

# Sanierung des Rheinhochwasserdamms RHWD XXXIX

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Anlage 3.2 zum Planfeststellungsantrag

Februar 2022



*Auftraggeber:*  
Regierungspräsidium Karlsruhe  
Landesbetrieb Gewässer, Referat 53.1  
Karlsruhe



*Bearbeiter:*  
IUS Institut für Umweltstudien  
Weibel & Ness GmbH  
Heidelberg · Potsdam · Kandel



Projektleitung:  
Andreas Ness, Dipl. Biologe

Bearbeitung:  
Walter Kretschmer, Dipl.-Biologe

Projekt-Nr. 3702

Auftraggeber:

**Regierungspräsidium Karlsruhe**  
Landesbetrieb Gewässer, Referat 53  
Markgrafenstraße 46  
76133 Karlsruhe  
Tel.: (0721) 926-7601  
E-Mail: [abteilung5@rpk.bwl.de](mailto:abteilung5@rpk.bwl.de)

Karlsruhe, den 25.02.2022



Bearbeiter:

**IUS Weibel & Ness GmbH**  
Römerstraße 56  
69115 Heidelberg  
Tel.: (0 62 21) 1 38 30-0  
E-Mail: [heidelberg@weibel-ness.de](mailto:heidelberg@weibel-ness.de)

Heidelberg, den 25.02.2022



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Rechtliche und methodische Grundlagen .....	2
2.1	Rechtliche Grundlagen .....	2
2.1.1	Gegenstand der Prüfung .....	2
2.1.2	Prüfmaßstab.....	3
2.1.3	Grundlage der Prüfung .....	4
2.1.4	Verwendung der hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen QK.....	5
2.1.5	Wirkungsprognose für biologische QK in Oberflächenwasserkörpern.....	6
2.1.6	Wirkungsprognose für den chemischen Zustand in Oberflächenwasserkörpern.....	7
2.1.7	Wirkungsprognose von Grundwasserkörpern .....	8
2.2	Methodische Grundlagen.....	9
2.2.1	Ablauf der Prüfung.....	9
2.2.2	Datengrundlagen.....	10
3	Beschreibung des Vorhabens und der damit verbundenen Wirkfaktoren .....	12
3.1	Bauliche Anlagen.....	12
3.2	Baumaßnahmen .....	13
4	Identifizierung der betroffenen Wasserkörper .....	14
4.1	Unmittelbar betroffene Oberflächenwasserkörper (OWK) .....	14
4.2	Benachbarte Wasserkörper .....	15
4.3	Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer.....	16
4.4	Grundwasserkörper .....	16
5	Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Wasserkörper .....	17
5.1	3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“ .....	17
5.1.1	Allgemeine Angaben .....	17
5.1.2	Ökologischer Zustand.....	18
5.1.3	Chemischer Zustand .....	28
5.2	Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ .....	30
6	Vorprüfung /Abschichtung.....	36
6.1	Bauliche Anlagen.....	36
6.2	Baumaßnahmen .....	36
7	Auswirkungsprognose .....	38

7.1	Prognose Verschlechterungsverbot.....	38
7.1.1	Oberflächenwasserkörper .....	38
7.1.2	Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer .....	44
7.1.3	Grundwasserkörper.....	45
7.2	Prognose Zielerreichungsgebot.....	48
7.2.1	Ziele und Bewirtschaftungsplanung und Maßnahmenprogramme .....	48
7.3	Prognose Trendumkehrgebot.....	52
8	Zusammenfassung.....	54
9	Literatur.....	57
9.1	Rechtsgrundlagen .....	57
9.2	Sonstige Quellen.....	57

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Hydrologische Kennwerte an den Pegeln Maxau und Mannheim (Quelle: <a href="http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de">www.hvz.baden-wuerttemberg.de</a> , Datenabfrage Stand 22.12.2021).....	17
Tabelle 2:	Beurteilung des ökologischen Zustandes im Wasserkörper 3-OR5 (Rhein) nach RP Karlsruhe (2021a), verändert. ....	19
Tabelle 3:	Zustandsbewertung für die QK Fische im OWK 3-OR5. (Quelle: LUBW, Ueberwachungsergebnisse_Fische_2014-2018_Tabelle_Stand_2020.08.06.xlsx; <a href="https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand">https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand</a> , aufgerufen am 22.12.2021).....	20
Tabelle 4:	Zustandsbewertung für die QK Makrophyten und Phytobenthos im OWK 3-OR5 (Quelle: WRRL-Monitoring_MuP_2015-17_Stand_2021-03-23.xlsx; <a href="https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand">https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand</a> , aufgerufen am 22.12.2021).....	22
Tabelle 5:	Zustandsbewertung für die QK Makrozoobenthos im OWK 3-OR5 (Quelle: MZB_2015-18_Stand_2021-03-23.xlsx; <a href="https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand">https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand</a> , aufgerufen am 22.12.2021) .....	23
Tabelle 6:	Untersuchungsergebnisse flussgebietspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGWV an den Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW).....	25

Tabelle 7:	Untersuchungsergebnisse flussgebietspezifischer Schadstoffe im Sediment gemäß Anlage 6 OGewV an der Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW) .....	26
Tabelle 8:	Untersuchungsergebnisse von Parametern gemäß Anlage 7 OGewV an Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW) .....	27
Tabelle 9:	Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV im OWK 3-OR5 an Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426), Messjahr 2018 (Quelle: LUBW) .....	28
Tabelle 10:	Messdaten Grundwassermessstellen (Quelle: IGK 2021).....	31
Tabelle 11:	Grundwasserabhängige Landökosysteme im Vorhabenbereich .....	34
Tabelle 12:	Stoffe und Stoffgruppen nach Anlage 2 GrwV .....	35

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Fließschema zur mehrstufigen Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot (nach BMVI 2019).....	10
Abbildung 2:	Lage des RHWD XXXIX im Mannheimer Stadtgebiet; der Verlauf des RHWD XXXIX ist als dicke grüne Linie markiert .....	12
Abbildung 3:	Oberflächenwasserkörper im Umfeld des Untersuchungsgebiets .....	14
Abbildung 4:	Lage der repräsentativen Messstellen im OWK 3-OR5.....	21





## 1 Einleitung

---

Das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 5, Referat 53.1, beantragt die Planfeststellung für die Sanierung des Rheinhochwasserdamms (RHWD) XXXIX auf der Gemarkung Mannheim.

Das geplante Vorhaben befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Rhein bzw. der Die beantragten baulichen Anlagen und bauzeitlichen Flächennutzungen können sich grundsätzlich auf Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper im Sinne von § 3 Nr. 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) nachteilig auswirken. Somit ist eine Auswirkung auf die Bewirtschaftungsziele der §§ 27 und 47 WHG nicht von vornherein auszuschließen. Die §§ 27 und 47 WHG setzen wesentliche Teile der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in deutsches Recht um. Sie definieren Anforderungen des WHG, die das Vorhaben erfüllen muss. Ist dies nicht möglich, ist eine Ausnahme nach § 31 WHG im Rahmen der Zulassung erforderlich. Eine Prüfung der Einhaltung der Anforderungen der Bewirtschaftungsziele ist daher Voraussetzung für die Zulassung.

Der vorliegende Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (im Folgenden: Fachbeitrag WRRL) stellt die Grundlagen für die behördliche Entscheidung zusammen. Eine gesonderte Darstellung in Ergänzung zu den Ausführungen zum Schutzgut Wasser im UVP-Bericht (Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) ist erforderlich, da sich der Betrachtungsraum und die Bewertungsmethodik der Wirkungsanalyse zum Schutzgut Wasser in der UVP von der Prüfung der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen unterscheiden. Dies betrifft unter anderem das Untersuchungsgebiet, die berücksichtigten Gewässer, die Unterscheidung temporärer und dauerhafter Auswirkungen sowie die Feststellung einer nachteiligen Veränderung.

Der Fachbeitrag beantwortet ausschließlich die Frage der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen. Sonstige umweltrechtliche Belange, z. B. die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, Belange des Biotop- und Artenschutzes, der Natura 2000-Verträglichkeit sowie Fragen weiterer Gewässerbenutzungen bleiben hiervon unberührt und sind Gegenstand eigener Verfahrensunterlagen, Behördenentscheidungen oder vertraglicher Regelungen.

## 2 Rechtliche und methodische Grundlagen

---

### 2.1 Rechtliche Grundlagen

---

#### 2.1.1 Gegenstand der Prüfung

---

Gegenstand der Prüfung sind die im Erläuterungsbericht (Anlage 2.1 zum Planfeststellungsantrag) beschriebenen baulichen Anlagen und bauzeitlichen Flächennutzungen (folgend als „Vorhaben“ zusammengefasst). Kumulativ wirkende Vorhaben Dritter sind nicht Gegenstand der Prüfung.<sup>1</sup> Das Vorhaben ist auf die möglichen nachteiligen Veränderungen in Bezug auf die Bewirtschaftungsziele von Oberflächenwassern und dem Grundwasser zu untersuchen. Das bedeutet:

- gemäß § 27 i.V.m. § 3 Nr. 6 u. 8 WHG die Untersuchung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (OWK) sowie
- gemäß § 47 i.V.m. § 3 Nr. 6 u. 8 WHG die Untersuchung des chemischen und mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern (GWK).

Nach § 27 WHG sind OWK „so zu bewirtschaften, dass

- *eine Verschlechterung ihres ökologischen Zustands [bzw. Potenzials] und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- *ein guter ökologischer Zustand [bzw. Potenzial] und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“*

Die Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper (OWK) erfolgt durch die Flussgebietsbehörde. Gegenstand der Prüfung sind die von nachteiligen Veränderungen möglicherweise betroffenen OWK. Kleinere Gewässer, die anhand der Kriterien der OGewV (Anlage 1, Nr. 2.1 bzw. 2.2) nicht als OWK eingestuft werden, sind nur dann Gegenstand der Untersuchung und Prüfung, wenn:

- nachteilige Veränderungen an den Gewässern auftreten und
- die nachteiligen Veränderungen sich auf einen OWK nachteilig auswirken können<sup>2</sup>.

Die Behandlung erfolgt in diesem Falle in Zusammenhang mit dem jeweils betroffenen OWK. Die Identifizierung der möglicherweise betroffenen OWK bzw. den OWK zugeordneten kleineren Gewässern wird in Kapitel 7 dargestellt und begründet.

Der ökologische Zustand bei natürlichen Wasserkörpern bzw. das ökologische Potenzial bei künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern sowie der chemische Zustand

---

<sup>1</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 594

<sup>2</sup> BVerwG 9 A 18.15. Urteil vom 10.11.2016. Rd. Nr. 100 – 106. und CIS Guidance Document No. 2, S. 13

werden nach den Qualitätskomponenten (QK), Parametern und Umweltqualitätsnormen (UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bestimmt.

Nach § 47 WHG ist ein Grundwasserkörper (GWK) „so zu bewirtschaften, dass

- *eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird; [im Folgenden: „Verschlechterungsverbot“]*
- *alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden; [im Folgenden: „Gebot der Trendumkehr“]*
- *ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung“ [im Folgenden: „Verbesserungsgebot“].*

Die Abgrenzung der GWK wurde im Zuge der Erarbeitung des 3. Bewirtschaftungsplans (BWP) gegenüber der Abgrenzung des 2. BWP angepasst. Im Folgenden wird die aktuelle Abgrenzung des Entwurfs des 3. BWP zugrunde gelegt.

Die für die Beurteilung des chemischen und des mengenmäßigen Zustands heranzuziehenden Schwellenwerte chemischer Parameter und Kriterien für den mengenmäßigen Zustand ergeben sich aus der Grundwasserverordnung (GrwV).

Das emissionsbezogene Phasing-out-Gebot nach Art. 16 WRRL wird durch das Vorhaben nicht betroffen, da durch das Vorhaben keine prioritär gefährlichen Schadstoffe in die Umwelt emittiert werden. Es wird daher im Fachbeitrag WRRL nicht behandelt.

### 2.1.2 Prüfmaßstab

---

Bei der Wirkungsprognose sind die vorhabenbedingten bau-, anlage- und betriebsbedingten (negativen und positiven) Auswirkungen auf betroffene OWK und GWK zu beschreiben und aus fachlicher Sicht hinsichtlich der Relevanz zu bewerten. Prüfmaßstab der Bewertung ist die hinreichende Wahrscheinlichkeit<sup>3</sup> eines Schadenseintritts und ob es anhand dieser zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot und/oder Zielerreichungsgebot kommen kann.

Diese Definition ist für die behördliche Entscheidung relevant, wirkt sich aber auch auf die gutachterliche Ermittlung und Bewertung nachteiliger Veränderungen und des Verschlechterungsverbots aus. Im folgenden Fachbeitrag wird der aktuellen Rechtsprechung des BVerwG wie folgt Rechnung getragen:

- Abschichtung: Vorhabenbestandteile, die begründet mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu negativen Veränderungen bzw. einer Verschlechterung (nach § 27 bzw. 47 WHG) führen, werden von vornherein benannt und keiner tiefergehenden Untersuchung unterzogen. Begründet ist eine derartige Bewertung dann, wenn sie

---

<sup>3</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, LS 10, Rn. 582

auf allgemeinen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen oder bezogen auf den jeweiligen Wirkzusammenhang spezifischen Veröffentlichungen basiert.

- Kriterium der Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit in der Natur: Veränderungen, die nicht messbar bzw. nicht feststellbar (z. B. innerhalb einer natürlichen, typspezifischen oder nutzungsspezifischen Schwankungsbreite) und kurzfristig (d. h. die Auswirkung ist nur kurzzeitig und vorübergehend (nach LAWA 2020) innerhalb eines Monitoringzyklus) sind, bedürfen keiner Betrachtung. Sie können nicht zu einer Verschlechterung führen<sup>4</sup>.
- Untersuchungstiefe: Abhängig von der Zustandsklasse im Ist-Zustand ergibt sich die Untersuchungstiefe einer biologischen Qualitätskomponente im Falle einer möglichen Verschlechterung. Liegt bspw. der Index einer biologischen Qualitätskomponente im Ist-Zustand an der Grenze zur nächstbesseren Zustandsklasse, kann der Untersuchungsaufwand geringer sein, als wenn sich der Index an der Grenze zur nächst schlechteren Klasse befindet. Dies kann auftreten, wenn eine Auswirkung zwar nachteilige Veränderungen einer Qualitätskomponente hervorruft, aufgrund der Wirkintensität aber begründet ausgeschlossen werden kann, dass dies zu einem Sprung in die nächst schlechtere Zustandsklasse führt (vgl. Abschichtung). Die Begründung erfolgt stets im Einzelfall.

### 2.1.3 Grundlage der Prüfung

---

Grundlage der Prüfung ist die Zustands- bzw. Potenzialbewertung der biologischen Qualitätskomponenten und des chemischen Zustands bei OWK sowie die Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der GWK, so wie sie in der Bewirtschaftungsplanung dargestellt sind<sup>5</sup>.

Abweichungen von der im geltenden BWP vorgenommenen Bewertung ergeben sich nur dann, wenn <sup>6</sup>:

- belastbare neuere Erkenntnisse, insbesondere Monitoring-Daten, vorliegen;
- Anforderungen der WRRL, des WHG, der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) nicht eingehalten werden und die fachlichen Bewertungen nicht vertretbar sind.

Im vorliegenden Fachbeitrag werden die Ergebnisse des 3. BWP als Grundlage herangezogen. Da dieser ab 2022 gilt, ist von einer hinreichenden Aktualität der Daten auszugehen. Es liegen keine Erkenntnisse über Veränderungen der betroffenen Gewässer vor, die eine erneute Untersuchung oder Neubewertung erforderlich machen würden.

---

<sup>4</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 533

<sup>5</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 488

<sup>6</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 489

#### 2.1.4 Verwendung der hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen QK

---

Bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials sind die hydromorphologischen und allgemeinen chemisch-physikalischen QK gem. § 5 (4) OGewV unterstützend zur Beurteilung der biologischen QK heranzuziehen.

Dieser allgemeine Grundsatz wurde durch die Rechtsprechung dahingehend präzisiert, dass:

- die nachteilige Veränderung einer unterstützenden QK alleine nicht ausreicht, die Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials anzunehmen. Vielmehr muss die nachteilige Veränderung einer unterstützenden QK zu einer Verschlechterung einer biologischen QK führen, um die Verschlechterung auszulösen<sup>7</sup>
- die Verknüpfung von unterstützender QK und biologischer QK bei Fehlen eines etablierten Bewertungsverfahrens verbal-argumentativ erfolgen kann<sup>8</sup>.

Auch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2019, S. 5) kommt zu dem Ergebnis, dass die unterstützenden QK „*bei der Wasserkörperbewertung primär zur Plausibilisierung verwendet, aber nicht mit den biologischen Qualitätskomponenten gleichgestellt*“ werden sollen. Sie gibt jedoch keine Methodik zur Verknüpfung der hydromorphologischen und allgemein chemisch physikalischen QK mit biologischen QK vor. In LAWA (2020) finden sich hierzu auch keine verwertbaren Ansätze. Die Lösung des Kernproblems der Verknüpfung abiotischer Auswirkungen mit biologischen Zustandsbewertungen bleibt im Grundsatz der verbal-argumentativen Begründung im Einzelfall vorbehalten.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Auslegung des BVerwG zur Elbvertiefung weiterhin zutreffen und auf das vorliegende Vorhaben übertragen werden können.

Für den Fachbeitrag hat dies folgende Auswirkungen:

- Die unterstützenden QK werden hinsichtlich möglicher mittelbarer Auswirkungen auf die biologischen QK bewertet. Die Bewertung erfolgt einzelfallbezogen und verbal-argumentativ, da keine einheitliche Methodik zur Verknüpfung der abiotischen QK mit den biologischen QK vorliegt. Die Fälle, in denen gem. CIS Guidance Document No. 4 und OGewV Richtwerte für die unterstützenden QK definiert sind und diese in die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials unmittelbar eingehen können, sind vorliegend nicht anwendbar. Sie betreffen die Unterscheidung des sehr guten und guten ökologischen Zustands/Potenzials bzw. die Einstufung in den mäßigen Zustand bei Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm (UQN) nach Anlage 6 OGewV. Beide Voraussetzungen sind im

---

<sup>7</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 499, Begründung Rn 497.

<sup>8</sup> BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 500.

vorliegenden Fall nicht gegeben (keine OWK im sehr guten ökologischen Zustand/Potenzial; keine Überschreitung flussgebietspezifischer Schadstoffe).

