas BY, LfU 2023a)

Zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands steht im GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) eine WRRL Messstelle in Gundelsheim (Messstellen Nr. 1131603100042) zu Verfügung (siehe Abbildung 6).

Die Chemie wird an den folgenden drei Messtellen innerhalb des GWK 2_G036 gemessen:

- Quellmessstelle (Nr. 4120603100018, südöstlich von Hohengüßbach)
- Quellmessstelle (Nr. 4120593100017, südlich von Lauf)
- Quellmessstelle (Nr. 1132583300097, westlich von Altenkunstadt)

4.2 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand ist gut (Stand 22.12.2021), es werden keine Schwellenwerte überschritten. Das Umweltziel ist – und war bereits 2015 – erreicht. Das Risiko einer Verschlechterung bis 2027 wird „als nicht vorhanden“ eingeschätzt.

Gemäß der UL des Bayerischen Landtags zur Grundwasserneubildung in Oberfranken (Landtag 2020) lag die jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) im Zeitraum von 2015 bis 2019 im Mittel bei 18,3 Mio. m³.

Hinsichtlich der Grundwasserbilanz beträgt der Entnahmeanteil an der Grundwasserneubildung 3,9 %.

4.2.1 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Gemäß M WRRL wird der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers u. a. danach beurteilt, ob im räumlichen Einzugsgebiet liegende, direkt grundwasserabhängige Landökosysteme (gwa LÖS) hinsichtlich ihrer Wasserversorgung intakt sind.

Die grundwasserabhängigen Landökosysteme (gwa LÖS) wurden auf der Basis der wasserabhängigen Biotoptypen – entsprechend der vorhabenbezogenen Biotoptypenkartierung (siehe UL 19.1.2) – ermittelt. Gemäß der Biotoptypenkartierung liegen im Bereich des Vorhabens die folgenden, potenziell als gwa LÖS einzustufenden Biotoptypen (die verwendeten Biotopcodes entsprechen der Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV)):

- B113-WG00BK: Sumpfbüschel
- K123: Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren, feuchter bis nasser Standorte
- K133-GH00BK: Artenreiche Säume und Staudenfluren, feuchter bis nasser Standorte
- K133-GH6430: Artenreiche Säume und Staudenfluren, feuchter bis nasser Standorte
- L431-WQ: Sumpfwälder, junge Ausprägung
- L431-WQ91E0*: Sumpfwälder, junge Ausprägung
- L511-WA91E0*: Quellrinnen, Bach- und Flussauenwälder, junge Ausprägung
- L512-WA91E0*: Quellrinnen, Bach- und Flussauenwälder, mittlere Ausprägung
- L521-WA91E0*: Weichholzaunenwälder, junge bis mittlere Ausprägung
- L522-WA91E0*: Weichholzaunenwälder, alte Ausprägung
- R111-GR00BK: Schilf-Landröhrichte

- R121-VH00BK: Schilf-Wasserröhrichte
- R31-GG00BK: Großseggenriede außerhalb der Verlandungsbereiche
- S131: Eutrophe Stillgewässer, bedingt naturfern bis naturfern
- S132-SU00BK: Eutrophe Stillgewässer, bedingt naturnah
- S133-SU00BK: Eutrophe Stillgewässer, natürlich oder naturnah

Die Bewertung der gwa LÖS ist der UL 19.1 zu entnehmen.

4.2.2 Grundwasserstand und hydrogeologischer Untergrund

Um Kenntnis über die Grundwasserverhältnisse im Projektgebiet zu erhalten, werden die geotechnischen Baugrunduntersuchungen (GMP, 2007) sowie die hydrogeologische Beurteilung (GEOBAY, 2023) für den Bereich des geplanten Trogbauwerks an der Kemmerstraße (BW 97-b, Planung) herangezogen.

Als maßgebendes Grundwasserstockwerk zeigt die Hydrogeologische Karte Bayerns für den Bereich des Vorhabens die Quartär-Flussablagerungen im Tal des Leitenbachs – Gründleinsbachs (im Übergang zur Mainaue) sowie südlich bzw. östlich des Autobahnkreuzes den „Sandsteinkeuper (überdeckt)“. (LfU 2023a sowie GEOBAY, 2023)

In den Bohrungen der Baugrunduntersuchungen (GMP, 2007) wurde gespanntes Grundwasser angetroffen. Grundwasserführende Schichten bilden die oberflächennah vorhandenen Terrassensande und -kiese, die an den meisten Bohrpunkten von Decklehmen überlagert sind. Gemäß der hydrogeologischen Beurteilung (GEOBAY, 2023) handelt es sich bei den angetroffenen „deckenden Sedimenten um eine hydrogeologische Einheit oberhalb des ersten zusammenhängenden Grundwasserleiters, die in ihrer Gesamtheit keine überregional nennenswerten Grundwasservorkommen aufweist“.

Innerhalb der Bohrungen (GMP, 2007) stieg das gespannte Grundwasser im Norden (A 73) auf 0,9 -1,6 m unter Gelände an. Die Bohrung im südlichen Baubereich an der A 73 zeigte einen Druckwasserspiegel von 4,00 m u. GOK. Entlang der A 70 zeigten die Bohrungen Druckwasserspiegellagen von 1,9 m u. GOK im Westen, über 0,6 m u. GOK im Kreuzungsbereich A 70 – A 73 bis 0,4-1,4 m u. GOK im Osten (Bereich Kreisstraße BA 4). Die weiteren Bohrungen zeigen divergierende Druckwasserspiegel im Bereich von 0,9-2,3 m u. GOK.

Für den Bereich des geplanten Trogbauwerks an der Kemmerstraße (BW 97-b, Planung) wurden die Daten von drei Grundwassermessstellen (GWM 1, GWM PB1 und GWM 2) für den Zeitraum vom 10.03.2022 bis 06.02.2023 ausgewertet (GEOBAY, 2023). Die Messungen ergeben für diesen Bereich Flurabstände von 1,85-4,55 m u. GOK (vgl. Tabelle 3). Anhand des Verlaufs der Grundwasserhöhengleichen wurde eine generelle Fließrichtung des Grundwassers in den beiden maßgebenden Grundwasserstockwerken von Nordosten nach Südwesten, hin zum Hauptvorfluter Main, erkennbar, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Fließrichtung jahreszeitlich bzw. niederschlagsbedingt bei höheren GW-Ständen in Richtung Süden drehen kann.

Tabelle 3: Datenauswertung Grundwassermessstellen im Umfeld des geplanten Trogbauwerks an der Kemmerstraße (GEOBAY, 2023)

Messstelle	GOK m NN	MGW m NN	MGHW m NN	Flurabstände [m]	
				Δ MGW	Δ MGHW
GWM 1	254,75	251,15	251,84	3,60	2,91
GWM PB 1	254,62	251,03	251,57	3,59	3,05
GWM 2	256,33	251,78	254,48	4,55	1,85

GOK = Geländeoberkante; MGW = Mittlerer Grundwasserstand; MGHW = Mittlerer höchster Grundwasserstand

4.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand ist gut, es werden keine Schwellenwerte überschritten. Das Umweltziel ist – und war bereits 2015 – erreicht. Das Risiko einer Verschlechterung bis 2027 wird „als nicht vorhanden“ eingeschätzt.

4.4 Zusammenfassende Charakterisierung der betroffenen Grundwasserkörper

Die Kenndaten zum GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ befinden sich in Tabelle 4.

Tabelle 4: Allgemeine Kenndaten GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“

GWK-Name	Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz
Kennzahl	2_G036
Flussgebietseinheit	Rhein
Planungsraum	OMN: Oberer Main
Planungseinheit	OMN_PE02: Main (bis Regnitz), Itz
Zuständigkeit der Wasserwirtschaftsverwaltung	Regierung: Oberfranken Wasserwirtschaftsamt Kronach
Gesamtfläche des GWK [km ²]	275,7
Maßgebliche Hydrogeologische Einheit	Feuerletten und Albvorland
Untergeordnete hydrogeologische Einheit	Fluviatile Schotter und Sande, Sandsteinkeuper
Anteil Entnahme an der Grundwasserneubildung [%]	3,9
Mengenmäßiger Zustand	Gut
Chemischer Zustand	Gut
Zielerreichung bis 2027	Kein Risiko vorhanden
Maßnahmenprogramm 2021 - 2027	Keine Maßnahmen vorgesehen

5 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen

Bei dem Vorhaben „AK Bamberg“ sind die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen sowie die Anpassung des überlasteten Autobahnkreuzes Bamberg an die aktuellen verkehrstechnischen Erfordernisse inklusive bestandsnaher Grunderneuerung der A 70 und A 73 vorgesehen.

Im Fachbeitrag WRRL erfolgt die Betrachtung und Beschreibung ausschließlich derjenigen Merkmale des Vorhabens, die potentiell Wirkungen auf die betroffenen Wasserkörper ausüben können. Es erfolgt eine entsprechend angepasste Vorhabenbeschreibung (Kapitel 5.1).

Eine Übersicht zu den zu erwartenden Wirkungen auf die Wasserkörper gibt Kapitel 5.2. Hinsichtlich der Oberflächengewässer sind insbesondere Gewässerverlegungen bzw. -anpassungen, Kreuzungsbauwerke sowie Flächeninanspruchnahmen von Gewässerbiotopen zu betrachten. Es wird zwischen Auswirkungen während der Bauphase (baubedingt), anlagebedingten Auswirkungen, die sich durch die neuen Bauwerke ergeben (z. B. Neuversiegelung) sowie betriebsbedingten Auswirkungen, denen u. a. die Oberflächenentwässerung der neuen Straße zugeordnet ist, unterschieden.

Weitere Angaben zum Vorhaben können dem Erläuterungsbericht (UL 1) bzw. den weiteren Fachgutachten und Plänen entnommen werden. Für die Beurteilung des Vorhabens werden u. a. gewässerspezifische Angaben aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (UL 19.1.1) sowie dem Bestands- und Konfliktplan (UL 19.1.2) übernommen. Des Weiteren wurden die Entwässerungspläne (UL 8), die wassertechnischen Untersuchungen (UL 18.1 und 18.3) sowie der geotechnische Bericht (UL 21.1) für die Erstellung des hier vorliegenden FB WRRL herangezogen.

5.1 Gewässerrelevante Anpassungen am AK Bamberg

5.1.1 Gewässerverlegungen und -anpassungen

Im Rahmen der Anpassungen am Autobahnkreuz Bamberg werden der Leitenbach und der Stöckigtbach im Bereich der Gewässerkreuzungen der A 73 in ihrem Verlauf angepasst. Der bestehende Gründleinsbach wird durch die vorgesehenen Anpassungen am Autobahnkreuz entlang der A 70 auf großer Länge überbaut und muss deshalb verlegt werden. Weitere Anpassungen sind an den Gewässern Augraben, Seegraben und Stocksee erforderlich.

Die vorgesehenen Gewässeranpassungen und -verlegungen werden im Folgenden kurz beschrieben. Weitere Angaben können dem Erläuterungsbericht (UL 1) sowie den Gewässerschnitts- und Querschnitten (UL 18.4) entnommen werden. Auf die nachfolgend erwähnten Kreuzungsbauwerke wird in Kap. 5.1.2 zusätzlich eingegangen.

Leitenbach

Der Leitenbach verläuft gegenwärtig von der Gemeinde Gundelsheim in Richtung der Kreisstraße BA 5. In diesem Bereich quert das Gewässer bei Betr.-km 96+397 in einem Unterföh-

rungsbauwerk BW 96-a die A 73. Der Gewässerverlauf wird sich im Rahmen der Umbaumaßnahmen nicht wesentlich verändern, der bestehende Bachquerschnitt wird in unveränderter Geometrie wieder hergestellt und die Längsneigung der Sohle bleibt unverändert.

Das bestehende Kreuzungsbauwerk (BW 96-a) wird in seiner Lage beibehalten und im Rahmen des Vorhabens mit einer lichten Weite von 14,20 m (Bestand LW: 10,00 m) neu hergestellt. Die lichte Höhe wird $\geq 3,20$ m (Gewässersohle) betragen. Durch die Verbreiterung der A 73 vergrößert sich die Brückenlänge bzw. der von der A 73 überspannte Gewässerabschnitt von 27,1 m auf 32,9 m.

Das Gewässerbett des Leitenbachs wird im Bauwerksbereich (BW 96-a) im Gegensatz zum gepflasterten Bestand künftig mit Steinmatratzen bzw. Steinkammermatten auf bindigem Material gesichert. Die seitlichen Unterhaltungstreifen bzw. Hochwasserabflussflächen bleiben dauerhaft erhalten.

Im Planungszustand werden die Sohle und der Gewässerrand in locker unregelmäßiger Linie hergestellt. Innerhalb des Bachquerschnittes werden zur Strukturaneicherung Findlinge bzw. größere Schüttsteine einzeln oder in Gruppen verteilt. Vor den Widerlagern des Kreuzungsbauwerks (BW 96-a) sind beidseitig Trockenbermen mit einem ebenflächigen Substrat ohne Hindernisse vorgesehen, welche Tierwanderungen und eine Zugänglichkeit für den Betriebsdienst ermöglichen. Neben dem Bachlauf wird auch ein Wirtschaftsweg mit unterführt. Der Bach ist in diesem Bereich rd. 75 bis 80 cm tief. Es wird ein Niedrigwassergerinne zur Gewährleistung eines Mindestwasserstands und damit zur Sicherstellung der ökologischen Durchgängigkeit auch bei einem niedrigen Wasserstand hergestellt.

Stöckigtbach

Der Stöckigtbach verläuft von der Gemeinde Gundelsheim parallel zum Gründleinsbach und quert bei Betr.-km 96+800 mit einem Unterführungsbauwerk (BW 96-d, Bestand) die A 73. Das vorhandene Bauwerk wird durch eine neue Unterführung (BW 96-c, Planung) mit leicht veränderter Lage bei Bau-km 96+758 ersetzt. Im Rahmen der Anpassung wird die Gewässertrasse des Stöckigtbachs auf einer Länge von rd. 170 m angepasst und – entsprechend der Lage des Bauwerks – nach Norden verlegt.

Die vorhandene Unterführung hat eine lichte Weite von 7,08 m, das Ersatzbauwerk wird mit einer lichten Weite von 25,0 m hergestellt. Die lichte Höhe wird mit $\geq 4,50$ m ebenfalls größer als die bisherige lichte Höhe mit 3,29 m sein.

Der angepasste Stöckigtbach wird naturnah in locker unregelmäßigen Linien verlaufend gestaltet. In das Gewässerbett werden Findlinge bzw. größere Schüttsteine einzeln oder in Gruppen als Strukturelemente verteilt. Die Böschungen werden mit wechselnden Neigungen angelegt. Zusätzlich sind bei der Gestaltung der Gewässersohle übertiefe Gumpen vorgesehen.

Im Bauwerksbereich sind Trockenbermen beidseitig des Bachbetts mit einem ebenflächigen Substrat ohne Hindernisse vorgesehen, welche Tierwanderungen und eine Zugänglichkeit für den Betriebsdienst ermöglichen. Das Gewässerbett wird im Bereich des Kreuzungsbauwerks zur Sohlsicherung mit differenziert verlegten Steinmatratzen bzw. Steinkammermatten

auf bindigem Material hergestellt. Die seitlichen Unterhaltungstreifen bzw. Hochwasserabflussflächen bleiben dauerhaft erhalten. Auch an diesem Gewässer wird ein Niedrigwassergerinne ausgebildet.

Das nicht mehr benötigte Bachbett wird östlich der A 73 verfüllt. Die vorhandene Vegetation bleibt erhalten. Westlich der A 73 wird das alte Bachbett teilaufgefüllt. Dieser Teil des Bachbettes nimmt künftig das gereinigte Oberflächenwassers aus dem neuen Regenrückhaltebecken RRB 96-2L (siehe Kap. 5.1.5.2) auf, der über einen Rohrdurchlass abgeleitet wird. Der Durchlass dient darüber hinaus der Ableitung von Hochwasser und entwässert (in hochwasserfreien Zeiten) die vorhandene Dammfußmulde der A 73 in Richtung Stöckigtbach.

Für die Errichtung der östlichen Richtungsfahrbahn der A 73 im Bereich der Querung des Stöckigtbaches muss dieser während der Bauzeit provisorisch durch das bestehende Bauwerk 96-c, bei dem es sich um eine Flutöffnung für den Hochwasserabfluss handelt, umverlegt werden. Erst nach kompletter Fertigstellung des neuen Kreuzungsbauwerkes (ebenfalls als BW 96-c (Planung) gekennzeichnet) kann das Gewässer über das neue Bachbett geleitet werden. Die vorhandene Flutbrücke bei Gundelsheim (96-c, Bestand) wird nachfolgend abgebrochen.

Gründleinsbach

Der Gründleinsbach verläuft derzeit im Bereich des Autobahnkreuzes Bamberg entlang der Nordseite der A 70. Dabei wird das Gewässer mittels Brückenbauwerken von der Kreisstraße BA 4 und der A 73 sowie von den nordseitigen Verbindungsrampen des Autobahnkreuzes gequert.

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

Durch die Verlegung können alle bisherigen Kreuzungsbauwerke entfallen. Damit die Innenflächen des Autobahnkreuzes weiterhin als Retentionsraum dienen können, bleibt das „alte“ Gewässerbett durch Rohrdurchlässe, die bei steigenden Wasserständen geflutet werden, an den angepassten Gründleinsbach angebunden.

Aufgrund des vorhandenen niedrigen Gefälles ist nur eine begrenzte Verlängerung des Gewässers durchführbar. Für den neuen Gewässerlauf ergibt sich eine Gesamtlänge von rd. 1,1 km und somit eine Verlängerung von rd. 0,55 km gegenüber der Gewässerstrecke von rd. 0,55 km, die im Bestand das Autobahnkreuz quert. Die vorliegende Planung sieht vor, den neuen Gewässerverlauf mit variablen Abständen nördlich entlang des geplanten Autobahnkreuzes zu führen. Dies erlaubt eine geschwungene Linienführung im Sinne eines naturnahen Wasserbaus.

Die neue Gewässerquerung an der A 73 (BW 96-d, Planung) wird deutlich breiter ausgelegt. Als Kriterium für die Festlegung der lichten Weiten gilt die Aufrechterhaltung der bestehenden Abflussleistung und die Beibehaltung der Hochwassersituation.

Der neu anzulegende Gründleinsbach kann aufgrund des durchlässigen Untergrundes nicht durch einfaches Abgraben des Geländes entlang der vorgesehenen Trasse erstellt werden. Es ist erforderlich, sowohl die Bachsohle als auch die Ufer gezielt anzulegen. Um das Gewässerbett abzudichten wird das untere Sohlssubstrat mit Lehm in einer Mächtigkeit von ≥ 30 cm hergestellt. Das obere Sohlssubstrat wird ebenfalls verdichtet, es ist eine Mächtigkeit von 20 cm vorgesehen. Die erforderliche Mindestwassertiefe wird u. a. durch die Ausbildung einer Niedrigwassergerinne gewährleistet.

An einigen Stellen liegt die neue Bachsohle zudem auf dem Niveau des derzeitigen Geländes. Dort entsteht der neue Bach nicht durch Abgrabung sondern durch Anschüttung der Ufer.

Da der Bachlauf in Bereich der neuen Gewässerquerung (BW 96-d, Planung) zwischen Widerlager und Ufermauer angelegt wird, ist eine zusätzliche Befestigung mit Steinmatratzen nicht zwingend erforderlich, es erfolgt stattdessen die Sicherung mittels Schüttsteinen. Die Ufermauer, als funktioneller Ersatz für die im Bauwerksbereich unterbrochene Uferrehne, weist eine Länge von rd. 105 m auf und befindet sich ausschließlich im Bauwerksbereich (BW 96-d, siehe UL 18.4). Die Hochwassermauer sowie die Uferrehne verhindern, dass Abflüsse bis ca. HQ1 in die Talaue ausufernd. Zwischen der Hochwassermauer und dem nördlichen Widerlager wird mit einer einseitigen Neigung nach Norden und einer durchgehenden Pflasterbefestigung mit einem asphaltierten Feldweg eine wesentliche Verschlechterung der Hochwassersituation abgewendet.

Die der Uferrehne gegenüberliegenden Flächen zum geplanten Autobahnkreuz dienen als Retentionsvolumen und werden als naturnah gestalteter Auenbereich mit unterschiedlichen Abschnitten für häufigere und seltene Überflutungen angelegt.

Bei der Errichtung des neuen Dreifeldbauwerkes BW 66-a an der Kreisstraße BA 4 ist zur Errichtung der Mittelpfeiler eine 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 am Gründleinsbach nicht erforderlich.

Augraben

Der bestehende Augraben 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, eine Schleifenrampe und die A 70, bevor er in den Gründleinsbach mündet. Der Graben ist im Betriebsgelände 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), um die Hochwassersituation nicht negativ zu beeinträchtigen. Dies gilt auch für die weiteren erforderlichen Durchlässe unter den Rampen und der A 73. Letztendlich wird noch ein neuer Durchlass DN 1400 unter einem verlegten öffentlichen Feld- und Waldweg angelegt, bevor der veränderte Au Graben in den Gründleinsbach mündet.

Seebach

Für die Erstellung von zwei Ersatzneubauten (BW 98-c und BW 98L) sind bauliche Maßnahmen am Seebach im unmittelbaren Brückenbereich erforderlich. Weitere Gewässeranpassungen sind nicht notwendig.

Stocksee

Zur Vermeidung von Schlammeinträgen beim Ablassen des Stocksees und damit zur Verbesserung der Gewässergüte des Seebaches wird das bestehende Mönchbauwerk mit Zuwegung baulich umgestaltet.

Wie im M WRRL aufgeführt und auch im M AQ gefordert, erfolgen die Gewässerverlegungen unter Orientierung des Gewässerleitbilds (Gewässertyp 7 „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“) und erfüllen die Zielvorgaben der WRRL. Es erfolgt ein möglichst naturnaher Gewässerausbau – unter Berücksichtigung der Vorgaben für die Bauwerke und den Hochwasserschutz. Insbesondere durch den Einbau von gewässertypspezifischem Substrat im Bereich der erforderlichen Bachbettsicherungen (Verwendung von Steinmatratzen bzw. Steinkammermatten) sowie den Eintrag von Findlingen bzw. größeren Schüttsteinen wird eine Verbesserung der Sohlen- und der Uferstrukturen gegenüber dem Bestand erreicht. Der Grad der Überbauung wird verringert, da ein Teil der bisherigen Kreuzungsbauwerke abgerissen wird und die Gewässer aus dem Autobahnkreuz herausverlegt werden.

Durch die Ausbildung der Niedrigwassergerinne wird ein Mindestwasserstand und damit die ökologische Durchgängigkeit auch bei einem niedrigen Wasserstand dauerhaft gewährleistet.

5.1.2 Kreuzungsbauwerke

Durch die Veränderung der Gesamtgeometrie des Autobahnkreuzes müssen insgesamt 21 vorhandene Brückenbauwerke abgebrochen werden, davon acht Gewässerkreuzungen. Fünf Bauwerke werden als Gewässerkreuzungen neu bzw. als Ersatz gebaut. Aufgrund der veränderten Geometrie der Verkehrsanlagen, in Verbindung mit der Verlegung des Gründleinsbachs, müssen zehn Brückenbauwerke und eine Grundwasserwanne neu errichtet werden. Zwei Überführungen (BW 64-a an der A 70 und BW 96-b an der A 73) bleiben unverändert erhalten.

5.1.2.1 Gewässerkreuzungen

Nachfolgend werden die geplanten Gewässerkreuzungen (Unter- bzw. Überführungen), welche Anlagen im Sinne von § 36 WHG darstellen, kurz beschrieben. Eine detaillierte Darstellung der Gewässerkreuzungen ist den Gewässerlängs- und Querschnitten (UL 5 und UL 18.4) zu entnehmen.

BW 66-a (Planung, Überführung der Kreisstraße BA 4 Lichteneiche – Gundelsheim)

Das BW 66-a bei Bau-km 66+079 ist als Ersatz für das Bauwerk BW 66-a ($LW_{li}^1 = 25,41$ m, $LW_{re} = 20,40$ m, $LH_{li} = 4,72$ m, $LH_{re} = 4,92$ m) geplant und wird als ein neues Dreifeldbauwerk ($LW = 90,60$ m, $LH \geq 4,70$ m) 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 gequert wird. Durch diese Neugestaltung kann auf einen notwendigen Ersatzneubau der weiter nördlich befindlichen bestehenden Feldwegunterführung (BW 4-3) an der Kreisstraße BA 4 verzichtet werden.

BW 96-a (Planung, Unterführung des Leitenbaches)

- Ersatzneubau (für BW 96-a, $LW = 10,00$ m, $LH \geq 3,27$ m (Gewässersohle))
- $LW = 14,20$ m
- $LH \geq 3,20$ m (zur Gewässersohle)

Im Zuge der Maßnahme wird das Gesamtbauwerk durch einen Neubau ersetzt und den neuen geometrischen Verhältnissen angepasst, die lichte Weite wird von 10,00 m auf 14,20 m verändern.

BW 96-c (Planung, Unterführung des Stöckigtbaches)

Als Ersatz für die beiden Bauwerke BW 96-c (Bestand, Flutbrücke bei Gundelsheim, $LW 11,00$ m, $LH 2,25$ m) und BW 96-d (Bestand, Unterführung des Stöckigtbaches, $LW 7,08$ m, $LH 3,29$ m) ist das neue Unterführungsbauwerk BW 96-c (Planung) mit einer lichten Weite von 25,00 m vorgesehen. Die Vergrößerung der lichten Weite dient dazu, die Bestandssituation am Hochwasserdamm von Gundelsheim nicht negativ zu beeinträchtigen. Der Stöckigtbach wird entsprechend verlegt. Die lichte Höhe von der Sohle des Stöckigtbaches beträgt $\geq 3,40$ m und vom Gelände $\geq 1,90$ m.

BW 96-d (Planung, Unterführung eines verlegten Feldweges und des verlegten Gründleinsbaches)

Das neue Bauwerk BW 96-d, mit einer lichten Weite von 26,00 m und einer lichten Höhe von $\geq 4,50$ m, wird zwischen den beiden vorhandenen Bauwerken BW 96-e (Flutöffnung $LW 11,02$ m, $LH 4,40$ m) und BW 97-a (Unterführung eines Feldweges, $LW 8,00$ m, $LH 6,10$ m) angeordnet. Hierdurch wird eine Minimierung der Verlegungslänge des Gründleinsbaches erreicht. Der Gründleinsbach verläuft in einer Breite von 5,7 m auf der Südseite der Brücke. Durch eine Ufermauer, welche vor und nach dem Bauwerk an die geplante Uferrehne anschließt, wird dieser vom restlichen Brückenquerschnitt (20,3 m) mit verlegtem Feldweg ab-

¹ LW = lichte Weite; LH = lichte Höhe; li = links, re = rechts

getrennt. Das Niveau der neuen Bachsohle ist durch die Gradienten der geplanten Bachverlegung fest definiert. Um die erforderliche hydraulische Leistungsfähigkeit der gesamten Brückenöffnung zu erreichen, wird das Geländenniveau des restlichen Querschnittes (Wirtschaftsweg) etwas tiefer angeordnet und befestigt. Hierdurch wird verhindert, dass es zu einer Wasserspiegelerhöhung im Bereich des Stöckigtbachs bzw. an der Hochwasserschutzanlage (HWS) Gundelsheim kommt. Der geplante Wirtschaftsweg entlang des verlegten Gründleinsbachs wird mit einer Furt (bei der Einleitungsstelle E5) durch den Gründleinsbach geführt.

BW 98-c (Planung, Unterführung des Seebaches im Zuge der Anpassung der A 73 und eines parallelen Betriebsweges) und BW 98-dL (Planung, Unterführung des Seebaches AS-Rampe)

Für das neue, verlängerte Bauwerk BW 98-c ist eine um 1,00 m verbreiterte lichte Weite, gegenüber dem vorhandenen Bauwerk BW 98-c (Unterführung des Seebaches, LW 2,50 m, LH 2,00 m), von 3,50 m vorgesehen. Hierdurch wird die ökologische Durchgängigkeit verbessert. Die lichte Höhe beträgt $\geq 2,00$ m. Auf der Südwestseite wird zusätzlich ein 3,50 m breiter Betriebsweg hinter der Lärmschutzwand mit überführt.

Das vorhandene Bauwerk BW 98-dL (Unterführung des Seebaches in der Rampe Ost (AS Memmelsdorf), LW = 2,50 m, LH = 2,00 m) wird durch den Neubau des Bauwerks BW 98-dL ersetzt. Der Neubau erhält eine vergrößerte lichte Weite von 3,50 m, statt bisher 2,50 m. Hydraulische Berechnungen haben gezeigt, dass mit dem Ersatzneubau keine negativen Veränderungen der Abflussverhältnisse im Gewässersystem des Seebachs zu erwarten sind.