- Das Vorhaben führt nicht zum Eintrag flussgebietspezifischer Schadstoffe in OWK. Die unterstützenden chemischen QK werden im Weiteren nicht mehr betrachtet.
- Nachteilige Veränderungen der hydromorphologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemisch-physikalischen QK werden, soweit möglich, in Sachdimensionen quantifiziert dargestellt und ins Verhältnis zur bestehenden Vorbelastung gebracht.
- Darauf aufbauend erfolgt eine verbal-argumentative Einschätzung, ob die jeweilige Veränderung zu einer Verschlechterung der jeweiligen biologischen QK im gesamten OWK führen kann (vgl. Kapitel 2.1.5).
- Es erfolgt keine Klassifizierung der hydromorphologischen oder allgemeinen chemisch-physikalischen QK in ein der Zustands- oder Potenzialbewertung analoges Klassifikationssystem.

### **2.1.5 Wirkungsprognose für biologische QK in Oberflächenwasserkörpern**

Es werden verschiedene Methoden der Prognose angewendet, die sich nach der Verfügbarkeit prognostischer Modelle bzw. der Möglichkeit der Quantifizierung von Veränderungen der jeweiligen Qualitätskomponenten (QK) richten.

Dabei kommt es gemäß LAWA (2017) und UM (2017) bei Oberflächenwasserkörpern „auf den Wasserkörper insgesamt an und nicht auf einzelne Gewässerstrecken oder die Einleitstelle“. Dies wurde durch das Bundesverwaltungsgericht mehrfach bestätigt<sup>9</sup>.

Bewertungshintergrund ist der aktuelle Zustand/ das aktuelle Potenzial der QK eines OWK, wie er sich nach den aktuell verfügbaren Monitoring-Daten der Bewirtschaftungsplanung darstellt. Unterstützende QK spielen in der Prognose eine wesentliche Rolle. Für die Bewertung einer möglichen Verschlechterung sind sie jedoch ausschließlich im Hinblick auf ihre Auswirkung auf biologische QK heranzuziehen (vgl. Kapitel 2.1.4).

Für die biologischen QK liegen derzeit keine belastbaren Modelle zur Prognose der Auswirkungen eines Vorhabens vor. Daher wird bei der Prognose der Auswirkung auf diese Qualitätskomponenten wie folgt vorgegangen (jeweils pro OWK):

#### **Bezogen auf den OWK insgesamt:**

1. Beschreibung der physikalischen und chemischen Auswirkungen des Vorhabens im jeweiligen OWK, möglichst in Sachdimensionen quantifiziert. Dies ist in der Regel gleichbedeutend mit der Beschreibung der Auswirkungen auf die unterstützenden QK, da diese morphologische, hydrologische und chemische Parameter umfassen, in denen die Vorhabenwirkungen beschrieben werden.

---

<sup>9</sup> Vgl. BVerwG, 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 506

2. Einschätzung, ob diese Auswirkungen nachteilige Veränderungen der unterstützenden QK darstellen (= Feststellung, ob positiver oder negativer Trend bzw. keine messbare oder in der Natur nachweisbare Veränderung zu erwarten ist).

Bezogen auf die jeweiligen biologischen QK im OWK:

3. Untersuchung, ob sich die nachteilige Veränderung grundsätzlich nachteilig auf den Zustand oder das Potenzial der QK auswirken kann (qualitative Einschätzung) und mögliche Darstellung der biologischen Faktoren, die zu einer nachteiligen Veränderung führen (z. B. hohe Empfindlichkeit bestimmter Lebensstadien oder ökologischer Gilden).
4. Untersuchung, ob in der Natur nachweisbare Veränderungen unter Berücksichtigung natürlicher Schwankungsbreiten der abiotischen Faktoren und Besiedlung innerhalb des OWK zu erwarten sind.
5. Prüfung, ob für die biologische QK eine Verschlechterung der Zustandsklasse unter Berücksichtigung der möglicherweise betroffenen Messstelle bzw. Überwachungsstelle, der aktuellen Indexbewertung und der Klassengrenzen anzunehmen ist.

Die von diesem Schema abweichende Bewertung von QK, die sich im Ist-Zustand bereits in der niedrigsten Stufe befinden<sup>10</sup>, ist im vorliegenden Vorhaben nicht relevant, da keine der QK der möglicherweise betroffenen OWK im schlechtesten Zustand eingestuft ist.

### **2.1.6 Wirkungsprognose für den chemischen Zustand in Oberflächenwasserkörpern**

---

Die Wirkungsprognose für den chemischen Zustand geht von den folgenden Vorgaben aus:

- Für die Beurteilung der möglichen nachteiligen Veränderung des chemischen Zustands sind einzelne Parameter der Anlage 8 OGeV zu beurteilen. Ergeben sich bei einem Parameter durch die vorhabenbedingten Wirkungen Überschreitungen der UQN, führt dies zu einer Verschlechterung. Hat ein Schadstoff die Umweltqualitätsnorm bereits überschritten, ist jede weitere vorhabenbedingte, messtechnisch erfassbare Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung<sup>11</sup>.
- Für die Beurteilung sind, wie bei den biologischen QK auch, die „repräsentativen“ Messstellen des OWK heranzuziehen<sup>12</sup>. I.d.R. befindet sich diese am Unterlauf von Fließgewässer OWK.
- Sind Auswirkungen auf die erfassten Konzentrationen an dieser Messstelle von vornherein auszuschließen oder liegen diese unterhalb des messbaren oder in der

---

<sup>10</sup> Vgl. EuGH, AZ.: C-461/13, Urteil vom 01.06.2015

<sup>11</sup> BVerwG, 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 578.

<sup>12</sup> BVerwG, 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 506.

Natur vor dem Hintergrund natürlicher Schwankungen nicht nachweisbaren Bereichs, liegt keine Auswirkung vor.

- Liegen messbare oder in der Natur nachweisbare Konzentrationserhöhungen vor, ist im Einzelfall zu prüfen, ob diese zu einer Überschreitung der jeweiligen Umweltqualitätsnorm führen können. Hierbei sind die aktuellen Jahresdurchschnitts- bzw. Höchstkonzentrationen und deren Abstand zur jeweiligen JD- bzw. ZHK-UQN zu berücksichtigen (JD = Jahresdurchschnitt, ZHK = zulässige Höchstkonzentration).

### 2.1.7 Wirkungsprognose von Grundwasserkörpern

---

Der Ablauf der Wirkungsprognose auf den mengenmäßigen bzw. chemischen Zustand der zu berücksichtigenden GWK erfolgt grundsätzlich analog zu den OWK.

Gemäß einem Urteil des EuGH<sup>13</sup> ist „von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen, wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte [...] [nach Anlage 2 GrwV] überschritten wird, als auch wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen.“

Gemäß § 4 Absatz 2 GrwV ist „der mengenmäßige Grundwasserzustand [...] gut, wenn

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
  - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
  - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
  - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
  - d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.“

---

<sup>13</sup> EuGH, AZ.: C-535/18, Urteil vom 28.05.2020



## 2.2 Methodische Grundlagen

---

Die Methodik des Fachbeitrags WRRL orientiert sich im Wesentlichen an den folgenden Grundlagen:

- UM (2017): Anleitung zur Auslegung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots, Stand: Juni 2017
- LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot
- LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) (2020): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Version 1.0, beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2020 in Würzburg.

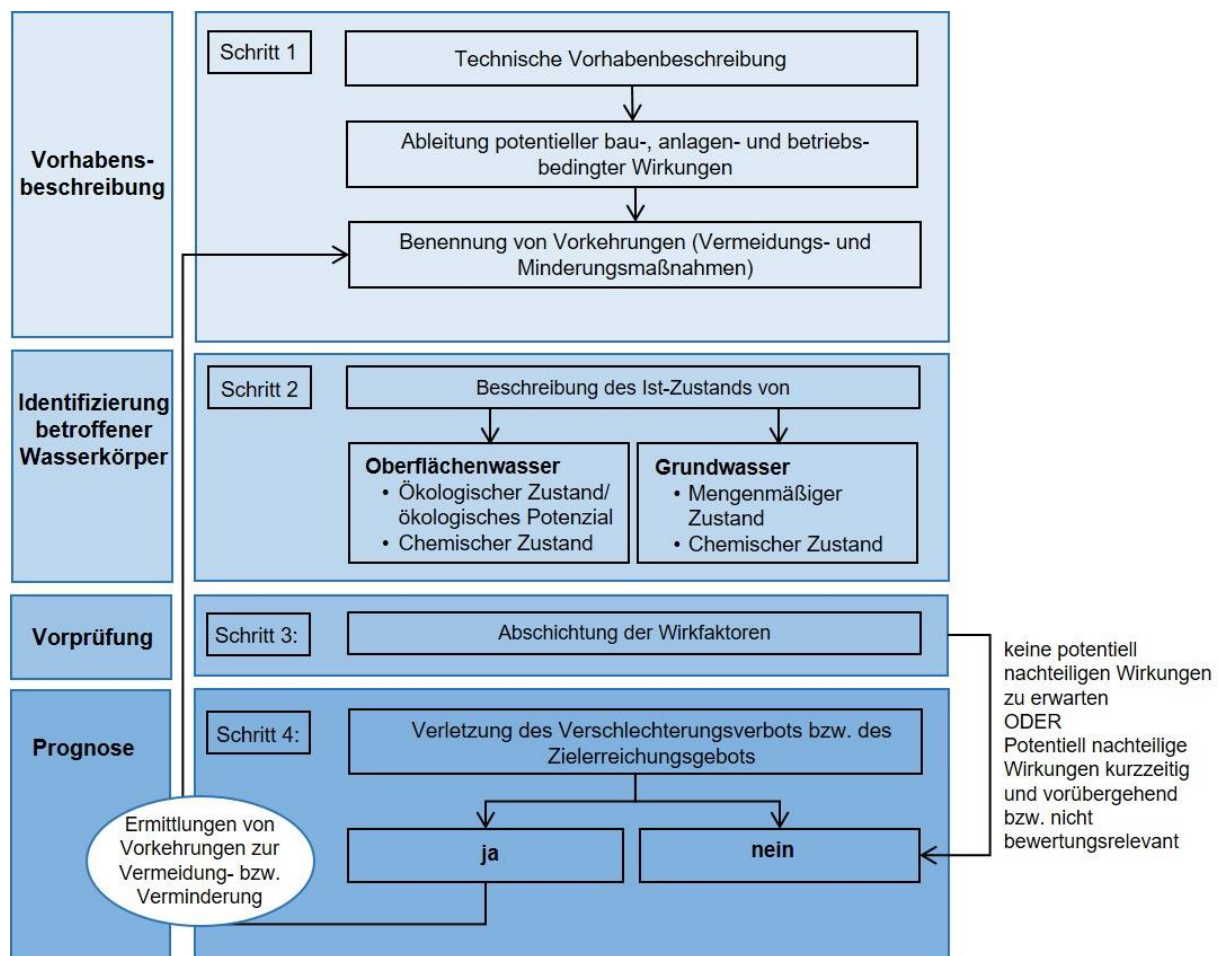
### 2.2.1 Ablauf der Prüfung

---

Die Ableitung möglicher Wirkungen des Vorhabens in Bezug auf die Qualitätskomponenten gemäß WRRL erfolgt in Anlehnung an die von LAWA (2020) vorgeschlagene Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot bzw. Verbesserungsgebot. Im Einzelnen umfasst dies die Schritte

- Beschreibung des Vorhabens, Ableitung von Wirkfaktoren und Vorkehrungen,
- Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper,
- Vorprüfung und
- Auswirkungsprognose.

Die folgende Abbildung fasst die Vorgehensweise in einem Fließschema zusammen.



**Abbildung 1: Fließschema zur mehrstufigen Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot (nach BMVI 2019).**

## 2.2.2 Datengrundlagen

Der Fachbeitrag basiert auf vorhandenen Datengrundlagen und Gutachten, die teilweise Bestandteil der Antragsunterlagen sind und speziell für die Vorhabenzulassung angefertigt wurden. Die Bestandsdaten wurden dem Bewirtschaftungsplan entnommen. Folgende Datengrundlagen sind für die weitere Bearbeitung zentral:

- LUBW (Hrsg.) (2021): Ausweisungsbögen für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper im baden-württembergischen Rhein- und Donaeinzugsgebiet - Bestandsaufnahme 2019 – Hintergrunddokument zu: Bewirtschaftungsplan Rhein und Donau (baden-württembergischer Anteil), Aktualisierung 2021
- Aktuelle Daten zur Wasserqualität (u. a. Jahresdatenkatalog (JDK; <http://jdkfg.lubw.baden-wuerttemberg.de>; <http://maps.lgrb-bw.de/>))
- Aktuelle Daten des Landes Baden-Württemberg zum Zustand der Wasserkörper
- Datenanfragen an das RP Karlsruhe 2021

- Daten zum ökologischen Zustand bzw. zum ökologischen Potenzial möglicherweise betroffener Wasserkörper, <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021
- Geotechnisches Gutachten Ausbau RHWD XXXIX Mannheim Kraftwerk GKM bis Speyerer Straße (IGK 2021)
- RP KARLSRUHE (2021a): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Begleitdokumentation Teilbearbeitungsgebiet 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach, Entwurf - Stand: Mai 2021.

Weitere Datengrundlagen werden im jeweiligen Zusammenhang im Text zitiert.

### 3 Beschreibung des Vorhabens und der damit verbundenen Wirkfaktoren

#### 3.1 Bauliche Anlagen

Der RHWD XXXIX befindet sich im Südwesten des Stadtgebiets von Mannheim zwischen dem Großkraftwerk Mannheim (GKM) im Stadtteil Neckarau im Süden und dem Stadtteil Lindenhof im Norden. Abbildung 1 zeigt die Lage des auf einer Gesamtstrecke von ca. 3.650 km zu ertüchtigenden RHWD XXXIX.

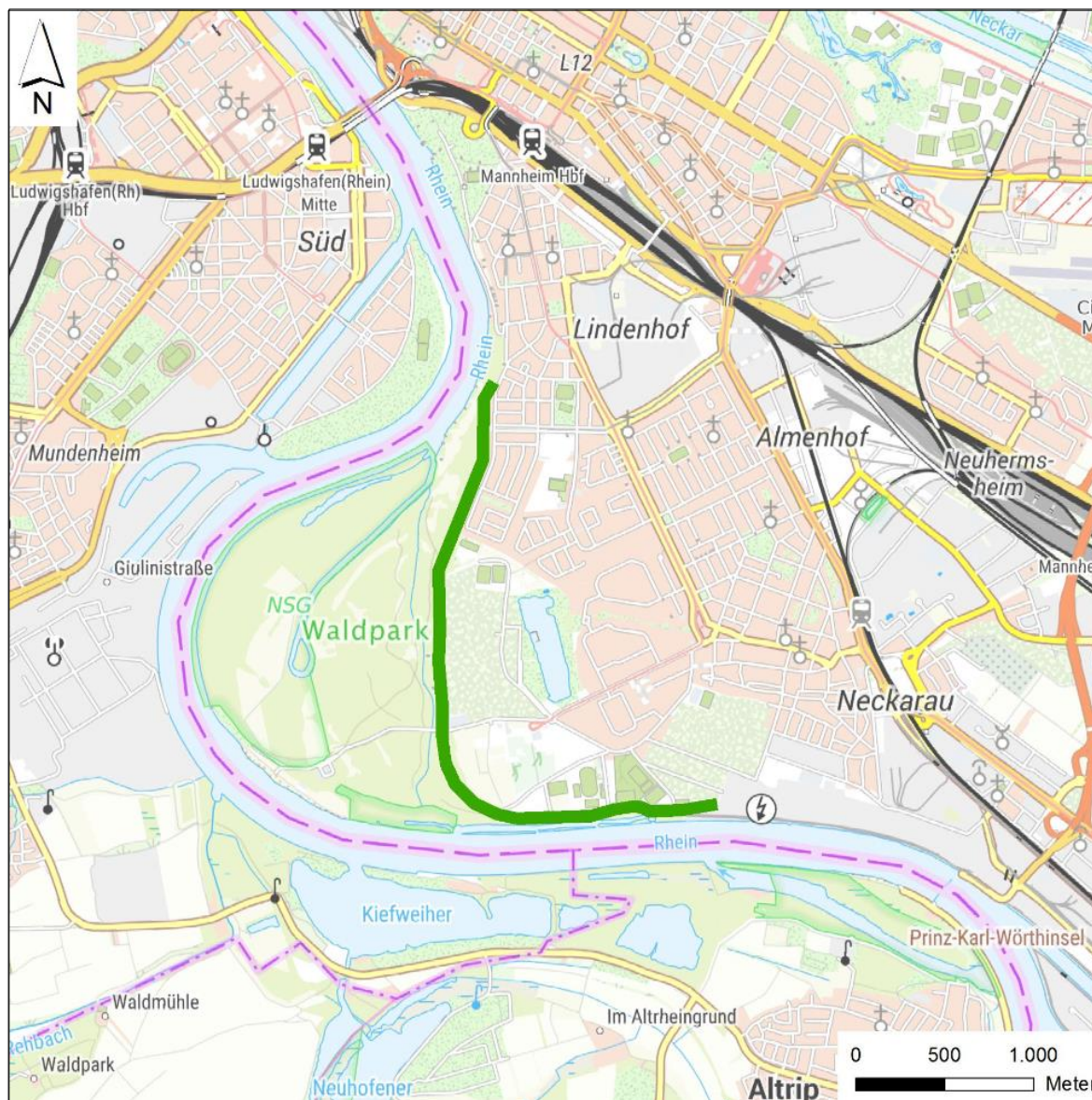


Abbildung 2: Lage des RHWD XXXIX im Mannheimer Stadtgebiet; der Verlauf des RHWD XXXIX ist als dicke grüne Linie markiert

Die Sanierung besteht im Wesentlichen in

- der Verstärkung bzw. Gewährleistung der Standsicherheit,
- der Schaffung eines durchgängigen Dammverteidigungsweges zur Sicherung der Zugänglichkeit im Hochwasserfall sowie
- der Herstellung und Sicherung von Dammschutzstreifen und baumfreien Zonen.

Darüber hinaus werden bestehende Fehlhöhen durch Dammerhöhungen, welche für die Gewährleistung eines 200-jährlichen Hochwasserschutzes erforderlich sind, ausgeglichen.

Die Dammsanierung soll im Wesentlichen auf der vorhandenen Dammlinie erfolgen, kleinräumig sind Begradigungen der Dammachse geplant.

### **3.2 Baumaßnahmen**

---

Zur Errichtung der dauerhaften baulichen Anlagen sind bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen erforderlich. Diese umfassen Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen), Bauzufahrten und (Zwischen-)Lagerflächen. Die Flächen sind im Erläuterungsbericht: (PLANUNGSGEMEINSCHAFT ARGE 25.2 (2021)) - Anlage 2.1 zum Planfeststellungsantrag, Tabelle 8 [S. 52]) aufgelistet.

## 4 Identifizierung der betroffenen Wasserkörper

### 4.1 Unmittelbar betroffene Oberflächenwasserkörper (OWK)

Das Vorhaben liegt im Einzugsgebiet des folgenden OWK:

- OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstraße, unterh. Lauter- bis oberh. Neckarmündung“.

Er gehört zum WRRL-Teilbearbeitungsgebiet 35 „Pfinz - Saalbach - Kraichbach“. Die Lage des Untersuchungsgebietes im Einzugsgebiet des OWK ist in Abbildung 3 dargestellt.

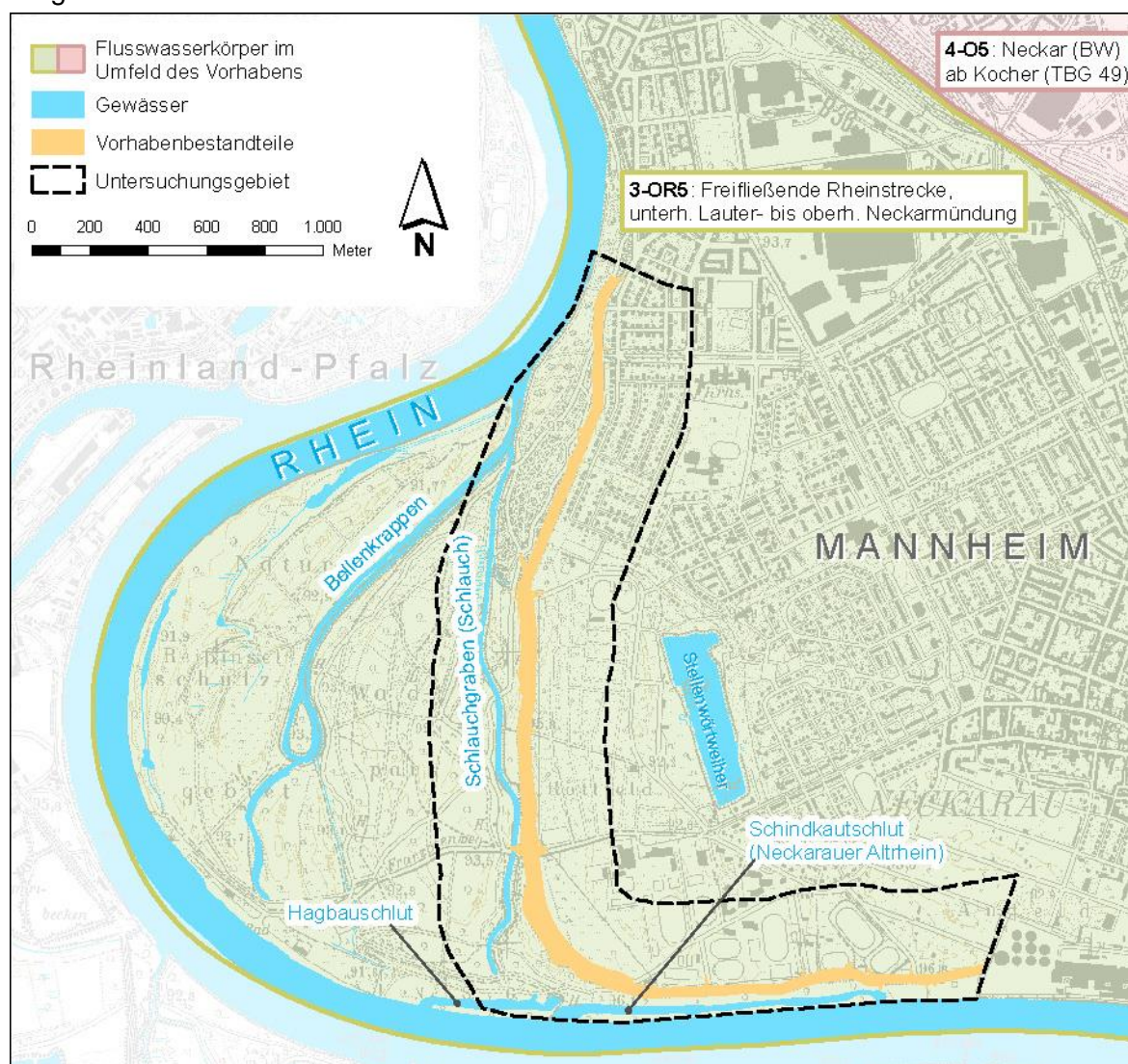


Abbildung 3: Oberflächenwasserkörper im Umfeld des Untersuchungsgebiets

## 4.2 Benachbarte Wasserkörper

---

Die folgenden Wasserkörper grenzen an den OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Lauter- bis oberh. Neckarmündung“ an:

- Oberhalb liegt der OWK 3-OR4 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Staustufe Iffezheim bis oberh. Lautermündung“.
- Unterhalb liegt der OWK 3-OR6 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Neckarmündung bis Mainmündung“.
- Nordöstlich des Vorhabenbereichs liegt in einer Entfernung von ca. 1,2-3,2 km der OWK 4-05 „Neckar (BW) ab Kocher“ (vgl. Abbildung 3).

Aus den folgenden Gründen sind Auswirkungen auf oberhalb und unterhalb liegende Oberflächenwasserkörper mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen:

- Das Vorhaben beinhaltet keinerlei bauliche Maßnahmen, die über den OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Lauter- bis oberh. Neckarmündung“ hinausgehen. Auch der mögliche Wirkungsbereich für das Grundwasser liegt vollständig im Einzugsgebiet des OWK 3-OR5.
- Der oberhalb liegende Wasserkörper „3-OR4 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Staustufe Iffezheim bis oberh. Lautermündung“ beginnt in einem Abstand von knapp 65 km oberhalb der geplanten Dammertüchtigung. Auswirkungen auf die Durchgängigkeit von Fischen, auf Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos sowie den chemischen Zustand, die sich indirekt auf den oberhalb liegenden Wasserkörper auswirken könnten, sind daher auszuschließen.
- Der unterhalb liegende OWK 3-OR6 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Neckarmündung bis Mainmündung“ beginnt in einer Entfernung von ca. 5,5 km unterhalb des geplanten Vorhabens. Er umfasst eine Fließstrecke von ca. acht Kilometern von der Neckarmündung bis zur Landesgrenze und ist als erheblich verändert (hmwb) eingestuft. Der Zustand des ökologischen Potenzials im Wasserkörper wird als „mäßig“ und der chemische Zustand als „nicht gut“ eingestuft (UM 2020).

Die im Vergleich zum Status quo geringfügigen Auswirkungen oder mögliche stoffliche Belastungen sind nach dieser Fließstrecke mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht mehr messbar. Darüber hinaus mündet nach ca. 5,5 km der Neckar, der zu einer weiteren Vermischung und Veränderung des Wassers im Rhein beiträgt. Somit sind weitreichende nachteilige Veränderungen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

- Nachteilige Auswirkungen auf unterhalb liegende Rheinwasserkörper (2000000000\_2 Rhein von Neckarmündung bis Mainmündung) sind aufgrund der anzunehmenden Verdünnung sowie der Einmündung des Neckars auszuschließen. Die nächstgelegene Gütemessstation für den Wasserkörper befindet sich in Worms, ca. 11 km unterhalb des geplanten Vorhabens. Nachteilige Veränderungen sind mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

- Der Vorhabenbereich liegt außerhalb des Einzugsgebietes des OWK 4-05 „Neckar (BW) ab Kocher“. Auch aufgrund der vorherrschenden Fließrichtung der rheinwärts gerichteten Grundwasserströmung sind Auswirkungen auf OWK und GWK auszuschließen.

### **4.3 Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer**

---

Kleinere Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet  $< 10 \text{ km}^2$  sind in die Untersuchung nur dann einzubeziehen, wenn sie von nachteiligen Vorhabenwirkungen betroffen sein können und diese auf einen OWK wirken. Im vorliegenden Fall ist dies für die folgenden Gewässer zu prüfen:

- Schindkautschlut (Neckarauer Altrhein)
- Hagbauschlut
- Schlauchgraben (Schlauch)
- Bellenkrappen.

Die Lage der Gewässer ist Abbildung 3 zu entnehmen.

Mögliche Auswirkungen auf diese Kleingewässer und mittelbare Auswirkungen auf den OWK werden in Zusammenhang mit der Prognose nachteiliger Veränderungen des OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Lauter- bis oberh. Neckarmündung“ (Kapitel 7) untersucht.

### **4.4 Grundwasserkörper**

---

Das Vorhaben liegt im Bereich des GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“. Er ist im Untersuchungsgebiet Teil des hydrologisch abgegrenzten Grundwasserkörpers „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“.

Weitere Grundwasserkörper können weder unmittelbar noch mittelbar vom Vorhaben betroffen sein.



## 5 Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Wasserkörper

### 5.1 3-OR5 „Freifließende Rheinstraße, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“

#### 5.1.1 Allgemeine Angaben

Der Rhein wird nach der letzten Staustufe in Iffezheim bis zu seiner Mündung in die Nordsee nicht mehr gestaut. Durch die Korrektur und den Ausbau hat der Rhein im Untersuchungsgebiet ein starres, rd. 250 m breites Gewässerbett mit befestigten Ufern. Das Sohlsubstrat wird vorwiegend aus Kies und Schotter gebildet. Auf der Uferbefestigung kann sich keine natürliche Ufervegetation einstellen.

Der Mittelwasserabfluss am Pegel Maxau beträgt ca. 1.265 m<sup>3</sup>/s bei einem mittleren Wasserstand von 5,23 m ([www.hvz.baden-wuerttemberg.de](http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de), Datenabfrage Stand 22.12.2021). Dies entspricht einem Wasserstand von 2,93 m am Pegel Mannheim. Weitere Abflusskennwerte sind nachfolgend in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Hydrologische Kennwerte an den Pegeln Maxau und Mannheim (Quelle: [www.hvz.baden-wuerttemberg.de](http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de), Datenabfrage Stand 22.12.2021)**

Abflussparameter		Pegel Maxau	Pegel Mannheim
Mittelwasserkennwerte			
Mittelwert Abfluss	MQ	1.265 m <sup>3</sup> /s	-
Mittelwert Wasserstand	MW	5,23 m	2,93 m
Niedrigwasserkennwerte			
Mittelwert niedrigster jährlicher Abflüsse	MNQ	638 m <sup>3</sup> /s	-
Mittelwert niedrigster jährlicher Wasserstände	MNW	3,84 m	1,32 m
Hochwasserkennwerte			
100-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 100	5.300 m <sup>3</sup> /s	-
100-jährlicher Hochwasserstand	HW 100	9,33 m	-
50-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 50	4.900 m <sup>3</sup> /s	-
50-jährlicher Hochwasserstand	HW 50	9,09 m	-
20-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 20	4.450 m <sup>3</sup> /s	-
20-jährlicher Hochwasserstand	HW 20	8,81 m	-
10-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 10	4.100 m <sup>3</sup> /s	-
10-jährlicher Hochwasserstand	HW 10	8,57 m	-
2-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 2	3.100 m <sup>3</sup> /s	-
2-jährlicher Hochwasserstand	HW 2	7,80 m	-

Der Rhein verfügt über ein komplexes Abflussregime mit Abflussspitzen durch die Schneeschmelze in den Alpen, Mittelgebirgen sowie durch ergiebige Niederschläge. Vergleichsweise regelmäßig treten Rheinhochwasser im zeitigen Frühjahr durch die Schneeschmelze in der Mittelgebirgsstufe, im späten Frühjahr/Frühsummer durch die Schneeschmelze in den Alpen sowie im Winter durch das so genannte Weihnachtstauwetter auf. Grundsätzlich kann Rheinhochwasser zu jeder Jahreszeit auftreten, auch im Hochsummer oder im frühen Herbst, wenn die Abflüsse im Oberrhein meist am geringsten sind. In den letzten Jahren wurden folgende markante Hochwassermarken erreicht: 8,58 m am 24.01.2018, 8,69 m am 02.06.2013 sowie 8,84 m am 14.05.2009 ([www.hvz.baden-wuerttemberg.de](http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de), Datenabfrage Stand 22.12.2021). Vor allem das Hochwasser 1999 war durch einen mehrere Wochen andauernden Wasserhochstand geprägt.

### 5.1.2 Ökologischer Zustand

---

Der OWK erstreckt sich über eine Länge von ca. 76 km und entspricht dem Gewässertyp 10 (Kiesgeprägte Ströme) nach POTTGIESSER (2018). Der OWK ist als erheblich verändert (hmwb) eingestuft. Damit gilt als Zielvorgabe das gute ökologische Potenzial.

Nach LUBW (2021) sind 100 % der Gewässerstrecke im Wasserkörper als künstlich eingestuft. Wesentliche Nutzungen, die zu dieser Einstufung führen sind:

- Schifffahrt (75,84 km, Bundeswasserstraße)
- Hochwasserschutz (75,84 km, Hochwasserschutzdämme)
- Urbanisierung (6,87 km, bedeutende Siedlungsgebiete sind u.a. Karlsruhe und Mannheim).

Nach DÖBBELT-GRÜNE et al. (2015a) kann diese Nutzungskombination in der prägenden Nutzung „Schifffahrt auf freifließenden Gewässern“ zusammenfassend betrachtet und einer HMWB-Fallgruppe zugeordnet werden. Dies wirkt sich auf die Bewertung beispielsweise der QK Makrozoobenthos aus (vgl. Kapitel 5.1.2.3).

Im Rahmen des dritten Bewirtschaftungszyklus 2022-2027 erfolgte eine Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans bzw. der Teilbearbeitungsgebietsberichte. Im Entwurf der Begleitdokumentation zum Teilbearbeitungsgebiet (TBG) 35 des 3. Bewirtschaftungsplans (Pfinz - Saalbach - Kraichbach, RP KARLSRUHE [2021a]) wird der ökologische Zustand des Wasserkörpers als „mäßig“ eingestuft (Tabelle 2), was auf die mäßige Zustandsklasse der biologischen Qualitätskomponenten „Fische“, „Makrozoobenthos“ sowie „Makrophyten und Phytobenthos“ zurückzuführen ist.

Tabelle 2: Beurteilung des ökologischen Zustandes im Wasserkörper 3-OR5 (Rhein) nach RP KARLSRUHE (2021a), verändert.

gesamt	mäßig	Klassen- grenze		Klassen- grenze
<b>Biologische Qualitätskomponenten</b>				
Fische	mäßig Index-Rhein: 2,29, 1,80, 1,72 Index-OWK: 2,04 <sup>1)</sup>	mäßig: > 2,00-2,50; unbefriedi- gend: >1,50- 2,00 <sup>4)</sup>	Makrozoobenthos gesamt <sup>3)</sup>	mäßig
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig <sup>2)</sup> Index-Rhein: 0,47, 0,46, 0,32, 0,52 Index-OWK: 0,44 <sup>8)</sup>	gut: 0,73- 0,5 <sup>5)</sup>	<i>Saprobie</i> <sup>3)</sup> Index-Rhein: 2,01; 2,1; 2,15 Index-OWK: 2,09 <sup>8)</sup>	gut gut: 1,60- 2,10 <sup>6)</sup>
Phytoplankton	nicht relevant		<i>Allgemeine Degradation</i> <sup>3)</sup> Index-Rhein: 0,81; 0,55; 0,63 Index-OWK: 0,67 <sup>8)</sup> <i>Versauerung</i> <sup>3)</sup>	mäßig gut: >0,60- 0,80 <sup>7)</sup> nicht relevant
<b>Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Überschreitung von Umweltqualitätsnormen</b>				
keine				
<b>Unterstützende Qualitätskomponenten</b>				
Hydromorphologische Qualitätskomponenten				
Durchgängigkeit/ Wasserhaushalt	gut schlechter als gut		Morphologie	schlechter als gut
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anforderungen an den guten Zustand)				
Wassertemperatur (Sommer)	nicht eingehalten		Chlorid	eingehalten
Wassertemperatur (Winter)	nicht eingehalten		Ammonium	eingehalten
pH (min)	eingehalten		Ammoniak	eingehalten
Sauerstoffgehalt	eingehalten		Nitrit	eingehalten
BSB <sub>5</sub>	eingehalten		Orthophosphat-P	eingehalten

**Legende:**

- 1) Ueberwachungsergebnisse\_Fische\_2014-2018\_Tabelle\_Stand\_2020.08.06.xlsx; Quelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021
- 2) WRRL-Monitoring\_MuP\_2015-17\_Stand\_2021-03-23.xlsx; Quelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021

- 3) WRRL-Monitoring\_MZB\_2015-18\_Stand\_2021-03-23.xlsx; Quelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021
- 4) LAZBW (2021)
- 5) SCHAUMBURG et al. (2012), Tabelle 57 (S. 110)
- 6) MEIER et al. (2006)
- 7) <http://gewaesser-bewertung.de/> bzw. perloidespti\_core-metrics\_ankerpunkte\_mrz2020.xlsx, aufgerufen am 22.12.2021
- 8) Ermittlung durch Mittelwertbildung der Index-Werte an den beprobten Stellen entsprechend ihres Anteils am OWK
- Index-Rhein: bezieht sich auf die an einzelnen Probestellen ermittelten Werte  
 Index-OWK: Index-Wert des gesamten OWK

### 5.1.2.1 QK Fische

Die Bewertung der Fische im Entwurf des dritten Bewirtschaftungsplans findet sich in Tabelle 3.

Im Rheinwasserkörper 3-OR5 liegen drei repräsentative Monitoringstrecken für die Fischfauna. Diese wurden 2018 untersucht. Die drei Monitoringstrecken liegen in einem Abstand zwischen ca. 61 km (3-OR5-H1-1\_hm) bzw. ca. 9 km (3-OR5-H1-1\_hm) oberhalb des Vorhabenbereichs. Die Lage ist in Abbildung 4 dargestellt.

Der OWK wird mit einem Gesamtindex nach dem Bewertungssystem fiBS von 2,04 als „mäßig“ (Index-Spanne: „mäßig“: > 2,00-2,50) eingestuft. Der Indexwert liegt knapp über der Grenze zur nächst schlechteren Indexklasse „unbefriedigend“ (Index-Spanne: „unbefriedigend“: > 1,50-2,00).