Abbruch bestehender, nicht mehr benötigter Gewässerkreuzungen:

- BW 65-1a (Unterführung des Gründleinsbachs im Zuge der Rampen U-Z und X-W): LW = 5,98 m, LH = 1,93 m
- BW 65-1b (Unterführung des Gründleinsbachs im Zuge eines Feldweges (Gemeinde Gundelsheim)): LW = 6,00 m, LH = 1,19 m
- BW 65-2a (Unterführung des Gründleinsbachs im Zuge der Rampe R-Q): LW = 6,01 m, LH = 1,89 m
- BW 65-3a (Unterführung des Gründleinsbachs in der Rampe N-T): LW = 6,00 m, LH = 1,82 m
- X70_B066,11L (Unterführung des Gründleinsbachs im Zuge eines Feldweges): LW = 6,00 m, LH = 1,20 m

Bleibt unverändert:

- BW 98-aR (Unterführung des Seebaches in der Rampe West (AS Memmelsdorf) Wellstahl): LW = 2,96 m, LH = 2,02 m

In Bezug auf die Bauwerkshöhen und -breiten werden die Vorgaben gemäß dem Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (M AQ) eingehalten bzw. für die betrachtungsrelevante Fauna als ausreichend angesehen.

5.1.2.2 Weitere Kreuzungsbauwerke

BW 97-b (Unterführung mit Grundwasserwanne GVS Bamberg-Gundelsheim mit Rad- und Gehweg) (Kemmerstraße)

Gemäß UL 1 sind Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Lärmschutzmaßnahmen die Herausverlegung der Gemeindeverbindungsstraße (GVS) Bamberg – Gundelsheim (Kemmerstraße) und des Gründleinsbaches aus der jetzigen Fläche des Autobahnkreuzes.

Die Planung sieht eine Verlegung der GVS auf einer Länge von 585 m in Richtung Süden vor. Um negative Auswirkungen auf den Sonderlandeplatz Bamberg-Breitenau zu vermeiden, wird die neue Trasse unter der A 73 (inklusive der neuen Verteilerfahrbahnen) durchgeführt. Bedingt durch das ab einer Tiefe von im Mittel ca. 3,5 m unter Gelände anstehende Grundwasser (vgl. Tabelle 3) ist die Anlage einer 260 m langen Grundwasserwanne erforderlich.

Abmessungen zum BW 97-b (siehe Lageplan UL 5):

- Länge: 260,00 m
- LW 10,00 m
- LH (Fahrbahn) \geq 4,50 m
- LH (Geh- und Radweg) \geq 4,50 m
- Abbruch: BW 97-d (Unterführung der GVS Bamberg – Gundelsheim): LW = 11,20 m, LH = 4,50 m

Weitere Bauwerke bleiben bei der Anpassung des AK Bamberg unverändert bzw. es erfolgt ebenfalls ein Ersatzneubau. Da es sich bei diesen Bauwerken um Bauwerke ohne direkten Einfluss auf die Gewässer handelt, werden diese im Rahmen des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie nicht betrachtet.

5.1.3 Weitere Bauwerke

Gemäß der UL 1 werden bestehende Rohrdurchlässe durch die geplanten Straßenbaumaßnahmen tangiert. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der betroffenen Durchlässe.

Tabelle 5: Bestehende Rohrdurchlässe

Verkehrsweg	Bau-km	Durchmesser [mm]	Funktion	Maßnahme
A 70	65+384,72	1000	Unterführung Augraben, Bestand	Auflassung Bestandsdurchlass mit Ersatz durch DN 1400 bei 65+432,11
A 70	65+432,11	1400	Unterführung Augraben, Planung	Ersatzdurchlass für 65+384,72

Verkehrsweg	Bau-km	Durchmesser [mm]	Funktion	Maßnahme
A 70	66+507,99	600	Ehemalige Unterführung eines Bewässerungsgrabens	Verlängerung
A 70	66+704,32	600	Unterführung Entwässerungsgraben	Verlängerung
A 73	95+664,31	800	Querung Straßenentwässerung Bestand	Auflassung Bestandsdurchlass mit Ersatz durch DN 500 bei 95+665,00
A 73	95+665,00	500	Querung Straßenentwässerung Bestand	Ersatzdurchlass für 95+664,31
A 73	95+801,19	800	Querung Straßenentwässerung Bestand	Auflassung Bestandsdurchlass mit Ersatz durch DN 800 bei 95+800
A 73	98+800	800	Querung Straßenentwässerung Planung	Ersatzdurchlass für 95+801,19
A 73	96+105,40	500	Querung Entwässerungsgraben, Bestand	Auflassung Bestandsdurchlass mit Ersatz durch DN 500 bei 96+104,84
A 73	96+104,48	500	Querung Entwässerungsgraben, Planung	Ersatzdurchlass für 96+105,40
A 73	96+339,35	800	Querung Straßenentwässerung Bestand	Entfall
A 73	96+688,73	1000	Hochwasser-Durchlass	Entfall
A 73	96+739,80	1000	Hochwasser-Durchlass	Entfall
A 73	96+786,20	1000	Hochwasser-Durchlass	Entfall
A 73	96+803,68	1600	Hochwasser-Durchlass	Neubau
A 73	96+816,69	1000	Hochwasser-Durchlass	Entfall
A 73	96+967,08	1000	Hochwasser-Durchlass	Entfall
A 73	97+212,72	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau

Verkehrsweg	Bau-km	Durchmesser [mm]	Funktion	Maßnahme
A 73	97+218,72	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
A 73	97+375,22	1400	Unterführung Augra- ben, Planung	Ersatzdurchlass für 97+379,63
A 73	97+379,63	1000	Unterführung Augra- ben, Bestand	Auflassung Bestands- durchlass mit Ersatz durch DN 1400 bei 97+375,22
Rampe U-Z (Suhl – Schweinfurt)	0+396,79	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe U-Z (Suhl – Schweinfurt)	0+400,27	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe U-Z (Suhl – Schweinfurt)	0+420,25	1400	Unterführung Augraben	Neubau
Rampe X-W (Bayreuth – Nürnberg)	0+080,46	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe X-W (Bayreuth – Nürnberg)	0+083,61	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe R-Q (Nürnberg - Schweinfurt)	0+322,14	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe R-Q (Nürnberg - Schweinfurt)	0+325,42	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe N-T (Bayreuth - Suhl)	0+104,25	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe N-T (Bayreuth - Suhl)	0+109,42	1400	Unterführung Gewässerbypass Gründleinsbach	Neubau
Rampe G-M (Nürnberg - Bayreuth)	0+282,53	1000	Unterführung Augraben Bestand	Ersatz durch DN 1400
Rampe G-M (Nürnberg - Bayreuth)	0+282,53	1400	Unterführung Augraben Planung	Ersatzdurchlass für DN 1000

Verkehrsweg	Bau-km	Durchmesser [mm]	Funktion	Maßnahme
Rampe K-I (Schweinfurt - Suhl)	0+138,21	1400	Unterführung Augraben Planung	Neubau
Rampe D-C (Suhl - Bayreuth)	0+219,14	1400	Unterführung Augraben Planung	Neubau (vorh. Durchlass DN 1000 wird aufgelassen)
Kreisstraße BA 4	0+092,59	800	Unterführung Entwässerungsgraben	Bleibt unverändert bestehen
Kreisstraße BA 4	0+121,66	1200	Hochwasserdurchlass	Neubau

5.1.4 Flächeninanspruchnahme

Durch die Anpassung des AK Bamberg kommt es zur Inanspruchnahme von Biotopflächen. Eine Ermittlung der Eingriffsflächen erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan (UL 19.1). Zur Minimierung des Gesamteingriffs wurden verschiedene planerische Maßnahmen ergriffen. U. a. wird am Äbtissensee die Flächeninanspruchnahme minimiert, indem die Trennstreifenbreite auf 3,00 m reduziert wurde. Ebenso wird in der Planung der Straßenentwässerung auf eine flächensparende Bauweise der Behandlungsanlagen geachtet.

Gemäß der Bilanzierung im LBP (siehe UL 9.4) werden folgende Gewässerbiotope durch das Vorhaben in Anspruch genommen und müssen kompensiert werden:

Tabelle 6: Flächeninanspruchnahme von Gewässerbiotopen gemäß UL 9.4

Biototyp		Flächeninanspruchnahme [m ²]
Code	Bezeichnung	
F13	Deutlich veränderte Fließgewässer	208
F13-LR3260	Deutlich veränderte Fließgewässer	483
F13-FW3260	Deutlich veränderte Fließgewässer	65
F13-FW00BK	Deutlich veränderte Fließgewässer	555
F14	Mäßig veränderte Fließgewässer	866
F14-FW00BK	Mäßig veränderte Fließgewässer	2.375
F14-FW3260	Mäßig veränderte Fließgewässer	1.642
F212	Gräben mit naturnaher Entwicklung	7.536
S131	Eutrophe Stillgewässer, bedingt naturfern bis naturfern	921
S132-SU00BK	Eutrophe Stillgewässer, bedingt naturnah	472
S133-SU00BK	Eutrophe Stillgewässer, natürlich oder naturnah	377
Gesamt		15.500

Für die Flächeninanspruchnahme erfolgt eine Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Bayerischer Kompensationsverordnung (BayKompV), siehe UL 9.4. Eine Übersicht zu den

für das Vorhaben vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kann dem Kapitel 5.1.6.2 entnommen werden.

5.1.5 Straßenentwässerung

Für die Entwässerung der Fahrbahnflächen des Autobahnkreuzes Bamberg sowie der im Zuge des Vorhabens anzupassenden sonstigen Straßenbereiche und Bauwerke dienen folgende Gewässer als Vorflut:

- der Graben zum Leitenbach sowie der Leitenbach selbst
- der Stöckigtbach, der Aufragen (beide in Gründleinsbach einmündend) sowie der Gründleinsbach selbst und
- der Seebach.

Nachfolgend werden die bestehende sowie die geplante Entwässerung beschrieben. Weitere Angaben können dem Erläuterungsbericht (UL 1), den Entwässerungsplänen (UL 8) sowie den wassertechnischen Untersuchungen entnommen werden.

5.1.5.1 Bestehende Straßenentwässerung

Die bestehende Fahrbahnentwässerung ist im Lageplan UL 8.1.5 dargestellt.

A 70 - Entwässerung zum Gründleinsbach

Das Niederschlagswasser der beiden Fahrtrichtungsfahrbahnen der A 70 wird derzeit zwischen der Anschlussstelle (AS) Bamberg und dem AK Bamberg in parallel zu den Straßenrändern verlaufenden Gräben abgeleitet oder gesammelt und in Leitungen zwei bestehenden Regenrückhaltebecken (RRB 65-1L und RRB 65-1R; „Pflanzenkläranlage“) östlich des Äbtissensees zugeführt. Im weiteren Verlauf der A 70 in Richtung Osten gliedern sich die Fahrbahnbereiche in viele kleine Entwässerungsabschnitte. Das Oberflächenwasser wird entweder breitflächig über die Bankette und Böschungen in parallele Mulden und Gräben bzw. in das angrenzende Gelände und zum Aufragen abgeleitet oder es wird im Mittelstreifen in Leitungen gefasst und mit regelmäßigen Abschlüssen über Querdurchlässe dem Gründleinsbach zugeführt. Im Osten (Bau-km 66,954) des Planfeststellungsabschnitts besteht ein weiteres RRB (RRB 66-1L), hier wird jedoch ausschließlich Oberflächenwasser der A 70 östlich des Planfeststellungsabschnitts eingeleitet und bleibt somit durch das hier geplante Vorhaben unberührt.

A 73 – Entwässerung zum Gründleinsbach (über Stöckigtbach) sowie zum Leitenbach

Nördlich des AK Bamberg befinden sich im Bestand keine Behandlungs- und Rückhalteanlagen. Das Oberflächenwasser der Autobahn wird derzeit entweder breitflächig über Bankette und Dammböschungen den vorhandenen bewachsenen Dammfußmulden zugeführt oder im Mittelstreifen mit Fahrbahnabläufen den dortigen Entwässerungsleitungen zugeführt und direkt in querende Gräben und vorhandene Bäche eingeleitet.

A 73 – Entwässerung zum Seebach

Südlich des AK Bamberg bis zur AS Memmelsdorf wird das anfallende Wasser gesammelt und dem bestehenden Regenrückhaltebecken RRB 97-1R zugeleitet. Von dort wird es über ein Mönchbauwerk gedrosselt und über einen vorhandenen Ableitungskanal in Richtung Süden, über einen weiteren Graben, in den Seebach eingeleitet.

An der AS Memmelsdorf befindet sich auf der Ostseite das Regenrückhaltebecken RRB 98-2L. Dieses befestigte Erdbecken nimmt das gesammelte Oberflächenwasser der A 73 im Bereich des AK bis über die nicht mehr in Betrieb befindliche AS US-Army auf und leitet es über ein Mönchbauwerk gedrosselt in den Seebach ein.

Im unmittelbaren Bereich um die Seebachquerung BW 98-c wird der Straßenabfluss der A 73 direkt ohne Vorbehandlung dem Vorfluter zugeführt.

Verbindungsrampen im AK Bamberg

Alle bestehenden Verbindungsrampen im Autobahnkreuz befinden sich vornehmlich in Dammlage. Sie entwässern breitflächig über die Bankette in die Dammböschungen und das nachfolgende Gelände. In Streckenabschnitten der Rampen mit überwiegend paralleler Linieneinführung der Bestandsfahrbahnen sind Trennstreifen mit Straßenabläufen und Leitungen vorhanden, welche das verschmutzte Oberflächenwasser aufnehmen und gezielt über zwischengeschaltete Dammfußmulden dem Au Graben bzw. nördlich der A 70 dem Gründleinsbach zuführen.

Zum Teil werden Fahrbahnflächen in das Regenrückhaltebecken RRB 65-1R an der Südwestseite der Verbindungsrampe Schweinfurt – Nürnberg entwässert. Die Beckenanlage entspricht nicht mehr den aktuellen technischen Vorschriften. Sie bleibt in ihrer jetzigen Art erhalten, wird aber zukünftig der Nutzung entzogen. Weiterhin kann zufließendes Wasser aus der Rückseite der bestehenden Lärmschutzanlagen aufgenommen werden. Die vorhandene Ablaufleitung in den Au Graben wird den neuen Verhältnissen angepasst.

Aufgrund der weitgehend direkten Einleitung des anfallenden Straßenabflusses – insbesondere in den Gründleinsbach und den Au Graben – ist im (wasserrechtlich genehmigten) Bestand ein hoher Schadstoffeintrag in die Gewässer anzunehmen.

Auf die drei berichtspflichtigen Gewässer entfallen im Bestand folgende angeschlossenen Fahrbahnflächen (vgl. UL 8.1.5):

- Leitenbach: 2,77 ha
- Gründleinsbach: 10,16 ha
- Seebach: 4,83 ha

Insgesamt wird innerhalb des Planfeststellungsbereichs in der Bestandssituation eine Gesamtfläche von rd. 17,76 ha entwässert.

5.1.5.2 Geplante Straßenentwässerung

Die Planung der Straßenentwässerung erfolgt nach der „Richtlinie für die Entwässerung von Straßen“ (REwS). Die Erfordernis zur Behandlung des Straßenoberflächenwassers orientiert sich gemäß REwS am prognostizierten durchschnittlichen, täglichen Verkehr (DTV). Je höher das Verkehrsaufkommen, desto höhere stoffliche Abtragsfrachten sind zu erwarten, desto höher ist die Behandlungserfordernis. Die für 2035 prognostizierten DTV-Werte sind in drei Kategorien (I = bis 2.000 Kfz/24 h; II = 2.000 bis 15.000 Kfz/24 ha; III = mehr als 15.000 Kfz/24 h) in der UL 8.1.1 dargestellt.

Um Abflussspitzen in den Vorflutern zu vermeiden und den Eintrag von Schadstoffen in die Gewässer zu minimieren wird generell angestrebt, einen möglichst hohen Anteil des anfallenden Straßenoberflächenwassers über begrünte Bankette breitflächig in die umliegenden Flächen abzuleiten und in den angrenzenden Böschungen oder Mulden zur Versickerung zu bringen.

Ist am Fahrbahnrand keine breitflächige Ableitung mit Versickerung möglich, sind begrünte Rasenmulden oder befestigte Rinnenanlagen z. B. vor Lärmschutzwänden für die Sammlung von Regenwasser vorgesehen. Bei gleichartig gerichteten Querneigungen der beiden Richtungsfahrbahnen wird das Oberflächenwasser mit Hilfe von dichten Rinnensystemen am Mittelstreifen gesammelt und den dort vorgesehenen Rohrleitungen (Huckepack-System) zugeführt. Die Leitungen sammeln das verschmutzte Wasser und führen dieses den geplanten Behandlungsanlagen zu, welche auf das Schutzbedürfnis des aufnehmenden Gewässers (Vorflut) abgestimmt sind. Es kommen u. a. Absetzbecken (ASB mit optimierten Zulauf), welche Versickerungsbecken (VSB zur Einleitung ins Grundwasser) bzw. Regenrückhaltebecken (RRB) zur Minderung von Abflussspitzen (zur Einleitung in die Oberflächengewässer) nachgeschaltet haben, zum Einsatz. Im Bereich des Seebachs ist an der A 73 zudem eine Retentionsbodenfilteranlage (RBFA) vorgesehen.

Die geplante Entwässerung für das AK Bamberg ist in 48 Teileinzugsgebiete / Entwässerungsabschnitte unterteilt (siehe Entwässerungsplan, UL 8).

Zusammenfassend sind für die größeren Entwässerungsabschnitte folgende Behandlungsmaßnahmen vorgesehen (siehe UL 1 sowie UL 8.1.2 bis UL 8.1.4):

- Die Entwässerung eines rd. 1 km langen Straßenabschnitts der A 70 soll künftig in ein Versickerungsbecken VSB 64-1L mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage (ASB 64-1L) erfolgen (Entwässerungsabschnitt EA 2). Gegenwärtig erfolgt die Entwässerung u. a. über ein Regenrückhaltebecken (RRB 65-1L) ohne weitere Behandlung in den Grundleinsbach.
Durch die neue Entwässerung im EA1 wird zudem eine Ableitung des Oberflächenwassers von der nördlichen Fahrbahn (Richtungsfahrbahn Schweinfurt) in das NSG „Börstig bei Hallstadt“ künftig unterbunden.
- Die Fahrbahn der A 70 wird innerhalb des Autobahnkreuzes (Entwässerungsabschnitt 3) in die südwestliche Innenfläche entwässert und in das geplante Absetzbecken ASB 65-1R eingeleitet. Aufgrund der vorhandenen Sohlhöhe des Vorfluters (Augraben) und dem hohen Grundwasserstand kann hinter dem ASB 65-1R keine zusätzliche Rückhaltemaßnahme angeordnet werden. Dennoch ist eine hydraulische

Überlastung des Vorfluters gemäß den hydraulischen Betrachtungen (UL 18.1) nicht zu erwarten.

- Der in östlicher Richtung anschließende Fahrbahnabschnitt der A 70 (Entwässerungsabschnitt 4) entwässert über das geplante Absetzbecken ASB 65-2R und das nachgeschaltete Regenrückhaltebecken RRB 65-2R ebenfalls in den Augrabungen.
- Zwischen Bau-km 66+450 und 66+954 (A 70) wird das auf der Richtungsfahrbahn Bayreuth (südliche Fahrbahn, EA 6 und EA 7) anfallende Oberflächenwasser über die begrüneten Bankette den flachen Dammböschungen der Autobahn zugeleitet und durch die bewachsene Oberbodenzone versickert. Bei stärkerem Regenwasseranfall ergibt sich eine Ableitung des nicht versickerbaren Regenwasseranteils in den Augrabungen.
- Bei der A 73 werden im Streckenabschnitt nördlich des Leitenbachs (Bau-km 95+535 bis 96+400; Entwässerungsabschnitte 30 bis 33) zur Behandlung und Rückhaltung dränierete Versickerungsmulden vorgesehen. Hier wird das Straßenoberflächenwasser über das begrünte Bankett breitflächig abgeleitet und in den 3,0 m breiten Rasenmulden zwischengespeichert. Dort sickert es durch die belebte Oberbodenzone und eine Filterschicht (effektive Reinigung, Abflussminderung, Abflussverzögerung und Kappung von Abflussspitzen). Weitere Reinigungsmaßnahmen sind nicht erforderlich und die Flächeninanspruchnahme wird minimiert.
- Weitere Streckenabschnitte der A 73 werden über Absetzbecken und Regenrückhaltebecken in den Leitenbach (EA 28, 29 und 34 bis 36) bzw. den Gründleinsbach (EA 11 sowie 37 und 38) eingeleitet.
- Südlich der neuen GVS (Kemmerstraße) wird die A 73 über ein Absetzbecken ASB 98-1R mit nachgeschaltetem RRB 98-1R (Entwässerungsabschnitt 39) bzw. über eine Retentionsbodenfilteranlage RBFA 98-2L in Richtung Seebach entwässert.
- Bei den Verbindungsrampen erfolgt – wie bereits gegenwärtig der Fall – eine breitflächige Ableitung des Straßenoberflächenwassers über die begrüneten Bankette in die belebte Bodenzone.
- An der Lärmschutzanlage entlang der Verbindungsrampe Schweinfurt – Nürnberg sowie an den Direktrampen von Nürnberg nach Bayreuth und von Bayreuth nach Suhl ist eine Rasenmulde – bzw. wo nicht möglich eine befestigte Rinne am Fahrbahnrand mit regelmäßigen Straßenabläufen oder eine Bordschlitzrinne – als Entwässerungseinrichtung vorgesehen. In den längslaufenden Rasenmulden kann das Oberflächenwasser durch die begrünte Oberbodenzone versickern. Unterhalb der Mulde sind eine Sicker- und Transportrohrleitung vorgesehen, welche das Wasser den vorgesehenen Behandlungsanlagen zuleiten.
- Das anfallende Oberflächenwasser der neuen Kemmerstraße kann ohne Pumpenanlage über eine rd. 125 m lange und bis zu 7 m tiefe Freispiegelleitung zum Augrabungen

hin abgeleitet werden. Vor der Einleitung in den Au graben wird zur qualitativen Wasserbehandlung ein Absetzbecken 97-2L mit entsprechender Auftriebssicherheit, da es sich im Grundwasser befindet, angeordnet.

Die geplanten Entwässerungsmaßnahmen sind in der Anlage A2 tabellarisch anhand der Angaben der Entwässerungsplanung (UL 8 sowie UL 18.1) zusammengefasst.

5.1.6 Vermeidungs-, Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen

Nachfolgend werden die Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen der UL 1 und UL 18 sowie des Landschaftspflegerischen Begleitplans (UL 19.1.1) beschrieben, aus denen sich eine Wirkung auf die Gewässer des Vorhabenbereichs ergeben können.

5.1.6.1 Vermeidungsmaßnahmen

Die geplante Straßenbaumaßnahme liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten, sodass keine Maßnahmen nach der Richtlinie für Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) erforderlich werden (vgl. M WRRL). Innerhalb des Planungsraums liegen keine vorläufig gesicherten oder festgesetzten Überschwemmungsgebiete.

Gemäß dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 19.1.1) sind u. a. die folgenden Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen (siehe Maßnahmenpläne in UL 9.2 sowie Maßnahmenblätter in UL 9.3):

1.1 V Umweltschonendes Baukonzept / Umweltfachliche Baubegleitung (UBB)

- Die gesamte Baukonzeption wird unter besonderer Beachtung ökologischer Aspekte entwickelt und ökologisch wertgebende Bereiche werden, wo möglich, ausgespart.
- Die sachgerechte Umsetzung der im LBP und ggf. zusätzlich in den Genehmigungsaufgaben genannten Maßnahmen wird durch eine Umweltfachliche Baubegleitung (UBB) sichergestellt.

1.2 V Maßnahmen zum Biotopschutz

- Wertvolle Biotoptypen werden vor Beginn der Baumaßnahmen bauzeitlich durch ortsfeste Bauschutzzäune vor Befahrung und Ablagerung und damit einhergehenden, potenziellen Vegetationsschäden geschützt. Die Lage der Schutzzäune kann den Maßnahmenplänen (UL 9.2) entnommen werden.

1.3 V Maßnahmen zum Schutz von Boden

- Fremdstoffeintrag (Schmutz und Schadstoffe) in Boden und Gewässer sowie die Verdichtung und Beeinträchtigung natürlicher Bodenstrukturen werden vermieden. Die Regelung des Baustellenverkehrs wird optimiert und die Baustelleneinrichtung sowie Materiallager werden nur außerhalb naturschutzfachlich wertvoller Bereiche angelegt.

Alle beanspruchten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen fachgerecht wiederhergestellt bzw. rekultiviert.

- Im Baufeld liegende sensible Böden von Feuchtbiotopen (gwa LÖS) werden durch Auslegen eines Geotextils und Schotterauftrag geschützt. Damit können irreversible Bodenverdichtungen durch Befahren minimiert und Einträge von Schmutz und Schadstoffen vermieden werden.
- Bei Schaffung von Retentionsraum werden zuvor abgestimmte Maßnahmen zum Boden-/ Grundwasserschutz eingehalten.

1.4 V Maßnahmen zum Schutz von Gewässern und Feuchtlebensräumen

- Über das abgestimmte Baufeld hinaus erfolgt kein Eingriff in Sohl- und Böschungsbereiche der Gewässer.
- Geordnete Lagerung und schonender Umgang mit umweltgefährdenden Bau- und Betriebsstoffen ausschließlich außerhalb des Überschwemmungsbereichs, zudem wird ein Havarie-Plan für Notfälle erstellt.
- Bei Abbruch und Neubau von Gewässerquerungen und Durchlässen werden die zuvor abgestimmten Maßnahmen zum Gewässerschutz eingehalten.
- Eine geregelte Wasserhaltung während der Bauphase schützt vor Stoff- und Sedimenteintrag in die Gewässer.
- Schutz vor Stoff- und Sedimenteintrag in den Seebach durch Neubau des Auslassbauwerkes am Stocksee mit geeigneter technischer Ausrüstung.
- Die gewässerquerende Furt ist mit grob verlegten Steinen mit großen Fugen auszubilden.
- Bachverlegungen werden nach den Prinzipien der ökologischen Gestaltung durchgeführt (Gewässerrandstreifen, Uferbepflanzung, ingenieurbioologische Sicherungsbauweise, Niedrigwassergerinne, Kolke, natürlich vorkommendes Substrat, Strömungsenker, Findlinge, Totholz).
- Durchlassbauwerke sind mit einer ausreichenden Sohlsubstratstärke (10-20 cm) zu versehen, ein Niedrigwassergerinne auszubilden und die Durchgängigkeit für bodengebundene Tierarten durch eine Berme zu sichern.

2.1 V Zeitliche Vorgaben zu Rodung und Baufeldräumung

- Die Arbeiten an Leitenbach, Stöckigtbach und Gründleinsbach im Rahmen der Gewässerverlegung erfolgen ausschließlich von Anfang Oktober bis Ende März außerhalb der Jungenaufzuchtzeit des Bibers und der Brutzeit des Eisvogels.
- Eingriffe am Äbtissensee erfolgen ausschließlich zwischen Oktober und Ende Februar in der laichfreien Zeit der betroffenen Amphibienarten.
- Die Baufeldräumung auf feuchten Wiesenflächen erfolgt außerhalb der Entwicklungszeit der Raupen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings zwischen Mitte September und Ende Juni.

2.2 V bis 2.4 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für Fledermäuse, Haselmaus, Zauneidechse

nicht WRRL-relevant

2.5 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für die Bachmuschel, Mühlkoppe, Neunstachliger Stichling und Edelkrebse

- Nachgewiesene und potenzielle Habitate: Bachmuschel (Gründleinsbach, punktuell im Leiten- und Stöckigtbach), Mühlkoppe (Stöckigt-, Leiten-, Gründleinsbach), Neunstachliger Stichling (Seebach), Edelkrebse (Gründleinsbach, punktuell im Leiten- und Stöckigtbach), siehe auch Bestands- und Konfliktplan (UL 19.1.2).
- Schutz der Vorkommen durch Abfang und Umsiedeln der genannten Arten vor Beginn der Baufeldräumung im Bereich betroffener Durchlässe und Bachverlegungen. Abstimmung mit den Fischereiberechtigten, ggf. erforderliche Zwischenhalterung in nicht betroffenen Teichen oder geeigneten Fließgewässerabschnitten.
- Zu den artspezifischen Einzelmaßnahmen siehe Maßnahmenblätter in UL 9.3.

2.6 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für den Fischotter

- In den Bächen im Untersuchungs- und Eingriffsgebiet (Stöckigt-, Leiten-, Gründleinsbach) befinden sich potenzielle Habitate des Fischotters, siehe auch Bestands- und Konfliktplan (UL 19.1.2).
- Vor Durchführung der Baumaßnahmen müssen die vorhandenen Durchlässe nochmals auf Otterspuren hin untersucht werden. Sind Fischotter vorhanden, ist das weitere Vorgehen mit der Naturschutzbehörde abzusprechen.

2.7 V Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen für Brutvögel (u. a. Eisvogel)

- Vermeidungsmaßnahme für den Eisvogel: Die im Kartierzeitraum unter Wasser stehenden Steilwände am Gründleinsbach müssen vor Baubeginn durch einen Experten auf Niströhren des Eisvogels untersucht werden; werden veränderte Gegebenheiten vorgefunden, muss die Untere Naturschutzbehörde hinzugezogen werden
- Allgemein: Hochabsorbierende Ausführung der Lärmschutzwand sowie lärmindernder Straßenbelag: Die geschlossenen Lärmschutzwände werden zur Autobahnseite hochabsorbierend ausgebildet. Dies kommt lärmempfindlichen Brutvogelarten wie dem Drosselrohrsänger zugute.