Die einzelnen Monitoringstrecken werden hinsichtlich der verschiedenen Metrics unterschiedlich beurteilt (Tabelle 3). Die Index-Bewertung nimmt in Fließrichtung entsprechend der Lage der Messstrecken leicht ab (wird schlechter). An allen Monitoringstrecken ist der Anteil von Kurzstanz- bis Langstanzwandernden Fischarten defizitär. Gleiches gilt für den Faktor „Dominante Arten“.

Tabelle 3: Zustandsbewertung für die QK Fische im OWK 3-OR5. (Quelle: LUBW, Ueberwachungsergebnisse\_Fische\_2014-2018\_Tabelle\_Stand\_2020.08.06.xlsx; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021).

Monitoringstelle	Name der Monitoringstelle	Arten- und Gildeninventar	Artenabundanz und Gildenverteilung	Altersstruktur (Reproduktion)	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Indexwert Monitoringstelle	Klasse	Gesamtindex
3-OR5-H1-1_hm	Rhein bei Neuburgweier	3,00	1,95	2,56	1,00	3,00	1,00	2,29	mäßig	
3-OR5-H1-1_hm	Rhein bei Linkenheim	3,00	1,32	1,89	1,00	1,00	1,00	1,80	unbefriedigend	2,04
3-OR5-H1-1_hm	Rhein bei Ketsch	3,00	1,21	1,67	1,00	1,00	1,00	1,72	unbefriedigend	

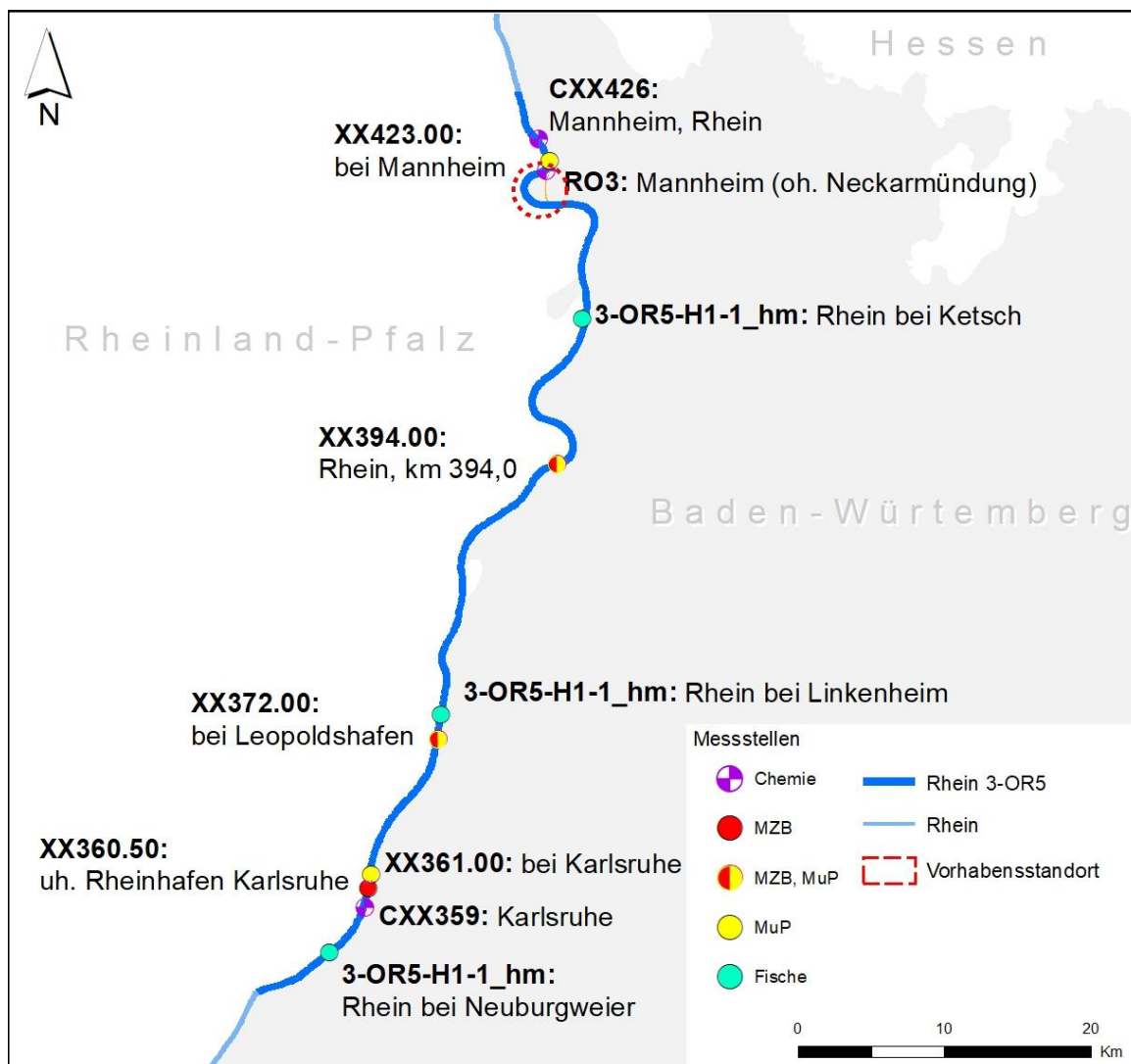


Abbildung 4: Lage der repräsentativen Messstellen im OWK 3-OR5

### 5.1.2.2 QK Makrophyten und Phytobenthos

Die Bewertung der QK Makrophyten und Phytobenthos im Entwurf des dritten Bewirtschaftungsplans findet sich in Tabelle 4.

Im OWK 3-OR5 befinden vier repräsentative Monitoringstellen für die QK Makrophyten und Phytobenthos:

- XX361.00, Rhein bei Karlsruhe
- XX372.00, Rhein bei Leopoldshafen
- XX394.00, Rhein bei km 394,0
- XX423.00, Rhein bei Mannheim.

Sie liegen oberhalb des Vorhabenbereichs in einem Abstand zwischen ca. 55 km (XX361.00) und ca. 22 km (XX394.00) bzw. auf Höhe der Vorhabenbereichs (XX423.00). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt. Sie wurden 2015 untersucht.

Die Stellen im OWK werden nach dem Bewertungssystem Pylib jeweils mit dem Gesamtindex „mäßig“ (Indexspanne für die Klassenstufe „mäßig“: 0,50-0,30) eingestuft. Die Indexwerte sind mit Ausnahme von Messstelle XX394.00 (Rhein bei km 394,0) etwas besser als die Klassenmitte von 0,4. Die günstigste Bewertung zeigt die Messstelle XX423.00 (Rhein bei Mannheim).

Die einzelnen Monitoringstellen werden hinsichtlich der verschiedenen Metrics unterschiedlich beurteilt (Tabelle 4). Makrophyten werden an keiner der untersuchten Stellen bewertet. Sie werden als „nicht gesichert“ eingestuft, vermutlich aufgrund der geringen Anzahl nachgewiesener Arten. Der Zustand von „Phytobenthos ohne Diatomeen“ (PoD) wird durchgehend mit „mäßig“, der von „Diatomeen“ durchgehend mit „gut“ bewertet.

Die Zustandsklasse des Wasserkörpers auf der Grundlage der QK „Makrophyten und Phytobenthos“ wird mit „mäßig“ eingestuft.

**Tabelle 4: Zustandsbewertung für die QK Makrophyten und Phytobenthos im OWK 3-OR5 (Quelle: WRRL-Monitoring\_MuP\_2015-17\_Stand\_2021-03-23.xlsx; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021)**

CODE	Referenzindex M	Bewertung Makrophyten	Bewertungsindex PoD	Bewertung Phytobenthos	Aerophile Arten D [%]	Übergeordnete Taxa [%]	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Versauerungszeiger D [%]	Halobienindex D	Diatomeenindex	Bewertung Diatomeen	Makrophyten-Phytobenthos-Index	Zustandsklasse berechnet (PHYLIB)	ZK MuP des Wasserkörpers
XX361.00			0,0	mäßig	0,5	4,3	53,3	2,72		8,7	0,431	gut	0,465	mäßig	mäßig
XX372.00			-8,3	mäßig	0,5	16,8	47,3	2,56		4,9	0,423	gut <sup>1)</sup>	0,458	mäßig	mäßig
XX394.00			12,5	mäßig	1,5	0,8	44,3	2,61		2,5	0,401	gut	0,321		mäßig
XX423.00			8,3	mäßig	0,3	0,8	69,8	2,8		6,4	0,501	gut	0,522	gut	mäßig

1) nicht sicher

### 5.1.2.3 QK Makrozoobenthos

Die Bewertung der QK Makrozoobenthos (MZB) im Entwurf des 3. Bewirtschaftungsplans findet sich in Tabelle 5.

Im 3-OR5 liegen drei repräsentative Monitoringstellen für das MZB. Diese wurden im Jahr 2018 beprobt. Dies sind im Einzelnen folgende Probestellen (in Fließrichtung):

- 25.04.2018, Rhein uh. Rheinhafen Karlsruhe (GCode XX360.50)

- 05.06.2018, Rhein bei Leopoldshafen (GCode XX372.00)
- 06.06.2018, Rhein bei km 394,0 (GCode XX394.00).

Die drei Monitoringstellen liegen oberhalb des Vorhabenbereichs in einem Abstand zwischen ca. 56 km (XX360.50) und ca. 22 km (XX394.00). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt.

Die für das MZB relevanten Bewertungsgrößen „Saprobie“ und Allgemeine Degradation“ werden im OWK gemäß dem Bewertungssystem nach ASTERICS 4.0.4 unterschiedlich bewertet. Der Saprobienindex wird an allen untersuchten Monitoringstellen mit „gut“ (Indexspanne „gut“: 1,61-2,10) mit in Fließrichtung leicht abnehmender Tendenz (in Fließrichtung: 2,01, 2,10, 2,15) eingestuft. Der Gesamtindex Saprobie liegt an der Grenze zur nächst schlechteren Zustandsklasse „mäßig“.

Die Qualitätsklasse der „Allgemeinen Degradation, berechnet (HMWB)“ wird an der Monitoringstelle „Rhein uh. Rheinhafen Karlsruhe“ (GCode XX360.50) mit „sehr gut“, im „Rhein bei Leopoldshafen“ (GCode XX372.00) mit „mäßig“ und im „Rhein bei km 394,0“ (GCode XX394.00) mit „gut“ bewertet. Die berechneten Index-Score-Werte liegen in Fließrichtung bei: 0,81, 0,55 und 0,63. Die „abschließende Einstufung“ der Qualitätsklasse beträgt in Fließrichtung: „gut“, „mäßig“ und „mäßig“, was in einer Gesamtbeurteilung der „Allgemeinen Degradation“ von „mäßig“ resultiert.

**Tabelle 5:** Zustandsbewertung für die QK Makrozoobenthos im OWK 3-OR5 (Quelle: MZB\_2015-18\_Stand\_2021-03-23.xlsx; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021)

GCODE	SI-Qualitätsklasse berechnet	Saprobien-Index	SI-Qualitätsklasse abschließend	AD-Qualitätsklasse berechnet (HMWB)	AD-Qualitätsklasse, abschließend	Potamon-Typie-Index-Klasse (HMWB)	Potamon-Typie-Index	Potamon-Typie-Index-Score (HMWB)	PTI sicher	ZK Saprobie des Wasserkörpers	ZK Allgemeine Degradation des Wasserkörpers	ZK MZB gesamt des Wasserkörpers (worst-case)
XX360.50	gut	2,01	gut	sehr gut	gut	sehr gut	2,41	0,81	nein	gut <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>
XX372.00	gut	2,1	gut	mäßig	mäßig	mäßig	3,23	0,55	nein	gut <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>
XX394.00	gut	2,15	gut	gut	mäßig	gut	2,98	0,63	nein	gut <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>	mäßig <sup>1)</sup>

1) vorläufiges Ergebnis vorbehaltlich Abstimmung (Quelle: MZB\_2015-18\_Stand\_2021-03-23.xlsx; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/oekologischer-zustand>, aufgerufen am 22.12.2021)

Da der OWK 3-OR5 als hmwb klassifiziert ist, wurden „Für jeden Bewertungsmetric der ausgewiesenen HMWB- bzw. AWB-Fallgruppen dazu neue, spezifische Ankerpunkte festgelegt (DÖBBELT-GRÜNE et al. 2015“, zitiert nach <http://gewaesser-bewertung.de/>). Für den Potamon-Typie-Index, der für die Bestimmung der Allgemeinen Degradation relevant ist, werden gemäß DÖBBELT-GRÜNE et al. (2015b) folgende Ankerpunkte festgelegt:

- oberer Ankerpunkt: 1,8
- unterer Ankerpunkt: 5,8.

Für die Qualitätsstufe „gut“ lässt sich daraus eine Index-Spanne von 2,44-3,08 ableiten, wobei ein Wert < 2,44 als „sehr gut“, ein Wert > 3,08 und < 3,72 als „mäßig“ eingestuft wird.

Für den OWK 3-OR5 ergibt sich eine Gesamtbewertung der QK MZB von „mäßig“.

#### **5.1.2.4 Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten**

---

##### *Durchgängigkeit*

Die Durchgängigkeit des Rheins im Bereich des OWK 3-OR5 ist als „gut“ eingestuft. Hindernisse für Lang- und Mitteldistanzwanderfische wie z. B. Staustufen sind nicht vorhanden.

##### *Wasserhaushalt*

Der Wasserhaushalt des OWK wird mit „schlechter als gut“ bewertet. In Bezug auf Wasserhaushalt/Mindestwasser wird im Entwurf des TBG-Berichts zum 3- BWP Handlungsbedarf festgestellt (RP KARLSRUHE 2021a).

##### *Morphologie*

Die Morphologie des OWK ist mit „schlechter als gut“ bewertet. 100 % der Gewässerstrecken weisen eine Gewässerstrukturklasse schlechter als 5 (d. h. Güteklasse 6 [sehr stark verändert] und Güteklasse 7 [vollständig verändert]) auf. Dies ist im Wesentlichen auf die prägenden Nutzungen des Rheins im OWK (Schifffahrt, Hochwasserschutz) zurückzuführen. LUBW (2021) hält dazu folgendes fest: „Somit liegen auf insgesamt 100 % der Gewässerstrecken des WK bedeutende hydromorphologische Veränderungen vor“.

#### **5.1.2.5 Flussgebietsspezifische Schadstoffe**

---

Wie im Entwurf des TBG-Berichts zum 3. Bewirtschaftungsplan dargestellt (RP KARLSRUHE 2021a), wurden im OWK 3-OR5 keine UQN-Überschreitungen von Flussgebietsspezifischen Schadstoffen nach Anlage 6 OGewV dokumentiert. Vom RP Karlsruhe wurden von den für den Wasserkörper als repräsentativ angesehenen Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426) Daten aus den Jahr 2018 zur Verfügung gestellt, die in Tabelle 6 zusammengefasst sind. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt.



**Tabelle 6: Untersuchungsergebnisse flussgebietspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV an den Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW)**

Stoffname	D	n	n < BG	BG	m	max	JD-UQN	ZHK-UQN
Messstelle „Karlsruhe“ (GCode: CXX359)								
1-Chlor-2-Nitrobenzol	µg/l	13	13	0,01	0,005		10	
2,4-D	µg/l	13	13	0,005	0,0025	0,0025	0,2	1
Ametryn	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,5	
Anilin	µg/l	13	13	0,25	0,125		0,8	
Azinphos-ethyl	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,01	
Azinphos-methyl	µg/l	13	13	0,003	0,0015		0,01	
Bentazon	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,1	
Bromacil	µg/l	13	13	0,01	0,005		0,6	
Bromoxynil	µg/l	13	13	0,006	0,003		0,5	
Carbendazim	µg/l	13	2	0,0019	0,00668	0,0218	0,2	0,7
Chlorbenzol	µg/l	313	310	0,01	0,00511		1	
Chloressigsäure	µg/l	13	13	0,1	0,05	0,05	0,6	8
Chloridazon	µg/l	13	10	0,0008	0,000754		0,1	
Chlortoluron	µg/l	13	9	0,0008	0,00316		0,4	
Cyanid gesamt	µg/l	13	13	0,01	0,005		10	
Diazinon	µg/l	13	12	0,001	0,000546		0,01	
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	13	13	0,005	0,0025		0,1	
Diflufenican	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,009	
Dimethoat	µg/l	13	13	0,002	0,001	0,001	0,07	1
Dimoxystrobin	µg/l	13	13	0,0013	0,00065	0,00065	0,03	2
Epoxiconazol	µg/l	13	13	0,0008	0,0004		0,2	
Etrimfos	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,004	
Fenitrothion	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,009	
Fenpropimorph	µg/l	13	13	0,005	0,0025	0,0025	0,02	20
Fenthion	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,004	
Flufenacet	µg/l	13	13	0,0013	0,00065	0,00065	0,04	0,2
Flurtamone	µg/l	13	13	0,0013	0,00065	0,00065	0,2	1
Hexazinon	µg/l	13	13	0,0039	0,00195		0,07	
Imidacloprid	µg/l	13	7	0,0006	0,000531	0,0009	0,002	0,1
Linuron	µg/l	13	13	0,005	0,0025		0,1	
Malathion	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,02	
MCPA	µg/l	13	13	0,003	0,0015		2	
Mecoprop (MCP)	µg/l	13	6	0,005	0,00659		0,1	
Metazachlor	µg/l	13	13	0,0012	0,0006		0,4	
Methabenzthiazuron	µg/l	13	13	0,0008	0,0004		2	
Metolachlor	µg/l	13	1	0,0015	0,00556		0,2	
Metribuzin	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,2	
Monolinuron	µg/l	13	13	0,006	0,003	0,003	0,2	20
Nicosulfuron	µg/l	13	12	0,0025	0,0014	0,0032	0,009	0,09
Nitrobenzol	µg/l	13	13	0,05	0,025		0,1	
Omethoat	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,004	2
Parathion-ethyl	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,005	

Stoffname	D	n	n < BG	BG	m	max	JD-UQN	ZHK-UQN
Parathion-methyl	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,02	
Phenanthren	µg/l	13	2	0,0025	0,00332		0,5	
Phoxim	µg/l	13	13	0,002	0,001		0,008	
Picolinafen	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,007	
Pirimicarb	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,09	
Prometryn	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,5	
Propiconazol	µg/l	13	0	0,001	0,0031		1	
Selen, gelöst	µg/l	13	13	0,5	0,25		3	
Silber, gelöst	µg/l	13	13	0,01	0,005		0,02	
Sulcotrion	µg/l	13	13	0,0272	0,0136	0,0136	0,1	5
Terbutylazin	µg/l	13	1	0,0014	0,00328		0,5	
Thallium, gelöst	µg/l	13	12	0,2	0,108		0,2	
Triclosan	µg/l	13	13	0,004	0,002	0,002	0,02	
<b>Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426)</b>								
Selen, gelöst	µg/l	13	13	0,5	0,25		3	
Silber, gelöst	µg/l	13	13	0,01	0,005		0,02	
Thallium, gelöst	µg/l	13	13	0,2	0,1		0,2	

**Legende:**

**D = Dimension; BG = Bestimmungsgrenze; UQN = Umweltqualitätsnorm; JD = Jahresdurchschnitt; ZHK = zulässige Höchstkonzentration; n = Anzahl Messwerte; m = Mittelwert; max = Maximum;**

An der Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426) wurden Messungen im Sediment in Bezug auf Stoffe nach Anlage 6 OGeV durchgeführt, die in Tabelle 7 zusammengestellt sind.

**Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse flussgebietspezifischer Schadstoffe im Sediment gemäß Anlage 6 OGeV an der Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW)**

Stoffname	D	n	n < BG	BG	Kennwert	JD-UQN
Arsen	mg/kg	1	0	0,1	8,5	40
Chrom	mg/kg	1	0	0,2	37,4	640
Kupfer	mg/kg	1	0	0,2	46,8	160
PCB 101	mg/kg	1	0	2	2,4	0,02
PCB 138	mg/kg	1	0	2	5,4	0,02
PCB 153	mg/kg	1	0	2	6,4	0,02
PCB 180	mg/kg	1	0	2	4	0,02
PCB 28	mg/kg	1	1	2	1	0,02
PCB 52	mg/kg	1	1	2	1	0,02
Triphenylzinn	mg/kg	1	1	2	1	0,02
Zink	mg/kg	1	0	0,2	160	800

**Legende:**

**D = Dimension; BG = Bestimmungsgrenze; UQN = Umweltqualitätsnorm; JD = Jahresdurchschnitt; n = Anzahl Messwerte;**

Die UQN gemäß Anlage 6 OGeV werden eingehalten.

### 5.1.2.6 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Qualitätskomponenten werden bei der Bewertung des ökologischen Zustandes ergänzend hinzugezogen. Die folgende Tabelle 8 stellt die 2018 an den für den Wasserkörper als repräsentativ angesehenen Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426) erhobenen Daten gemäß Anlage 7 OGeWV zusammen. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt.

**Tabelle 8: Untersuchungsergebnisse von Parametern gemäß Anlage 7 OGeWV an Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426) im Jahr 2018 (Quelle: LUBW)**

Parameter	D	n	BG	m	max	min	GÖP
<b>Messstelle „Karlsruhe“ (GCode: CXX359)</b>							
Sauerstoff, Min	mg/	25	0,5			7,2	> 7
BSB in 5 d	mg/	25	0,8	0,504			< 3
Chlorid	mg/	13	0,5	16,9			≤ 200
Sulfat	mg/	13	1	25,3			≤ 220
Eisen	µg/l	13	10	128			≤ 700
pH-Wert. Min	-	25	0			7,8	7-8,5
ortho-Phosphat-Phosphor	mg/	25	0,005	0,0174			≤ 0,07
Gesamtposphor	mg/	25	0,005	0,0413			≤ 0,1
Ammonium-Stickstoff	mg/	25	0,01	0,0316			≤ 0,1
Ammoniak (berechnet)	mg/	25	0	0,000934			< 0,002
Nitrit-Stickstoff	mg/	25	0,003	0,0135			≤ 0,05
Wassertemperatur Max	°C	25	0		25,7		≤ 25
Wassertemperatur (Winter) Max	°C	7	0		9,9		≤ 10
<b>Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426)</b>							
Sauerstoff, Min	mg/	25	0,5			7,2	> 7
BSB in 5 d	mg/	25	0,8	0,668			< 3
Chlorid	mg/	25	0,5	18,8			≤ 200
Sulfat	mg/	25	1	27,6			≤ 220
Eisen	µg/l	13	10	149			≤ 700
pH-Wert. Min	-	25	0			7,9	7-8,5
ortho-Phosphat-Phosphor	mg/	25	0,005	0,0194			≤ 0,07
Gesamtposphor	mg/	26	0,005	0,0388			≤ 0,1
Ammonium-Stickstoff	mg/	25	0,01	0,0216			≤ 0,1
Ammoniak (berechnet)	mg/	25	0	0,000874			< 0,002
Nitrit-Stickstoff	mg/	25	0,003	0,00926			≤ 0,05
Wassertemperatur Max	°C	25	0		26,6		≤ 25
Wassertemperatur (Winter) Max	°C	7	0		10		≤ 10

D = Dimension; n = Anzahl Messwerte; BG = Bestimmungsgrenze; m = Mittelwert; max = Maximum; min = Minimum; GÖP = Anforderungswerte an das gute ökologische Potenzial nach Anlage 7 OGeWV;

= Anforderungen des guten ökologischen Potenzials nicht eingehalten

In Bezug auf die Anforderungen an das gute ökologische Potenzial wird an den Messstellen „Karlsruhe“ und „Mannheim, Rhein“ die sommerliche Höchsttemperatur von 25°C überschritten. Dies ist im Entwurf des TBG-Berichts zum 3. Bewirtschaftungsplan entsprechend dargestellt.

Für alle anderen Parameter nach Anlage 7 OGewV werden die Anforderungen für das gute ökologische Potenzial eingehalten.

### 5.1.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand wird im 3. Bewirtschaftungszyklus (Zyklus 2022-2027) mit „nicht gut“ bewertet. Es wurden UQN-Überschreitungen für folgende Stoffe nach Anlage 8 OGewV festgestellt: Summe pentabromierte Diphenylether; Quecksilber; Anthracen; Fluoranthen; Benzo(a)pyren; Benzo(b)fluoranthen; Benzo(ghi)perylen; Benzo(k)fluoranthen; Perfluoroctansulfonsäure (PFOS); Summe Heptachlor und Heptachlorepoxyd (RP KARLSRUHE 2021a).

Zur Beurteilung des chemischen Zustandes wurden vom RP Karlsruhe folgende an den Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426) erhobenen Daten aus dem Jahr 2018 zur Verfügung gestellt (vgl. Tabelle 9). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt.

**Tabelle 9: Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV im OWK 3-OR5 an Messstellen „Karlsruhe“ (GCode: CXX359) und „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426), Messjahr 2018 (Quelle: LUBW)**

Stoffname	D	n	n < BG	BG	m	max	JD-UQN	ZHK-UQN
Messstelle „Karlsruhe“ (GCode: CXX359)								
1,2-Dichlorethan	µg/l	313	310	0,03	0,0152		10	n.a.
4-para-Nonylphenol	µg/l	13	13	0,011	0,0055	0,0055	0,3	2
Aclonifen	µg/l	13	13	0,01	0,005	0,005	0,12	0,12
Alachlor	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,3	0,7
Anthracen	µg/l	13	13	0,0025	0,00125	0,00125	0,1	0,1
Atrazin	µg/l	13	0	0,001	0,00275	0,0048	0,6	2
Benzo(a)pyren	µg/l	13	13	0,0025	0,00125	0,00125	0,00017	0,27
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	13	10	0,0025		0,0041		0,017
Benzo(ghi)perylen	µg/l	13	13	0,0025		0,00125		0,0082
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	13	13	0,0025		0,00125		0,017
Benzol	µg/l	313	313	0,5	0,25	0,25	10	50
Bifenox	µg/l	13	13	0,0042	0,0021	0,0021	0,012	0,04
Blei	µg/l	13	13	0,2	0,1	0,1	1,2	14
Cadmium	µg/l	13	13	0,02	0,01	0,01	≤ 0,08	≤ 0,45
Chlorfenvinphos	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,1	0,3
Chlorpyriphos	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,03	0,1
Cypermethrin	µg/l	13	13	0,004	0,002	0,002	0,00008	0,0006
Dichlormethan	µg/l	313	291	0,03	0,0174		20	n.a.
Dichlorvos	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007
Dicofol	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,0013	n.a.
Diuron	µg/l	13	2	0,0014	0,00304	0,0061	0,2	1,8
Fluoranthen	µg/l	13	2	0,0025	0,00346	0,0059	0,0063	0,12
HCH (Summe)	µg/l	13	13	0,02	0	0	0,02	0,04
Hexachlorbenzol	µg/l	13	13	0,002		0,001		0,05
Hexachlorbutadien	µg/l	13	13	0,003		0,0015		0,06
Irgarol (Cybutryn)	µg/l	13	13	0,001	0,0005	0,0005	0,0025	0,016
Isoproturon	µg/l	13	10	0,0008	0,000669	0,0025	0,3	1

Stoffname	D	n	n < BG	BG	m	max	JD-UQN	ZHK-UQN
Naphthalin	µg/l	13	6	0,0025	0,00372	0,0148	2	130
Nickel	µg/l	11	7	0,5	0,359	0,6	4	34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	25	0	0,1	1,34		22,6	
p,p-DDT	µg/l	13	13	0,0025	0,00125		0,01	n.a.
para-tert-Octylphenol	µg/l	13	13	0,006	0,003		0,1	n.a.
Pentachlorbenzol	µg/l	13	13	0,0025	0,00125		0,007	n.a.
Pentachlorphenol	µg/l	13	13	0,006	0,003	0,003	0,4	1
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	13	0	0,001	0,00277	0,003	0,00065	36
Phthalsäure-bis-2-ethylhexylester (DEHP)	µg/l	13	12	0,2	0,113		1,3	n.a.
Quecksilber	µg/l	13	13	0,01		0,005		0,07
Quinoxifen	µg/l	13	13	0,002	0,001	0,001	0,15	2,7
Simazin	µg/l	13	12	0,0013	0,000723	0,0016	1	4
Summe C10-13 Chloralkane (Chlorparaffine)	µg/l	13	13	0,1	0,05	0,05	0,4	1,4
Summe DDT nach RL 2008/105 EG	µg/l	13	13	0,025	0		0,025	n.a.
Summe Endosulfan nach RL 2008/105 EG	µg/l	13	13	0,005	0	0	0,005	0,01
Summe Heptachlor und Heptachlorepoxyd	µg/l	13	13	0,0000002	0	0	0,0000002	0,0003
Summe Trichlorbenzole	µg/l	13	13	0,4	0		0,4	n.a.
Terbutryn	µg/l	13	0	0,001	0,00157	0,0034	0,0065	0,34
Tetrachlorethen	µg/l	313	142	0,01	0,0125		10	n.a.
Tetrachlormethan	µg/l	313	313	0,01	0,005		12	n.a.
Trichlorethen	µg/l	313	313	0,02	0,01		10	n.a.
Trichlormethan	µg/l	313	183	0,01	0,00963		2,5	n.a.
Trifluralin	µg/l	13	13	0,001	0,0005		0,03	n.a.
Messstelle „Mannheim, Rhein“ (GCode: CXX426)								
1,2-Dichlorethan	µg/l	13	13	0,03	0,015		10	n.a.
4-para-Nonylphenol	µg/l	13	13	0,011	0,0055	0,0055	0,3	2
Benzol	µg/l	13	13	0,5	0,25	0,25	10	50
Blei	µg/l	13	13	0,2	0,1	0,1	1,2	14
Cadmium	µg/l	13	13	0,02	0,01	0,01	≤ 0,08	≤ 0,45
Dichlormethan	µg/l	13	12	0,03	0,0169		20	n.a.
Nickel	µg/l	13	9	0,5	0,355	0,6	4	34
Nitrat-Stickstoff	µg/l	25	0	0,1	1,4		22,6	
para-tert-Octylphenol	µg/l	13	13	0,006	0,003		0,1	n.a.
Pentachlorphenol	µg/l	13	13	0,006	0,003	0,003	0,4	1
Quecksilber	µg/l	13	13	0,01		0,005		0,07
Tetrachlorethen	µg/l	13	8	0,01	0,00769		10	n.a.
Tetrachlormethan	µg/l	13	13	0,01	0,005		12	n.a.
Trichlorethen	µg/l	13	13	0,02	0,01		10	n.a.
Trichlormethan	µg/l	13	10	0,01	0,00692		2,5	n.a.

**Legende:**

D = Dimension; BG = Bestimmungsgrenze; UQN = Umweltqualitätsnorm; JD = Jahresdurchschnitt; ZHK = zulässige Höchstkonzentration; n = Anzahl Messwerte; m = Mittelwert; max = Maximum; n.a. = nicht anwendbar;

 = UQN nach Anlage 8 OGewV nicht eingehalten

In den zur Verfügung gestellten Werten sind nicht alle UQN-Überschreitungen, wie sie im Entwurf des TBG-Berichts zum 3. BWP festgestellt werden (RP KARLSRUHE 2021a), dokumentiert. Die im Entwurf des TBG-Berichts zum 3. BWP dokumentierte UQN-Überschreitungen bei Quecksilber, bromierten Diphenylether (PBDE), Fluoranthren sowie der Summe Heptachlor und Heptachlorepoxyd beruhen vermutlich auf UQN-Überschreitung der Messwerte in Biota. Messwerte dazu liegen nicht vor.

Die UQN-Überschreitung bei Cypermethrin ist darauf zurückzuführen, dass alle Messwerte < BG waren und die UQN < BG ist (vgl. Tabelle 9). Nach OGewV Anlage 9 Nr. 3 Pkt. 2 Nr. 1 „*wird das Ergebnis für den gemessenen Stoff für die Zwecke der Einstufung des chemischen Gesamtzustandes des betreffenden Wasserkörpers nicht berücksichtigt*“.

## **5.2 Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“**

### **5.2.1.1 Allgemeine Angaben**

Im Rahmen des 3. Bewirtschaftungsplans wurde landesweit und landeseinheitlich eine Neuabgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) vorgenommen. Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des neu abgegrenzten GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ und befindet sich innerhalb der hydrogeologischen Einheit „Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben (GWL)“ (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>). Der GWK ist wegen der flächenhaften Überschreitung des Schwellenwertes gemäß Anlage 2 GrwV von Nitrat als „gefährdet“ eingestuft (RP KARLSRUHE 2021b).

Gemäß den Online-Karten des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) ist die technische Ergiebigkeit des Grundwassers „hoch“. Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung wird als „gering“ beurteilt. Die mittlere horizontale Durchlässigkeit (ohne Deckschichten) im Untersuchungsgebiet wird mit „hoch“ (Lockergestein, Durchlässigkeitsverteilung oberer Grundwasserleiter ca. 0,5-1 l/s) bewertet (<http://maps.lgrb-bw.de/>).

Die Lage des Grundwassers wurde im Rahmen der geotechnischen Untersuchungen erkundet (Darstellung in Anlage 2.2, IGK 2021). Die Bohrungen wurden im Frühjahr/Sommer 2017 durchgeführt. In dieser Zeit wurden Grundwasserstände zwischen 89,31 m ü.NN (BK 1+200) und 86,12 m ü.NN (BK 2+800) gemessen. Der in dieser Zeit angetroffene Grundwasserspiegel in der Dammachse lag i.d.R. zwischen 6,70 m (BK 1+500) bis ca. 9,0 m (BK 2+800) unter Dammkrone.

Daneben wurden im Umfeld des Vorhabens die Pegelmessreihen folgender Grundwassermessstellen ausgewertet:

- GWM 105/255-0 MA Waldpark flach (Franzosenweg, ca. 450 m wasserseits des RHWD XXXIX)
- GWM 109/255-9 (F M119 Lindenhof Pfalzplatz, MA Neckarau MA Waldpark flach, ca. 350 m landseits des RHWD XXXIX).

Tabelle 10: Messdaten Grundwassermessstellen (Quelle: IGK 2021)

Ermittelte Werte	Messstellen	
	105/255-0 Messzeitraum 1979-2017	109/255-9 Messzeitraum 1981-2017
Niedrigster Wasserstand (Jahr)	87,39 m+NN (2003)	87,19 m+NN (1997)
Mittelwasserstand	89,06 m+NN	88,82 m+NN
Höchster Wasserstand (Jahr)	92,5 m+NN (1980)	91,26 m+NN
Messwert (April 2017)	88,52 m+NN	88,70 m+NN
Messung nächstgelegene Bohrung (April 2017)	87,4 m+NN (BK 1+900)	87,1 m+NN (BK 3+600)

Im Geotechnischen Gutachten (IGK 2021) wird darauf verwiesen, dass „der Messwert der Messstellen im April 2017 (4. Zeile) [...] wenige Dezimeter unter dem Mittelwasserstand liegt. Der ebenfalls im April 2017 gemessene Wert in den am nächsten liegenden Bohrungen“ (5. Zeile) „liegt hingegen deutlich tiefer, im Bereich des Minimalwasserstandes“. Es wird darauf hingewiesen, dass „die Messstelle 105 wasserseitig des Dammes nahe am Rhein liegt und entsprechend direkt vom Rhein beeinflusst wird. Die Messstelle 109 liegt hingegen 350 m landseitig des Dammes. Hier ist die Auswirkung des Rheinpegels deutlich schwächer, zudem kann der Neckar [ca. 1,5 km NO] hier bereits Einfluss haben. Die Pegelspitzen der Messreihen sind daher kaum vergleichbar“.

#### 5.2.1.1.1. Mengenmäßiger Zustand

Im Bewirtschaftungsplan werden die der Gesamtbewertung zugrunde liegenden Einzelbeurteilungen von Kriterien des § 4 GrwV nicht angeführt. Daher werden diese nachfolgend für den Wirkungsbereich Grundwasser anhand der Kriterien von LFU (2005) auf der Grundlage der vorliegenden Erfassungen und Daten ergänzt. Bezogen auf die Kriterien des § 4 GrwV sind folgende Aspekte bedeutsam:

##### Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen - § 4 Abs. 2 Nr. 1 GrwV

Der mengenmäßige Zustand wird gemäß 3. BWP mit „gut“ beschrieben (RP KARLSRUHE [2021b], Kapitel 2.3 Steckbriefe Grundwasserkörper).

Demnach gibt es keine Hinweise auf eine negative Entwicklung der Grundwasserstände und Quellschüttungen, die als langjähriger Trend einzuordnen sind.