2.8 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für die Schmale Windelschnecke

- Potenzielle Vorkommen der Art in Seggen, Röhrrieten und Hochstaudenfluren südöstlich der A70, Schilfgürtel am Äbtissensee, siehe Bestands- und Konfliktpläne (UL 19.1.2).
- Abfang und Umsiedeln der Schmalen Windelschnecke vor Beginn der Baufeldräumung. Hierfür ist ein Abtrag der Bodenoberfläche (Vegetation inkl. Wurzelwerk und

ca. 20 cm Oberboden) nötig. Die abgetragenen Soden werden im Bereich von Ersatzhabitaten (feuchte Auenstandorte mit flachen Mulden und Rinnen oder im Bereich neuer Regenrückhalte- und Retentionsflächen) einzubringen.

- Ein Absammeln der kleinen und versteckt lebenden Individuen ist nicht zielführend. Für die Schmale Windelschnecke werden durch geschultes Fachpersonal individuenreiche Bereiche in den betroffenen Nasswiesen und Hochstaudenfluren abgesteckt. Diese werden dann großzügig und schonend vom Unterboden getrennt und in möglichst großen Soden auf geeignete Ersatzhabitate (z.B. im Bereich neuer Regenrückhalte- oder Retentionsflächen) umgesetzt.

2.9 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für die Blauflügelige Ödlandschrecke, die Blauflügelige Sandschrecke und die Kreiselwespe

nicht WRRL-relevant

2.10 V Spezielle Vermeidungsmaßnahmen für den Biber

- In den Bächen im Untersuchungs- und Eingriffsgebiet (Stöckigt-, Leiten-, Gründleinsbach) befinden sich potenzielle Habitate des Bibers, siehe auch Bestands- und Konfliktplan (UL 19.1.2).
- Vor Durchführung von Baumaßnahmen ist nochmals zu überprüfen, ob in eine aktuell genutzte Biberburg eingegriffen wird, damit das Tötungs- und Störungsverbot im Bereich der Ruhestätte (Bau) eingehalten werden kann. Die derzeit bekannten Burgen liegen im Bereich des Äbtissensee am Mönch- und Gründleinsbach. Sollten Eingriffe in besetzte Biberburgen erfolgen, so sind vorab Vergrämnungsmaßnahmen durchzuführen.

3 A_{CEF} Zeitlich vorgezogene, funktionserhaltende Maßnahmen

Maßnahmen des Artenschutzes (für Fledermäuse, Haselmaus, Zauneidechse, Dunkler Wiesenkopf-Ameisenbläuling, Brutvögel) nicht WRRL-relevant

5.1.6.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (Unterlage 19.1.1) sieht u. a. die folgenden Ausgleichsmaßnahmen vor (siehe Maßnahmenpläne in UL 9.2 sowie Maßnahmenblätter in UL 9.3):

4.1 A und 4.2 A Maßnahmen zur Anlage und Entwicklung von Extensivgrünland

nicht WRRL-relevant

4.3 A Feuchtlebensraumkomplex am Möstenbach

Maßnahmen zur Schaffung eines Feuchtlebensraumkomplexes mit Fließ- und Stillgewässern in der Gemarkung Hirschaid. Aufgrund der Lage außerhalb des Vorhabenraums ist die Maßnahme für die Gewässer und Feuchtlebensräume im Projektgebiet nicht relevant.

4.4 A Entwicklung von strukturreichen Gehölzstrukturen

nicht WRRL-relevant

4.5 A Anlage eines Stillgewässer, Weiterentwicklung von Intensivgrünland und Feldgehölz sowie Entwicklung eines Sandmagerrasens

Maßnahmen zur Schaffung eines Flachwassertümpels in der Gemarkung Kemmern. Es besteht kein räumlicher Bezug zu den berichtspflichtigen Gewässern im Projektgebiet, deshalb für den FB WRRL nicht relevant.

4.6 A Anlage und Entwicklung von Feldgehölz in Kombination mit extensiv genutztem Grünland

nicht WRRL-relevant

4.7 A Entwicklung eines eutrophen Stillgewässers

Maßnahmen zur Schaffung eines Flachwassertümpels in der Gemarkung Kemmern. Es besteht kein räumlicher Bezug zu den berichtspflichtigen Gewässern im Projektgebiet, deshalb für den FB WRRL nicht relevant.

4.8 A Entwicklung von Sumpfgebüsch

Maßnahmen zur Schaffung eines grundwasserabhängigen Landökosystems (gwa LÖS) in der Gemarkung Oberhaid. Aufgrund der Lage außerhalb des Projektgebiets für den FB WRRL nicht relevant.

4.9 A Anlage einer Streuobstwiese im Komplex mit artenarmen Säumen und Staudenfluren

nicht WRRL-relevant

4.10 A Entwicklung von strukturreichen Baum und Strauchhecken

nicht WRRL-relevant

4.11 A Entwicklung von artenreichem Extensivgrünland mit strukturreichen Baum und Strauchhecken

nicht WRRL-relevant

4.12 A Anlage von mesophilen Gebüsch/ Hecken

nicht WRRL-relevant

4.13 A Maßnahmenkomplex am MUNA Gelände

u.a. gewässerökologische Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Schaffung (grund)wasserabhängiger Landökosysteme (gwa LÖS), die jedoch aufgrund der Lage außerhalb des Vorhabenraums für die Gewässer im Projektgebiet nicht relevant sind:

- 4.13.1 A Entwicklung von mäßig veränderten Fließgewässern
- 4.13.2 A Entwicklung von eutrophen Stillgewässern, natürlich oder naturnah
- 4.13.8 A Entwicklung von Weichholzauenwäldern, alter Ausprägung
- 4.13.9 A Entwicklung von sonstigen gewässerbegleitenden Wäldern, alter Ausprägung

5.2 Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper

Aus den vorangehend beschriebenen Vorhabenbestandteilen können sich unterschiedliche WRRL-relevante Wirkfaktoren ergeben. Nachfolgend wird ein tabellarischer Überblick über die wesentlichen Wirkfaktoren von Straßenbaumaßnahmen und deren potenziellen Wirkzusammenhängen für die Qualitätskomponenten der WRRL gegeben. Es werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterschieden und jeweils für den betroffenen Oberflächen- bzw. Grundwasserkörper getrennt aufgeführt.

Im Rahmen der Prüfung der Vereinbarkeit mit der WRRL werden die tabellarisch aufgeführten Wirkfaktoren hinsichtlich ihrer Relevanz abgeschichtet. Dabei kann gemäß dem Merkblatt zur Berücksichtigung der WRRL in der Straßenplanung in der Regel davon ausgegangen werden, dass sich kurzzeitige und lokal begrenzte Wirkungen nicht nachhaltig auf den betroffenen Wasserkörper auswirken.

Zu den relevanten Wirkzusammenhängen erfolgt anschließend in Kapitel 6 eine vertiefte Betrachtung in Bezug auf das Verschlechterungsverbot bzw. Zielerreichungsgebot.

5.2.1 Wirkungen auf die Oberflächenwasserkörper

Durch die in Kapitel 5.1 beschriebenen gewässerrelevanten Anpassungen am AK Bamberg können sich folgende potenziellen Wirkzusammenhänge mit den Qualitätskomponenten (QK) des Oberflächenwasserkörpers „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) ergeben:

Tabelle 7: Wirkfaktoren des Vorhabens und potenzielle Wirkzusammenhänge für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112)

Wirkfaktoren	Potenzieller Wirkzusammenhang (OWK)							Chemischer Zustand (UQN)
	Ökologischer Zustand / Ökologisches Potential							
	Biologische Qualitätskomponenten (QK)				Unterstützende QK		Chemische QK	
	Fisch-fauna	BWF (MZB)	MP / PB	PP	A P-C QK	Hydrom. QK	FGS Sch (UQN)	
Bauphase								
Flächeninanspruchnahme im/am Gewässer	(X)	(X)	(X)			(X)		
Sedimenteintrag	(X)	(X)	(X)		(X)	(X)		
Schadstoffeinträge	(X)	(X)	(X)		(X)		(X)	(X)
Erschütterungen	(X)							
Beeinträchtigung der Durchgängigkeit bei Fließgewässern	(X)	(X)				(X)		
Morphologische Veränderungen	(X)	(X)	(X)			(X)		
Anlage								
Morphologische Veränderungen	X	X	X		X	X		
Verlust der biotischen Ausstattung	(X)	(X)	(X)					
Flächeninanspruchnahme	X	X	X			X		
Verschattung	(X)	(X)	(X)					
Barrierewirkung	(X)	(X)				X		
Betrieb								
Einleitung Straßenabflüsse	X	X	X		X	X	(X)	X
Tausalzaufbringung	X	X	X		X			
Lichtimmissionen in/am Gewässer	(X)	(X)						

BWF (MZB): Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos), MP/PB: Makrophyten / Phytobenthos, PP: Phytoplankton, A P-C QK: Allg. Physikalisch-Chemische Qualitätskomponente, Hydrom. QK: Hydromorphologische Qualitätskomponente, FGS Sch.: Flussgebietspezifische Schadstoffe, UQN: Umweltqualitätsnorm, Hinweis zu PP: nur bei größeren, planktondominierten Fließgewässern relevant

x: potenzieller Wirkzusammenhang (vertiefte Erörterung in Kap. 6.1), (x): aufgrund sehr geringer Wahrscheinlichkeit / Intensität nicht relevant

In Kapitel 6 wird geprüft, ob durch die straßenbauspezifischen Wirkungen eine Verschlechterung des betroffenen OWK ausgelöst bzw. ob eine fristgerechte Erreichung des Bewirtschaftungsziels durch das Vorhaben verhindert wird.

5.2.2 Wirkungen auf den Grundwasserkörper

Durch die in Kapitel 5.1 beschriebenen gewässerrelevanten Anpassungen am AK Bamberg können sich folgende potenziellen Wirkzusammenhänge mit den Qualitätskomponenten (QK) für den GWK „Sandsteinkeuper - Gunzenhausen“ (1_G064) ergeben:

Tabelle 8: Wirkfaktoren des Vorhabens und potenzielle Wirkzusammenhänge für den GWK „Sandsteinkeuper - Gunzenhausen“ (1_G064)

Wirkfaktoren	Potenzieller Wirkzusammenhang (GWK)	
	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
Bauphase		
Veränderung des Grundwasserstands	(X)	
Schadstoffeinträge		(X)
Anlage		
Barrierewirkung (unterirdisch)	X	
Veränderung des Grundwasserstands (Aufstau/Absenkung)	X	
Baustoffe im Grundwasser		(X)
Veränderung der Grundwasserneubildungsrate	(X)	
Betrieb		
Versickerung Straßenabflüsse		(X)
Tausalzaufbringung		X

x: potenzieller Wirkzusammenhang (vertiefte Erörterung in Kap. 6.2), (x): aufgrund sehr geringer Wahrscheinlichkeit / Intensität nicht relevant

In Kapitel 6 wird geprüft, ob durch die straßenbauspezifischen Wirkungen eine Verschlechterung des betroffenen GWK ausgelöst bzw. ob eine fristgerechte Erreichung des Bewirtschaftungsziels durch das Vorhaben verhindert wird.

6 Bewertung der Auswirkungen auf die Wasserkörper und deren Bewirtschaftungsziele

6.1 Bewertung der Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper

Das zu beurteilende Vorhaben liegt im FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112). Vorhabenbedingte Auswirkungen sind für die berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach (Gewässerkennzahl 24192), Gründleinsbach (Gewässerkennzahl 24194) und Seebach (Gewässerkennzahl 241992) zu erwarten.

Räumliche Bezugsgröße für die Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen ist gemäß M WRRL grundsätzlich der jeweils betroffene Wasserkörper in seiner Gesamtheit. In Ergänzung hierzu wird nach Abstimmung mit dem WWA eine Beurteilung der Auswirkungen für die berichtspflichtigen Einzelgewässer vorgenommen.

Auswirkungen auf den Zustand der im Planungsraum vorhandenen, nicht berichtspflichtigen Gewässer (Außenabgraben, Graben zum Leitenbach und Stöckigtbach) werden berücksichtigt, sofern diese sich auf den Zustand der berichtspflichtigen Gewässer auswirken können.

6.1.1 Prüfung der vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich möglicher Verschlechterungen des Zustands des Oberflächenwasserkörper (Verschlechterungsverbot)

Die in 5.2 zusammengestellten potenziellen Wirkzusammenhänge des Vorhabens auf die einzelnen Qualitätskomponenten werden nachfolgend erläutert und bewertet.

6.1.1.1 Beurteilung der baubedingten Wirkungen

Baubedingte Wirkungen ergeben sich einerseits im Bereich bestehender sowie geplanter Gewässerkreuzungen sowie andererseits im Zusammenhang mit den Gewässerverlegungen, insbesondere hinsichtlich der Verlegung des Gründleinsbachs.

Am **Gründleinsbach** erfolgt in einem ersten Schritt die Herstellung des neuen, verlegten Bachlaufes (vgl. Kap. 5.1.1) einschließlich des Baus des neuen Kreuzungsbauwerks BW 96-d mit der A 73 (vgl. Kap. 5.1.2.1). Bei der Errichtung des Bauwerkes BW 66-a (Kreisstraße BA 4), das oberhalb der „Verlegungsstrecke“ liegt, ist eine bauzeitliche Bachverlegungen im unmittelbaren Baubereich erforderlich. Nach dem Neubau der beiden Kreuzungsbauwerke BW 96-d und BW 66-a wird der Gründleinsbach in sein neues Bachbett verlegt. Erst danach wird der vorhandene Bachlauf im Zuge der weiteren Bauausführung (Innenbereich des AK) überbaut. Die bauzeitliche Gewässer-Inanspruchnahme wird durch dieses Vorgehen räumlich und zeitlich minimiert. (Zu den „allgemeinen baubedingten Wirkfaktoren (gemäß Tabelle 7)“ siehe nachfolgende Ausführungen.) Negative Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Gründleinsbachs infolge baubedingter Wirkungen können unter Berücksichtigung des vorgesehenen Bauablaufs und der geplanten Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

Für die Errichtung der Gewässerkreuzung BW 96-c (Planung) der A 73 am Stöckigtbach muss dieser während der Bauzeit provisorisch durch das bestehende Bauwerk 96-c (Flutbrücke) umverlegt werden. Hierzu wird ein provisorischer Bachlauf und 4 Rohrdurchlässe DN 1800 im vorhandenen Brückenbereich BW 96-c angeordnet. Zusätzlich wird im bestehenden Brückenbauwerk BW 96-d ein Rohrdurchlass DN 1600 verlegt. Nach kompletter Fertigstellung des neuen Kreuzungsbauwerkes BW 96-c (Planung) wird der Stöckigtbach in das auf einer Länge von rd. 170 m neu hergestellte Bachbett (vgl. Kap. 6.1.1.2) geleitet.

Der Stöckigtbach ist nicht berichtspflichtig. Negative Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach (oberstrom der Baumaßnahme) und Gründleinsbach (unterstrom der Baumaßnahme) infolge der bauzeitlichen Verrohrung können ausgeschlossen werden.

Am **Leitenbach** ergibt sich bei der Erneuerung und Erweiterung des bestehenden Kreuzungsbauwerkes BW 96-a ebenfalls eine bauzeitliche Betroffenheit. Für die Erneuerung ist vorgesehen, dass die Widerlagerwände der neuen Brücke einschließlich der Gründung hinter den bestehenden Widerlagerwänden errichtet werden. Größere Gewässerverlegungen oder Umleitungen sind nicht notwendig. Das Gewässer wird bei den Abbrucharbeiten der bestehenden Widerlagerwänden vor Stoffeintrag geschützt (vgl. Vermeidungsmaßnahmen, Kap. 5.1.6.1). Die Gewässersohle wird im Bereich der Gewässerkreuzung künftig mit einer naturnahen Substratauflage ausgestattet. Die vorhandene Pflasterung wird zurückgebaut.

Die baulichen Maßnahmen für den Ersatzneubau des BW 96-a werden zeitlich unabhängig von baulichen Eingriffen an den Gewässern Stöckigtbach und Gründleinsbach durchgeführt, um wesentliche negative Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung des vorgesehenen Bauablaufs und der geplanten Vermeidungsmaßnahmen können negative Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Leitenbachs infolge baubedingter Wirkungen ausgeschlossen werden.

Am **Seebach** sind für die Erstellung der Ersatzneubauten BW 98-c und BW 98-dL bauliche Maßnahmen in den unmittelbaren Brückenbereichen erforderlich, die ebenfalls zu einer bauzeitlichen Inanspruchnahme des Gewässers führen.

Während der verschiedenen Bauphasen zur Herstellung des neuen BW 98-c wird der Seebach weiterhin durch das vorhandene Bauwerk geführt. Bedingt durch die Verbreiterung der Fahrbahn ist hier eine bauzeitliche Verrohrung DN 1800 im bestehenden Brückenquerschnitt vorgesehen. Nach Fertigstellung des Brückenneubaus wird das provisorische Rohr verpresst.

Während der Herstellung des Ersatzbauwerkes BW 98-dL wird der Seebach um die Brückenbaustelle verlegt. Auch hier wird ein provisorischer Durchlass DN 1800 westlich der Maßnahme angeordnet, welcher nach Fertigstellung der Maßnahme wieder ausgebaut wird. Negative Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Seebaches infolge baubedingter Wirkungen können unter Berücksichtigung des vorgesehenen Bauablaufs und der geplanten Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

Allgemeine baubedingte Wirkfaktoren (gemäß Tabelle 7)

An den berichtspflichtigen Gewässern – und in Teilbereichen der vorhandenen gwa LÖS – kann sich abschnittsweise eine bauzeitliche **Flächeninanspruchnahme** ergeben, die im Landschaftspflegerischen Begleitplan flächengenau ermittelt und bewertet wird (siehe UL 19.1). Zur Minimierung von Eingriffen in wertgebende Biotopbereiche erfolgt eine detaillierte Abstimmung zum benötigten Baufeld. Wertvolle Biotoptypen werden bauzeitlich durch ortsfeste Bauschutzzäune vor Befahrung und Ablagerung geschützt. Feuchtbiotope (gwa LÖS) werden zusätzlich, wenn im Baufeld liegend, durch ein Geotextil mit Schotterauflage geschützt. Nach Abschluss der Baumaßnahme werden die Böden der gwa LÖS wiederhergestellt.

Der **Eintrag von Sediment und Stoffen** in die Gewässer wird im Allgemeinen durch eine geregelte Wasserhaltung und einen sorgfältigen Umgang bei Abbrucharbeiten verhindert (vgl. Vermeidungsmaßnahmen, Kap. 5.1.6.1). Bei dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden die einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, technischen Regeln und Merkblätter berücksichtigt. Dem Risiko von Wasserverunreinigungen durch austretende Schadstoffe (Treibstoffe, Schmiermittel) wird durch geeignete Schutzmaßnahmen entsprechend der allgemeinen Sorgfaltspflicht entgegen gewirkt – zusätzlich wird ein Havarie-Plan für Notfälle erstellt.

Die Bauarbeiten können zu **Erschütterungen** führen, die auch die Gewässer(lebensräume) betreffen können. Da im Bereich des Vorhabens keine sensiblen Laichbereiche erwartet werden, sind keine relevanten Wirkungen auf die Fischfauna zu erwarten. Während bauzeitlicher Gewässerverlegungen bzw. -verrohrungen kann die **Durchgängigkeit** der Fließgewässer temporär eingeschränkt sein. Da die Einschränkungen kurzzeitig und lokal begrenzt auftreten, sind keine dauerhaften Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Dasselbe gilt hinsichtlich etwaiger **morphologischer Veränderungen**, die sich baubedingt im Bereich der betroffenen Gewässer (bspw. Errichtung neuer Kreuzungsbauwerke) ergeben können.

Die Arbeiten erfolgen zudem unter Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Vorgaben (siehe Unterlage 19.1.3). Alle Baumaßnahmen bzw. die Einhaltung der zuvor abgestimmten Maßnahmen zum Gewässerschutz werden durch eine Umweltfachliche Baubegleitung überwacht.

Fazit (Verschlechterungsverbot während der Bauzeit)

Gemäß M WRRL kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass sich temporäre und lokal begrenzte Wirkungen nicht nachhaltig auf den betroffenen Wasserkörper auswirken. Für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) sowie für die einzelnen berichtspflichtigen Gewässer Gründleinsbach, Leitenbach und Seebach kann somit insgesamt eine Verschlechterung des Zustands der Qualitätskomponenten infolge baubedingter Auswirkungen ausgeschlossen werden.

6.1.1.2 Beurteilung der anlagebedingten Wirkungen

Durch Gewässerverlegungen und -anpassungen nach den Prinzipien der ökologischen Gestaltung sind im Rahmen des Vorhabens im Wesentlichen der **Gründleinsbach** (rd. 1,1 km neue Gewässerstrecke), der **Stöckigtbach** (rd. 170 m neue Gewässerstrecke) sowie der

Leitenbach (Kreuzungsbauwerk BW 96-a) betroffen. Die Gewässerbetten werden naturnah ausgestaltet und ersetzen die in Anspruch genommenen Gewässerstrecken. Im Bereich der neu zu errichtenden bzw. erneuerten Kreuzungsbauwerke BW 96-a (A 73 – Leitenbach), BW 96-c (A 73 – Stöckigtbach), BW 96-d (A 73 – Gründleinsbach) werden die Gewässer mit einer ausreichenden Sohlsubstratstärke ausgestattet sowie die Gewässerstruktur z. B. durch das Einbringen von Störsteinen erhöht. Die Ausbildung der neuen Gewässer mit einer Niedrigwassergerinne gewährleistet eine permanent ausreichende Wassertiefe, so dass die ökologische Durchgängigkeit auch bei geringer Wasserführung gesichert ist. Am Gründleinsbach erfolgen zudem weitere Maßnahmen zur Strukturanreicherung – z.B. Einbringen von Totholz – sowie die naturnahe Gestaltung eines Auenbereichs (Entwicklungskorridor), so dass sich eine gute Vernetzung zwischen Gewässer und Umfeld ergibt. Die Gestaltung der verlegten Gewässer wird im Feststellungsentwurf lediglich in ihren Grundsätzen dargestellt (siehe Lagepläne, Längs- und Querschnitte). Eine detailliertere Gewässergestaltung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung in Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsbehörde.

Der nördlich parallel zur A 70 durch das Autobahnkreuz verlaufende bestehende **Gründleinsbach** wird durch die verschobene Linienführung der A 70 überbaut. Die neue Richtungsfahrbahn Schweinfurt überdeckt große Teile des jetzigen Baches. Jedoch wird als Retentionsraum ein neuer „Altlauf“ (Bypass) gegenüber der bestehenden Gewässertrasse leicht nach Norden versetzt wiederhergestellt. Der Bypass wird bei Hochwasser über ein Durchlassbauwerk (2 x DN 1400) mit Schwelle, das am Beginn der Gewässerverlegung angeordnet ist, beaufschlagt. Der Bypass ist in den Kreuzungsbereichen mit den Rampen bzw. der A 73 verrohrt (weitere Durchlässe mit DN 1400). Bereiche des alten Bachbetts, die nicht überbaut werden, werden der Sukzession überlassen.

Die hydraulischen Untersuchungen zeigen, dass der bestehende Hochwasserschutz, z. B. im Bereich Hochwasserdamm von Gundelsheim, durch das Vorhaben nicht negativ beeinflusst wird (s. UL 18.3).

Allgemeine anlagebedingte Wirkfaktoren (gemäß Tabelle 7)

Die Gewässerverlegung und -anpassungen führen zu **morphologischen Veränderungen**. In den Bereichen der neuen Kreuzungsbauwerke am Leitenbach und am Stöckigtbach ergibt sich durch die Neugestaltung der Gewässerbette eine Verbesserung der Durchgängigkeit (Passierbarkeit bei Niedrigwasser) und der Gewässerstruktur (Strukturvielfalt, naturnahe Substratauflage). Durch die Verlegung des Gründleinsbaches werden die negativen anlagebedingten Veränderungen für dieses Gewässer minimiert, da sich durch Beibehaltung einer zur A 70 parallelen Linienführung durch die Innenfläche des Autobahnkreuzes deutlich mehr überbaute Gewässerstrecken (Kreuzungsbauwerke) ergeben hätten. Der verlegte Gründleinsbach quert die A 73 „nur“ in einem Bauwerk, das mit einer ausreichenden lichten Weite und Höhe so gestaltet werden kann, dass das Gewässer durchgängig und möglichst gering verändert ist. Insgesamt wird für den neuen Gründleinsbach davon ausgegangen, dass mit der naturnahen Gestaltung des Gewässerbetts und der Ersatzaue eine dem Bestand entsprechende mäßig veränderte Gewässerstrukturgüte erreicht werden kann, so dass sich keine Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponente ergeben wird.

Für die neuen Gewässerabschnitte kann eine rasche Besiedelung mit den im Bestand vorhandenen wassergebundenen Arten nach Anbindung an die bestehenden Gewässer erwartet werden. Ein **Verlust der biotischen Ausstattung** infolge des Vorhabens kann deshalb ausgeschlossen werden.

Die **Flächeninanspruchnahme** von Gewässerbiotopen sowie gwa LÖS ist in Kapitel 5.1.4 zusammengestellt und wird im Landespflegerischen Begleitplan (LBP, UL 19.1) detailliert behandelt. Für die wegfallenden Biotopflächen werden im LBP funktionale Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen festgesetzt (siehe auch Kapitel 5.1.6.2).

Die Wirkfaktoren **Verschattung** und **Barrierewirkung** werden für das Vorhaben als nicht relevant eingestuft. Durch die Verlegung des Gründleinsbachs wird erzielt, dass trotz verbreiterter Fahrbahnen der durch Kreuzungsbauwerke verschattete Anteil an Gewässern nicht in relevantem Maß zunimmt. Durch die Ausstattung der Gewässersohle mit einem Niedrigwassergerinne und naturnahem Sohlsubstrat wird die aquatische Durchgängigkeit der Kreuzungsbauwerke sichergestellt und eine Barrierewirkung vermieden. Die Kreuzungsbauwerke an den Gewässerkreuzungen werden mit seitlich des Gewässers verlaufenden Bermen hergestellt, so dass sie von (kleineren) Wildtieren zur Unterquerung der Straßenbereiche genutzt werden können. Die vorgesehenen lichten Höhen ergeben sich aus den örtlichen Zwangspunkten (Geländehöhen vs. Bauwerkshöhen / Höhenlage der Fahrbahnen) und liegen mit weniger als 5,0 m unterhalb der Empfehlungen des M AQ. Da in der Bestandssituation im Planungsbereich keine Querungshilfen für Großwild vorhanden sind und das „AK Bamberg“ keine Wälder durchschneidet, werden die vorgesehenen lichten Höhen als ausreichend eingestuft.

Fazit (Verschlechterungsverbot „anlagebedingt“)

Die Überprüfung der anlagebedingten Wirkfaktoren gemäß M WRRL ergibt für das Vorhaben „AK Bamberg“, dass eine anlagebedingte Verschlechterung für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) bzw. für die berichtspflichtigen Einzelgewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach aufgrund der getroffenen planerischen Maßnahmen (Gewässerverlegung, -anpassungen) ausgeschlossen werden kann.

6.1.1.3 Beurteilung der betriebsbedingten Wirkungen

Durch die **Einleitung von Straßenabflüssen** in die Gewässer des Planungsraums sind Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen sowie auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie auf den chemischen Zustand des betroffenen FWK bzw. der berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach möglich.

Wo es die örtlichen Gegebenheiten erlauben, erfolgt eine breitflächige Ableitung des anfallenden Straßenoberflächenwassers über begrünte Bankette mit weitgehender Versickerung in den angrenzenden Böschungen oder Mulden. Das auf den großen Fahrbahnflächen der A 70 und A 73 anfallende Oberflächenwasser muss jedoch gesammelt und abgeleitet werden. Es wird zur Reinigung in Absetzbecken (mit optimierten Zulauf) bzw. in dränierte Versickerungsmulden (Entwässerungsabschnitte 30 bis 33) oder in eine Retentionsbodenfilteranlage (Entwässerungsabschnitt 40) abgeleitet (vgl. Kapitel 5.1.5.2). Das gereinigte Wasser wird versickert (Entwässerungsabschnitt 2) bzw. über Regenrückhaltebecken in die Vorfluter

abgegeben. Die Rückhaltung dient der Vermeidung von Abflussspitzen und stellt sicher, dass nachteilige hydraulische Belastung ausgeschlossen werden können (siehe Nachweise in den wassertechnischen Untersuchungen, UL 18.1). Durch die getroffenen Entwässerungsmaßnahmen wird der Anteil des Oberflächenabflusses, der den Fließgewässern zugeleitet wird hinsichtlich der Schadstofffrachten sowie der Abflussmengen entsprechend den vorhandenen Möglichkeiten minimiert.

Aufgrund der Bedeutung der betriebsbedingten Wirkfaktoren von Straßenbauvorhaben auf die betroffenen Gewässer werden nachfolgend die potenziellen Wirkzusammenhänge für die verschiedenen Qualitätskomponenten der WRRL einzeln erläutert. Dabei sind jedoch Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten in der Regel nicht direkt messbar, so dass zur Beurteilung des Verschlechterungsverbotes die unterstützenden sowie die chemischen Qualitätskomponenten herangezogen werden. Bei den stofflichen Betrachtungen wird dabei auch der Wirkfaktor „**Tausalzaufbringung**“ (vgl. Tabelle 7) abgeprüft.