##### Grundwasserabhängige Oberflächengewässer - § 4 Abs. 2 Nr. 2 a und b GrwV

Im Untersuchungsgebiet sind keine berichtspflichtigen OWK unmittelbar betroffen. Es kommen folgende nicht berichtspflichtige (< 50 ha) Oberflächengewässer vor, „die mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehen“ (§ 4 Abs. 2 Nr. 2 a GrwV):

- Schindkautschlut (Neckarauer Altrhein)
- Hagbauschlut

- Bellenkrappen.
- Schlauchgraben (Schlauch).

Der Schlauchgraben ist im Süden über die Hagbauschlut an etwa 155 Tagen im Jahr an den Rhein angebunden. Bei niedrigen Rheinabflüssen (< Mittelwasser) können größere Abschnitte trocken fallen.

Die genannten Gewässer liegen in der rezenten Aue. Sie sind dauerhaft (Schindkautschlut, Bellenkrappen) bzw. zeitweise (Hagbauschlut, Schlauchgraben) an den Rhein angebunden, Wasserstand und Wasserqualität werden im Wesentlichen durch den Abfluss des Rheins bestimmt. Hohe Rheinwasserstände lassen die Wasserstände in den genannten Gewässern ansteigen, da das Flusswasser den Kiesaquifer infiltriert. Der Gesamterläuterungsbericht hält zum Grundwasser folgendes fest:

*„Die ausgeprägte Rheinschleife verursacht vermutlich eine Ablenkung der Grundwasserfließrichtung. Es muss davon ausgegangen werden, dass die generelle Fließrichtung des Grundwassers bei Normalwasserständen von Süd nach Nord verläuft und die Flussschleife abschneidet. Hinzu kommt der Einfluss des Neckars, der eine zusätzliche Ablenkung nach Westen verursachen kann. Bei einem Rheinhochwasser ist aber dennoch davon auszugehen, dass ein Potentialabbau zwischen Gewässer und Hinterland stattfindet“ (ARCADIS 2021).*

#### **Grundwasserabhängige Landökosysteme - § 4 Abs. 2 Nr. 2 c GrwV**

Grundwasserabhängige Landökosysteme gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 c GrwV werden auf der Grundlage der Kriterien des Methodenpapiers (LFU 2005) beurteilt.

##### **5.2.1.1.2. Grundwasserabhängige Landökosysteme**

Das Untersuchungsgebiet umfasst Teile der rezenten Rheinaue. Landlebensräume und Gewässer werden im Wesentlichen durch Wasserdargebot und -qualität des Rheins beeinflusst. Das zufließende Grundwasser korrespondiert mit dem Rheinwasser. Bei mittleren Rheinwasserständen liegt der Grundwasserspiegel etwa auf gleicher Höhe wie der Rheinwasserspiegel. Bei hohen Rheinwasserständen steigt auch der Grundwasserspiegel, bei Niedrigwasser sinkt er.

Gemäß § 4 Abs. 2 lit c) GrwV gilt der mengenmäßige Zustand des GWK u. a. als gut, wenn *„durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserzustandes nicht dazu führen, dass [...] Landökosysteme, die direkt vom Grundwasser abhängig sind, signifikant geschädigt werden“*.

Im 3. Bewirtschaftungsplan wird im Rahmen der Betrachtung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen folgendes ausgeführt:

*„Im Rheingebiet ist kein gwa LÖS<sup>14</sup> aufgrund von Grundwasserspiegelabsenkungen geschädigt. Die Prüfung einer Gefährdung des ökologischen und chemischen Zustands von OWK durch Belastungen aus dem Grundwasser hat ergeben, dass keine OWK durch*

---

<sup>14</sup> grundwasserabhängiges Landökosystem



Schadstoffeinträge aus dem Grundwasser signifikant beeinträchtigt werden“ (UM 2020: S. 82).

Einschränkend wird hinzugefügt: *„Die fehlende, eindeutige Identifizierung signifikant geschädigter gwa LÖS aufgrund fehlender bzw. unvollständiger Datengrundlagen, insbesondere das Fehlen aktueller Biotopkartierungen, führt dazu, dass die bisherigen Ergebnisse zu den gwa LÖS nicht als gleichwertig zu den übrigen Kriterien für die Beurteilung des Zustandes der GWK hinsichtlich Menge und Chemie angesehen werden können. Deshalb wurde kein weiterer GWK ausschließlich aufgrund einer Schädigung von gwa LÖS in den schlechten chemischen oder mengenmäßigen Zustand eingestuft“* (UM 2020: S. 82).

Eine flächendeckende Kartierung grundwasserabhängiger Landökosysteme liegt demnach nicht vor. Daher werden Vorkommen grundwasserabhängiger Landökosysteme auf der Grundlage von LFU (2005) untersucht.

Der Methodenband zur Bestandsaufnahme legt eine 5-stufige Ermittlung grundwasserabhängiger Biotope fest:

1. Definition grundwasserabhängiger Biotoptypen
2. Auswahl grundwasserabhängiger Schutzgebiete und Waldbiotope
3. Verschneidung mit grundwasserbeeinflussten Böden
4. Auswahl von Biotopen > 5 ha
5. Überprüfung der Gebietsauswahl.

#### Definition grundwasserabhängiger Biotoptypen und Auswahl grundwasserabhängiger Schutzgebiete und Waldbiotope

Grundlage für die Definition grundwasserabhängiger Biotoptypen sind die in der Biotoptypenkartierung erfassten Biotoptypen im Vorhabenbereich und deren Schutzstatus gemäß § 30 BNatSchG. Dies wird mit dem Ergebnis der amtlichen Biotopkartierung Baden-Württemberg abgeglichen.

Der Vorhabenbereich liegt vollständig im für den Bewirtschaftungsplan 2021-2027 neu abgegrenzten Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“. Gemäß Anlage 4 des Methodenbandes zur Bestandsaufnahme (LFU 2005) kommen folgende grundwasserabhängige Landökosysteme vor (vgl. Tabelle 11):

Tabelle 11: Grundwasserabhängige Landökosysteme im Vorhabenbereich

Biotopkartierung (IUS)			WBK	OBK
Biotoptyp	Biotop, grundwasserabhängige Land- ökosysteme gem. LFU (2005), Anl. 4	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
12.30	Naturnaher Flussabschnitt	35.428	35.428	
13.32	Altwasser	40.118	40.118	
33.20	Nasswiese	10.652	9.147	
34.50	Röhricht	75		
35.63	Ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte	4.611	2.038	
42.40	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	643		643
52.50	Stieleichen-Ulmen-Auwald (Hartholz- Auwald)	488.525	446.291	
<b>Gesamtergebnis</b>		<b>580.052</b>	<b>533.022</b>	<b>643</b>

**WBK = Waldbiotopkartierung; OBK = Offenlandbiotopkartierung**

Im Rahmen der Biotoptypenerfassung durch IUS wurden im Vorhabenbereich insgesamt ca. 58 ha an grundwasserabhängigen Landökosystemen gemäß Anlage 4 LFU (2005) erfasst. Davon sind in der amtlichen Biotopkartierung

- Waldbiotopkartierung 533.022 m<sup>2</sup>
- Offenlandbiotopkartierung: 643 m<sup>2</sup>

aufgeführt.

#### Verschneidung mit grundwasserbeeinflussten Böden

Im Vorhabenbereich dominieren Anschwemmungen, welche durch den Rhein und Neckar nach der letzten Kaltzeit (erdgeschichtlich während des Holozäns) im Bereich des Tiefgestades abgelagert wurden. Es herrschen folgende natürlichen Bodentypen vor:

- Kalkhaltiger Brauner Auenboden mit Vergleyung aus Auensand über Schottern (w124)
- Kalkhaltiger Brauner Auenboden, häufig mit Vergleyung im nahen Untergrund, aus feinsandig-schluffigem Auensediment (w127)
- Auengleye und Brauner Auenboden – Auengleye, beide kalkhaltig, aus feinsandig-schluffigem Auensediment (w138)

Es wird angenommen, dass diese Bodentypen im Bereich des geplanten Vorhabens grundwasserbeeinflusst sind.

Auswahl von Biotopen > 5 ha

Im Untersuchungsgebiet wurden ca. 58 ha an grundwasserabhängigen Biotoptypen (Landökosysteme) gemäß LFU (2005) Anlage 4 festgestellt. Davon liegt der Biotoptyp „Stieleichen-Ulmen-Auwald (Hartholz-Auwald)“ mit ca. 49 ha über dem Abschneidekriterium von 5 ha.

Fazit

Es kommen grundwasserabhängige Landökosysteme (Biotope) gemäß § 4 Abs. 2 lit c) GrwV i.V.m. LFU (2005) Anlage 4 im Untersuchungsgebiet vor.

Die TBG-Berichte des 2. und 3. Bewirtschaftungsplans (RP KARLSRUHE 2015, RP KARLSRUHE 2021a) enthalten keine Hinweise auf grundwasserabhängige Ökosysteme.

**5.2.1.1.3. Chemischer Zustand**

Der chemische Zustand wird gemäß 3. BWP als „schlecht“ beschrieben (RP KARLSRUHE 2021b, Kapitel 2.3 Steckbriefe Grundwasser). Dies ist auf die Überschreitung des Schwellenwertes von Nitrat im Grundwasser nach Anlage 2 GrwV, auf die in § 5 GrwV verwiesen wird, zurückzuführen (vgl. Tabelle 12).

**Tabelle 12: Stoffe und Stoffgruppen nach Anlage 2 GrwV**

Stoffe und Stoffgruppen	CAS-Nr.	Schwellenwert	Schwellenwert eingehalten
Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	14797-55-8	50 mg/l	nein
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten, Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau- bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten	-	jeweils 0,1 µg/ insgesamt 0,5 µg/l	ja
Arsen (As)	7440-38-2	10 µg/l	ja
Cadmium (Cd)	7440-43-9	0,5 µg/l	ja
Blei (Pb)	7439-92-1	10 µg/l	ja
Quecksilber (Hg)	7439-97-6	0,2 µg/l	ja
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	7664-41-7	0,5 mg/l	ja
Chlorid (Cl)	168876-00-6	250 mg/l	ja
Nitrit	14797-65-0	0,5 mg/l	ja
ortho-Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	14265-44-2	0,5 mg/l	ja
Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	14808-79-8	250 mg/l	ja
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	ja

## 6 Vorprüfung /Abschichtung

---

In der Vorprüfung werden diejenigen Vorhabenbestandteile identifiziert, die nicht zu messbaren oder in der Natur nachweisbaren nachteiligen Veränderungen der biologischen QK oder des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustands von Grundwasserkörpern führen können.

Die Begründung erfolgt stets bezogen auf die jeweiligen Vorhabenbestandteile im Einzelfall.

### 6.1 Bauliche Anlagen

---

Durch die Ertüchtigung des RHWD XXXIX werden etwa 16,85 ha im Bereich eines bestehenden Dammbauwerks dauerhaft in Anspruch genommen, u. a. durch:

- Dammaufstandsfläche mit Dammkronenweg und Unterhaltungsbermen
- Baumfreie Zone (10 m Breite, davon 4 m Dammschutzstreifen)
- Dammüberfahrten.

Insgesamt kommt es anlagebedingt zu einer Nettoentsiegelung von ca. 1,6 ha (Rückbau des bestehenden Damms im Bereich 1+400 und 1+800 [Entsiegelung des Dammkronenwegs], Neuanlage des Dammverteidigungswegs mit einer wasser-gebundenen Decke). Negative Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Grundwasserneubildungsrate sind auszuschließen.

### 6.2 Baumaßnahmen

---

Durch die Ertüchtigung des RHWD XXXIX werden etwa 2,89 ha temporär in Anspruch genommen. Dies betrifft nach PLANUNGSGEMEINSCHAFT A25.2 (2021) folgende Bereiche:

- Grünfläche der Stadt Mannheim im Randbereich einer Tennisanlage
- Öffentlicher Parkplatz Kiesteichweg, Stadt Mannheim, Fläche gehört zur Parzelle, die vom Reitverein genutzt wird
- Dammbegradigungsfläche im Dammkorridor
- Grünflächen des Reitvereins, Stadt Mannheim
- Grundstück 5621/33 – „Parkau“, Stadt Mannheim
- Öffentlicher Parkplatz Weinbietstraße.

Zusätzlich werden Flächen, die als „Baumfreie Zone“ anzulegen sind, baubedingt als BE-Flächen genutzt.

Die bauzeitlichen Anlagen führen nicht zu einer unmittelbaren Betroffenheit von Oberflächenwasserkörpern. Sie führen jedoch potentiell zu einer Versiegelung von Oberfläche. Sofern die Baustelleneinrichtungsflächen und die Bauzufahrten im Bereich vorhandener Wege, Straßen und Parkplätze angelegt werden, ist eine denkbare

Auswirkung auf die Grundwasserneubildung nicht anzunehmen. Hierfür sprechen die folgenden Gründe:

- Die betroffenen Flächen sind teilweise bereits versiegelt (z. B. asphaltierte Straßen und Parkplätze, ca. 1,46 ha). Die Erneuerung der Wegedecke oder teilweise der Tragschicht führt nicht zu einer Einschränkung der Grundwasserneubildung. Das Niederschlagswasser kann weiterhin seitlich versickern.
- Es sind keine für die Grundwasserneubildung besonders bedeutsamen Flächen betroffen.
- Nach Beendigung der Baumaßnahmen erfolgt ein Rückbau.

Insgesamt wird eine Fläche von ca. 2,89 ha temporär in Anspruch genommen. Im Vergleich zum Grundwasserkörper GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ mit einer Fläche von 298 km<sup>2</sup> sind dies etwa 0,01 %. Dauerhafte nachteilige Veränderungen des Grundwasserkörpers sind vor den Hintergrund der temporären Inanspruchnahme sowie der Tatsache, dass nach Abschluss der Baumaßnahmen die Flächen in den Ausgangszustand zurückversetzt werden, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

---

## 7      **Auswirkungsprognose**

---

### 7.1      **Prognose Verschlechterungsverbot**

---

#### 7.1.1    **Oberflächenwasserkörper**

---

##### 7.1.1.1   **3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“**

---

###### 7.1.1.1.1. **Mögliche vorhabenbedingte nachteilige Veränderungen**

---

Der OWK 3OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“ ist durch die folgenden Vorhabenbestandteile und davon ausgehenden Wirkfaktoren betroffen:

###### **Hydraulische und morphologische Veränderungen an Oberflächengewässern sowie Sedimenteinträge in Oberflächengewässer während der Bauphase**

Es erfolgen keine baulichen Veränderungen am OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“. Das bereits vorhandene und in der Hochwasserrisikomanagementplanung (FGG Rhein 2021) bzw. Bewirtschaftungsplanung<sup>15</sup> berücksichtigte Dammbauwerk im Umland des OWK wird ertüchtigt (der RHWD XXXIX ist im Dammertüchtigungsprogramm des Landes mit „höchster Priorität“ eingestuft [<https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/dammertuechtigungsprogramm>]). Dies stellt keine Veränderung dar, die zu Auswirkungen auf die biologischen QK oder den chemischen Zustand führen könnte. Auch die Bewertung der hydromorphologischen QK ändert sich hierdurch nicht.

Im südlichen Bereich des Abschnitts 4 im Bereich der Querung des Franzosenweges verläuft etwa von Damm-km 1+850 bis Damm-km 2+150 ein Teilabschnitt des Schlauchgrabens unmittelbar entlang des Dammes. Im Zuge der Herstellung des wasserseitigen Dammschutzstreifens mit Berme, der baumfreien Zone sowie der Dammüberfahrt am Franzosenweg wird randlich in geringem Umfang der bestehende Böschungsbereich verändert, das Abflussprofil wird durch die Dammertüchtigung unwesentlich verändert. Dabei kann es während der Bauphase zu Sedimenteinträgen kommen, die bei Rheinwasserständen > MW, wenn der Schlauchgraben mit Wasser gefüllt ist, evtl. zu Trübungen führen.

Veränderungen im Böschungsbereich sind kleinflächig und die Sedimenteinträge gering. Möglicherweise auftretende Trübungen sind mit jenen vergleichbar, die auch natürlicherweise durch Zufluss von Rheinwasser bei höheren Wasserständen auftreten können.

---

<sup>15</sup> Der Hochwasserrisiko-Management-Plan wurde mit dem Bewirtschaftungsplan nach WRRL abgestimmt, vgl. dazu LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL - Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung, 2013.

Mögliche nachteilige Veränderungen des Rheinwasserkörpers sind mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

### **Eintrag von Schadstoffen in Oberflächengewässer**

Während der Bauphase sind Stoffeinträge in Form von Öl, Treibstoff und weiteren Schadstoffen grundsätzlich denkbar.

Das Einhalten der einschlägigen Bestimmungen sowie ein sachgemäßer Umgang mit Baufahrzeugen, Geräten und Betriebsstoffen werden vorausgesetzt, so dass Kontaminationen von angrenzenden Oberflächengewässern durch austretendes Öl, Diesel, Schmierstoffe u. ä. nicht zu erwarten sind. Beim Umgang mit Gefahrenstoffen werden die gesetzlichen Regelungen eingehalten.

Einer unbeabsichtigten Freisetzung wassergefährdender Stoffe wird durch entsprechende Maßnahmen wie etwa der Vorhaltung resp. dem Einsatz von Ölbindemitteln entgegengewirkt. Ein entsprechender Kenntnisstand des Baustellenpersonals über das Gefahrenpotential resp. die betreffenden Bestimmungen ist als selbstverständlich anzunehmen bzw. wird verbindlich deklariert.

### **7.1.1.1.2. Auswirkungen auf den ökologischen Zustand**

Nachfolgend werden die Auswirkungen auf den ökologischen Zustand untersucht. Hierbei wird von den unterstützenden Qualitätskomponenten ausgehend die mögliche Auswirkung auf die biologischen QK prognostiziert.

#### **Hydromorphologische QK**

##### *QK Wasserhaushalt*

Das Vorhaben hat keinerlei Auswirkungen auf die QK Wasserhaushalt. Wasserzu- oder Ableitungen sind nicht vorgesehen. Kleinräumige Veränderungen im Gewässerquerschnitt des nicht berichtspflichtigen Schlauchgrabens sind nicht abflussrelevant und wirken sich daher nicht auf den OWK aus.

Der Parameter „Verbindung zu Grundwasserkörpern“ wird vorhabenbedingt nicht verändert.

Auswirkungen auf die Hochwasserabflüsse beziehungsweise deren Verhalten im Überschwemmungsbereich bzw. der Aue sind von vornherein ausgeschlossen, da es sich um die Ertüchtigung eines vorhandenen Dammbauwerks handelt.

Die Einstufung der QK bleibt unverändert in einem „nicht guten“ Zustand.

Auswirkungen auf biologische QK oder den chemischen Zustand durch Veränderungen der QK Wasserhaushalt sind auszuschließen.

##### *QK Durchgängigkeit*

Die Durchgängigkeit wird nicht nachteilig verändert. Hierfür sind folgende Gründe anzuführen:

- Baumaßnahmen im Rhein sind nicht vorgesehen
- das Abflussgeschehen im Rhein wird durch das Vorhaben nicht nachteilig verändert

- die Anbindung der nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer an das Abflussgeschehen des Rheins wird durch das Vorhaben nicht verändert.

#### *QK Morphologie*

Das Vorhaben führt nicht zu einer nachteiligen Veränderung des Parameters „Uferstruktur“. Zwar kommt es anlagebedingt kleinflächig zu Veränderungen im Uferbereich des Schlauchgrabens insbesondere beim Uferbewuchs, dies hat auf die QK Morphologie jedoch keine Auswirkungen, da weder die Uferstruktur im Rhein noch im Schlauchgraben nachteilig verändert wird. Aufgrund der Kleinräumigkeit der Uferveränderungen ist eine nachteilige Veränderung auszuschließen.

Die sonstigen Parameter der QK sind vorhabenbedingt nicht betroffen.

### **Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten**

#### QK-Gruppe Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Der Parameter „*Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV*“ ist durch das Vorhaben nicht betroffen, da solche Schadstoffe (in der Mehrzahl Pflanzenschutzmittel und Biozid-Wirkstoffe) nicht emittiert und damit auch nicht in Gewässer eingeleitet werden.

#### QK-Gruppe allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

##### *QK Temperaturverhältnisse*

Kleinflächig kommt es im Bereich des Schlauchgrabens nördlich des Franzosenwegs zur Entfernung von Gehölzen. Dadurch wird lokal die fast durchgehende Beschattung des Gewässers reduziert, was an weitgehend wolkenlosen Tagen lokal zu einem Ansteigen der Wassertemperatur beitragen kann. Nachteilige Auswirkungen auf den Rheinwasserkörper sind aus folgenden Gründen ausgeschlossen:

- Die Entfernung von das Gewässer beschattenden Gehölzbeständen ist kleinflächig, eine mögliche Erwärmung ist gering und bleibt lokal begrenzt.
- Der Schlauchgraben ist im Süden an 155 Tagen im Jahr (Abflüsse > MQ [ $> 1.265 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Maxau]) an den Rhein angebunden.
  - Bei Mittel- und Hochwasser ist der Schlauchgraben angebunden und erhält einen stetigen Zustrom von Rheinwasser und - abhängig von Rheinwasserstand - oberflächennahem Grundwasser, welches einer messbaren Erwärmung entgegenwirkt. Eine Durchströmung des Gewässers mit Rheinwasser sowie die überwiegend beschattete, weiteren Fließstrecke im Schlauchgraben (ca. 1,5 km Fließstrecke bis zur Mündung in den Bellenkrappen) führt zu einem Angleichen der Wassertemperatur.
  - An 210 Tagen (Abflüsse < MQ) ist eine Erwärmung des Wassers im Schlauchgraben möglich, dies kann sich aber während der dann fehlenden hydraulischen Anbindung an den Rhein nicht auf den OWK 3-OR5 auswirken.
- Messbare Auswirkungen an den für die Bewertung maßgeblichen Überwachungsstellen des OWK sind auszuschließen.



*QK Sauerstoffhaushalt*

Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, TOC, BSB und Eisengehalt werden im Schlauchgraben vorhabenbedingt nicht verändert. Auch ein möglicher Eintrag von Sedimenten im Rahmen der vorgesehenen, kleinflächigen Uferveränderungen im Böschungsbereich des Gewässers wird aufgrund der Geringfügigkeit nicht zu nachteiligen Auswirkungen im Rhein führen, zumal diese Veränderungen im Schlauchgraben nur einmalig stattfinden werden. Möglicherweise baubedingt auftretende Sedimentfrachten sind mit jenen vergleichbar, die auch natürlicherweise durch Zufluss von Rheinwasser bei höheren Wasserständen auftreten können.

Messbare nachteilige Veränderungen auf den OWK unterhalb der Einmündung des Schlauchgrabens sind daher auszuschließen.

*QK Salzgehalt*

Chloridgehalt, Leitfähigkeit und Sulfatkonzentration im Schlauchgraben werden durch das Vorhaben nicht beeinflusst. Ein Eintrag von entsprechenden Stoffen ist nicht vorgesehen. Nachteilige Auswirkungen auf den Rheinwasserkörper sind auszuschließen.

*QK Versauerungszustand*

Der pH-Wert des Wassers im Schlauchgraben wird durch das Vorhaben nicht negativ verändert. Mögliche Veränderungen werden vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungen nicht nachweisbar sein. Nachteilige Auswirkungen auf den Rheinwasserkörper sind auszuschließen.

*QK Nährstoffverhältnisse*

Infolge der kleinflächigen Uferveränderungen im Böschungsbereich des Schlauchgrabens kann es durch den Eintrag resp. durch das Aufwirbeln von Sedimenten lokal und zeitlich auf die Baumaßnahmen in diesem Bereich, also auf wenige Tage befristet, zu einer Erhöhung der Nährstoffkonzentration (Gesamtphosphor und Orthophosphat, Ammonium, Nitrat) kommen. Dies wird über das Maß, das bei natürlich bedingtem Hochwasserdurchfluss auftritt, nicht hinausgehen. Mögliche Veränderungen werden an der maßgeblichen Überwachungsstelle des OWK nicht messbar bzw. vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungen nicht nachweisbar sein. Nachteilige Veränderungen des Rheinwasserkörpers sind auszuschließen.

Der OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“ wird durch das Vorhaben:

- nicht baulich verändert,
- nicht stofflich durch Einleitung oder Eintrag in den OWK nachteilig verändert,
- nicht durch Einleitung oder Entnahme von Wasser in oder aus dem OWK hinsichtlich des Wasserhaushaltes beeinflusst.

Auswirkungen auf die biologischen QK können daher ausschließlich mittelbar, insbesondere durch mögliche Veränderungen im Schlauchgraben entstehen.

## Biologische Qualitätskomponenten

### *QK Makrophyten/ Phytobenthos*

Hinsichtlich der Bewertung der QK Makrophyten und Phytobenthos werden in Bezug auf die unterstützenden hydromorphologischen und allgemein chemischen und physikalischen QK allenfalls geringfügige Veränderungen im Schlauchgraben erwartet, die nicht über die natürlicherweise vorhandenen Schwankungsbreiten hinausgehen. Folgende Sachverhalte sind für die Bewertung bedeutsam:

- Auswirkungen auf die oberhalb der Anbindung des Schlauchgrabens liegende Monitoringstellen sind von vornherein ausgeschlossen.
- Auswirkungen auf die ca. 12,5 km unterhalb liegende Monitoringstelle (GCode XX435,00; OWK 3-OR6) sind aufgrund der bereits im Schlauchgraben nicht nachweisbaren Auswirkungen ebenfalls ausgeschlossen.

### *QK Makrozoobenthos*

Wie bei den unterstützenden hydromorphologischen bzw. chemischen und allgemeinen chemisch-physikalischen QK festgestellt, sind in Bezug auf abiotischen Besiedlungsfaktoren durch das Vorhaben bereits im Schlauchgraben allenfalls geringfügige Veränderungen denkbar, die als nicht messbar oder in der Natur nicht nachweisbar, d. h. innerhalb natürlicher Schwankungsbreiten liegend, beurteilt wurden. Geringfügige morphologische Änderungen im Schlauchgraben werden nicht zum Verlust von für die Reproduktion von Arten des Makrozoobenthos relevanten Strukturen führen. Demnach sind auch messbare Auswirkungen auf die QK Makrozoobenthos im OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“ ausgeschlossen. Somit ist auch eine Verschlechterung der Zustandsklasse, und zwar unabhängig von der aktuellen Indexbewertung im Verhältnis zur Klassengrenze, ausgeschlossen. Das bedeutet im Einzelnen:

- Bezogen auf das Modul Saprobie liegen zwei der drei Monitoringstellen in Fließrichtung im „guten“ Bereich mit Saprobienindices von 2,01 und 2,1 (Indexspanne „gut“: 1,61-2,10). Die dritte Monitoringstelle erreicht mit 2,15 den „mäßigen“ Zustand. Der Index des OWK liegt mit: 2,09 an der Grenze zur nächst schlechteren Zustandsklasse. Durch das Vorhaben kommt es nicht zur messbaren oder in der Natur nachweisbaren Erhöhung biologisch abbaubaren Materials. Daher sind nachteilige Veränderungen der Saprobie auszuschließen.
- Bezogen auf das Modul „Allgemeine Degradation“ werden die drei Monitoringstellen mit „sehr gut“ (Indexwert: 0,81; Indexspanne „gut“: >0,60-0,80), „mäßig“ (Indexwert: 0,55) und „gut“ (Index-Wert 0,63) bewertet. In Bezug auf die hmwb-Einstufung des OWK resultiert in der Summe die Einstufung „mäßig“ mit einem Indexwert von 0,66, nahe an der Grenze zu „unbefriedigend“. Das Modul „Allgemeine Degradation“ bildet sehr stark die strukturellen Rahmenbedingungen im Gewässer ab. Vorhabenbedingt ergeben sich in Bezug auf die Gewässerstruktur bzw. die Gewässermorphologie im Rhein keine Veränderungen. Auswirkungen auf die oberhalb gelegenen Monitoringstellen sind ausgeschlossen. Unterhalb liegende Monitoringstellen im anschließenden OWK 3-OR6 (GCode XX435.00; Abstand ca. 12,5 km) werden durch die in der Natur

nicht nachweisbaren möglichen Auswirkungen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht nachteilig verändert.

#### *QK Fische*

Morphologischen Änderungen im Schlauchgraben werden nicht zum Verlust von für die Reproduktion von Fischen relevanten Strukturen führen. Auswirkungen auf die QK Fische im OWK sind im Schlauchgraben aufgrund der bereits dort nicht messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf das Durchflussverhalten, die Wasserqualität und die morphologischen Strukturen auszuschließen. Demnach ist auch eine Verschlechterung der Zustandsklasse der QK im OWK auszuschließen. Diese Bewertung gilt unabhängig von der aktuellen Indexbewertung im Verhältnis zu den Klassengrenzen.

Im Einzelnen stellt sich die Beurteilung wie folgt dar:

Der OWK wird mit einem Gesamtindex nach dem Bewertungssystem fiBS von 2,04 als „mäßig“ (Indexspanne „mäßig“: >2,00-2,50) eingestuft. Der Indexwert liegt knapp an der Grenze zur nächst schlechteren Zustandsklasse „unbefriedigend“ (Indexspanne „unbefriedigend“: >1,50-2,00). Die Bewertung der für den OWK repräsentativen Monitoringstrecken nimmt in Fließrichtung ab (Indexwerte: 2,29 [„mäßig“] 1,80 und 1,72 [beide „unbefriedigend“]). Eine Verschlechterung der QK Fische im OWK 3-OR5 wird aus folgenden Gründen nicht eintreten:

- Auswirkungen auf die oberhalb des Vorhabenbereichs liegenden Monitoringstrecken sind ausgeschlossen.
- Auswirkungen auf die Fischfauna, die z. B. durch Veränderungen der Uferstruktur oder der Gewässergüte entstehen können, werden vorhabenbedingt nicht eintreten, da weder Gewässermorphologie, -struktur oder Abfluss im Rhein verändert werden.
- Bauzeitliche Auswirkungen sind nur kurzzeitig im Schlauchgraben wirksam und bleiben im Bereich der natürlicherweise auftretenden Schwankungen.
- Negative Auswirkungen auf die Fischfauna, die zu einer Einstufung in die nächst schlechtere Zustandsklasse führen würden, sind aufgrund vorhabenbedingt fehlender Wirkfaktoren nicht zu erwarten.
- Auswirkungen des Vorhabens auf die ca. 8,5 km rheinabwärts gelegene Monitoringstrecke (Mannheim Sandhofen, GCode Fisch-3651001001, OWK 3-OR6; Quelle: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>) sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht nachzuweisen.

#### **7.1.1.1.3. Prognose der Auswirkungen auf den chemischen Zustand**

Durch das Vorhaben werden keine Stoffe der Anlage 8 der OGewV eingetragen. Es erfolgen keine Veränderungen des Stickstoffhaushaltes, die zu einer Erhöhung von Nitrat im Rhein führen könnten.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Rheins im OWK 3-OR5, auch solche gradueller Art, sind auszuschließen.

#### **7.1.1.1.4. Zusammenfassende Bewertung des Verschlechterungsverbotes für den OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“**

---

Zusammenfassend kommt es bei keiner der für den OWK relevanten Qualitätskomponenten nach Anlage 3 der OGewV zu einer Verschlechterung, weder bei biologischen QK noch bei den unterstützenden QK.

Eine Veränderung des chemischen Zustands des OWK ist auszuschließen.

Es kommt somit nicht zu einer Verschlechterung des OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“. Die Vorgaben des § 27 WHG sind in Bezug auf das Verschlechterungsverbot eingehalten.

#### **7.1.2 Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer**

---

Im Untersuchungsgebiet liegen in der rezenten Rheinaue folgende nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer:

- Schindkautschlut (Neckarauer Altrhein)
- Hagbauschlut
- Bellenkrappen und
- Schlauchgraben (Schlauch)

Sie sind zumindest zeitweise an den Rhein angebunden. Der Schlauchgraben (Schlauch) ist ab Abflüssen > MQ (ca. 155 d/a) an den Rhein angebunden.

Vorhabenbedingt sind Auswirkungen auf die in der rezenten Rheinaue gelegenen Gewässer durch folgenden Wirkfaktor denkbar:

##### **Potentielle Auswirkungen auf nichtberichtspflichtige Oberflächengewässer durch Einschränkung der Bewegung oberflächennahen Grundwassers zwischen der Aue und der Altaue infolge des Einbringens von Spundwänden in den Dammkörper**

Eine mögliche, vorhabenbedingte Einschränkung der Bewegung des oberflächennahen Grundwassers ist allenfalls geringfügig, lokal begrenzt und nicht mit nachweisbaren Auswirkungen verbunden (vgl. Kapitel 7.1.3.1.1).

Nachteiligen Veränderungen in den Gewässern (z. B. den Wasserstand) sind aus folgendem Grund nicht zu besorgen:

- als Gewässer der rezenten Aue hängt der Wasserstand in den Gewässern im Wesentlichen von Abflussregime des Rheins ab.

Nachteilige Wirkungen auf nichtberichtspflichtige Oberflächengewässer sind durch die Realisierung des Vorhabens nicht zu erwarten.

### 7.1.3 Grundwasserkörper

---

#### 7.1.3.1 Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“

---

##### 7.1.3.1.1. Mögliche vorhabenbedingte nachteilige Veränderungen

---

Das Vorhaben liegt im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“.

#### **Einschränkung der Bewegung oberflächennahen Grundwassers zwischen der Aue und der Altaue**

Der Einbau von Spundwänden in den RHWD XXXIX erfolgt u. a. aus hydraulischen Gründen. Die Spundwand hat hierbei u. a. die Funktion, den Sickerweg im Dammquerschnitt im Hochwasserfall zu verlängern und dadurch die Standsicherheit des Dammes zu erhöhen (Vermeidung Erosionsgrundbruch).

Spundwände werden auf einer Strecke von ca. 3,2 km eingebaut ( $\cong$  ca. 81 % des zur Sanierung vorgesehenen Dammabschnitts). Die Länge der einzubringenden Spundwände schwankt zwischen 6 m (z. B. im Bereich von Damm-km 3+000 - 3+938) und 11 m (z. B. im Bereich von Damm-km 1+850 - 3+000), sie werden mindestens 2 m in den Kiessand eingebunden (IGK 2021).

Das zufließende Grundwasser korrespondiert im Vorhabengebiet mit dem Rheinwasser. Bei mittleren Rheinwasserständen liegt der Grundwasserspiegel etwa auf gleicher Höhe wie der Rheinwasserspiegel. Bei hohen Rheinwasserständen steigt der Grundwasserspiegel, bei Niedrigwasser sinkt er. Diese Veränderungen verlaufen gegenüber den Schwankungen der Rheinwasserstände verzögert und abgeschwächt, weil die Beweglichkeit des Grundwassers im Substrat eingeschränkt ist, eine Verzögerung ist auch mit zunehmender Entfernung zum Rhein festzustellen. Bei niedrigem Rheinwasserstand ist das Gefälle des Grundwasserspiegels zum Rhein stärker ausgeprägt als bei Mittelwasser. Bei längerem Rheinhochwasser werden die Grundwasserstände rheinnah höher sein als in größerer Entfernung vom Strom.

Dem geotechnischen Gutachten (IGK 2021) zufolge verursacht die ausgeprägte Rheinschleife eine Ablenkung der Grundwasserfließrichtung, so dass im Untersuchungsgebiet bei Normalwasserständen von einer generellen Fließrichtung des Grundwassers von Süd nach Nord und damit parallel zum RHWD XXXIX auszugehen ist. Bei höheren Wasserständen im Rhein, wenn der oberflächen-nahe Grundwasserstrom zum Rhein gerichtet ist, können lokale Grundwasseranstiege vor den Spundwänden entstehen. Sie werden aber wegen ihres geringen Ausmaßes keine erheblichen Auswirkungen entfalten.

Darüber hinaus besitzt der Grundwasserleiter im Vorhabensbereich eine Mächtigkeit von etwa 20 m (vgl. IGK 2021, Anlage 2.2.10), so dass

- eine mögliche Behinderung des landseitigen Zustroms von Grundwasser durch bis zu 2 m im Kiessand eingebundene Spundwände bei niedrigen Rheinabflüssen ( $< MQ$ , ca. 210 d/a) auszuschließen ist.
- ein möglicher landseitiger Grundwasserstau bei hohen Rheinwasserständen u. a. durch Infiltration in das Grundwasser überlagert und nicht nachweisbar sein wird.

Nachteilige Wirkungen auf die Bewegung oberflächennahen Grundwassers aufgrund der Einbringung von Spundwänden sind auszuschließen.