Die für die Überprüfung des Verschlechterungsverbotes erforderlichen Berechnungen sind in der Anlage A2 dokumentiert und erfolgten nach den methodischen Vorgaben des M WRRL. Da es sich beim Vorhaben „AK Bamberg“ um ein Ausbaivorhaben handelt, erfolgen sowohl für die Bestandssituation als auch für den Planungszustand Frachtberechnungen. Die stofflichen Gewässerbelastungen können sich dabei infolge der verbesserten Reinigungsleistung (reduzierte Frachten), die sich durch die Erneuerung der Straßenentwässerung ergibt, sowie aufgrund des Anbaus zusätzlicher Fahrbahnflächen (erhöhte Frachten) gegenüber dem Bestand verändern. Auf Forderung des WWA wurden die betroffenen Einzelgewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach getrennt hinsichtlich einer möglichen Zustandsänderung betrachtet.

Die vorhabenbedingten Wirkzusammenhänge sowie die Ergebnisse der stofflichen und hydraulischen Nachweise lassen sich wie folgt für die Qualitätskomponenten zusammenfassen:

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Für die Beurteilung des Gewässerzustands sind in der Anlage 7 der OGewV Schwellenwerte für die allgemeinen physikalisch-chemische Qualitätskomponenten festgesetzt. Straßenspezifische Wirkungen auf diese Qualitätskomponente können sich insbesondere durch die **Tausalzaufbringung** ergeben. Weitere Stoffe, die entsprechend der Anlage 7 OGewV für die Qualitätskomponente zu überprüfen sind, sind Eisen, der biologische Sauerstoffbedarf (BSB₅), der Gesamt-Kohlenstoffgehalt (TOC), die Nährstoffe Phosphor / Ortho-Phosphat sowie Ammonium.

Tausalzaufbringung: Infolge des Streusalzeinsatzes im Winterdienst kann es zu einer Erhöhung des Salzgehaltes, der über die Chlorid-Konzentrationen gemessen wird, im Gewässer kommen. Chlorid ist stark wasserlöslich und lässt sich nicht durch Reinigungsmaßnahmen „entnehmen“. Es gelangt sowohl über den Grundwasserpfad als direkt über die Oberflächenabflüsse in den OWK. Für die Ermittlung der zu erwartenden Zusatzbelastungen (Anschluss zusätzlicher Fahrbahnflächen infolge des Straßenausbaus) wurden die Angaben der Autobahnmeisterei für die Winterdienste von November 2018 bis April 2023 hinsichtlich des

Tausalzverbrauchs ausgewertet (siehe Anlage A2). Es ergibt sich eine spezifische Tausalzmenge von 1,49 kg/m² (Mittelwert) für den Winterdienstzeitraum von 2015 bis 2021.

Unter Berücksichtigung der Ausgangskonzentrationen in den berichtspflichtigen Gewässern (Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach, siehe Anlage A2), der im Winterdienst aufgebrauchten Chloridfracht und den mittleren Jahresabflüssen wurde für den betroffenen FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) bzw. für die einzelnen berichtspflichtigen Gewässer die folgende Chlorid-Konzentration nach Fertigstellung des Autobahnkreuz Bamberg ermittelt (siehe Anlage A2):

Tabelle 9: Chloridkonzentrationen im Bestand (Messungen) sowie in der Prognose unter Berücksichtigung der sich aus dem Vorhaben ergebenden zusätzlichen Chloridfrachten für die Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach

Gewässer	IST (2018) mg/l	Prognose	
		Zusatzfracht kg/a	End-Konz. mg/l
Leitenbach	53,00	6.992	53,22
Gründleinsbach	31,15	59.009	35,66
Seebach	71,80	27.689	89,36

Die Chlorid-Messungen unterliegen einer Messunsicherheit von 5%, bzw. liegen bei $\pm 1,5$ mg/l (siehe Anlage A2). Daraus ergibt sich, dass infolge des Vorhabens

- für den **Leitenbach** messbare Veränderungen der Chloridkonzentration im Gewässer ausgeschlossen werden können,
- am **Gründleinsbach** eine geringe, messbare Erhöhung von ca. 4,5 mg/l zu erwarten ist,
- am **Seebach** eine deutliche Erhöhung der Chloridkonzentration im Gewässer von rd. 18 mg/l zu erwarten ist.

Für alle drei Gewässer bleibt der Schwellenwert von 200 mg/l, der gemäß Anlage 7 OGewV für die Erhaltung des guten ökologischen Zustands nicht überschritten werden darf, eingehalten.

Für die weiteren Parameter der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wurden für Eisen, BSB5 und TOC eine Reduktion der in die Oberflächengewässer eingetragenen Frachten aufgrund der gegenüber dem Bestand verbesserten Reinigungsleistung ermittelt (siehe Anlage A2). Für die gut wasserlöslichen Parameter Phosphor / ortho-Phosphat und Ammonium ergibt sich aus der Zunahme der Straßenflächen eine leichte Frachterhöhung. Die berechnete Erhöhung umfasst Beträge von 0,1 bis 8,1 g/a. Umgerechnet auf die zu erwartende Konzentrationen im Gewässer sind die rechnerisch ermittelten Veränderungen so gering, dass keine Messbarkeit gegeben ist.

Das Vorhaben führt somit zu **keiner Zustandsverschlechterung** im Hinblick auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach (FWK 2_F112).

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Bei (Stark-)Regenereignissen können sich hohe Oberflächenabflüsse ergeben, die von der Straße abgeleitet werden. Um hydraulischen Überlastungen in den Vorflutern entgegen zu wirken, werden deshalb zur Drosselung von Regenwasserabflüssen insgesamt sieben neue Regenrückhaltebecken, ein Versickerungsbecken, ein Retentionsbodenfilter mit Rückhalte-raum sowie vier dränierte Versickerungsmulden gebaut. Die maximalen Abflussmengen sind in den Entwässerungsplänen (UL 8.1.2 bis 8.1.4) aufgeführt. Die entsprechenden hydraulischen Nachweise zu den Rückhaltemaßnahmen können der UL 18.1 entnommen werden.

Durch die vorgesehenen Entwässerungsmaßnahmen wird sichergestellt, dass die hydraulischen Belastungen einem gewässerverträglichen Wert entsprechen und keine Verschlechterungen der hydromorphologischen Qualitätskomponenten infolge erhöhter Abflussmengen zu erwarten sind.

Chemische Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe)

Zu den flussgebietsspezifischen Schadstoffen der Anlage 6 OGewV gehören die Schwermetalle Kupfer, Chrom und Zink sowie Phenanthren und die Polychlorierten Biphenyle (PCB). Für die betrachteten Gewässern liegen keine Messungen zu diesen Schadstoffparametern vor.

Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen ist gemäß Anlage 6 OGewV nur im Hinblick auf solche Schadstoffe zu überwachen, die in signifikanten Mengen in einen OWK eingeleitet oder eingetragen werden. Mengen sind signifikant, wenn zu erwarten ist, dass die Hälfte der Umweltqualitätsnorm überschritten wird. Aus dem Vorhaben „AK Bamberg“ ergibt sich kein signifikanter Eintrag, so dass eine weitere Betrachtung der chemischen QK entfällt.

Chemischer Zustand (nach Anlage 8 OGewV)

In Straßenabflüssen können infolge von Fahrbahnabrieb, Abrieb an den Fahrzeugen und Tropfverlusten von Ölen, Kraftstoffen etc. verschiedene Schadstoffe wie Schwermetalle (Cd, Ni, Pb) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten sein. Entsprechend der OGewV erfolgt eine Überprüfung des Vorhabens anhand der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) sowie der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN). Zu den straßenspezifischen Schadstoffen wurden – soweit vorhanden – in Abstimmung mit dem WWA die Messdaten der operativen Messstelle am Leitenbach (Ausgangskonzentration) herangezogen. Die weiteren für die rechnerischen Nachweise benötigten stoffspezifischen Angaben wurden dem M WRRL entnommen. Alle verwendeten Daten sind in der Anlage A2 zusammengestellt. Die Berechnungen erfolgen gemäß M WRRL und sind ebenfalls in Anlage A2 dokumentiert.

Die zu betrachtenden Schadstoffparameter (Schwermetalle, PAK, ...) weisen einen hohen Frachtanteil, der partikulär gebunden ist, auf (z. B. Blei: 90% gem. M WRRL). Durch die geplante Behandlung der Straßenabwässer in Absetzbecken, dränierten Versickerungsmulden und einer Retentionsbodenfilteranlage kann deshalb ein erheblicher Frachtanteil zurückgehalten werden. Hieraus ergibt sich für die Flächen, die einen Ersatzneubau mit Erneuerung der Straßenentwässerung erfahren, eine erhebliche Verbesserung gegenüber der Bestandsituation. Die ermittelte Reduktion übersteigt die durch den Ausbau zusätzlich generierten Frachten. Insgesamt führt das Vorhaben „AK Bamberg“ zu einer Verminderung der Gewässerbelastungen (Vorfluter Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach) gegenüber Bestandssituation der für den chemischen Zustand maßgeblichen Schadstoffe (siehe Anlage A2).

Für diejenigen Parameter, zu denen Messdaten am Leitenbach vorliegen (hier: Schwermetalle), wurde die nach Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden **mittleren Jahreskonzentrationen** berechnet. Die berechneten Konzentrationen werden der JD-Umweltqualitätsnorm der OGewV gegenübergestellt. Zudem wird anhand der Angaben des M WRRL die Messbarkeit der errechneten Konzentrationsänderungen bewertet (vgl. Anlage A2).

Tabelle 10: Einzugsgebiet Leitenbach– berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{\text{OKW,RW}}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00001	nein	±0,0005
Ni	1,01	4	-0,0021	nein	±0,0429
Pb	0,15	1,2	-0,0020	nein	±0,0030

Tabelle 11: Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{\text{OKW,RW}}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00004	nein	±0,0005
Ni	0,99	4	-0,0201	nein	±0,0429
Pb	0,14	1,2	-0,0183	ja	±0,0030

Tabelle 12: Einzugsgebiet Seebach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{\text{OKW,RW}}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00023	nein	±0,0005
Ni	0,94	4	-0,0712	ja	±0,0429
Pb	0,08	1,2	-0,0711	ja	±0,0030

Als „**messbar**“ einzustufende Reduktionen (d.h. die ermittelte Konzentrationsveränderung ist größer als die Messunsicherheit) wurden für die Parameter Blei im Bereich des Gründleinsbachs sowie Nickel und Blei im Bereich des Seebachs ermittelt, wobei die JD-UQN in Bestand und Planung eingehalten wird und eine Verschlechterung der Schadstoffkonzentrationen in den berichtspflichtigen Gewässern ausgeschlossen werden kann.

Analog zur Betrachtung der **mittleren Jahreskonzentrationen** ergibt sich auch bei der Betrachtung der zu erwartenden Höchstbelastungen (Überprüfung ZHK-UQN) eine Reduktion gegenüber der Bestandssituation (siehe Anlage A2).

Mit den vorliegenden Ergebnissen kann somit nachgewiesen werden, dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach bzw. des OWK / FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) für das Vorhaben „AK Bamberg“ ausgeschlossen werden kann.

Sonstige betriebsbedingte Wirkfaktoren (gemäß Tabelle 7)

Eine für die berichtspflichtigen Gewässer nachteilige **Lichtimmission** wird ausgeschlossen, da die Straßenabschnitte des AK Bamberg nicht stationär beleuchtet werden. Eine signifikant zunehmende Lichtimmission durch Fahrtlicht wird nicht erwartet.

Fazit (Verschlechterungsverbot „betriebsbedingt“)

Die Überprüfung der betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens „AK Bamberg“ führt zur gutachterlichen Einschätzung, dass für die zu betrachtenden Qualitätskomponenten nach den Maßgaben der WRRL keine Zustandsverschlechterung zu erwarten ist. Das Verschlechterungsverbot wird für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) eingehalten.

6.1.2 Prüfung, ob die vorhabenbedingten Auswirkungen der Erreichung eines guten Zustands entgegenstehen (Zielerreichungsgebot)

Der ökologische Zustand des FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) ist als mäßig und der chemische Zustand als nicht gut eingestuft. Die Zielerreichung bis 2027 ist unwahrscheinlich. Die Zielerreichung für den ökologischen Zustand wird für die Jahre 2034 bis 2039 prognostiziert, der prognostizierte Zeitpunkt des chemischen Zustands liegt nach 2045. Eine entsprechende Fristverlängerung wurde mit der Begründung „Technische Durchführbarkeit“ für den ökologischen Zustand und „Natürliche Gegebenheiten“ für den chemischen Zustand beantragt.

Der Bewirtschaftungsplan (Zeitraum 2022 bis 2027) sieht zur Erreichung des guten ökologischen Potentials bzw. des guten chemischen Zustands im Wesentlichen Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffbelastungen sowie zur Habitatverbesserung vor (siehe Kap. 3.4). Für die Habitatqualität des Gründleinsbachs kann davon ausgegangen werden, dass sie durch eine gewässertypspezifische Herstellung des neuen Gewässerabschnittes mit der Bestandssituation vergleichbar bleibt. Weitere Renaturierungsmaßnahmen, z. B. am Leitenbach bzw. am Seebach in Bereichen mit schlechter Hydromorphologie, werden durch das Vorhaben nicht behindert.

Das Vorhaben „AK Bamberg“ steht der Umsetzung der in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen nicht entgegen. Das Zielerreichungsgebot der WRRL wird somit erfüllt.

6.2 Bewertung der Auswirkungen auf den Grundwasserkörper

Das zu beurteilende Vorhaben befindet sich innerhalb des Grundwasserkörpers GWK „Feuerletten / Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036). Für den GWK ist dabei zu klären, ob sich durch das Vorhaben negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen bzw. chemischen Zustand ergeben können (Verschlechterung) sowie ob das Vorhaben der Erreichung eines guten mengenmäßigen bzw. chemischen Zustands entgegensteht.

6.2.1 Prüfung der vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich möglicher Verschlechterungen des Zustands der betroffenen Grundwasserkörper (Verschlechterungsverbot)

6.2.1.1 Beurteilung der baubedingten Wirkungen

Als baubedingte Wirkfaktoren sind gemäß M WRRL **Veränderungen des Grundwasserstands** (mengenmäßiger Zustand des GWK) sowie potentielle **Schadstoffeinträge** (chemischer Zustand des GWK) zu überprüfen.

Gemäß der geotechnischen und hydrogeologischen Untersuchungen wurde insgesamt ein hoch anstehender Grundwasserspiegel festgestellt (vgl. Kap. 4.2.2). Bei der Errichtung einzelner Bauwerke, bei den Erdbauarbeiten zur Anpassung der Gewässer sowie beim Bau des Trogbauwerks an der Kemmerstraße (BW 98-b) muss somit von einem Eingriff in das Grundwasser ausgegangen werden. Bereichsweise ist eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich.

Kreuzungsbauwerke:

Wo es die örtlichen Untergrundverhältnisse erforderlich machen, ist für den Bau der Brückenfundamente eine Bauwasserhaltung mittels Pumpensumpf und Pumpen vorgesehen. Das evtl. durch aufgewirbeltes Erdreich verschmutzte Wasser wird über bauzeitliche Absetzanlagen in die nahegelegenen Vorfluter eingeleitet (Vermeidung von Sedimenteinträgen in den OWK). Die Bauwasserhaltung beschränkt sich auf die reine Bau- und Betonierzeit.

Trogbauwerk:

Im Bereich der Kemmerstraße steht das Grundwasser ab einer Tiefe von rd. 1,85-3,5 m unter Gelände an (vgl. Kap. 4.2.2). Für den Bau des Trogbauwerks wird voraussichtlich bauzeitlich ein wasserdichter Spundwandbau gewählt. In der weiteren Planung der Bauausführung können sich ggf. noch andere Wasserhaltungsmaßnahmen / Bauverfahren ergeben.

Durch die bauzeitlichen Wasserhaltungen sowie Baugrubenabdichtung mittels Spundwänden ergeben sich lediglich temporäre und kleinräumige Wirkungen auf die Grundwasserstände und -strömungen, aufgrund derer keine Verschlechterung für den mengenmäßigen Zustand des GWK zu erwarten ist.

Dem Risiko eines Austritts wassergefährdender Stoffe (Treibstoffe, Schmiermittel) auf der Baustelle wird durch geeignete Schutzmaßnahmen entsprechend der allgemeinen Sorgfaltpflicht entgegengewirkt (siehe Kap. 5.1.6.1).

Im Bereich des geplanten „Bypass Gründleinsbach“ ergibt sich bei der Schaffung von Retentionsraum ein Bodenabtrag, durch den die bestehende Grundwasserüberdeckung verringert wird. Für den Boden- und Grundwasserschutz werden zuvor mit dem WWA abgestimmte Maßnahmen eingehalten (vgl. UL 19.1). Gleiches gilt für Schaffung neuer Gewässerläufe bzw. allgemein für Erdbauarbeiten, bei denen mit einem Aufschluss von Grundwasser zu rechnen ist.

Fazit

Aufgrund der vorgesehenen Schutzmaßnahmen sowie aufgrund der nur temporären und kleinräumigen Veränderungen der Grundwasserverhältnisse können baubedingte negative Wirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) für das Vorhaben „AK Bamberg“ ausgeschlossen werden.

6.2.1.2 Beurteilung der anlagebedingten Wirkungen

Anlagebedingte Wirkungen auf das Grundwasser können sich gemäß M WRRL infolge von **Barrierewirkungen** durch Trog- oder Tunnelbauwerke, **Veränderungen des Grundwasserstands** durch Anlage von Einschnitten und Veränderung der **Grundwasserneubildungsrate** (mengenmäßiger Zustand des GWK) sowie stoffliche Veränderungen infolge der Einbringung von **Baustoffen** in das Grundwasser (chemischer Zustand des GWK) ergeben.

Im Rahmen des Vorhabens ist der Bau eines Trogbauwerks als Grundwasserwanne (BW 97-b) im Bereich der Kemmerstraße (Bau-km 97+568) vorgesehen. Mit einer Länge von rd. 260 m handelt es sich um einen lokal begrenzten Eingriff in die Grundwasserverhältnisse. Eine relevante Barrierewirkung innerhalb des Grundwasserkörpers kann somit bereits aufgrund der Länge des Bauwerks ausgeschlossen werden.

Gemäß der hydrogeologischen Beurteilung (GEOBAY, 2023) ist davon auszugehen, dass die Grundwasserströmung in den durch das Trogbauwerk „unterbrochenen“ Deckschichten mehrheitlich in Längsrichtung des geplanten Bauwerks verläuft und ggf. bei besonders hohen Grundwasserständen temporär in eine Richtung quer zum Bauwerk wechselt (vgl. Kap. 4.2.2). Die Grundwasserströmung innerhalb der Deckschichten wird somit durch das Bauwerk in der Regel nicht behindert.

Unterhalb der Deckschichten folgen die Tonmergelgesteine der Feuerletten-Einheit, innerhalb derer die allgemeine Fließrichtung von Nordwest nach Südost, d. h. quer zum Trogbauwerk verläuft. Innerhalb des Feuerletten liegt das geplante Bauwerk somit quer zur Grundwasserfließrichtung. Da das Bauwerk nur in den oberen Bereich dieses Grundwasserleiters eingebunden sein wird, kann das Grundwasser das Bauwerk „um- bzw. unterströmen“. Hier geht die Beurteilung deshalb nur „im Schatten“ des Bauwerks von einer kleinräumigen, trogförmigen Grundwasserabsenkung aus. In dem betroffenen Bereich sind keine grundwasserabhängigen Landökosysteme erfasst (vgl. UL 19.1).

Insgesamt werden weder ein erheblicher Grundwasseraufstau, noch erhebliche Absenkungen durch das Trogbauwerk hervorgerufen.

Bei der Errichtung der Brücken und Lärmschutzwände wird durch Einbringen von Fundamenten und Stahlspundwänden in das Grundwasser eingegriffen. Die Fundamente und Spundwände stellen lediglich kleine Baukörper innerhalb des Grundwasserleiters dar, die – ohne Veränderung der Grundwasserverhältnisse – umströmt werden können.

Die Fundamente werden in Stahlbetonbauweise auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton errichtet. Die Verfüllung der Arbeitsräume erfolgt mit anstehendem, organoleptisch unauffälligem Boden bzw. mit unbelasteten Liefermaterial. Baustoffe mit negativen stofflichen Auswirkungen werden nicht in das Grundwasser eingebracht.

Für unterschiedliche Bauwerke sind Tiefgründungen erforderlich. Die Bohrpfähle binden dauerhaft in das Grundwasser ein. Hierbei handelt es sich um auseinanderstehende Einzelpfähle, die die Lockersedimente des Grundwasserleiters durchteufen und in den darunter anstehenden Untergrund einbinden werden. Da es sich bei den Einzelpfählen lediglich um punktuelle Eingriffe in den Untergrund handelt, sind auch bei dieser Gründungsweise keine negativen Einflüsse auf die Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit des Grundwasserleiters zu erwarten.

Für das Gesamtvorhaben wurde eine Netto-Neuersiegelung von rd. 18,6 ha (0,186 km²) ermittelt (siehe UL 9.4), die neben zusätzlichen Straßenflächen auch weitere Betriebsflächen sowie Absetz- und Regenrückhaltebecken (Betonweise) umfassen. Im Verhältnis zur Gesamtausdehnung des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) von rd. 275,7 km², entspricht die ermittelte Netto-Neuersiegelung lediglich ca. 0,07 % der Fläche des GWK.

Ein relevanter Anteil der Straßenentwässerung erfolgt zudem über Versickerung (mittels breitflächiger Ableitung über die Bankette Böschungen und Mulden sowie in einer Versickerungsanlage), so dass ein maßgeblicher Teil des anfallenden Niederschlagswassers in die Bodenzone gelangt und der Grundwasserneubildung nicht entzogen wird.

Aufgrund des geringen Flächenanteils und der vorgesehenen Versickerungsmaßnahmen kann eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands infolge der Neuversiegelung

durch das Vorhaben ausgeschlossen werden. Eine messbare Auswirkung auf die Grundwasserneubildung des GWK ist nicht zu erwarten.

Fazit

Anlagebedingte negative Wirkungen auf den mengenmäßigen bzw. chemischen Zustand des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) durch das Vorhaben „AK Bamberg“ können ausgeschlossen werden.

6.2.1.3 Beurteilung der betriebsbedingten Wirkungen

Als betriebsbedingte Wirkungen sind stofflichen Einträge aus der **Versickerung** von belasteten **Straßenabflüssen** sowie aufgrund der **Tausalzaufbringung** auf den chemischen Zustand des GWK zu beachten.

Die **Versickerung** des anfallenden Oberflächenwassers erfolgt über eine in der Regel > 20 cm starke belebte Bodenzone. Während der Versickerung ergibt sich somit eine Reinigung des Oberflächenwassers, die gemäß M WRRL mit dem Reinigungsvermögen einer Retentionsbodenfilteranlage vergleichbar ist. Als relevante straßenspezifische Stoffe sind hinsichtlich des chemischen Zustands des GWK gemäß Anlage 2 GrwV im Wesentlichen die Schwermetalle Cadmium (Cd) und Blei (Pb), Ammonium (NH₄-N) und Chlorid (Cl) zu betrachten. In Anlage A4 wird dargelegt, dass die zu erwartenden Zusatzbelastungen unterhalb der Schwellenwerte der GrwV liegen.

Somit kann gemäß M WRRL eine Verschlechterung des chemischen Zustands infolge des Vorhabens für den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) ausgeschlossen werden.

6.2.2 Prüfung, ob die vorhabenbedingten Auswirkungen der Erreichung eines guten Zustands entgegenstehen (Zielerreichungsgebot)

Derzeit sind sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) gut. Die Umweltziele der EG-WRRL sind somit erreicht.

Zur dauerhaften Sicherung des guten Zustands sind im 3. Bewirtschaftungszyklus (2022 bis 2027) keine Maßnahmen vorgesehen. Das Zielerreichungsgebot der WRRL wird erfüllt.

6.2.3 Prüfung des Trendumkehrgebots

Für den GWK 2_G036 sind im Wasserkörpersteckbrief keine Belastungen aufgeführt. Für das Erreichen des guten chemischen Zustands sind die Einhaltung der Schwellenwerte sowie Anforderungen zur Trendumkehr aus der Grundwasserverordnung (GrwV) maßgeblich.

Für die Schadstoffe, welche den chemischen Zustands des Grundwasserkörpers definieren, ist derzeit kein Verschlechterungsrisiko aufgrund hoher Messwerte bzw. eines ansteigenden Trends gegeben.

Es ergibt sich somit kein vorhabenbedingter Konflikt zum Trendumkehrgebot der WRRL.

7 Zusammenfassende Bewertung und Fazit

Durch das Vorhaben betroffene Wasserkörper nach EG-WRRL sind

- der Oberflächen-/Flusswasserkörper (OWK / FWK) „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) sowie der
- der Grundwasserkörper (GWK) „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036).

Der ökologische Zustand des FWK 2_F112 ist als mäßig und der chemische Zustand ist aufgrund des Verfehlens der Umweltqualitätsnormen der EU als nicht gut eingestuft (siehe Kap. 3.4). Ursache sind Überschreitungen der prioritären Stoffe Quecksilber und bromierte Diphenyle (6-BDE, siehe Kap. 3.3).

Der GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) ist sowohl mengenmäßig als auch chemisch in einem guten Zustand (siehe Kap. 4.4).

Mit dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie wird das geplante Vorhaben hinsichtlich der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele der EG-WRRL untersucht. Dabei werden folgende Aspekte betrachtet:

- das Verschlechterungsverbot für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,
- das Zielerreichungsgebot für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,
- das Trendumkehrgebot für Grundwasserkörper.

Die zu erwartenden Wirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper werden in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 13: Beurteilung des Vorhabens hinsichtlich der zu erwartenden Wirkungen auf den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112)

Wirkfaktoren	Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächenwasserkörper
Bauphase	
Flächeninanspruchnahme im/am Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriff insbesondere bei Gewässerverlegung Gründleinsbach, Erweiterung A 70 Richtung Norden sowie im Bereich der Gewässerkreuzungen • Beachtung von Gewässerschutzmaßnahmen und allgemeiner Eingriffsminimierung • Bewertung: keine Verschlechterung für den OWK, da temporär
Sedimenteintrag	<ul style="list-style-type: none"> • unter Beachtung von Gewässerschutzmaßnahmen sind keine relevanten Sedimenteinträge bzw. keine Schadstoffeinträge zu erwarten • Bewertung: keine Verschlechterung für den OWK
Schadstoffeinträge	
Beeinträchtigung der Durchgängigkeit bei Fließgewässern	<ul style="list-style-type: none"> • teilweise bauzeitliche Wasserhaltungs- und Verlegungsmaßnahmen erforderlich • Bewertung: keine Verschlechterung für den OWK, da temporär und lokal
Morphologische Veränderungen	

Wirkfaktoren	Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächenwasserkörper
Anlage	
Morphologische Veränderungen	<ul style="list-style-type: none"> Gründleinsbach (1,1 km) und Stöckigtbach (170 m): Gewässerverlegung mit gewässertypspezifischer Gestaltung des neuen Bachbetts – keine Verschlechterung der Morphologie Gewährleistung der Durchgängigkeit für aquatische Organismen durch Herstellung einer Niedrigwassergerinne, Ausstattung von Gewässerkreuzungen mit beidseitigen Bermen für Landtiere
Verlust der biotischen Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> Wiederbesiedlung neuer Gewässerabschnitte durch Anbindung an die vorh. Gewässer Artenschutzmaßnahmen, sofern erforderlich kein Verlust der biotischen Ausstattung
Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> Funktionale Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Inanspruchnahme von Gewässerbereichen (siehe LBP: UL 19.1) keine Verschlechterung des Gewässerzustands
Verschattung	<ul style="list-style-type: none"> keine relevante Wirkung zu erwarten
Barrierewirkung	
Betrieb	
Einleitung Straßenabflüsse	<ul style="list-style-type: none"> Vermeiden hydraulischer Belastungen durch Rückhaltmaßnahmen, Nachweise erfolgen in UL 18.1 Vergleich Bestand – Planung (siehe Anlage A2): Durch die gegenüber dem Bestand verbesserte Reinigungsleistung ergibt sich eine Verringerung der Gewässerbelastungen durch das AK Bamberg Bewertung: keine Verschlechterung des chemischen Zustands des OWK bzw. der Einzelgewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach zu erwarten
Tausalzaufbringung	<ul style="list-style-type: none"> keine Verschlechterung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten, prognostizierter Chlorid-Wert bleibt bei den Einzelgewässern Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach unterhalb des Schwellenwertes von 200 mg/l (siehe Anlage A2)

Tabelle 14: Beurteilung des Vorhabens hinsichtlich der zu erwartenden Wirkungen auf den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036)

Wirkfaktoren	Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Grundwasserkörper
Bauphase	
Veränderung des Grundwasserstands	<ul style="list-style-type: none"> Bauzeitlich lokale Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich Bewertung: keine Verschlechterung für den GWK, da temporär und lokal
Schadstoffeinträge	<ul style="list-style-type: none"> unter Beachtung von Boden-/Grundwasserschutzmaßnahmen sind keine Schadstoffeinträge zu erwarten Bewertung: keine Verschlechterung für den GWK

Wirkfaktoren	Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Grundwasserkörper
Anlage	
Barrierewirkung (unterirdisch)	<ul style="list-style-type: none"> • Trogbauwerk GVS (Kemmerstraße): Länge 260 m, Einbau im oberen Bereich des GW-Leiters: Bauwerk wird weitgehend umströmt, Absenkungen kleinräumig südöstlich des Bauwerks möglich, keine grundwasserabhängigen Biotope betroffen • Bewertung: aufgrund lokaler Wirkung für den GWK insgesamt keine Verschlechterung zu erwarten
Veränderung des Grundwasserstands (Aufstau/Absenkung)	
Baustoffe im Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> • nicht relevant
Veränderung der Grundwassererneubildungsrate	<ul style="list-style-type: none"> • Netto-Neuersiegelung durch das Vorhaben (rd. 0,186 km²) liegt bei ca. 0,07 % der Fläche des GWK (275,7 km²) • Maßgeblicher Anteil des Straßenoberflächenwassers wird der Versickerung zugeführt • Bewertung: keine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des GWK
Betrieb	
Versickerung Straßenabflüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung der Abflüsse in der belebten Bodenzone, keine messbaren Veränderung der Stoffkonzentrationen im GWK zu erwarten (siehe Anlage A4) • keine Verschlechterung des chemischen Zustands
Tausalzaufbringung	<ul style="list-style-type: none"> • keine Überschreitung des Schwellenwertes der Chlorid-Konzentration im GWK zu erwarten (siehe Anlage A4) • keine Verschlechterung des chemischen Zustands

Für das Vorhaben wird somit dargelegt, dass für den betroffenen Flusswasserkörper „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) sowie für die berichtspflichtigen Einzelgewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach keine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands zu erwarten ist.

Ebenfalls kann für den Grundwasserkörper „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) eine Verschlechterung des mengenmäßigen sowie chemischen Zustands infolge des Vorhabens ausgeschlossen werden.

Das Verschlechterungsverbot tritt somit für die betroffenen Wasserkörper nicht ein.

Das Vorhaben steht der Umsetzung der für den 3. Bewirtschaftungszyklus (2022 bis 2027) vorgesehenen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der EG-WRRL nicht entgegen.

Das Zielerreichungsgebot ist somit für die betroffenen Wasserkörper eingehalten.

Für den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) ist keine Trendumkehr erforderlich. Das Vorhaben hat somit keinen Einfluss auf das Trendumkehrgebot.

Aus gutachterlicher Sicht ist eine Vereinbarkeit zwischen den Vorgaben der WRRL und dem Vorhaben „Bundesautobahn 70/73 - Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am Autobahnkreuz Bamberg“ (kurz „AK Bamberg“) gegeben.

Bearbeitet:

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

M. Sc. Jan Maxein

Dipl.-Umweltnatw. Karin Birkenhauer

Koblenz, 20. Dezember 2023

8 Literatur und verwendete Unterlagen

- GEOBAY (2023): GEOBAY weber, wagner, kalhammer + partner
BAB A73, BW97b. Hydrogeologische Beurteilung für die Gründung des Trogbauwerks.
- GMP (2007): Geotechnisches Institut Prof. Dr. Magar + Partner GbR (April 2007)
Umbau Autobahnkreuz Bamberg - Geotechnischer Vorbericht
Auftraggeber: Autobahndirektion Nordbayern
- Landtag (2020): Bayerischer Landtag, Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Patrick Friedl, Tim Pargent, Ursula Sowa, Rosi Steinberger, Christian Hierneis BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN vom 22.07.2020 – Grundwasserneubildung in Oberfranken
- LfU (2021): Bayerisches Landesamt für Umwelt, Gewässerbewirtschaftung – Steckbrief Oberflächenwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027) – „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main) (Fließgewässer)“
- LfU (2021a): Bayerisches Landesamt für Umwelt, Gewässerbewirtschaftung - Steckbrief Grundwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027) – „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz (Grundwasser)“
- LfU (2023): Bayerisches Landesamt für Umwelt, Gewässerkundlicher Dienst Bayern
<https://www.gkd.bayern.de> (zuletzt abgefragt: Juni 2023)
- LfU (2023a): Bayerisches Landesamt für Umwelt, UmweltAtlas Bayern
<https://www.umweltatlas.bayern.de> (zuletzt abgefragt: Juni 2023)
- Reg. Oberfr. (2010): Regierung von Oberfranken, Managementplan für das FFH-Gebiet 6131-371 „Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt“. Fachgrundlagen.
- STMUV (2021): Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Teil des Rheingebietes - Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 - Anhänge zum Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Teil des Rheingebietes
- WWA (2020): Wasserwirtschaftsamt Kronach, Hydrologische Planungsgrößen Leitenbach und Gründleinsbach, Az.: A3-4423.8-BA-7394/2020
- WWA (2021): Wasserwirtschaftsamt Kronach, Hydrologische Planungsgrößen. BAB A70 Schweinfurt-Bamberg und BAB A73 Bamberg-Nürnberg, Umbau des Anschlusskreuzes Bamberg Az.: und A3-4423.8-BA-7871/2021
- WWA (2022): Wasserwirtschaftsamt Kronach, Hydrologische Planungsgrößen. Ausbau A70/A73. Nachträgliche Lärmvorsorge und Anpassung am Anschlusskreuz Bamberg. Az.: A3-4423.8-BA-14442/2022

GESETZE UND REGELWERKE

EG-WRRL: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000, aktuelle Fassung vom 20.11.2014.

WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juli 2011, zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873)

GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) vom 9. November 2010, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802)

M AQ: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) - Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2022), Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (M AQ)

M WRRL: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) (2021) - Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung (M WRRL)

REwS: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) (2021) Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Richtlinie für die Entwässerung von Straßen (REwS)

Unterlage 18.2 - Anlagen

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

- Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie –

ANLAGEN

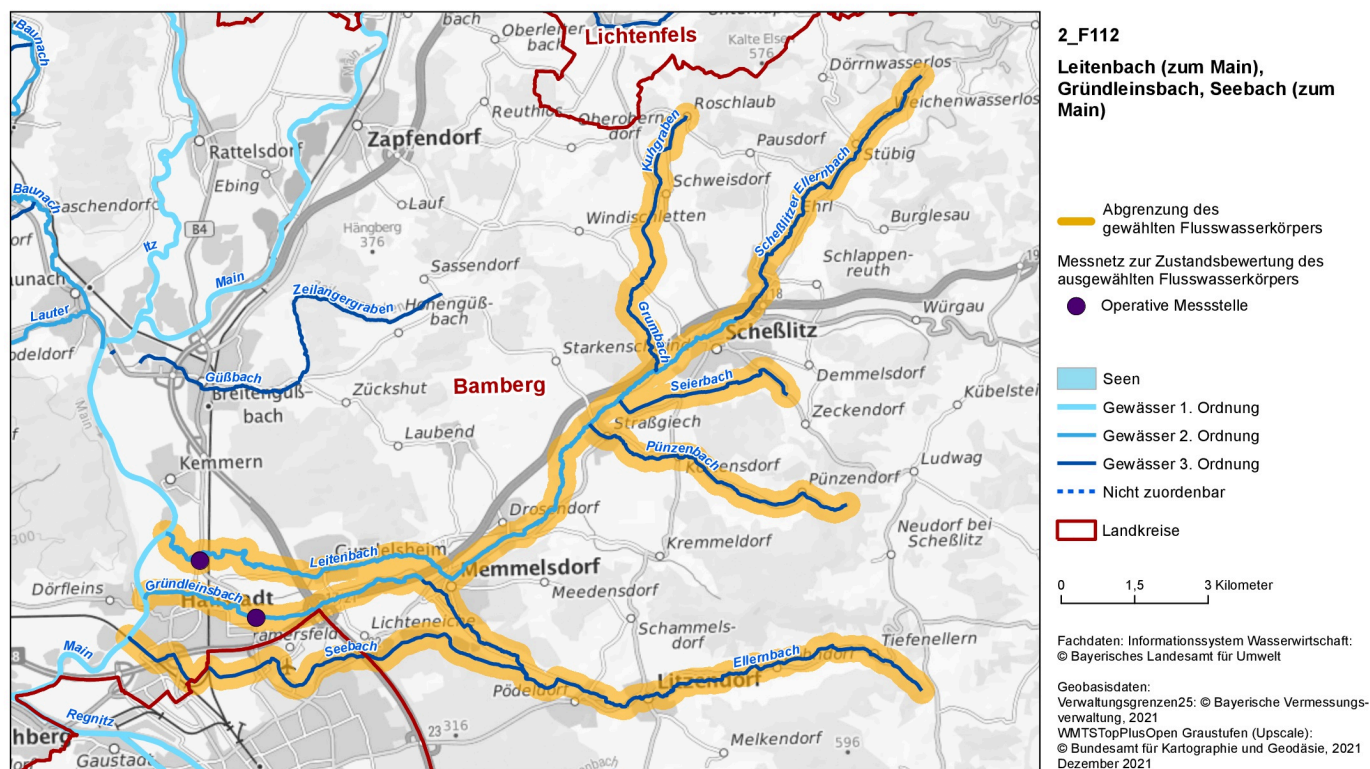


Gewässerbewirtschaftung

Steckbrief Oberflächenwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027)

Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main) (Fließgewässer)

Stand: 22.12.2021



Kenndaten und Eigenschaften	Basisdaten zur Bewirtschaftungsplanung
Kennung (FWK-Code)	2_F112
Flussgebietseinheit	Rhein
Planungsraum	OMN: Oberer Main
Planungseinheit	OMN_PE02: Main (bis Regnitz), Itz
Länge des Wasserkörpers [km]	71,9
- Länge Gewässer 1. Ordnung [km]	0,0
- Länge Gewässer 2. Ordnung [km]	24,2
- Länge Gewässer 3. Ordnung [km]	47,7
Größe des Einzugsgebiets des Wasserkörpers [km ²]	171
Prägender Gewässertyp	Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Kategorie (Einstufung nach § 28 WHG)	-
Ausweisungsgründe bei Kategorie "erheblich verändert" (Nutzungen)	-

Zuständigkeit	Land/Verwaltung
Land	Bayern
Beteiligtes Land (außer Bayern)	-
Regierung	Oberfranken
Wasserwirtschaftsamt	Kronach
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Bamberg
Kommune(n)	Bamberg (4,5 km), Hallstadt (1,8 km), Hauptsmoor (3,7 km), Heiligenstadt i.OFr. (0,4 km), Litzendorf (10,1 km), Memmelsdorf (3,2 km), Scheßlitz (24,2 km)

Schutzgebiete	Ja/nein/Anzahl
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	Nein
Badegewässer (Anzahl Badestellen)	0
Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete	5

Messstellen	Anzahl
Überblicksmessstellen	0
Operative Messstellen	2

Signifikante Belastungen
Punktquellen – Kommunales Abwasser
Diffuse Quellen – Landwirtschaft
Diffuse Quellen – Atmosphärische Deposition
Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Andere
Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Wasserkraft
Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Hochwasserschutz
Hydrologische Änderung – Wasserkraft
Hydrologische Änderung – Andere

Auswirkungen der Belastungen
Verschmutzung mit Schadstoffen
Veränderte Habitate aufgrund hydrologischer Änderungen
Veränderte Habitate aufgrund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
Erhöhter Gehalt an Nährstoffen

Risikoanalyse	Einschätzung, ob Umweltziele bis 2027 ohne ergänzende Maßnahmen erreichbar
Ökologie	Unwahrscheinlich
Chemie	Unwahrscheinlich

Ökologischer Zustand	2015	Aktuell
Zustand (Z)/Potenzial (P) (gesamt)	Z4	Z3

Chemischer Zustand	2015	Aktuell
Zustand (gesamt)	Nicht gut	Nicht gut

Biologische Qualitätskomponenten	2015	Aktuell
Phytoplankton	Nk	Nk
Makrophyten/Phytobenthos	2	3
Makrozoobenthos	2	2
Fischfauna	4	3

Differenzierte Angaben zum chemischen Zustand	2015	Aktuell
- ohne ubiquitäre Schadstoffe*	Gut	Gut
- ohne Quecksilber und BDE	Nk	Gut

* Die Bewertungen sind wegen Änderungen der Vorgaben nicht direkt vergleichbar

Unterstützende Qualitätskomponenten	2015	Aktuell
Hydromorphologie		
Wasserhaushalt	Nk	H3
Durchgängigkeit	Nbr	H3
Morphologie	Nbr	Nbr
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
Temperaturverhältnisse	Nbr	Nk
Sauerstoffhaushalt	Nbr	Ne
Salzgehalt	Nbr	E
Versauerungszustand	Nk	E
Nährstoffverhältnisse	Nbr	Ne

Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)
Quecksilber
Summe 6-BDE (28,47,99,100,153,154)

Flussgebietsspezifische Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)
-

Zielerreichung/Ausnahmen	Ökologie	Chemie
Bewirtschaftungsziel erreicht	Nein	Nein
Prognostizierter Zeitpunkt der Zielerreichung	2034 - 2039	Nach 2045
Fristverlängerung (§ 29 WHG)	Ja	Ja
Begründung(en) für Fristverlängerung bzw. abweichende Bewirtschaftungsziele	T	N

Ergänzende Maßnahmen - Maßnahmenbezeichnung gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog**	LAWA- CODE	Synergien mit anderen Richtlinien	Umfang bis 2027	Umfang nach 2027
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	28	Natura 2000	4,16 km ²	-
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	29	Natura 2000	26,46 km ²	-
Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	30	Natura 2000	19,67 km ²	-
Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	61	-	3 Maßnahme(n)	4 Maßnahme(n)
Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens	63	-	3 Maßnahme(n)	4 Maßnahme(n)
Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	69	-	5 Maßnahme(n)	41 Maßnahme(n)
Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	70	-	5 km	5 km
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	71	-	1 km	-
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	72	-	1 km	-
Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	73	Natura 2000	1,5 km	-
Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	74	Natura 2000	0,01 km ²	-
Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen	76	-	1 Maßnahme(n)	-
Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten	95	Natura 2000	1 Maßnahme(n)	-
Beratungsmaßnahmen	504	Natura 2000	1 im Wasserkörper	-
Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	508	-	1 Maßnahme(n)	-

** Nicht einzeln aufgelistet werden Maßnahmen gegen die diffusen Quellen, die zu einer flächendeckenden Belastung mit den ubiquitären Schadstoffen Quecksilber und Bromierte Diphenylether (BDE) führen.

Hinweise zur Maßnahmenplanung:

1. Mit den seit 01.05.2020 geltenden Änderungen der Düngeverordnung und der Ausweisung der mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebiete in Bayern durch die Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung (AVDüV, in Kraft seit 01.01.2021) haben sich die verpflichtend umzusetzenden Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft gegenüber dem vorherigen Bewirtschaftungszeitraum deutlich geändert. Dies hat vielfach zur Folge, dass die im Rahmen der Defizitanalyse ermittelten Minderungsanforderungen an den Nährstoffeintrag nun mit verpflichtend umzusetzenden (= grundlegenden) Maßnahmen erreicht werden können. In solchen Fällen wurden keine ergänzenden gewässerschonenden Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum geplant.

2. Maßnahmen zur Zielerreichung in einem Wasserkörper müssen oftmals zusätzlich oder teilweise ausschließlich in benachbarten Wasserkörpern oder im Einzugsgebiet des betroffenen Wasserkörpers durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für Maßnahmen zur Reduzierung von Nähr- oder Schadstoffeinträgen, aber auch für hydromorphologische Maßnahmen. Verbesserungen in Bezug auf die Fischfauna bedingen häufig Durchgängigkeitsmaßnahmen in oberhalb und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern. Zur Erfassung der Gesamtsituation sind daher die Informationen in den Steckbriefen der benachbarten Wasserkörper miteinzubeziehen.

Legende - Code	Beschreibung
1 / Z1	Ökologischer Zustand sehr gut
2 / Z2 / P2	Ökologischer Zustand gut/ökologisches Potenzial gut und besser
3 / Z3 / P3	Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial mäßig
4 / Z4 / P4	Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial unbefriedigend
5 / Z5 / P5	Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial schlecht
Nk	Nicht klassifiziert
E	Wert eingehalten
H1 / H2	Gut oder besser
Ne	Wert nicht eingehalten
H3	Schlechter als gut
Nbr	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant
Gut	Chemischer Zustand gut
Nicht gut	Chemischer Zustand nicht gut

Abkürzungen	Bedeutung
FFH(-RL)	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG
FWK	Flusswasserkörper
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie 2007/60/EG
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
Natura 2000	Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
N	Natürliche Gegebenheiten
T	Technische Durchführbarkeit
U	Unverhältnismäßig hoher Aufwand

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Kontakt: wrrl@lfu.bayern.de

Internet:

<https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/index.htm>

Nutzungsbedingungen, Haftungsausschluss siehe: [Nutzungsbedingungen des Umweltatlas Bayern](#)

BAB A 70, Schweinfurt – Bamberg und A 73, Lichtenfels – Nürnberg

A 70: von Bau-km 64+240 bis Bau-km 66+964, A 73: von Bau-km 95+420 bis Bau-km 99+400 - Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg

UL 18.2 (FB WRRL) Anlage 2

Ermittlung der stofflichen Belastung im Oberflächenwasserkörper (OWK)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Ausgangssituation	5
2.1	Abflussdaten	5
2.2	Schadstoffe (ohne Chlorid)	5
2.3	Chlorid	7
3	Übersicht Straßenentwässerung und Flächenermittlung WRRL .	9
3.1	Straßenentwässerung (Planung)	9
3.2	Flächenermittlung WRRL.....	14
4	Ermittlung der Veränderungen der Schadstoffbelastungen (ohne Chlorid)	17
4.1	Spezifische Frachten der Straßenentwässerung (Datengrundlagen)	18
4.2	Frachtermittlung und Auswirkungen auf die mittlere Jahreskonzentrationen im OWK.....	19
4.3	Frachtermittlung und Auswirkungen auf die Höchstkonzentration im OWK	27
4.4	Zusammenfassung für die straßenspezifischen Schadstoffe (ohne Chlorid)	31
5	Ermittlung der Chlorid-Zusatzbelastung	32
5.1	Tausalzverbrauch im Winterdienst.....	32
5.2	Ermittlung der Tausalz- bzw. Chlorid-Fracht.....	32
5.3	Chloridkonzentration im OWK nach Berücksichtigung der vorhabenbedingten Einleitungen.....	34
5.4	Hinweis zu Cyanidoferraten aus Tausalz.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112), Abflussdaten	5
Tabelle 2:	Messstelle Nr. 16058 „Fbr vor Mdg Main“ am Leitenbach	6
Tabelle 3:	Chlorid-Konzentration an den Messstellen Leitenbach - „Fbr vor Mdg Main“ (16058) und Gründleinsbach - „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102) (Messreihe 2018)	7
Tabelle 4:	Geplante Entwässerungsmaßnahmen (siehe Lagepläne in der UL 8)	9
Tabelle 5:	Autobahnkreuz Bamberg, Fahrbahnflächen Bestand in ha	15
Tabelle 6:	Entwässerungsabschnitte EA (Planung) – Zusatzflächen Fahrbahn in m ²	15
Tabelle 7:	Mittlere spezifische Frachten und Konzentrationen bei hoher Belastung in Straßenabflüssen sowie partikulärer Anteil und Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlung ohne bzw. mit Dauerstau und optimiertem Zufluss und bei Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA)	18
Tabelle 8:	Einzugsgebiet Leitenbach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung	21
Tabelle 9:	Einzugsgebiet Gründleinsbach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung	22
Tabelle 10:	Einzugsgebiet Seebach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung	23
Tabelle 11:	Einzugsgebiet Leitenbach– berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	25
Tabelle 12:	Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	26
Tabelle 13:	Einzugsgebiet Seebach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV	26
Tabelle 14:	Einzugsgebiet Leitenbach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung	27
Tabelle 15:	Einzugsgebiet Gründleinsbach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung	28
Tabelle 16:	Einzugsgebiet Seebach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung	29
Tabelle 17:	Einzugsgebiet Leitenbach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis:	

	3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV	30
Tabelle 18:	Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis: 3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV	30
Tabelle 19:	Einzugsgebiet Seebach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis: 3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV	30
Tabelle 20:	Tausalzverbrauch der Autobahnmeisterei Hirschaid / Thurnau in den Winterdienstjahren 2015 bis 2021	32
Tabelle 21:	An die berichtspflichtigen Gewässer zusätzlich angeschlossene Flächen mit Winterdienst sowie Chlorid-Zusatzfrachten	34
Tabelle 22:	Chloridkonzentrationen im Bestand (Messungen) sowie in der Prognose unter Berücksichtigung der sich aus dem Vorhaben ergebenden zusätzlichen Chloridfrachten für die Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach	34

1 Einleitung

In Straßenabflüssen können aufgrund des Einsatzes von Tausalz Chlorid sowie infolge von Fahrbahnabrieb, Abrieb an den Fahrzeugen und Tropfverlusten von Ölen, Kraftstoffen etc. verschiedene Schadstoffe wie Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten sein.

Von den straßenspezifischen Stoffen sind etliche nach den Anlage 6 bis 8 der Oberflächenwasserverordnung (OGewV) zur Beurteilung des ökologischen bzw. des chemischen Zustands von Oberflächen- / Flusswasserkörpern (OWK / FWK) heranzuziehen.

Mit der vorliegenden Unterlage sollen die Auswirkungen auf den Flusswasserkörper (FWK) „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112), die infolge des Vorhabens „AK Bamberg“ zu erwarten sind, ermittelt werden.

Die nachfolgenden Berechnungen erfolgen unter Anwendung der methodischen Hinweise des FGSV-Merkblatts zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung (M WRRL).

Das Vorgehen wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt (WWA) Kronach abgestimmt. In Ergänzung zur Methodik nach M WRRL, gemäß dessen die Berechnungen jeweils für den Oberflächenwasserkörper in seiner Gesamtheit, d. h. für alle zugehörigen berichtspflichtigen Gewässer(abschnitte) zusammengefasst, erfolgen, werden auf Wunsch des WWA die durch das Vorhaben betroffene Gewässer

- Leitenbach (Gewässerkennzahl 24192),
- Gründleinsbach (Gewässerkennzahl 24194) sowie
- Seebach (Gewässerkennzahl 241992)

einzelnen hinsichtlich der zu erwartenden stofflichen Veränderungen betrachtet.

2 Ausgangssituation

Betroffener Oberflächenwasserkörper ist der FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112). Der aktuelle ökologische Zustand des OWK ist als unbefriedigend (Z3) bewertet (siehe Wasserkörpersteckbrief in Anlage A1). Der chemische Zustand ist aufgrund des Verfehlens der Umweltqualitätsnormen mit nicht gut eingestuft. Ursache sind Überschreitungen der Parameter Quecksilber und polybromierte Diphenylether (BDE). Der chemische Zustand ohne ubiquitäre Schadstoffe ist gut.

Betroffene berichtspflichtige Gewässer innerhalb des FWK sind

- der Seebach (Gewässerkennzahl 241992),
- der Leitenbach (Gewässerkennzahl 24192) sowie
- der Gründleinsbach (Gewässerkennzahl 24194).

2.1 Abflussdaten

Vom WWA Kronach wurden zu den o. g. Gewässern folgende Abflussdaten übermittelt (Schreiben vom 27.05.2021 an Köhler Ing. sowie vom 11.10.2022 an die Autobahn GmbH NL Nord-BY):

Tabelle 1: FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112), Abflussdaten

Gewässer	A _{E,o} [km ²]	MNQ [l/s]	MQ [l/s]	MQ [m ³ /a]
Gründleinsbach (vor Stöckigtbach)	37,8	95	415	13.087.440
Leitenbach (vor Ausleitung Stöckigtbach)	113,9	210	1.000	31.536.000
Seebach	7,3	10	50	1.576.800
Gesamtabfluss OWK	159	315	1.465	46.200.240

Da für die Berechnung der vorhabenbedingten Veränderungen der mittleren Jahreskonzentrationen (siehe nachfolgend) der mittlere jährliche Gesamtabfluss des OWK herangezogen wird, ist in Tabelle 1 die Umrechnung des mittleren Abflusses (MQ) von l/s in m³/a mit dokumentiert.

2.2 Schadstoffe (ohne Chlorid)

Entsprechend der OGewV erfolgt eine Überprüfung des Vorhabens hinsichtlich der Einhaltung der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) sowie der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN).

Als Beurteilungspunkt für das Vorhaben „AK Bamberg“ wurde in Abstimmung mit dem WWA Kronach die operative Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach herangezogen. Die Messstelle liefert Angaben zu Schwermetallkonzentrationen (Messreihe 2018: Cd, Ni, Pb und Fe) sowie zu weiteren betrachtungsrelevanten Parametern (siehe Tabelle 3). Für diese Parameter erfolgt nachfolgend die Ermittlung der nach Fertigstellung des AK Bamberg zu er-

wartenden Konzentrationen im OWK bzw. in den Einzelgewässern. Der Einfluss bereits bestehender Einleitungen ist in der Ausgangsbelastung des Gewässers enthalten. Deshalb wird in den nachfolgenden Kapiteln auf die Frachtdifferenz aus Bestandssituation und Planzustand eingegangen.

Angaben zu Prüf- und Schwellenwerten der aufgeführten Parameter sind den Anlagen 6 bis 8 OGewV zu entnehmen. Die relevanten UQN-Werte sind in den Tabellen zu den ermittelten Auswirkungen dokumentiert.

Tabelle 2: Messstelle Nr. 16058 „Fbr vor Mdg Main“ am Leitenbach (GKD BY, LfU 2023)

Datum	Cd µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Fe mg/l	BSB5 [mg/l]	TOC [mg/l]	P-ges. [mg/l]	o-PO4- P [mg/l]	NH4-N [mg/l]
17.01.2018	< BG	1,68	0,87	0,15	3,1	8,6	0,3	0,055	0,14
05.02.2018	< BG	0,58	0,06	< BG	3,2	4,7	0,16	0,02	0,23
06.03.2018	< BG	0,64	< BG	< BG	2,9	2,7	0,079	0,043	0,82
05.04.2018	< BG	0,62	< BG	< BG	2,6	2,4	0,051	0,024	0,24
14.05.2018	< BG	2,24	0,08	< BG	2,9	4,8	0,168	0,096	0,44
05.06.2018	< BG	-	0,05	-	1,8	4,6	0,215	0,154	0,17
02.07.2018	< BG	0,80	0,07	< BG	1,4	4,4	0,246	0,193	0,07
31.07.2018	< BG	1,12	< BG	< BG	1,7	7,4	0,241	0,186	0,03
20.08.2018	< BG	1,05	< BG	< BG	< BG	4	0,21	0,17	0,03
18.09.2018	< BG	0,75	0,06	< BG	1,5	3,6	0,167	0,129	0,03
15.10.2018	0,01	0,99	0,08	< BG	1,6	4,2	0,161	0,124	< BG
05.11.2018	< BG	0,84	0,06	0,01	1,6	3,5	0,128	0,098	0,1
11.12.2018	< BG	0,88	0,06	0,01	3,5	4,1	0,115	0,077	2,3
Min.	0,01	0,58	0,05	0,01	1,4	2,4	0,051	0,02	0,03
Max.	0,01	2,24	0,87	0,15	3,5	8,6	0,3	0,193	2,3
Mittelwert	0,01	1,01	0,15	0,06	2,32	4,54	0,17	0,11	0,38
Median	3,03	0,86	0,06	0,01	2,20	4,20	0,17	0,10	0,16

< BG = unter Bestimmungsgrenze

Weitere untersuchte Stoffe im Jahr 2018 waren Nonylphenol, Octylphenol sowie Benzol. Zu Nonylphenol wurde im Februar 2018 ein Wert von 0,057 µg/l gemessen, an drei weiteren Messtagen war die Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Werte von Octylphenol sowie Benzol lagen bei allen Messtagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

2.3 Chlorid

Der Salzgehalt im Gewässer (Salinität) stellt eine allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente nach Anlage 7 OGeWV dar, die zur Beurteilung des ökologischen Zustands / Potentials des Oberflächenwasserkörpers (OWK) unterstützend herangezogen wird. Die Beurteilung erfolgt über die Chlorid-Werte. Eine vorhabenbedingte Beeinflussung der Chlorid-Werte der Oberflächengewässer kann dabei insbesondere infolge des Streusalzeinsatzes im Winterdienst erfolgen. Dieser betriebsbedingte Wirkzusammenhang ist somit im Rahmen des Fachbeitrags WRRL (FB WRRL) zu Straßenplanungen regelmäßig vertieft zu untersuchen.

Angaben zu Prüf- und Schwellenwerten der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten – wie Chlorid – sind der Anlage 7 OGeWV zu entnehmen. Dabei werden für weitgehend alle biozönotischen Fließgewässertypen folgende Anforderungen genannt:

- Anforderung an den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial: Chloridkonzentration im Gewässer ≤ 50 mg/l Cl^-
- Anforderung an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial: Chloridkonzentration im Gewässer ≤ 200 mg/l Cl^-

Für die Beurteilung des OWK ist dabei gemäß OGeWV der Mittelwert als arithmetisches Mittel der Jahresmittelwerte von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren heranzuziehen. Um eine Verschlechterung des ökologischen Zustands / Potentials für den betroffenen OWK ausschließen zu können, darf der Prüf-/Schwellenwert nicht überschritten werden.

Für den FWK „Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)“ (2_F112) liegen Messungen der Chlorid-Konzentration des Jahres 2018 folgender Messstellen vor (siehe Tabelle 3):

- Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach: Es wurde eine Chlorid-Konzentration zwischen 38 bis 68 mg/l gemessen (Mittelwert: 53,0 mg/l).
- Messstelle „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102) am Gründleinsbach: Die Chlorid-Konzentration betrug zwischen 28 und 45 mg/l (Mittelwert: 31,2 mg/l).

Für den Seebach hat das WWA Kronach Daten aus den Jahren 2004/2005 bereitgestellt, nach denen für das genannte Winterhalbjahr eine Chlorid-Konzentration von 71,8 mg/l gemessen wurde.

Tabelle 3: Chlorid-Konzentration an den Messstellen Leitenbach - „Fbr vor Mdg Main“ (16058) und Gründleinsbach - „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102) (Messreihe 2018)

Datum	Chlorid-Konzentration [mg/l]	
	Leitenbach „Fbr vor Mdg Main“ (16058)	Gründleinsbach „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102)
17.01.2018	50	39
05.02.2018	44	29
06.03.2018	41	28
05.04.2018	38	29
14.05.2018	46	33

Datum	Chlorid-Konzentration [mg/l]	
	Leitenbach „Fbr vor Mdg Main“ (16058)	Gründleinsbach „oh Hallstadt, Wegebr“ (16102)
05.06.2018	46	27
02.07.2018	50	27
31.07.2018	62	29
20.08.2018	58	31
18.09.2018	62	28
15.10.2018	63	31
05.11.2018	61	29
11.12.2018	68	45
Mittelwert	53,0	31,2

3 Übersicht Straßenentwässerung und Flächenermittlung WRRL

3.1 Straßenentwässerung (Planung)

Bei dem Vorhaben „AK Bamberg“ ist vorgesehen, das künftig anfallende Oberflächenwasser breitflächig über die Dammböschung abfließen und in die bewachsene Bodenzone versickern zu lassen. Stellenweise wird das Wasser auch breitflächig über Böschungen, Rasenmulden, dränierte Versickerungsmulden oder über das Bankett abgeleitet. Am Mittelstreifen gesammeltes Wasser wird teilweise in den Rinnenanlagen gesammelt und Rohrleitungen zugeführt.

Um ausschließlich vorgereinigtes Wasser in die Vorfluter abzugeben, sind Absetzbecken (ASB, mit optimierten Zulauf) bzw. eine Retentionsbodenfilteranlage (RBFA) vorgeschaltet. Zur Vermeidung von Abflussspitzen und zur Verbesserung der Hochwasserrückhaltung werden zudem mehrere Regenrückhaltebecken (RRB) zwischengeschaltet, über welche das anfallende Oberflächenwasser bei Regenereignissen gedrosselt in die Vorfluter abgegeben wird. Als Vorfluter dienen

- der Graben zum Leitenbach sowie der Leitenbach selbst
- der Stöckigtbach, der Au Graben (beide in Gründleinsbach einmündend) sowie der Gründleinsbach selbst und
- der Seebach.

Die geplante Entwässerung wird entsprechend der Neuordnung der Straßenentwässerung in 48 Teileinzugsgebiete / Entwässerungsabschnitte unterteilt und lässt sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen (siehe UL 1 sowie UL 8):

Tabelle 4: Geplante Entwässerungsmaßnahmen (siehe Lagepläne in der UL 8)

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamteinzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
1	64+140 rechts, A 70 AS Bamberg, Rampe St2244-A 70	$A_E = 0,092$ ha $Q_{15,n=1} = 7,5$ l/s	Flächenversickerung	Grundwasser
2	64+245 links, A 70	$A_E = 4,760$ ha $Q_{15,n=1} = 416,8$ l/s	ASB 64-1L Max. Einleitmenge = 419,7 l/s VSB 64-1L Max. Einleitmenge = 77,5 l/s	E1 / Grundwasser
3	65+580 Rechts, A 70 und Rampen AS Bamberg	$A_E = 3,890$ ha $Q_{15,n=1} = 382,9$ l/s	ASB 65-1R Max. Einleitmenge = 382,9 l/s	E2 / Au Graben (Gründleinsbach)
4	65+780 rechts, A 70 und Rampen AK Bamberg	$A_E = 3,937$ ha $Q_{15,n=1} = 400$ l/s	ASB 65-2R Max. Einleitmenge = 400 l/s RRB 65-2R Max. Einleitmenge = 400 l/s Rückhaltevolumen = 1.542 m ³	E3 / Au Graben (Gründleinsbach)

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamt-einzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
5	65+830 - 65+875 rechts, AK Bamberg, Rampe G-M	$A_E = 0,317$ ha $Q_{15,n=1} = 16,3$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
6	66+450 bis 66+705, A 70, RF Bayreuth	$A_E = 0,449$ ha $Q_{15,n=1} = 42,4$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
7	66+705 bis 66+954, A 70, RF Bayreuth	$A_E = 0,494$ ha $Q_{15,n=1} = 40,2$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
8	65+814 bis 65+974, A 70, Verteilerfahrbahn Süd	$A_E = 0,195$ ha $Q_{15,n=1} = 15,4$ l/s	teilw. Flächenversickerung (DTV I)	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
9	AK Bamberg, Rampe K-I	$A_E = 0,841$ ha $Q_{15,n=1} = 59,0$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
10	AK Bamberg, Rampe D-C	$A_E = 0,242$ ha $Q_{15,n=1} = 18,0$ l/s	teilw. Flächenversickerung (DTV I)	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
11	97+500 links, A 70 und Rampen AK Bamberg	$A_E = 1,477$ ha $Q_{15,n=1} = 121,3$ l/s	ASB 97-2L Max. Einleitmenge = 121,3 l/s RRB 97-2L Max. Einleitmenge = 121,3 l/s, Rückhaltevolumen = 335 m ³	E4 / Augraben (Gründleinsbach)
12	A 70, Verteilerfahrbahn Süd 65+478 bis 65+564 rechts	$A_E = 0,100$ ha $Q_{15,n=1} = 7,9$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Augraben (Gründleinsbach)
13	97+190 rechts, A 73 und Rampen AK Bamberg	$A_E = 1,566$ ha $Q_{15,n=1} = 149,7$ l/s	ASB 97-1R Max. Einleitmenge = 149,7 l/s RRB 97-1R Max. Einleitmenge = 149,7 l/s, Rückhaltevolumen = 447 m ³	E5 / alter Gründleinsbach
14	AK Bamberg, Rampe U-Z 0+058 - 0+188	$A_E = 0,226$ ha $Q_{15,n=1} = 13,5$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
15	Nebenflächen im Dreieck Nordwest-Quadrant	$A_E = 0,193$ ha $Q_{15,n=1} = 5,5$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Einleitung in E5 / Grundwasser und alter Gründleinsbach

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamt-einzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
16	AK Bamberg, Rampe U-Z 0+188 - 0+300	$A_E = 0,113$ ha $Q_{15,n=1} = 12,0$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
17	AK Bamberg, Rampe X-W	$A_E = 0,730$ ha $Q_{15,n=1} = 47,8$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
18	AK Bamberg, Rampe U-Z 0+300 - 0+550	$A_E = 0,345$ ha $Q_{15,n=1} = 23,8$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
19	AK Bamberg, Rampe N-T	$A_E = 0,232$ ha $Q_{15,n=1} = 18,1$ l/s	teilw. Flächenversickerung (DTV I)	E6 / Grundwasser und Gründleinsbach
20	Nebenflächen im Dreieck Nordost-Quadrant	$A_E = 0,355$ ha $Q_{15,n=1} = 10,6$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
21	AK Bamberg, Rampe N-T 0+220 - 0+312	$A_E = 0,086$ ha $Q_{15,n=1} = 8,9$ l/s	teilw. Flächenversickerung (DTV I)	Grundwasser und Gründleinsbach
22	AK Bamberg, Rampe N-T 0+168 - 0+220	$A_E = 0,059$ ha $Q_{15,n=1} = 4,7$ l/s	teilw. Flächenversickerung (DTV I)	Grundwasser und Gründleinsbach
23	AK Bamberg, Rampe R-Q	$A_E = 0,862$ ha $Q_{15,n=1} = 55,0$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
24	AK Bamberg, Rampe N-T Verzögerungsstreifen	$A_E = 0,144$ ha $Q_{15,n=1} = 15,7$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Gründleinsbach
25	97+405 A 73 links, Verlegte GVS Bamberg-Gundelsheim im Bereich der Grundwasserwanne 0+155 bis 0+415	$A_E = 0,186$ ha $Q_{15,n=1} = 20,2$ l/s	ASB 97-2L Max. Einleitmenge = 121,3 l/s	E4 / Aufraben (Gründleinsbach)
26	97+550 A 73 links, Verlegte GVS Bamberg-Gundelsheim 0+415 bis 0+585	$A_E = 0,318$ ha $Q_{15,n=1} = 19,6$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Aufraben (Gründleinsbach)
27	97+600 A 73 rechts, Verlegte GVS Bamberg-Gundelsheim 0+000 bis 0+155	$A_E = 0,145$ ha $Q_{15,n=1} = 15,0$ l/s	-	vorh. Regenwasserkanal

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamt-einzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
28	95+830 A 73 rechts, A 73 und Parkplatz 95+024 bis 95+535	$A_E = 1,479$ ha $Q_{15,n=1} = 151,6$ l/s	ASB 95-1R Max. Einleitmenge = 151,6 l/s RRB 95-1R Max. Einleitmenge = 151,6 l/s, Rückhaltevolumen = 453 m ³	E7 / Graben zum Leitenbach
29	95+830 A 73 rechts, A 73 RF Nürnberg 95+535 bis 95+660	$A_E = 0,299$ ha $Q_{15,n=1} = 28,6$ l/s	RRB 95-1R Max. Einleitmenge = 151,6 l/s, Rückhaltevolumen = 453 m ³	E7 / Graben zum Leitenbach
30	95+830 A 73 rechts, A 73 RF Suhl 95+535 bis 95+660	$A_E = 0,394$ ha $Q_{15,n=1} = 32,0$ l/s	Dränierte Versickerungsmulde	E7 / Graben zum Leitenbach
31	95+830 A 73 rechts, A 73 RF Suhl 95+665 bis 95+800	$A_E = 0,320$ ha $Q_{15,n=1} = 30,3$ l/s	Dränierte Versickerungsmulde	E7 / Graben zum Leitenbach
32	95+830 A 73 rechts, A 73 RF Nürnberg 95+665 bis 95+840	$A_E = 0,372$ ha $Q_{15,n=1} = 31,0$ l/s	Dränierte Versickerungsmulde	E7 / Graben zum Leitenbach
33	96+385 A 73 rechts, A 73 RF Suhl 95+800 bis 96+400	$A_E = 1,735$ ha $Q_{15,n=1} = 130,9$ l/s	Dränierte Versickerungsmulde	E8 / Leitenbach
34	96+385 A 73 rechts, A 73 RF Nürnberg 95+800 bis 96+400	$A_E = 0,986$ ha $Q_{15,n=1} = 87,7$ l/s	teilw. Flächenversickerung	E8 / Leitenbach
35	96+375 A 73 rechts, A 73 RF Suhl 96+400 bis 96+773	$A_E = 0,773$ ha $Q_{15,n=1} = 84,5$ l/s	ASB 96-1R Max. Einleitmenge = 162,4 l/s RRB 96-1R Max. Einleitmenge = 162,4 l/s, Rückhaltevolumen = 195 m ³	E9 / Leitenbach
36	96+375 A 73 rechts, A 73 RF Nürnberg 96+400 bis 96+773	$A_E = 0,880$ ha $Q_{15,n=1} = 77,9$ l/s	RRB 96-1R Max. Einleitmenge = 162,4 l/s, Rückhaltevolumen = 195 m ³	E9 / Leitenbach
37	96+795 A 73 links, A 73 RF Suhl 96+773 bis 96+973,	$A_E = 0,918$ ha $Q_{15,n=1} = 96,7$ l/s	ASB 96-2L Max. Einleitmenge = 124,4 l/s RRB 96-2L Max. Einleitmenge = 124,4 l/s, Rückhaltevolumen = 130 m ³	E10 / Stöckigtbach (Gründleinsbach)

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamt-einzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
38	96+795 A 73 rechts, A 73 RF Nürnberg 96+773 bis 96+973	$A_E = 0,402$ ha $Q_{15,n=1} = 27,7$ l/s	teilw. Flächenversickerung	E10 / Stöckigtbach (Gründleinsbach)
39	98+306 A 73 rechts, A 73 97+560 bis 98+795,	$A_E = 5,416$ ha $Q_{15,n=1} = 448,0$ l/s	ASB 98-1R Max. Einleitmenge = 448,0 l/s RRB 98-1R Max. Einleitmenge = 448,0 l/s, Rückhaltevolumen = 935,0 m ³	E11 / Seebach
40	98+691 A 73 links, A 73 98+795 bis 100+038	$A_E = 3,819$ ha $Q_{15,n=1} = 371,4$ l/s	RBFA 98-2L	E12 / Seebach
41	98+634 A 73 links, AS Memmelsdorf Rampe	$A_E = 0,128$ ha $Q_{15,n=1} = 10,0$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und Seebach
42	98+634 A 73 links, Nebenflächen an der AS Memmelsdorf Ost	$A_E = 0,075$ ha $Q_{15,n=1} = 3,3$ l/s	-	Grundwasser und Seebach
43	64+810 A 70 links, BW 64-b öffentlicher Feldweg Teilabschnitt nördlich A 70	$A_E = 0,106$ ha $Q_{15,n=1} = 7,3$ l/s	Flächenversickerung	Grundwasser
44	64+810 A 70 rechts, BW 64-b öffentlicher Feldweg Teilabschnitt südlich A 70	$A_E = 0,093$ ha $Q_{15,n=1} = 5,8$ l/s	Flächenversickerung	Grundwasser
45	95+860 A 73 links, BW 95-c öffentlicher Feldweg Teilabschnitt östlich A 73	$A_E = 0,051$ ha $Q_{15,n=1} = 3,2$ l/s	Flächenversickerung	Grundwasser

Entwässerungsabschnitt	Bau-km / Straßenabschnitt	Fläche Gesamt-einzugsgebiet u. Abflüsse	Behandlung / Rückhaltung	Einleitstelle / Vorflut bzw. Versickerung
46	95+860 A 73 rechts, BW 95-c öffentlicher Feldweg Teilabschnitt westlich A 73	$A_E = 0,147$ ha $Q_{15,n=1} = 7,7$ l/s	Flächenversickerung	Grundwasser
47	66+080 A 70 links, BW 66-a Kreisstraße BA 4 Teilabschnitt nördlich A 70	$A_E = 0,329$ ha $Q_{15,n=1} = 22,3$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und vorh. Straßenentwässerung
48	66+080 A 70 rechts, BW 66-a Kreisstraße BA 4 Teilabschnitt südlich A 70	$A_E = 0,238$ ha $Q_{15,n=1} = 14,2$ l/s	teilw. Flächenversickerung	Grundwasser und vorh. Straßenentwässerung

A_E = Einzugsgebiet (Entwässerungsabschnitt); $Q_{15,n=1}$ = berücksichtigter Gesamtabfluss; GVS = Gemeindeverbindungsstraße; RiFa = Richtungsfahrbahn; ASB = Absetzbecken, VSB = Versickerbecken, RRB = Regenrückhaltebecken, RBFA = Retentionsbodenfilteranlage

Der in Tabelle 4 verwendete Begriff „Flächenversickerung“ steht für eine breitflächige Ableitung über die Dammböschung, Rasenmulden und sonstige Nebenflächen. Bei der Passage dieser Flächen erfolgt eine (teilweiser) Versickerung über die bewachsene Bodenzone, wobei sich eine Abflussminderung ergibt. In die Vorflut wird lediglich der nicht versickerbare Anteil abgeleitet.

3.2 Flächenermittlung WRRL

Die in Tabelle 4 angegebenen Flächen A_E umfassen das gesamte Einzugsgebiet der einzelnen Entwässerungsabschnitte, einschließlich angeschlossener Randstreifen, Außenflächen und Böschungen. Sie sind den Entwässerungsplänen (UL 8) entnommen.

Für die Ermittlung der stofflichen Zusatzbelastungen werden ausschließlich die Fahrbahnflächen herangezogen. Hierzu wurden mittels der Software ArcGIS die Fahrbahnflächen für den Bestand und im Planungszustand ermittelt.

Die Anpassungen des Autobahnkreuzes Bamberg stellt ein Ausbauprojekt dar, bei dem die vorhandenen Flächen weitestgehend lagegleich – entsprechend den aktuellen Anforderungen an die Verkehrstechnik, die Entwässerung etc. – wiederhergestellt werden (Ersatzneubau). Ein Teil der Bestandsflächen werden jedoch auch vollständig zurückgebaut, bspw. nicht mehr benötigte Rampen und Bauwerke. Die Bestandsflächen der Entwässerung sind in UL 8.1.5 dargestellt sowie in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Autobahnkreuz Bamberg, Fahrbahnflächen Bestand in ha

Vorflut	Bestand / Ersatz-neubau [ha]	Bestand / Rückbau [ha]	Bestand, gesamt [ha] (siehe UL 8.1.5)
Leitenbach	2,52	0,25	2,77
Gründleinsbach	7,37	2,79	10,16
Seebach	4,68	0,15	4,83
Summe	14,57	3,19	17,76

Im Rahmen der Neuordnung und Erweiterung erfolgt schließlich auch der Neubau **zusätzlicher Fahrbahnflächen** (nachfolgend als „Zusatzflächen“ bezeichnet). Diese umfassen die neuen Rampen in angepasster Lage (Öhrchen), neue Verteilerfahrbahnen u. a. Der Umfang der Zusatzflächen wurde durch Überlagerung von Bestand und Planung ermittelt und ist in Tabelle 6 entsprechend den Entwässerungsabschnitten zusammengestellt. Aufgrund der teilweise geringen Flächenwerte erfolgen in Tabelle 6 die Flächenangaben in m².

Tabelle 6: Entwässerungsabschnitte EA (Planung) – Zusatzflächen Fahrbahn in m²

EA	Fläche [m ²]	EA	Fläche [m ²]	EA	Fläche [m ²]	EA	Fläche [m ²]
1	325	12	29	23	3.034	34	3.658
2	8.691	13	3.997	24	912	35	3.039
3	15.961	14	758	25	1.745	36	103
4	12.743	15	-	26	486	37	4.822
5	434	16	705	27	1.104	38	50
6	38	17	2.689	28	316	39	10.160
7	281	18	1.480	29	379	40	1.586
8	-	19	786	30	14	41	328
9	2.436	20	-	31	-	42	55
10	1.223	21	542	32	1.016	47	32
11	4.411	22	320	33	24	48	12

Bei den Entwässerungsabschnitten (EA) 43 bis 46 handelt es sich um öffentliche Feldwege, die für die nachfolgenden stofflichen Betrachtungen nicht berücksichtigt werden. Bei den Entwässerungsabschnitten 8, 15, 20, 31 und 42 kommen keine neuen Fahrbahnflächen hinzu. In der Summe ergibt sich durch das Vorhaben ein Neubau von **Zusatzflächen im Umfang von rd. 9,07 ha** (Autobahn einschl. Neubau Kreis- bzw. Gemeindeverbindungsstraßen).

Nach Umsetzung des Vorhabens verbleiben als **künftige Fahrbahnflächen** somit die Flächen des Bestands / Ersatzneubaus einschließlich der Zusatzflächen abzüglich der rückgebauten Flächen, d. h. entsprechend den Flächenangaben der Tabellen Tabelle 5 und Tabelle 6 eine

künftige Fahrbahnfläche = Ersatzneubau + Zusatzflächen – Rückbau

$$= 14,57 + 9,07 - 3,19 = 20,45 \text{ ha}$$

bzw. eine Erweiterung der Fahrbahnfläche von rd. 5,88 ha. (Da hier ausschließlich die Fahrbahnflächen betrachtet werden, kann die Flächenangabe nicht der Neuversiegelung, die im LBP (UL xx) ermittelt wird, gegenübergestellt werden. Die Neuversiegelung umfasst weitere Flächeninanspruchnahmen, Betriebswege, Absetzbecken in Betonbau etc., die hier nicht berücksichtigt werden.)

Die ermittelten Flächen werden zur Berechnung der aus dem Vorhaben hervorgehenden Frachten, mit denen die Oberflächengewässer beaufschlagt werden, herangezogen. Weitere Angaben zur Berücksichtigung der Frachten erfolgt stoffklassenspezifisch in den nachfolgenden Kapiteln.

4 Ermittlung der Veränderungen der Schadstoffbelastungen (ohne Chlorid)

Wie bereits erwähnt, enthalten Straßenabflüsse infolge von Fahrbahnabrieb, Abrieb an den Fahrzeugen und Tropfverlusten von Ölen, Kraftstoffen etc. verschiedene Schadstoffe wie Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Um zu überprüfen, ob sich durch das Vorhaben eine Verschlechterung des chemischen Zustands bzw. der allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten ergeben kann, sind Mischungsrechnungen gemäß den Vorgaben des M WRRL vorzunehmen. Aufgrund des gesonderten Eintrags über die Tausalzaufbringung sowie aufgrund seiner stofflichen Eigenschaften wird Chlorid in einem gesonderten Kapitel betrachtet.

Beurteilungsmaßstab für die Bewertung von Gewässerbelastungen sind die in der OGewV festgesetzten Umweltqualitätsnormen (UQN). Entsprechend den gesetzlichen Vorgaben erfolgt dabei eine Überprüfung des Vorhabens hinsichtlich der Einhaltung der Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN) sowie – für einzelne Schadstoffparameter – der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN) im OWK.

Als Berechnungsgrundlage für die Schadstofffrachten bzw. -konzentrationen dienen die im M WRRL zusammengestellten Stoffdaten, die während Messprogrammen in den Abflüssen stark befahrener Straßen (DTV-Bereich: 15.000 bis 90.000 Kfz/24 h) gemessen wurden (M WRRL, Seite 24, Tabelle 8). Für Straßen mit DTV kleiner 15.000 Kfz/24 h liegen nur wenige Messungen vor. Gemäß dem Merkblatt weisen die vorhandenen Messungen zwar auf deutlich geringere Belastungen der Abflüsse hin, aufgrund der geringen Datenlage wird jedoch empfohlen, die Werte der stark befahrenen Straßen (DTV > 15.000 Kfz/24 h) anzusetzen.

Gemäß M WRRL sind für folgende Flächen keine Nachweise hinsichtlich der Auswirkungen auf den OWK erforderlich:

- Straßen mit einem DTV kleiner 2.000 Kfz/24 h (Klasse I, vgl. UL 8.1.1),
- Flächen, die ausschließlich über Versickerung in Richtung Grundwasser entwässert werden.

Von den betrachteten „Zusatzflächen“ sind rd. 4% (0,38 ha) einem DTV kleiner 2.000 Kfz/24 h, die in den Entwässerungsabschnitten 2, 10, 13, 19, 21, 22, 25, 26 (Einzugsgebiet Gründleinsbach) und 27 (Geh- und Radweg Kemmerstraße) liegen.

Eine vollständige Versickerung in das Grundwasser erfolgt in den Entwässerungsabschnitten 1 und 2 wobei der EA 1 im Verhältnis sehr klein ist (Gesamtfläche 0,09 ha). Beim EA 2 (Teilbereich der A 70 westlich des Äbtissensees) ist eine „Zusatzfläche“ von rd. 0,9 ha bzw. eine Ersatzneubaufäche von rd. 2,4 ha zu berücksichtigen.

Bei der Anpassung des AK Bamberg handelt es sich um ein **Ausbauvorhaben** (vgl. Kap. 3.2). Zur Beurteilung des Verschlechterungsverbotes, ist gemäß M WRRL die Frachtdifferenz aus Bestand und Planung zu berücksichtigen. Eine Verschlechterung kann für den OWK bzw. für die betroffenen Gewässer ausgeschlossen werden, wenn sich z. B. aufgrund einer verbesserten Behandlung des Straßenoberflächenwassers trotz zusätzlich angeschlos-

sener Flächen keine Erhöhung der Schadstofffrachten ergibt. Nachfolgend wird deshalb sowohl für den Bestand (Ersatzneubaufächen) als auch für den Planungszustand eine Mischrechnung gemäß M WRRL durchgeführt.

4.2 Spezifische Frachten der Straßenentwässerung (Datengrundlagen)

Das M WRRL enthält für die straßenspezifischen Schadstoffe eine Zusammenstellung verschiedener Kenngrößen, die nachfolgend in Tabelle 7 zusammengestellt sind. In den Kenndaten enthalten sind u. a. Angaben zu den spezifischen Frachten (pro Hektar), die in verschiedenen Untersuchungen über Messungen der Straßenabflüssen ermittelt wurden. Sie ermöglichen bei Straßenplanungen die Berechnung der zu erwartenden Zusatzbelastung anhand der neugebauten Straßenflächen (siehe Kap. 4.3).

Neben den Angaben zu den spezifischen Frachten bzw. zu der zu erwartenden Höchstkonzentration der Straßenabflüsse wird bei der Berechnung auch der Wirkungsgrad herangezogen, der den Reinigungseffekt der Regenwasserbehandlung wiedergibt. Dieser hängt einerseits vom Anteil der partikulär gebundenen Schadstofffracht sowie andererseits von der Art der Straßenentwässerung bzw. Regenwasserbehandlung ab. Je höher der partikuläre Anteil und je stärker die „Filterwirkung“ (bspw. durch Bewuchs) bzw. die Möglichkeiten von Absetzprozessen sind, desto höher ist der Wirkungsgrad. Im M WRRL sind dabei die Wirkungsgrade der Behandlungskategorien „Sedimentationsanlage ohne optimierten Zulauf“ bzw. „... mit optimiertem Zulauf“ sowie „Retentionsbodenfilteranlage“ zusammengestellt. Dabei ist die Reinigungsleistung bei Sedimentationsanlagen ohne optimierte Zulaufkonstruktion geringer als mit Optimierung, die Reinigungsleistung der Retentionsbodenfilteranlagen ist am höchsten. Das M WRRL stellt für die zu betrachtenden Parameter folgende Angaben bereit:

Tabelle 7: Mittlere spezifische Frachten und Konzentrationen bei hoher Belastung in Straßenabflüssen sowie partikulärer Anteil und Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlung ohne bzw. mit Dauerstau und optimiertem Zufluss und bei Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA)

Parameter	Mittlere Belastung Jahresfracht g/(ha*a)	Hohe Belastung Konzentration µg/l	Partikulärer Anteil	Wirkungsgrad Behandlung		
				Sed. ohne Optimierung	Sed. mit Optimierung	RBFA
Cu	520		0,81	0,32	0,57	0,72
Zn	150		0,87	0,35	0,61	0,44
Cd	2,6	1,2	0,52	0,21	0,36	0,83
Ni	190,0	70	0,76	0,3	0,53	0,41
Pb	120,0	60	0,9	0,36	0,63	0,74
Fe	20.000		0,97	0,39	0,68	0,92
Phenanthren	0,90		0,95	0,38	0,67	0,86
Anthracen	0,32	0,18	0,96	0,38	0,67	0,86

Parameter	Mittlere Belastung Jahresfracht g/(ha*a)	Hohe Belastung Konzentration µg/l	Partikulärer Anteil	Wirkungsgrad Behandlung		
				Sed. ohne Optimierung	Sed. mit Optimierung	RBFA
Fluoranthene	2,00	1,00	0,96	0,38	0,67	0,86
Naphthalin	0,35	0,20	0,83	0,33	0,58	0,86
Benzo[a]pyren	0,65	0,36	0,97	0,39	0,68	0,86
Benzo[b]fluoranthene	1,10	0,60	0,98	0,39	0,69	0,86
Benzo[k]fluoranthene	0,55	0,30	0,98	0,39	0,69	0,86
Benzo[g,h,i]perylene	1,40	0,70	0,98	0,39	0,69	0,86
Indeno[1,2,3-cd]-pyren	1,00		0,98	0,39	0,69	0,86
PCB 28 ¹	0,0010		0,90	0,36	0,63	0,86
Nonylphenol	0,90	0,42	0,90	0,36	0,63	0,86
Octylphenol	0,20		0,90	0,36	0,63	0,86
DEHP ²	34,0		0,89	0,35	0,62	0,93
Benzol	0,03	0,01				
BSB5	85			0,32	0,56	0,76
TOC	112			0,32	0,56	0,76
Gesamt-P	2,5			0,10	0,18	0,76
o-PO4-P	2,5			0,10	0,18	0,76
NH4-N	4,0			0,00	0,00	0,82

4.3 Frachtermittlung und Auswirkungen auf die mittlere Jahreskonzentrationen im OWK

Im betrachteten Planungsraum wird das anfallende Oberflächenwasser teilweise der Versickerung zugeführt und teilweise – nach vorangehender Behandlung – in die Vorfluter eingeleitet. Für diese Situation sieht das M WRRL die Ermittlung der Auswirkungen auf die mittlere Jahreskonzentration (JD) anhand der Gleichung für die Entwässerung / Regenwasserbehandlung mit „teilweiser Versickerung über Bankette und Böschungen und Ableitung in Mulden“ (M WRRL, Seite 27, Fall 2, Formel 1a) (hier s. Formel 1) vor.

¹ Hier nur Daten für PCB 28 stellvertretend für alle in der Anlage 6 OGeV aufgeführten PCB-Verbindungen angegeben, da die Stoffklasse gem. den Angaben der Anlage 6 OGeV für das Vorhaben nicht vertieft zu betrachten ist

² Bis[2-ethyl-heyxl]phthalat

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}$$

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK

 C_{OWK} [mg/l]

spezifische Schadstofffracht Regenabfluss

 B_{RW} [g/(ha*a)]

angeschlossene befestigte Fahrbahnläche

 $A_{E,b,a}$ [ha]

Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage

 η_{RWBA}

mittlerer Jahresabfluss im OWK (siehe Tabelle 1)

 MQ [m³/a]

Formel 1: Gleichung Nr. (1a) des M WRRL zur Ermittlung der mittleren Jahreskonzentrationen nach Umsetzung eines Vorhabens

Die Gleichung besteht aus der Frachtermittlung („Zähler“), die durch Verrechnung mit dem Abfluss MQ („Nenner“) in die Schadstoffkonzentration im OWK nach Einleitung des Regenwassers $C_{OWK,RW}$ umgerechnet wird. Es werden die spezifischen Schadstofffrachten bei mittlerer Belastung (B_{RW} , siehe Tabelle 7) sowie der Wirkungsgrad der jeweiligen Behandlungsart herangezogen. Da es sich bei der Ermittlung der mittleren Jahreskonzentrationen (JD) um einen Jahresmittelwert handelt, wird für die Berechnung der **jährliche Mittelwasserabfluss (MQ)** herangezogen (siehe Tabelle 1).

Für die **Ausgangs-Schadstoffkonzentration** C_{OWK} werden nach Abstimmung mit dem WWA für alle Gewässer des OWK die Daten der Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach verwendet (vgl. Tabelle 2). Bei Parametern, zu denen keine Messungen vorliegen, wird lediglich die „Frachtveränderung“ ermittelt.

Die verschiedenen Entwässerungs- und Behandlungsverfahren, welche beim Vorhaben „AK Bamberg“ zum Einsatz kommen, sind für die einzelnen Einzugsgebiete in Tabelle 4 benannt. Für die Behandlungsarten wurden wie folgt der **Wirkungsgrad** angesetzt:

- Die Behandlungsarten „teilw. Flächenversickerung“ und „ASB mit RRB“ (Absetzbecken mit nachgeschalteter Rückhaltung und Einleitung in OWK) werden mit dem Wirkungsgrad für Sedimentationsanlage mit optimierten Zulauf berücksichtigt.
- Die Behandlungsart „dränierte Versickerungsmulde“ sowie „RBFA“ werden mit dem Wirkungsgrad für Retentionsbodenfilteranlagen berücksichtigt.

Für die **Flächen mit Ersatzneubau** wird ein vereinfachter Ansatz gewählt. Die Gesamtfläche „Ersatzneubau“ wurde lediglich hinsichtlich der Einzugsgebiete von Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach (vgl. Tabelle 5 sowie UL 8.1.5) unterteilt sowie – aufgrund seiner Größe – der Entwässerungsabschnitt 2, der künftig über eine Versickerungsanlage entwässert wird und somit bei der Frachtermittlung zum Planungszustand wegfällt, berücksichtigt. Für die anderen Bereiche wurde auf eine Unterteilung in die einzelnen Entwässerungsabschnitte (der Planung) verzichtet.

Hinsichtlich der bestehenden Regenwasserbehandlung wird der Bestandssituation der Wirkungsgrad für „Sedimentationsanlage ohne optimierten Zulauf“ zugeordnet. Dabei wird die Reinigungsleistung der Bestandssituation (u. a. Ableitung von unbehandeltem Wasser über den Mittelstreifen in die Vorflut) voraussichtlich überschätzt. Für den Planungszustand wird

für die Gesamtfläche mit Ersatzneubau pauschal der Wirkungsgrad für „Sedimentationsanlage mit optimiertem Zulauf“ angesetzt. Dabei wird die Reinigungsleistung einzelner Bereiche (dränierter Versickerung, RBFA) unterschätzt, so dass sich insgesamt mit der berechneten Frachtdifferenz zwischen Bestand und Planung eine „worst case“-Betrachtung ergibt, indem für die Beurteilung der Veränderung der jeweils ungünstigere Fall herangezogen wird. Die Aussagekraft des gewählten vereinfachten Ansatzes wird aus gutachterlicher Sicht für die Beurteilung des Vorhabens als ausreichend eingestuft, so dass auf eine Detailbetrachtung der einzelnen Entwässerungsabschnitte verzichtet wird.

Das Merkblatt weist des Weiteren darauf hin, dass bei der Straßenentwässerung mit teilweiser Versickerung hinsichtlich der Betroffenheit der Oberflächengewässer lediglich der tatsächlich den Vorflutern zufließende Frachtanteil zu berücksichtigen ist. Das Merkblatt schlägt hierzu eine iterative Ermittlung von Versickerungsanteil und Abfluss in Richtung OWK vor. Hierzu wird in den vorliegenden Berechnungen wiederum ein vereinfachter Ansatz gewählt. Es werden nachfolgend die gesamten straßenbürtigen Frachten betrachtet, ohne eine Differenzierung zwischen Versickerungsanteil und Frachtanteil in Richtung OWK vorzunehmen. Auch dieser Ansatz entspricht einer „worst case“-Betrachtung, so dass die Überprüfung hinsichtlich einer potenziellen Verschlechterung „von der sicheren Seite“ her erfolgt.

In den nachfolgenden Tabellen sind für die Gewässer Leitenbach (Tabelle 8), Gründleinsbach (

Tabelle 9) und Seebach (

Tabelle 10) die ermittelten Frachten der straßenspezifischen Schadstoffe (ohne Chlorid) zusammengestellt.

Tabelle 8: Einzugsgebiet Leitenbach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz g/a
	Flächen Ersatzneubau g/a	Rückbau g/a	Flächen Ersatzneubau g/a	Zusatzflächen g/a	
Fläche [ha]	2,51 ha	0,25 ha	2,51 ha	0,86 ha	
Cu	-888,4	-89,6	561,8	182,9	-233,3
Zn	-3.517,5	-354,9	2.361,8	725,5	-785,1
Cd	-5,2	-0,5	4,2	1,3	-0,2
Ni	-334,2	-33,7	224,4	78,7	-64,8
Pb	-193,0	-19,5	111,6	36,6	-64,3
Fe	-30.652,6	-3.092,6	16.080,0	4.965,0	-12.700,2
Phenanthren	-1,4	-0,1	0,7	0,2	-0,6
Anthracen	-0,5	-0,1	0,3	0,1	-0,2

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz
	Flächen Ersatzneubau	Rückbau	Flächen Ersatzneubau	Zusatzflächen	
	g/a	g/a	g/a	g/a	g/a
Fluoranthren	-3,1	-0,3	1,7	0,5	-1,2
Naphthalin	-0,6	-0,1	0,4	0,1	-0,2
Benzo[a]pyren	-1,0	-0,1	0,5	0,2	-0,4
PCB 28	-0,0016	-0,0002	0,0009	0,0003	-0,0005
Nonylphenol	-1,4	-0,1	0,8	0,3	-0,5
Octylphenol	-0,3	0,0	0,2	0,1	-0,1
DEHP	-55,5	-5,6	32,5	9,9	-18,7
Benzol	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
BSB5	-145,2	-14,7	94,0	30,2	-35,7
TOC	-191,4	-19,3	123,8	39,8	-47,1
Gesamt-P	-5,7	-0,6	5,2	1,6	0,5
o-PO4-P	-5,7	-0,6	5,2	1,6	0,5
NH4-N	-10,1	-1,0	10,1	3,1	2,1

Tabelle 9: Einzugsgebiet Gründleinsbach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz
	Flächen Ersatzneubau	Rückbau	Flächen Ersatzneubau	Zusatzflächen	
	g/a	g/a	g/a	g/a	g/a
Fläche [ha]	7,37 ha	2,79 ha	4,98 ha *	4,42 ha	
Cu	-2.606,5	-985,1	1.112,2	1.612,3	-867,0
Zn	-10.319,7	-3.900,1	4.675,7	6.778,1	-2.766,0
Cd	-15,1	-5,7	8,3	12,0	-0,6
Ni	-980,4	-370,5	444,2	643,9	-262,8
Pb	-566,1	-213,9	220,9	320,2	-239,1
Fe	-89.928,8	-33.986,6	31.834,3	46.148,7	-45.932,4
Phenanthren	-4,1	-1,6	1,5	2,1	-2,0

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz g/a
	Flächen Ersatzneubau	Rückbau	Flächen Ersatzneubau	Zusatzflächen	
	g/a	g/a	g/a	g/a	
Anthracen	-1,5	-0,6	0,5	0,8	-0,7
Fluoranthren	-9,1	-3,5	3,3	4,8	-4,6
Naphthalin	-1,7	-0,7	0,7	1,1	-0,6
Benzo[a]pyren	-2,9	-1,1	1,0	1,5	-1,5
PCB 28	-0,0047	-0,0018	0,0018	0,0027	-0,0020
Nonylphenol	-4,2	-1,6	1,7	2,4	-1,8
Octylphenol	-0,9	-0,4	0,4	0,5	-0,4
DEHP	-162,9	-61,6	64,3	93,2	-67,0
Benzol	-0,2	-0,1	0,1	0,2	0,1
BSB5	-426,1	-161,0	186,0	269,7	-131,4
TOC	-561,4	-212,2	245,1	355,3	-173,1
Gesamt-P	-16,6	-6,3	10,2	14,8	2,1
o-PO4-P	-16,6	-6,3	10,2	14,8	2,1
NH4-N	-29,5	-11,1	19,9	28,8	8,1

* ohne Fläche des Entwässerungsabschnitts 2, der im Planungszustand in das Grundwasser entwässert

Tabelle 10: Einzugsgebiet Seebach - Vergleich der ermittelten Jahresfrachten in Bestand und Planung

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz g/a
	Flächen Ersatzneubau	Rückbau	Flächen Ersatzneubau	Zusatzflächen	
	g/a	g/a	g/a	g/a	
Fläche [ha]	4,68 ha	0,15 ha	4,68 ha	1,21 ha	
Cu	-1.653,6	-53,6	1.045,7	255,1	-406,5
Zn	-6.547,1	-212,1	4.395,9	993,3	-1.370,0
Cd	-9,6	-0,3	7,8	1,8	-0,4
Ni	-622,0	-20,1	417,6	112,2	-112,3
Pb	-359,2	-11,6	207,6	51,1	-112,1
Fe	-57.053,3	-1.848,3	29.929,6	6.808,8	-22.163,2

Parameter	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht-Bilanz g/a
	Flächen Ersatzneubau	Rückbau	Flächen Ersatzneubau	Zusatzflächen	
	g/a	g/a	g/a	g/a	
Phenanthren	-2,6	-0,1	1,4	0,3	-1,0
Anthracen	-0,9	0,0	0,5	0,1	-0,3
Fluoranthren	-5,8	-0,2	3,1	0,7	-2,2
Naphthalin	-1,1	0,0	0,7	0,2	-0,3
Benzo[a]pyren	-1,9	-0,1	1,0	0,2	-0,7
PCB 28	-0,0030	-0,0001	0,0017	0,0004	-0,0010
Nonylphenol	-2,7	-0,1	1,6	0,4	-0,9
Octylphenol	-0,6	0,0	0,3	0,1	-0,2
DEHP	-103,4	-3,3	60,4	13,6	-32,7
Benzol	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
BSB5	-270,3	-8,8	174,9	41,9	-62,3
TOC	-356,2	-11,5	230,5	55,2	-82,0
Gesamt-P	-10,5	-0,3	9,6	2,2	0,9
o-PO4-P	-10,5	-0,3	9,6	2,2	0,9
NH4-N	-18,7	-0,6	18,7	4,2	3,6

Die Bilanz aus Bestandsituation und Planungszustand zeigt, dass für die meisten Parameter die berechneten Frachten durch die Neuordnung der Straßenentwässerung und der verbesserten Reinigungsleistung reduziert werden.

Eine Erhöhung der Frachten wurde für den Gründleinsbach (Benzol) sowie bei allen drei Gewässern für die überwiegend in Lösung vorliegenden Parameter Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat (o-PO₄) und Ammonium (NH₄) ermittelt. Die berechnete Erhöhung umfasst Beiträge von 0,1 bis 8,1 g/a.

Nachfolgend wird für diejenigen Parameter, zu denen aus der Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach Daten vorliegen, die nach Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden mittleren Jahreskonzentrationen berechnet. Die berechneten Konzentrationen werden der JD-Umweltqualitätsnorm der OGewV gegenübergestellt. Zudem wird anhand der Angaben des M WRRL die Messbarkeit der errechneten Konzentrationsänderungen bewertet.

Für die Messbarkeit wird gemäß M WRRL die Messunsicherheit herangezogen, die selbst bei anspruchsvollen Labors bei der Analytik enthalten ist (siehe M WRRL, Seite 33, Tabelle

11). Die Messunsicherheit liegt bei 5% für die Schwermetalle bzw. bei 10% für TOC und Gesamt-P, 15% für BSB5 und o-PO4-P sowie 30% für NH4-N. Bezugsgröße für die Messunsicherheiten der JD-UQN ist der Median der gemessenen Werte (siehe Tabelle 2). Die ermittelte Messunsicherheit ist in den nachfolgenden Tabellen parameterspezifisch aufgeführt.

Die Berechnungen ergeben Überschreitungen der JD-UQN für die Parameter Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat (o-PO4) sowie Ammonium (NH4), die jedoch durch eine bereits bestehenden Überschreitung der gemessenen Ausgangskonzentrationen verursacht wird (vgl. Tabelle 2). Wie die vorangehenden Frachtermittlungen zeigen, kommt es bei diesen Parametern durch das Vorhaben zu einer leichten Zunahme, umgerechnet auf die Konzentrationen im Gewässer ergeben sich jedoch Veränderungen (ΔC_{OKW}), die unterhalb der Messbarkeit bzw. innerhalb der Schwankungsbereiche der Messergebnisse (vgl. Tabelle 2) liegen.

Als „messbar“ einzustufende Veränderungen wurden für die Parameter Nickel, Blei und Eisen im Bereich des Gründleinsbachs sowie des Seebachs ermittelt, wobei die JD-UQN eingehalten wird. Für die Parameter ergibt sich eine rechnerische Verringerung der Gewässerbelastung, die höher als die Messunsicherheit ist. Die Verringerung könnte somit tatsächlich messtechnisch erfasst werden. Da zum Gründleinsbach sowie zum Seebach selbst jedoch keine Messreihen zu den Schwermetallen vorliegen und den rechnerischen Ermittlungen verschiedene Annahmen zugrunde liegen, kann lediglich festgehalten werden, dass nach Umsetzung des Vorhabens die vom „AK Bamberg“ ausgehende Gewässerbelastung geringer als in der Bestandssituation sein wird.

Tabelle 11: Einzugsgebiet Leitenbach– berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{OKW,RW}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00001	nein	±0,0005
Ni	1,01	4	-0,0021	nein	±0,0429
Pb	0,15	1,2	-0,0020	nein	±0,0030
Fe	55,7	700	-0,4027	nein	±0,5950
BSB5	2.316,7	3.000	0,0	nein	±330
TOC	4.538,5	7.000	0,0	nein	±420
Gesamt-P	172,4	100	0,0	nein	±16,7
o-PO4-P	105,3	50	0,0	nein	±14,7
NH4-N	383,3	100	0,0	nein	±46,5

Tabelle 12: Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{OKW,RW}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00004	nein	±0,0005
Ni	0,99	4	-0,0201	nein	±0,0429
Pb	0,14	1,2	-0,0183	ja	±0,0030
Fe	52,6	700	-3,5	ja	±0,5950
BSB5	2.316,7	3.000	0,0	nein	±330
TOC	4.538,4	7.000	0,0	nein	±420
Gesamt-P	172,4	100	0,0	nein	±16,7
o-PO4-P	105,3	50	0,0	nein	±14,7
NH4-N	383,3	100	0,0	nein	±46,5

Tabelle 13: Einzugsgebiet Seebach – berechnete mittlere Jahres-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens, Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu JD-UQN der OGewV

Parameter	$C_{OKW,RW}$ [µg/l]	JD-UQN [µg/l]	ΔC_{OKW} [µg/l]	messbar	Messunsicherheit [µg/l]
Cd	0,01	0,08	-0,00023	nein	±0,0005
Ni	0,94	4	-0,0712	ja	±0,0429
Pb	0,08	1,2	-0,0711	ja	±0,0030
Fe	42,0	700	-14,1	ja	±0,5950
BSB5	2.316,6	3.000	0,0	nein	±330
TOC	4.538,4	7.000	-0,1	nein	±420
Gesamt-P	172,4	100	0,0	nein	±16,7
o-PO4-P	105,3	50	0,0	nein	±14,7
NH4-N	383,3	100	0,0	nein	±46,5

4.4 Frachtermittlung und Auswirkungen auf die Höchstkonzentration im OWK

Die OGeWV gibt für einzelne Parameter zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) vor, die bei der Beurteilung eines Vorhabens heranzuziehen sind. Für die Berechnung ist gemäß M WRRL der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ, siehe Tabelle 1) sowie ein Regenereignis mit dreitägiger Dauer und einer Häufigkeit von einmal jährlich (n = 1) heranzuziehen. Die entsprechende Regenspende wurde der Tabelle KOSTRA-DWD-2020 für den Standort Bamberg entnommen und beträgt 1,71 l/(s*ha).

Die Ermittlung der zu erwartenden Höchstkonzentrationen im OWK bzw. in den betroffenen Gewässern erfolgt nach folgender Formel (siehe M WRRL, Seite 27, Formel 3a):

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RW,hB} \cdot (1 - \eta_{RWBA}) \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}}$$

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK (siehe Tabelle 2)

eingeleiteter Niederschlagsabfluss (3 Tage, 1mal jährl.)

mittlerer Niedrigwasserabfluss im OWK (siehe Tabelle 1)

Konzentration Niederschlagsabfluss, hohe Belastung

Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage

C_{OWK} [mg/s]

Q_{RW} [l/s]

MNQ [l/s]

$C_{RW,hB}$ [mg/l]

η_{RWBA}

Formel 2: Gleichung Nr. (3a) des M WRRL zur Ermittlung der Höchstkonzentrationen nach Umsetzung eines Vorhabens

Für die betroffenen Gewässer wird zunächst wieder eine Gegenüberstellung der **Frachten** in der Bestandssituation sowie im Planungszustand vorgenommen. Bis auf Benzol, für welches weder Angaben zum partikulären Anteil noch zum Wirkungsgrad der Behandlungsarten vorliegen, kann für alle Parameter, zu denen die OGeWV eine ZHK-Umweltqualitätsnorm vorgibt, mit der Umsetzung des Vorhabens eine Verringerung der Frachten, die in das Gewässer gelangen, ermittelt werden.

Tabelle 14: Einzugsgebiet Leitenbach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung

Parameter mit ZHK-UQN	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht- Bilanz mg/s
	Flächen Er- satzneubau mg/s	Rückbau mg/s	Flächen Er- satzneubau mg/s	Zusatzflä- chen mg/s	
Cd	-0,004062	-0,000410	0,003290	0,001018	-0,000163
Ni	-0,209938	-0,021181	0,140958	0,049466	-0,040695
Pb	-0,164523	-0,016599	0,095115	0,031174	-0,054833
Anthracen	-0,000478	-0,000048	0,000254	0,000080	-0,000191
Fluoranthen	-0,002656	-0,000268	0,001414	0,000447	-0,001064
Naphthalin	-0,000574	-0,000058	0,000360	0,000112	-0,000160
Benzo[a]pyren	-0,000941	-0,000095	0,000494	0,000156	-0,000386

Parameter mit ZHK-UQN	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht- Bilanz mg/s
	Flächen Er- satzneubau mg/s	Rückbau mg/s	Flächen Er- satzneubau mg/s	Zusatzflä- chen mg/s	
Benzo[b]fluor- anthen	-0,001568	-0,000158	0,000797	0,000253	-0,000677
Benzo[k]fluor- anthen	-0,000784	-0,000079	0,000398	0,000126	-0,000338
Benzo[g,h,i]pe- rylen	-0,001829	-0,000185	0,000930	0,000295	-0,000789
Nonylphenol	-0,001152	-0,000116	0,000666	0,000209	-0,000393
Benzol	-0,004062	-0,000004	0,003290	0,000015	0,000010

Tabelle 15: Einzugsgebiet Gründleinsbach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung

Parameter mit ZHK-UQN	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht- Bilanz mg/s
	Flächen Er- satzneubau mg/s	Rückbau mg/s	Flächen Er- satzneubau mg/s	Zusatzflä- chen mg/s	
Cd	-0,011916	-0,004503	0,006514	0,009443	-0,000462
Ni	-0,615917	-0,232772	0,279061	0,404541	-0,165088
Pb	-0,482678	-0,182417	0,188302	0,272973	-0,203820
Anthracen	-0,001403	-0,000530	0,000504	0,000730	-0,000699
Fluoranthen	-0,007793	-0,002945	0,002799	0,004058	-0,003882
Naphthalin	-0,001684	-0,000637	0,000712	0,001033	-0,000576
Benzo[a]pyren	-0,002760	-0,001043	0,000977	0,001417	-0,001410
Benzo[b]fluor- anthen	-0,004601	-0,001739	0,001578	0,002287	-0,002474
Benzo[k]fluor- anthen	-0,002300	-0,000869	0,000789	0,001144	-0,001237
Benzo[g,h,i]pe- rylen	-0,005367	-0,002028	0,001841	0,002668	-0,002887
Nonylphenol	-0,003379	-0,001277	0,001318	0,001911	-0,001427
Benzol	-0,011916	-0,000048	0,006514	0,000123	0,000075

Tabelle 16: Einzugsgebiet Seebach - Vergleich der ermittelten Höchstbelastung in Bestand und Planung

Parameter mit ZHK-UQN	Bestandsituation		Planungszustand		Fracht- Bilanz mg/s
	Flächen Er- satzneubau mg/s	Rückbau mg/s	Flächen Er- satzneubau mg/s	Zusatzflä- chen mg/s	
Cd	0,007560	-0,000245	0,006124	0,001429	-0,000252
Ni	0,390755	-0,012659	0,262364	0,070015	-0,071035
Pb	0,306224	-0,009921	0,177036	0,043925	-0,095183
Anthracen	0,000890	-0,000029	0,000474	0,000113	-0,000332
Fluoranthren	0,004944	-0,000160	0,002632	0,000628	-0,001845
Naphthalin	0,001069	-0,000035	0,000670	0,000158	-0,000276
Benzo[a]pyren	0,001751	-0,000057	0,000919	0,000220	-0,000670
Benzo[b]fluor- anthen	0,002919	-0,000095	0,001483	0,000355	-0,001175
Benzo[k]fluor- anthen	0,001459	-0,000047	0,000742	0,000178	-0,000587
Benzo[g,h,i]pe- rylen	0,003405	-0,000110	0,001730	0,000415	-0,001370
Nonylphenol	0,002144	-0,000069	0,001239	0,000294	-0,000680
Benzol	0,000080	-0,000003	0,000080	0,000021	0,000018

Bei der Berechnung der zu erwartenden Veränderungen der **Höchstkonzentrationen** nach Formel 2 ergeben sich analog zur Verminderung der Frachten aufgrund der verbesserten Straßenentwässerung im Planungszustand geringere Konzentrationswerte als im Bestand. Die berechneten Veränderungen werden in den nachfolgenden Tabellen den gemessenen Werten im Leitenbach (vgl. Tabelle 2) gegenübergestellt. Zudem wird die Messbarkeit der berechneten Veränderungen betrachtet.

Die Messunsicherheit anspruchsvoller Labors liegt bei 5% für die Schwermetalle (siehe M WRRL, Seite 33, Tabelle 11). Bezugsgröße für die Messunsicherheiten der ZHK-UQN ist der Maximalwert der gemessenen Werte (siehe Tabelle 2). Die ermittelte Messunsicherheit ist in den nachfolgenden Tabellen parameterspezifisch aufgeführt.

Der Vergleich der berechneten Konzentrationsveränderungen mit den Ausgangskonzentrationen des Leitenbachs (C_{OWK} (IST), Maximalwerte, siehe Tabelle 2) zeigt, dass durch die Verminderung der Schadstoffeinträge, die sich durch die Anpassung der Straßenentwässerung am AK Bamberg ergibt, eine deutliche Reduzierung der Gewässerbelastung erfolgt. Die ermittelten Veränderungen (ΔC) liegen teilweise in der Größenordnung der im Leitenbach gemessenen Konzentrationen und können diese sogar (rechnerisch) übersteigen (Beispiel: Blei am Grundleinsbach, siehe Tabelle 18). Da für den Grundleinsbach und den Seebach zur

Ausgangskonzentration keine Werte vorliegen, wird auf eine rechnerische Ermittlung der „Endkonzentration“ im Planungszustand verzichtet. Die Berechnung der Konzentrationsänderungen zeigt jedoch, dass die zu erwartende Verminderung der Gewässerbelastungen eine messbare Größenordnung erreichen (Betrag von ΔC liegt oberhalb der Messunsicherheit).

Tabelle 17: Einzugsgebiet Leitenbach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis: 3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV

Parameter	C_{OKW} (IST)* [$\mu\text{g/l}$]	ZHK-UQN [$\mu\text{g/l}$]	ΔC_{OKW} [$\mu\text{g/l}$]	messbar	Messunsicherheit [$\mu\text{g/l}$]
Cd	0,01	0,45	-0,0008	ja	$\pm 0,0005$
Ni	2,24	34	-0,1978	ja	$\pm 0,1120$
Pb	0,87	14	-0,2606	ja	$\pm 0,0434$

Tabelle 18: Einzugsgebiet Gründleinsbach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis: 3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV

Parameter	C_{OKW} (IST)* [$\mu\text{g/l}$]	ZHK-UQN [$\mu\text{g/l}$]	ΔC_{OKW} [$\mu\text{g/l}$]	messbar	Messunsicherheit [$\mu\text{g/l}$]
Cd	0,01	0,45	-0,0053	ja	$\pm 0,0005$
Ni	2,24	34	-1,6845	ja	$\pm 0,1120$
Pb	0,87	14	-1,9989	ja	$\pm 0,0434$

* Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach, siehe Tabelle 2

Tabelle 19: Einzugsgebiet Seebach – berechnete Veränderung der ermittelten Höchst-Konzentration im Gewässer nach Umsetzung des Vorhabens (Regenereignis: 3 Tage, 1-mal jährlich), Konzentrationsveränderungen, Messbarkeit und Gegenüberstellung zu ZHK-UQN der OGewV

Parameter	C_{OKW} (IST)* [$\mu\text{g/l}$]	ZHK-UQN [$\mu\text{g/l}$]	ΔC_{OKW} [$\mu\text{g/l}$]	ΔC zu UQN	Messunsicherheit [$\mu\text{g/l}$]
Cd	0,01	0,45	-0,0229	ja	$\pm 0,0005$
Ni	2,24	34	-6,1743	ja	$\pm 0,1120$
Pb	0,87	14	-8,0894	ja	$\pm 0,0434$

* Messstelle „Fbr vor Mdg Main“ (16058) am Leitenbach, siehe Tabelle 2

4.5 Zusammenfassung für die straßenspezifischen Schadstoffe (ohne Chlorid)

Die vorangehenden rechnerischen Nachweise zeigen, dass die geplanten Anpassungen des AK Bamberg eine Verminderung der Gewässerbelastungen (Vorfluter Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach) gegenüber der Bestandssituation bewirken wird.

Infolge der verbesserten Behandlung der Straßenabflüsse werden die in die Oberflächengewässer eingeleiteten **Jahresdurchschnittsfrachten** für die meisten Schadstoffe reduziert. Eine Erhöhung der Frachten wurde für die gut wasserlöslichen Parameter Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat (o-PO₄) und Ammonium (NH₄) ermittelt. Die berechnete Erhöhung umfasst Beträge von 0,1 bis 8,1 g/a. Umgerechnet auf die zu erwartende Konzentrationen im Gewässer sind die rechnerisch ermittelten Veränderungen so gering, dass keine Messbarkeit gegeben ist.

Auch für die Betrachtung der zu erwartenden **Höchstbelastungen** ergibt sich durch die Umsetzung des Vorhabens eine Verbesserung der Gewässersituation. Bezüglich der Konzentrationsveränderungen wurde zu den Parametern Cadmium, Nickel, Blei, zu denen Messdaten zur Ausgangskonzentration im Leitenbach vorliegen (vgl. Tabelle 2) eine Gegenüberstellung von Bestand und Planung vorgenommen. Hierbei wurden deutlich messbare Konzentrationsverringerungen (rechnerisch) ermittelt.

Die oben durchgeführten Berechnungen erfolgten zusammengefasst für alle straßenspezifischen Schadstoffe (außer Chlorid), unabhängig davon, wie der jeweilige Schadstoff gemäß den Anlagen 6 bis 8 der OGewV in der Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper einfließt. Die Zuordnung zu den Qualitätskomponenten nach WRRL (Anlagen 6 und 7 OGewV) bzw. zum chemischen Zustand des OWK (Anlage 8 OGewV) sowie die weitere Beurteilung der potenziellen Auswirkungen erfolgen im Fachbeitrag.

5 Ermittlung der Chlorid-Zusatzbelastung

5.2 Tausalzverbrauch im Winterdienst

Der Salzgehalt von Gewässern kann sich infolge von Straßenbauvorhaben betriebsbedingt ändern, da Tausalz im Winterdienst gezielt zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit auf die befestigte Fahrbahn aufgebracht wird. Der Winterdienst umfasst den Zeitraum von November bis April (181 Tage).

Um den zu erwartenden Tausalzverbrauch für das Vorhaben „AK Bamberg“ zu ermitteln, werden die Winterdienstberichte der Autobahnmeisterei Hirschaid / Thurnau für die vergangenen fünf Winterhalbjahre herangezogen. Dabei gibt der Winterdienstbericht den Salzverbrauch der einzelnen Autobahnmeistereien an, so dass die klimatischen Gegebenheiten des Projektgebietes räumlich präzise abgebildet werden. Für die Straßenmeisterei Hirschaid / Thurnau, in deren Gebiet das Vorhaben „AK Bamberg“ liegt, ergaben sich in den vergangenen Jahren die in Tabelle 20 aufgeführten Tausalzmengen:

Tabelle 20: Tausalzverbrauch der Autobahnmeisterei Hirschaid / Thurnau in den Winterdienstjahren Nov. 2018 bis Apr. 2023

Winter	Salz [kg/m ²]
2018/2019	1,50
2019/2020	1,00
2020/2021	1,60
2021/2022	1,85
2022/2023	1,50
Mittelwert	1,49

Hieraus ergibt sich ein mittlerer Saison-Verbrauch für 2015 bis 2021 von rd. 1,49 kg/m². Als Spitzenverbrauchswert ergab sich in der Saison 2021/2022 ein Salzverbrauch von insgesamt 1,85 kg/m².

5.3 Ermittlung der Tausalz- bzw. Chlorid-Fracht

Der Winterdienst bringt das Tausalz gezielt auf die der Verkehrssicherungspflicht unterliegenden, befestigten Fahrbahnen und Wegeflächen auf. Für die Ermittlung des vorhabenbedingt zu erwartenden, zusätzlichen Tausalzverbrauchs werden deshalb die zusätzlich befestigten Straßenflächen berücksichtigt. Die Flächenangaben wurden aus dem Verschnitt mittels Software ArcGIS aus dem Bestand und der Planung generiert und es ergibt sich eine gestreute Zusatzfläche von insgesamt rd. 9,07 ha (vgl. Kap. 3).

Hinsichtlich des Tausalzverbrauchs sind gemäß M WRRL folgende, flächenspezifischen Faktoren heranzuziehen:

Betreuungsfaktor:

Der Salzverbrauch variiert für die verschiedenen Straßenklassen. Beispielsweise werden Kreisstraßen in der Regel weniger intensiv gestreut als Bundesautobahnen. Hierzu wird der „Betreuungsfaktor“ herangezogen, der angibt, dass der Tausalzverbrauch für die Betreuung einer Kreisstraße im Mittel 67 % des Verbrauches für Autobahnen entspricht. Da beim Vorhaben „AK Bamberg“ rd. 96 % der betrachteten Flächen der Straßenklasse Bundesautobahn zuzuordnen sind, ergibt die Differenzierung nach Straßenklassen jedoch nur einen sehr geringen Effekt auf die Frachtermittlung, so dass auf die Differenzierung verzichtet wird.

Faktor für offenporigen Asphalt (OPA):

Flächen mit offenporigem Asphalt erfordern einen höheren Tausalzverbrauch im Winterdienst. Für diese Flächen ist ein Zuschlag von 1,5 (f_{OPA}) gegenüber „normalem“ Straßenbelag zu berücksichtigen. Im Vorhaben „AK Bamberg“ ist offenporiger Asphalt im Abschnitt der A 73 von der Kreuzung A 70 / A 73 (Bauwerk BW 97-a) bei Bau-km 97+304 bis Bau-km 99+100 vorgesehen (siehe UL 1). Die Gesamtfläche mit OPA beträgt rd. 4,77 ha, wobei rd. 0,65 auf das Einzugsgebiet des Gründleinsbachs (EA 11) sowie rd. 4,12 auf das EZG des Seebachs (EA 39 und EA 40) entfallen.

Gemäß den methodischen Vorgaben des M WRRL finden zudem folgende, weitere Faktoren Anwendung:

Faktor Chloridanteil im Tausalz:

Da hauptsächlich Natriumchlorid als Tausalz verwendet wird, liegt der Chlorid-Anteil im Streusalz bei 61% (Faktor $f_{Cl} = 0,61$) des Gesamtgewichts.

Faktor Verluste:

Gemäß dem M WRRL kann davon ausgegangen werden, dass die über die Straßenentwässerung abgeführte Fracht infolge von Sprühnebelverlusten, Anhaftung an Pflanzen und Verschleppung durch Kfz rd. 10% gegenüber dem Tausalzverbrauch reduziert ist. Es ergibt sich somit ein Faktor für die Verluste von $f_{Ver} = 1 - 0,1 = 0,9$.

Die im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht B_{Cl} , die in den OWK gelangt, wird unter Berücksichtigung der vorgenannten Faktoren nach folgender Formel ermittelt (siehe M WRRL, Seite 31, Formel 4):

$$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} \cdot TS \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl} \quad (4)$$

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht	B_{Cl} [kg]
zusätzlich angeschlossene Flächen mit Winterdienst	$A_{E,b,a}$ [m ²]
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Tausalzmenge (1,6 g/m ² , siehe Tabelle 20)	TS [g/m ²]
Faktor für offenporigen Asphalt (über betrachtete Fläche berücksichtigt)	f_{OPA}
Faktor Verluste (Verlust von 10% durch Sprühnebel etc.)	$f_{Ver} = 0,9$
Faktor Chloridanteil im Streusalz (Natriumchlorid)	$f_{Cl} = 0,61$

Formel 3: Formel Nr. (4) M WRRL zur Berechnung der straßenbürtigen Chloridfrachten für Nachweise im OWK

Für die Einzugsgebiete der berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach ergeben sich folgende Chlorid-Zusatzfrachten:

Tabelle 21: An die berichtspflichtigen Gewässer zusätzlich angeschlossene Flächen mit Winterdienst sowie Chlorid-Zusatzfrachten

Gewässer	Zusatzflächen	davon mit OPA	Zusatzfracht
	ha	ha	kg/a
Leitenbach	0,85		6.992
Gründleinsbach	7,00	0,65	59.009
Seebach	1,21	4,12	27.689
Summe	9,07	4,77	93.691

5.4 Chloridkonzentration im OWK nach Berücksichtigung der vorhabenbedingten Einleitungen

Unter Berücksichtigung der Ausgangskonzentration (siehe Kap. 2.3), dem mittleren Jahresabfluss (siehe Kap. 2.1) und der im Winterdienst aufgebrauchten zusätzlichen Chloridfracht (siehe Kap. 5.3) ergeben sich für die berichtspflichtigen Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach folgende Chloridkonzentrationen (Prognosewert) nach Fertigstellung bzw. Inbetriebnahme des AK Bamberg (siehe M WRRL, S. 31, Formel 5):

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ} \quad (5)$$

Chloridkonzentration im OWK bzw. Gewässer nach Einleitung und Zusückerung

$C_{OWK,RW}$ [mg/l]

Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK bzw. Gewässer

C_{OWK} [mg/l]

mittlerer Jahresabfluss

MQ [m³]

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht (Zusatzfracht)

B_{Cl} [kg]

Formel 4: Formel Nr. (5) des M WRRL zur Ermittlung der Chloridkonzentration nach Umsetzung eines Vorhabens

Tabelle 22: Chloridkonzentrationen im Bestand (Messungen) sowie in der Prognose unter Berücksichtigung der sich aus dem Vorhaben ergebenden zusätzlichen Chloridfrachten für die Gewässer Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach

Gewässer	IST (2018) mg/l	Prognose	
		Zusatzfracht kg/a	End-Konz. mg/l
Leitenbach	53,00	6.992	53,22
Gründleinsbach	31,15	59.009	35,66
Seebach	71,80	27.689	89,36

Die Chlorid-Messungen unterliegen einer Messunsicherheit von 5%, bzw. liegen bei $\pm 1,5$ mg/l (5% des Medians der Messwerte, hier Messungen Gründleinsbach).

Daraus ergibt sich, dass infolge des Vorhabens

- für den **Leitenbach** messbare Veränderungen der Chloridkonzentration im Gewässer ausgeschlossen werden können,
- am **Gründleinsbach** eine geringe, messbare Erhöhung von ca. 4,5 mg/l zu erwarten ist,
- am **Seebach** eine deutliche Erhöhung der Chloridkonzentration im Gewässer von rd. 18 mg/l zu erwarten ist.

Für alle drei Gewässer bleibt der Schwellenwert von 200 mg/l, der gemäß Anlage 7 OGewV für die Erhaltung des guten ökologischen Zustands nicht überschritten werden darf, eingehalten.

5.5 Hinweis zu Cyanidoferraten aus Tausalz

Cyanid ist nach Anlage 6 OGewV ein flussgebietspezifischer Schadstoff, der zur Beurteilung des ökologischen Zustands herangezogen wird. Betrachtet wird dabei das Cyanid-Ion (CN⁻), das hoch toxisch ist.

In Auftausalzen für den Winterdienst wird die komplexe Cyanidverbindung (Natrium-) Ferrocyanid $\text{Fe}(\text{CN})_6$ als Trennmittel zum Erhalt der Rieselfähigkeit eingesetzt. Dieses wird zwar zum „Gesamtcyanid“ gezählt, aber nicht zu der Gruppe der „leicht freisetzbaren Cyanide“. Da der Ferrocyanid-Komplex sehr stabil ist, erfolgt unter natürlichen Bedingungen keine Freisetzung.

Eine gesonderte Betrachtung von Cyanid aus Tausalz ist deshalb im Rahmen des Fachbeitrags WRRL nicht erforderlich.

Bearbeitet:

Dipl.-Umweltnatw. Karin Birkenhauer

Koblenz, 20. Dezember 2023

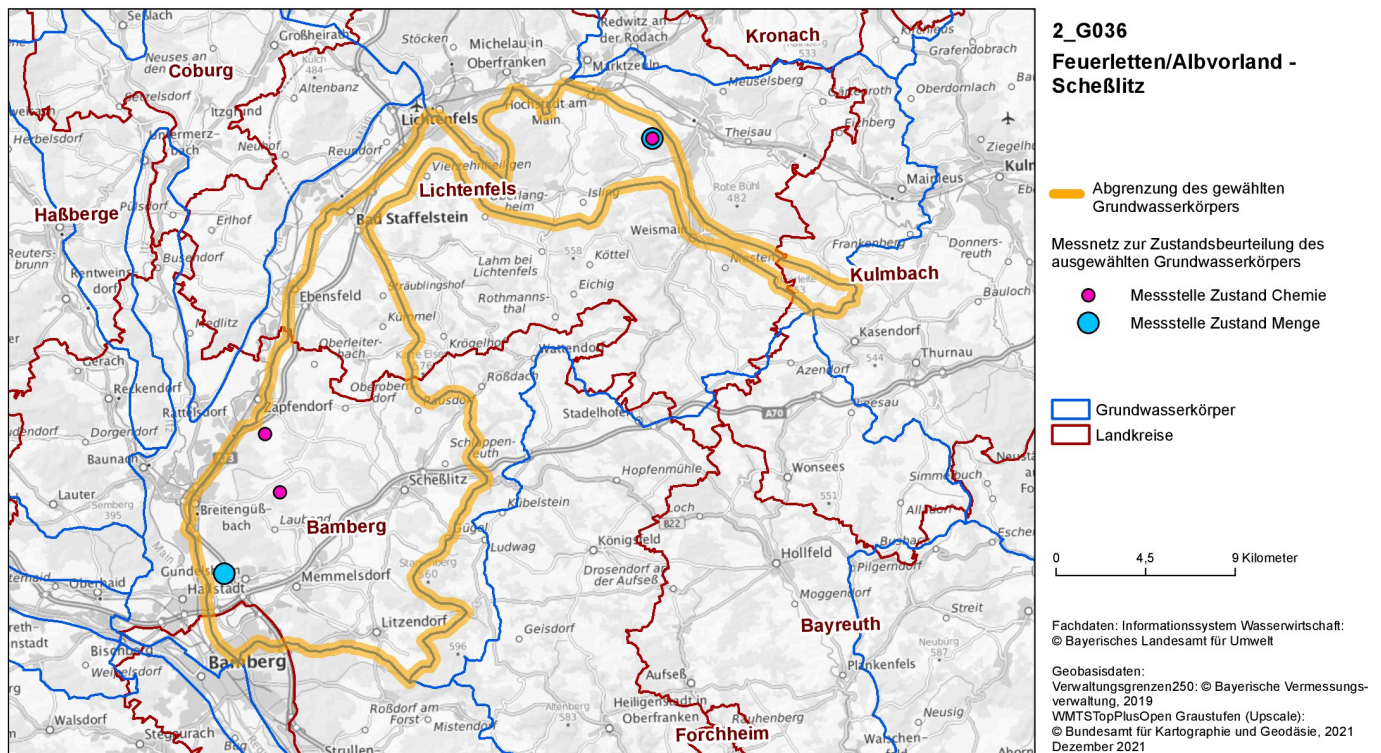


Gewässerbewirtschaftung

Steckbrief Grundwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027)

Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz (Grundwasser)

Stand: 22.12.2021



Kenndaten und Eigenschaften	Basisdaten zur Bewirtschaftungsplanung
Kennung (GWK-Code)	2_G036
Flussgebietseinheit	Rhein
Planungsraum	OMN: Oberer Main
Planungseinheit	OMN_PE02: Main (bis Regnitz), Itz
Fläche des Wasserkörpers [km ²]	275,7
Maßgebliche Hydrogeologie	Feuerletten und Albvorland
Untergeordnete hydrogeologische Einheiten	Fluviatile Schotter und Sande, Sandsteinkeuper

Landnutzung	Flächenanteil [%], Datenbasis ATKIS 2018
Siedlungs-/Verkehrsflächen	11,9
Wald/Gehölz	33,7
Acker, Sonderkulturen	39,6
Grünland	14,4
Feuchflächen/Gewässer	0,2
Restflächen	0,2

Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung	Flächenanteil [%]
Günstig	41,4
Mittel	17,4
Ungünstig	41,3
Günstig bis ungünstig	0,0

Zuständigkeit	Land/Verwaltung
Land	Bayern
Beteiligtes Land (außer Bayern)	-
Regierung	Oberfranken
Wasserwirtschaftsamt	Kronach
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Bamberg, Coburg-Kulmbach
Gemeinde/Stadt mit Flächenanteil über 10 km ²	Altenkunstadt, Bad Staffelstein, Breitengüßbach, Ebensfeld, Hochstadt a.Main, Lichtenfels, Litzendorf, Memmelsdorf, Scheßlitz, Zapfendorf

Schutzgebiete	Ja/nein/Anzahl
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	Ja
Wasserschutzgebiete	23

Messstellen (Überblicks- und operative Überwachung)	Anzahl
Chemie	3
Menge	2

Belastungen
-

Auswirkungen der Belastungen
-

Risikoanalyse	Einschätzungen, ob Umweltziele bis 2027 ohne ergänzende Maßnahmen erreichbar
Gesamt	Kein Risiko vorhanden
Chemie	Kein Risiko vorhanden
Menge	Kein Risiko vorhanden

Zustand Chemie	2015	Aktuell
Zustand (gesamt)	Gut	Gut

Zustand Menge	2015	Aktuell
Zustand	Gut	Gut

Komponenten		
Nitrat	KÜ	KÜ
Pflanzenschutzmittel - Wirkstoffe und relevante Metaboliten	KÜ	KÜ
Pflanzenschutzmittel - nicht relevante Metaboliten	Nk	KÜ
Anlage 2 - Sonstige Stoffe		
Ammonium	KÜ	KÜ
Ortho-Phosphat	KÜ	KÜ
Nitrit	KÜ	KÜ
Sulfat	KÜ	KÜ
Chlorid	KÜ	KÜ
Arsen	KÜ	KÜ
Cadmium	KÜ	KÜ
Blei	KÜ	KÜ
Quecksilber	KÜ	KÜ
Tri- und Tetrachlorethen	KÜ	KÜ

Grundwasserbilanzierung	2015	Aktuell
Anteil Entnahme an der Grundwasserneubildung [%]	1,8	3,9

Weitere relevante Stoffe (wegen GVAÖ)
-

Zielerreichung/Ausnahmen	Chemie	Menge
Bewirtschaftungsziel erreicht	Ja	Ja
Prognostizierter Zeitpunkt der Zielerreichung	-	-
Fristverlängerung (§ 29 WHG)	-	-
Begründung(en) für Fristverlängerung bzw. abweichende Bewirtschaftungsziele	-	-

Ergänzende Maßnahmen - Maßnahmenbezeichnung gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog	LAWA-CODE	Umfang bis 2027	Umfang nach 2027
-	-	-	-

Hinweise zur Maßnahmenplanung:

Mit den seit 01.05.2020 geltenden Änderungen der Düngeverordnung und der Ausweisung der mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebiete in Bayern durch die Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung (AVDüV, in Kraft seit 01.01.2021) haben sich die verpflichtend umzusetzenden Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft gegenüber dem vorherigen Bewirtschaftungszeitraum deutlich geändert. Dies hat vielfach zur Folge, dass die im Rahmen der Defizitanalyse ermittelten Minderungsanforderungen an den Nährstoffeintrag nun mit verpflichtend umzusetzenden (= grundlegenden) Maßnahmen erreicht werden können. In solchen Fällen wurden keine ergänzenden gewässerschonenden Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum geplant.

Legende - Code	Beschreibung
Gut	Zustand gut
Schlecht	Zustand schlecht
Nk	Nicht klassifiziert
KÜ	Keine Überschreitung Schwellenwert
Üa	Überschreitung Schwellenwert anthropogen bedingt
ÜK	Überschreitung Schwellenwert Klärungserfordernis
Üg	Überschreitung Schwellenwert geogen bedingt

Abkürzungen	Bedeutung
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
GWK	Grundwasserkörper
GVAÖ	Grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
N	Natürliche Gegebenheiten
T	Technische Durchführbarkeit
U	Unverhältnismäßig hoher Aufwand

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Kontakt: wrrl@lfu.bayern.de

Internet:

<https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/index.htm>

Nutzungsbedingungen, Haftungsausschluss siehe: [Nutzungsbedingungen des Umweltatlas Bayern](#)

BAB A 70, Schweinfurt – Bamberg und A 73, Lichtenfels – Nürnberg

A 70: von Bau-km 64+240 bis Bau-km 66+964, A 73: von Bau-km 95+420 bis Bau-km 99+400 - Nachträgliche Lärmvorsorge einschließlich Anpassungen am AK Bamberg

UL 18.2 (FB WRRL) Anlage 4

Ermittlung der stofflichen Belastung im Grundwasserkörper (GWK)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Ausgangssituation	3
3	Ermittlung der Zusatzbelastung	4
	3.1 Straßenspezifische Schadstoffe ohne Chlorid.....	4
	3.2 Chlorid	4

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Messstelle Nr. 4120603100018 südlich von Hohengüßbach (Quellmessstelle) – Straßenspezifische Stoffe (18.08.2020)	3
Tabelle 2:	Versickerung über die belebte Bodenschicht: zu erwartende Ablaufkonzentrationen (entsprechend einer Retentionsbodenfilteranlage) in Gegenüberstellung zu den Schwellenwerten der Anlage 2 GrwV	4

1 Einleitung

In Straßenabflüssen können aufgrund des Einsatzes von Tausalz Chlorid sowie infolge von Fahrbahnabrieb, Abrieb an den Fahrzeugen und Tropfverlusten von Ölen, Kraftstoffen etc. verschiedene Schadstoffe wie Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten sein und über die Versickerung potentiell in das Grundwasser gelangen.

Von den straßenspezifischen Stoffen sind gemäß dem FGSV-Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung (M WRRL) im Wesentlichen Cadmium (Cd), Blei (Pb), Ammonium (NH₄-N) und Chlorid (Cl⁻) nach der Anlage 2 der Grundwasserverordnung (GrwV) zur Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern heranzuziehen.

In der vorliegenden Anlage 4 zum Fachbeitrag WRRL werden die Auswirkungen auf den Grundwasserkörper (GWK) „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036), die infolge des Vorhabens „AK Bamberg“ zu erwarten sind, rechnerisch ermittelt.

2 Ausgangssituation

Betroffener Grundwasserkörper ist der GWK „Feuerletten/Albvorland-Scheßlitz“ (2_G036). Der chemische Zustand des GWK ist aktuell gut (vgl. Wasserkörpersteckbrief in Anlage 3). Das Umweltziel der EG-WRRL ist somit erreicht, Schwellenwerte werden nicht überschritten.

Zur Überwachung des chemischen Zustands stehen im GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) drei Messstellen zur Verfügung (Lage der Messstellen: siehe Anlage 3):

- Messstelle Nr. 1132583300097 westlich von Altenkunstadt (Quellmessstelle)
- Messstelle Nr. 4120593100017 südlich von Lauf (Quellmessstelle)
- Messstelle Nr. 4120603100018 südlich von Hohengüßbach (Quellmessstelle)

Da die Messstelle Nr. 4120603100018 räumlich am nächsten zum AK Bamberg liegt und den höchsten gemessenen Chlorid-Wert im 3. Bewirtschaftungszeitraum aufweist (worst-case Betrachtung), wurden die gemessenen Werte dieser Messstelle für die Betrachtung des GWK herangezogen. Für die operative Überwachung des chemischen Zustands des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) erfolgte an der genannten Messstelle für den 3. Monitoringzeitraum eine einmalige Messung am 18.08.2020. Zu den straßenspezifischen Stoffen wurden folgende Ausgangskonzentrationen gemessen:

Tabelle 1: Messstelle Nr. 4120603100018 südlich von Hohengüßbach (Quellmessstelle) – Straßenspezifische Stoffe (18.08.2020)

Parameter	Konzentration [mg/l]
Ammonium (NH ₄ -N)	< 0,03
Blei (Pb)	< 0,00005
Cadmium (Cd)	< 0,00001
Chlorid (Cl ⁻)	33

3 Ermittlung der Zusatzbelastung

3.1 Straßenspezifische Schadstoffe ohne Chlorid

Im Rahmen der Straßenentwässerung kann potentiell ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser infolge der Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers erfolgen.

Bei der Straßenentwässerung des AK Bamberg besteht der Versickerungshorizont in der Regel aus einer über 20 cm starken belebten Bodenzone (siehe z. B. UL 8.2.1 zum geplanten Versickerungsbecken VSB 64-1L). Die sich durch die belebte Bodenzone ergebende Reinigungsleistung kann gemäß M WRRL mit derjenigen einer Retentionsbodenfilteranlage (RBF) gleichgesetzt werden.

Da Chlorid sehr gut wasserlöslich ist und durch den Bodenfilter nicht zurückgehalten wird, erfolgt zu diesem Parameter nachfolgend eine gesonderte Betrachtung (siehe Kap. 3.2).

Tabelle 2: Versickerung über die belebte Bodenschicht: zu erwartende Ablaufkonzentrationen (entsprechend einer Retentionsbodenfilteranlage) in Gegenüberstellung zu den Schwellenwerten der Anlage 2 GrwV

Parameter	Ablaufkonzentration RBF gem. M WRRL	Schwellenwert Anl. 2 GrwV
Cd	0,05 µg/l	0,5 µg/l
NH ₄ -N	0,08 mg/l	0,5 mg/l
Pb	1,35 µg/l	10,0 µg/l

Das dem Grundwasserkörper zufließende Versickerungswasser weist gemäß dem M WRRL somit hinsichtlich Cadmium, Ammonium und Blei Konzentrationen auf, die in der Regel weit unterhalb der Schwellenwerte der GrwV liegen (siehe Tabelle 2). Da das versickernde „Straßenwasser“ innerhalb des Grundwasserleiters eine sehr starke Verdünnung erfährt, können die aus der Straßenentwässerung eingetragenen Schadstofffrachten somit keine Überschreitung des Schwellenwertes verursachen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch das Vorhaben „AK Bamberg“ kann für die Parameter Cadmium, Ammonium und Blei somit ausgeschlossen werden.

Auf weitere rechnerische Nachweis kann gemäß M WRRL verzichtet werden.

3.2 Chlorid

Über die Versickerung von Oberflächenwasser aus dem Straßenbereich kann aufgrund des Einsatzes von Tausalz im Winterdienst ein Eintrag von Chlorid in das Grundwasser erfolgen. Chlorid ist im Gegensatz zu den anderen straßenrelevanten Schadstoffen sehr gut wasserlöslich und wird durch den Bodenfilter nicht zurückgehalten.

Für die Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwassers gibt die Anlage 2 GrwV für Chlorid einen Schwellenwert von 250 mg/l (Trinkwassergrenzwert) an. Die im Rahmen der Überwachung zum GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) gemessene Chlorid-

Konzentration liegt mit 33 mg/l weit unterhalb dieses Schwellenwertes (vgl. Tabelle 1). An den beiden weiteren Messstellen im GWK wurden noch geringere Chlorid-Werte gemessen (Messung 2020: Nr. 1132583300097: 7,5 mg/l; Messstelle Nr. 4120593100017: 9,8 mg/l).

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens „AK Bamberg“ wird die jährliche Gesamt-Chlorid-Fracht, die sich aus dem Tausalzeinsatz während des Winterdienstes ergibt, ermittelt. Diese Ermittlung ist in Anlage A-2 (Ermittlung der Chlorid-Belastung im OWK) dokumentiert. Es wurde eine Gesamt-Chlorid-Fracht B_{Cl} von 98.681 kg pro Jahr (Winterdienst) ermittelt.

Für das Vorhaben „AK Bamberg“ ist eine Ableitung des Oberflächenwassers über Bankette und Böschungen sowie teilweise in Absetzbecken und Versickerungsmulden mit einer Ableitung in die Vorfluter vorgesehen. Dadurch verteilt sich die Chlorid-Fracht auf die Oberflächengewässer sowie – über Versickerung – auf das Grundwasser.

Das M WRRL schlägt vor, für diese Art der Entwässerung („gesammelte Wasserführung und Einleitung in OWK“, siehe Tabelle 10 auf Seite 29 M WRRL) eine Aufteilung der Tausalz- bzw. Chlorid-Fracht von 50:50 zwischen Oberflächenwasserkörper (OWK) und Grundwasserkörper (GWK) anzusetzen.

Die für den Eintrag in den GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) relevante Chlorid-Fracht ($B_{Cl,v}$) beträgt somit rd. 49.340 kg pro Jahr ($B_{Cl,v} = 0,5 \times 98.681 = 49.340$ kg/a).

Da die ZUSICHERUNG Richtung Grundwasser aufgrund von Diffusions- und Dispersionsprozessen langsam und somit über das gesamte Jahr verteilt erfolgt, wird die Chlorid-Fracht dem Jahresabfluss des GWK, der sich aus der Grundwasserneubildungsrate und der Fläche des GWK ergibt, gegenüber gestellt. Als zusätzlichen Sicherheitsfaktor schlägt das Merkblatt WRRL zudem vor, für die Konzentrationsberechnung nur einen Fünftel der Fläche des GWK bzw. nur einen Fünftel der gesamten jährlichen Grundwasserneubildung anzusetzen.

Zum Projektgebiet liegen zwei verschiedene Angaben zur Grundwasserneubildung vor:

- Gemäß der Unterlage des Bayerischen Landtags zur Grundwasserneubildung in Oberfranken lag die jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) im Zeitraum 2015 bis 2019 im Mittel bei 18,3 Mio. m³. Bei einer Fläche des GWK von 275,8 km² ergibt sich eine Neubildungsrate von 66,4 mm/a
- Gemäß der Unterlage des LfU „Mittlere Grundwasserneubildung in den Bezirken der bayerischen Wasserwirtschaftsämter“ lag diese für den Zuständigkeitsbereich des WWA Kronach im Zeitraum 2009-2018 bei 102 mm/a.

Da sich die Angaben des Bayerischen Landtags direkt auf den betroffenen GWK beziehen, wird die Grundwasserneubildungsrate von 66,4 mm/a bzw. 18,3 Mio. m³/a für die weiteren Berechnungen herangezogen.

Bei Anwendung des vorgeschlagenen Sicherheitsfaktors ergibt sich für die Ermittlung der Konzentrationserhöhung ein betrachtungsrelevanter Grundwasserzufluss von

$$GwN = 0,2 \times 18,3 \text{ Mio. m}^3 = 3,66 \text{ Mio. m}^3.$$

Für den GWK ergibt sich durch das Vorhaben AK Bamberg somit folgende rechnerische Erhöhung der Chlorid-Konzentration im Grundwasser:

$$\Delta C_{\text{Cl,GWK}} = B_{\text{Cl,V}} / \text{GwN} = 49.340 \text{ kg} / 3,66 \text{ Mio. m}^3 = 13,48 \text{ mg/l}$$

Hieraus ergibt sich, aufgrund einer Ausgangskonzentration in Höhe von 33,0 mg/l, eine prognostizierte Chlorid-Konzentration im GWK von **C_{Cl,GWK} = 46,48 mg/l**

Die Berechnung zeigt, dass davon ausgegangen werden kann, dass die Chlorid-Werte des GWK auch künftig weit unterhalb des Schwellenwertes der Anlage 2 GrwV von 250 mg/l bleiben werden. Der gute chemische Zustands des GWK „Feuerletten/Albvorland - Scheßlitz“ (2_G036) bleibt somit weiterhin bestehen und eine Zustandsverschlechterung durch das Vorhaben „AK Bamberg“ kann ausgeschlossen werden.

Bearbeitet:

M. Sc. Jan Maxein

Dipl.-Umweltnatw. Karin Birkenhauer

Koblenz, 20. Dezember 2023