### **Verringerung der Grundwasserneubildung vor Ort**

Dauerhafte Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung sind auszuschließen da:

- das Vorhaben mit einer Nettoentsiegelung im Verhältnis zum Ist-Zustand einhergeht und die GW-Neubildung aus Niederschlag unverändert bleibt.
- die Grundwasserbildung durch Rheinzufuss (Influenz und Versickerung) bei Hochwasser nicht beeinflusst wird.

Messbare Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung in der Bauphase sind auszuschließen da:

- der Damm aus durchlässigem Material aufgebaut wird und somit auch im Bereich von Lagerflächen eine Versickerung von Niederschlagswasser stattfindet.
- bauzeitlich zwar rd. 1,17 ha als BE-Fläche sowie weitere rd. 1,72 ha der Bereiche der baumfreien Zone als Baustreifen (Zwischenlagerfläche etc.) in Anspruch genommen, (hiervon sind rd. 1,46 h [BE-Flächen rd. 0,67 ha / BFZ: rd. 0,79 ha] durch Versiegelung [Straße, Verkehrsflächen] vorbelastet), die Versickerung jedoch unmittelbar an die betroffenen Flächen erfolgt und keine Einspeisung in das öffentliche Abwassernetz vorgesehen ist.

In der Tendenz ist aufgrund der Nettoentsiegelung (ca. 1,6 ha) eher mit Verbesserung zu rechnen, jedoch ist eine messbare Erhöhung der Grundwasserneubildung nicht zu erwarten. Eine Verringerung der Grundwasserneubildung, die einer nachteiligen Veränderung des GWK bedeuten würde, kann ausgeschlossen werden.

#### **7.1.3.1.2. Prognose des mengenmäßigen Zustands des GWK**

Die Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK werden auf der Grundlage des § 4 der Grundwasserverordnung geprüft.

Gemäß § 4 Absatz 2 Nr. 1 GrwV ist „*der mengenmäßige Grundwasserzustand [...] gut, wenn*

1. *die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt*“.

Eine Entnahme von Grundwasser ist vorhabenbedingt nicht vorgesehen. Eine Verringerung der Grundwasserneubildung wird durch die Nettoentsiegelung von ca. 1,6 ha nicht stattfinden. Auf die Bauzeit begrenzt kann die Neubildung des Grundwassers in lokal eng begrenzten Bereichen geringfügig verzögert werden, beispielsweise durch Verdichtung, Lagerung von Baumaterialien bzw. Baufahrzeugen. Dies ist jedoch mit Abschluss der Bauphase beendet. Darüber hinaus ist Einsickern von Niederschlägen auf angrenzenden Freiflächen möglich. Vorhabenbedingt wird die Grundwasserneubildung nicht vermindert.

Gemäß § 4 Absatz 2 Nr. 2 GrwV ist „*der mengenmäßige Grundwasserzustand [...] gut, wenn*

2. *durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass*

a. *die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,“*

Bewirtschaftungsziele nach § 44 WHG betreffen Küstengewässer und sind hier nicht einschlägig. Bezogen auf die Bewirtschaftungsziele des § 27 WHG ist dies vorliegend nicht der Fall. In Kapitel 7.1.1 werden die möglichen Auswirkungen auf OWK untersucht und festgestellt, dass nachteilige Veränderungen auf OWK nicht auftreten.

b. *„sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,“*

Dies ist nicht der Fall. In Kapitel 7.1.1 werden die möglichen Auswirkungen auf OWK untersucht und festgestellt, dass nachteilige Veränderungen auf OWK nicht auftreten.

c. *„Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und“*

Im Untersuchungsgebiet kommen grundwasserabhängige Landökosysteme nach Definition LFU (2005) vor, die das Abschneidekriterium von 5 ha übersteigen (vgl. Kapitel 5.2.1.1.2). Ein vorhabenbedingter, nachteiliger Einfluss auf grundwasserabhängige Landökosysteme ist aus den folgenden Gründen nicht gegeben:

- Bei dem Vorhaben handelt es sich um die Ertüchtigung eines vorhandenen Dammbauwerks. Es ergeben sich dadurch keine grundsätzlichen Veränderungen der hydrologischen Situation.
- Die grundwasserabhängigen Landökosysteme liegen überwiegend wasserseits des Damms, das bedeutet in der rezenten Aue. An dieser Situation ändert sich nichts. Eingriffe in grundwasserabhängige Gehölzbestände durch die Anlage der gehölzfreien Zone sind das Ergebnis der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme und kein Ergebnis veränderter Grundwasserstände. Sie sind somit für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers nicht relevant.
- Der Grundwasserleiter im Vorhabenbereich besitzt eine Mächtigkeit von etwa 20 m (vgl. IGK 2021, z. B. Anlage 2.2.10).
  - Eine Behinderung des landseitigen Zustrom von Grundwasser bei niedrigen Rheinabflüssen (< MQ, ca. 210 d/a) durch die bis zu 2 m im Kiessand eingebundenen Spundwände ist aufgrund der Mächtigkeit des Aquifers von ca. 20 m auszuschließen.
  - Ein möglicher landseitiger Grundwasserstau bei hohen Rheinwasserständen wird u. a. durch Infiltration in das Grundwasser überlagert und nicht nachzuweisen sein.

Eine vorhabenbedingte, signifikante Schädigung von Landökosystemen gemäß LFU (2005), die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, ist auszuschließen.

d. *„das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird“.*

Dies ist vorliegend ausgeschlossen.

Zusammenfassend führt das Vorhaben nicht zu einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“.

### **7.1.3.1.3. Prognose des chemischen Zustands des GWK**

---

Die Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV werden im Ist-Zustand in Bezug auf Nitrat, wie in Kapitel 5.2.1.1.3 dargestellt, nicht eingehalten. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Nitratkonzentration wird aus folgenden Gründen ebenso wenig eintreten, wie eine Überschreitung weiterer in Anlage 2 GrwV aufgelisteter Schwellenwerte:

- Einleitungen in das Grundwasser werden vorhabenbedingt nicht stattfinden
- Wie im Erläuterungsbericht zur technischen Planung ausgeführt, wurden im Rahmen der Probebohrungen im Dammkörper keine „*Altlasten [...] festgestellt und in den Böden wurde nichts Auffälliges entdeckt*“ (PLANUNGSGEMEINSCHAFT A25.2 2021)
- Ein Arbeiten mit Stoffen und Stoffgruppen nach Anlage 2 GrwV ist nicht vorgesehen
- Die Asphaltdecke des Kronenwegs ist teilweise mit PAK belastet (als teerhaltiger Straßenaufbruch einzustufen [IGK 2021]). Das Material wird einer sachgerechten Entsorgung zugeführt. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers wird nicht eintreten, da aufgrund der unpolaren Struktur der PAK davon auszugehen ist, dass sie stark an Partikel, Sedimente oder auch Böden binden und in Böden äußerst geringe bis keine Mobilität aufweisen.

Der chemische Zustand wird sich durch das Vorhaben nicht verändern. Der GWK wird aufgrund erhöhter Nitratkonzentrationen weiterhin als „gefährdet“ eingestuft werden. Das Vorhaben führt jedoch nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands im GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“.

## **7.2 Prognose Zielerreichungsgebot**

---

### **7.2.1 Ziele und Bewirtschaftungsplanung und Maßnahmenprogramme**

---

#### **7.2.1.1 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“**

---

Im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog des Hochwasserrisikomanagementplan (HWMR-Plan) ist unter der Maßnahmen-Nr. 317 der „Ausbau/Neubau von Bauwerken wie Deiche ...“ aufgeführt. Der RHWD XXXIX ist im Dammertüchtigungsprogramm des Landes mit „höchster Priorität“ eingestuft [<https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/dammertuechtigungsprogramm>]). Das Vorhaben ist somit im HWRM-Plan (FGG Rhein 2021) und damit in der Bewirtschaftungsplanung berücksichtigt. Eine Vereitelung von Maßnahmen des Maßnahmenprogramms ist daher grundsätzlich nicht gegeben. In Bezug auf die einzelnen Maßnahmen und mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen des



Maßnahmenprogramms im OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“ wird dies im Folgenden geprüft.

Im Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans (Zyklus 2022-2027) (RP KARLSRUHE 2021a) ist der Rhein (von der Mündung der Alten Lauter [km 352] bis Mündung des Neckar [km 428]) als Programmstrecke Hydromorphologie (Gewässerstruktur) ausgewiesen. Darüber hinaus sind folgende Einzelmaßnahmen<sup>16</sup> zur Verbesserung der Gewässerstruktur vorgesehen:

- Rhein (Bundeswasserstrasse), in geeigneten Abschnitten innerhalb der Programmstrecke auf insg. 38 km
- MaDoK-ID 4825: OR 360.21 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 360,21 - km 367,15)
- MaDoK-ID 4825: OR 360.21 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 360,21 - km 367,15)
- MaDoK-ID 4826: OR 367.66 S NG Nebengewässer Herrenwasser (km 367.66 - km 369.17)
- MaDoK-ID 4828: OR 369.17 S NG Nebengewässer Spatzenloch (km 369.17 - km 370.88)
- MaDoK-ID 4829: OR 371.56 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 371,56 - km 375,60)
- MaDoK-ID 4830: OR 378.06 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 378,06 - km 389,00)
- MaDoK-ID 4831: OR 378.75 S NG Nebengewässer Weidenkolben (km 378.75 - km 379.29)
- MaDoK-ID 4833: OR 392.33 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 392,33 - km 3402,92)
- MaDoK-ID 4834: OR 399.81 S WS Wellenschlagschutz (km 399,81 - km 400,49)
- MaDoK-ID 4835: OR 402.00 S NG Nebengewässer Altwasser im Siegelhein (km 402.00 - km 402.94)
- MaDoK-ID 4836: OR 404.63 S BU Untersuchungsbereich Bühnenumgestaltung (km 404,63 - km 412,37)
- MaDoK-ID 4837: OR 420.07 S NG Nebengewässer (km 420.07 - km 422.21).

Die meisten Maßnahmen betreffen Flussabschnitte oberhalb des Vorhabenbereichs. Die Maßnahme mit der MaDoK-ID 4837 (km 420.07 - km 422.21) bezieht sich auf ein Altwasser am rechten Rheinufer auf Höhe des zur Sanierung vorgesehenen Dammabschnittes in einer Entfernung zum Vorhaben von ca. 300-1.000 m.

---

<sup>16</sup> Auflistung der Einzelmaßnahmen ist nicht abschließend. Derzeit laufen noch weitere Verfahren zur Maßnahmenidentifikation (Landesstudie Gewässerökologie, <https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wasserboden/gsgoe/>). Liegt keine MaDok-ID vor, sind noch weitere Maßnahmen innerhalb der Programmstrecke zu konkretisieren.

Folgende weitere Maßnahmen sind gemäß Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans (RP KARLSRUHE 2021a) vorgesehen:

### „Maßnahmen für ubiquitäre Stoffe und sonstige stoffliche Belastungen

- Quecksilber und Bromierte Diphenylether (BDE): in Baden-Württemberg konnten keine signifikanten Einträge von Quecksilber und Bromierten Diphenylethern identifiziert werden. Anhaltspunkte für konkrete mögliche Maßnahmen, beispielsweise im wasserwirtschaftlichen Bereich, sind somit derzeit nicht gegeben.
- Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(ghi)perylen, Benzo(k)fluoranthren, Fluoranthren: Mit dem Ziel mögliche Maßnahmen zur Minderung der PAK-Einträge zu identifizieren, wird eine Studie durchgeführt werden.
- Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Heptachlor, Heptachlorepoxid: als Maßnahme ist die weitere Beobachtung/Kontrolle im Rahmen des laufenden zusätzlichen Untersuchungsprogramms bzw. des laufenden WRRL-Monitorings geplant. Aufgrund der bereits bestehenden weitreichenden Verbote wird außer der weiteren Beobachtung im laufenden Monitoring im wasserwirtschaftlichen Bereich keine Möglichkeit für Maßnahmen zur Verringerung der Konzentrationen gesehen.
- Anthracen: als Maßnahme ist die weitere Beobachtung/Kontrolle im Rahmen des laufenden zusätzlichen Untersuchungsprogramms bzw. des laufenden WRRL-Monitorings geplant. Aufgrund der bereits bestehenden weitreichenden Verbote wird außer der weiteren Beobachtung im laufenden Monitoring im wasserwirtschaftlichen Bereich keine Möglichkeit für Maßnahmen zur Verringerung der Konzentrationen gesehen.

### Maßnahmen Temperatur

- Beobachtung der Temperaturentwicklung sowie Aufzeigen möglicher Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeeintrags im Rahmen von Konzeptionen“.

Zur Erreichung der Ziele der WRRL wurde im Entwurf des 3. Bewirtschaftungsplans (UM 2020) eine Verlängerung der Frist bis nach 2045 beantragt. Dafür werden folgende Begründungen angegeben:

- Ökologischer Zustand, Makrozoobenthos:
  - T5 = Sonstige Technische Gründe;
  - U1c = Verfassungsrechtlich festgelegte, demokratiebedingte Finanzautonomie von Maßnahmenträgern;
- Ökologischer Zustand, Fische:
  - T5 = Sonstige Technische Gründe;
  - U1c = Verfassungsrechtlich festgelegte, demokratiebedingte Finanzautonomie von Maßnahmenträgern;
- Chemischer Zustand, Schadstoffe nach Anhang 8 OGewV:
  - N1 = Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität.

Zusammenfassend sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umsetzung der im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen wie folgt zu bewerten:

- Die in der Programmstrecke Hydromorphologie ausgewiesenen Maßnahmen werden durch das Vorhaben nicht behindert. Sie betreffen Maßnahmen im Rheinstrom und liegen oberhalb des Vorhabensbereichs bzw. deutlich davon entfernt (auch MaDoK-ID 4837).
- Durch das Vorhaben werden weitere Maßnahmen in der Umsetzung nicht behindert noch deren Zielerreichung durch eine vorhabenbedingte Verschlechterung des Wasserkörpers insgesamt in Frage gestellt.
- An den für die Bewertung des OWK repräsentativen Monitoringstellen treten vorhabenbedingt keine nachteiligen Veränderungen ein, die bezogen auf die jeweiligen QK oder den chemischen Zustand den Nachweis einer Verbesserung im Sinne der Bewirtschaftungsziele unmöglich machen würden.

Das Vorhaben entspricht somit dem Verbesserungsgebot des § 27 (1) Nr.2 WHG bezogen auf den OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“.

Hieraus ergibt sich, dass auch Auswirkungen auf den unterhalb liegenden Wasserkörper (OWK 3-OR6 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Neckarmündung bis Mainmündung“) auszuschließen sind. Eine detaillierte Prüfung ist an dieser Stelle nicht erforderlich.

#### **7.2.1.2 Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“**

Im Folgenden werden mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen des Maßnahmenprogramms im GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ geprüft.

Der GWK ist aufgrund der flächenhaften Überschreitung des Schwellenwertes von Nitrat (nach Anlage 2 GrwV) als „gefährdet“ eingestuft. Im Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans (Zyklus 2022-2027) im Steckbrief (Teil B) - gefährdeter Grundwasserkörper (gGWK) nach RP KARLSRUHE (2021b) sind für den GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ folgende Maßnahmen bzw. Förderprogramme aufgeführt:

#### **Diffuse Quellen – Maßnahmen Landwirtschaft (Nährstoffe), Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT), freiwillig**

Vom gesamten Angebot des FAKT-Programms werden nachfolgend diejenigen Einzelmaßnahmen dargestellt, die auf die Verbesserung der heimischen Gewässer, sowohl der Oberflächengewässer als auch das Grundwasser, wirken. Im Vordergrund steht die Umsetzung gesellschaftlicher Ziele wie Klimaschutz, Ressourcenschutz und die Förderung der Biodiversität in der Landbewirtschaftung wie z. B.

- Extensive Bewirtschaftung von Dauergrünland
- Förderung von Ökolandbau
- Brachebegrünung.

Je nach Art und Intensität der Landnutzung eignen sich die Maßnahmen in unterschiedlichem Maße, um ihre gewässerschonende Wirkung zu entfalten. Die Maßnahmen werden mit Fördersätzen bezuschusst.

### **Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüV-Gebiete), verpflichtend**

Der Entwurf des TBG-Berichts zum 3. BWP (RP KARLSRUHE 2021b) hält dazu folgendes fest: *„Die VODüV-Gebiete legt für mit Nitrat belastete Gebiete und mit Phosphor eutrophierte Oberflächenwasserkörper in Umsetzung von § 13a DüV weitere besondere Maßnahmen fest. In den mit Nitrat belasteten Gebieten gelten drei weitere Maßnahmen (N- und P-Untersuchung der Wirtschaftsdünger und Gärreste, Untersuchung des verfügbaren Stickstoffs im Boden und Ausdehnung der Aufzeichnungspflicht auf Betriebe ab 10 ha oder 1 ha Wein, Gemüse etc.). Für die Oberflächenwasserkörper gilt ein erweiterter Gewässerabstand für die Aufbringung mit N- und P-haltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen etc., um diffuse Nährstoffeinträge weiter zu verringern, sowie ebenfalls die Untersuchung von Wirtschaftsdüngern und Gärresten“.*

### **Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung (SchALVO) in Wasser- und Quellschutzgebieten, verpflichtend**

Wasserschutzgebiete bzw. Wasserschutzzonen sind im Untersuchungsgebiet nicht ausgewiesen bzw. festgesetzt. Maßnahmen, wie sie im Entwurf des TBG-Berichts zum 3. BWP (RP KARLSRUHE 2021b) für aufgelistete Wasserschutzgebiete bzw. Wasserschutzzonen genannt werden, sind für das Untersuchungsgebiet nicht relevant.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umsetzung der im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen sind wie folgt zu bewerten:

- Durch das Vorhaben werden die vorgeschlagenen Maßnahmen in der Umsetzung nicht behindert noch deren Zielerreichung in Frage gestellt.
- Intensive Landwirtschaft wird im Umfeld des geplanten Vorhabens nicht betrieben bzw. eine Intensivierung oder Ausdehnung spezieller Landnutzungen (z. B. Kleingärten) ist nicht vorgesehen.

Das Vorhaben steht somit dem Zielerreichungsgebot des § 47 WHG bezogen auf den GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ nicht entgegen.

## **7.3 Prognose Trendumkehrgebot**

---

Nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass *„alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden“.*

Nach § 10 Abs. 1 i.V.m. Anlage 6 Nr. 2 GrwV wird die Trendumkehr ermittelt *„durch die Bildung von gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen über mindestens drei Sechs-Jahres-Intervalle“.* *„Geht ein Trend von einem steigenden in einen fallenden oder von einem*

*fallenden in einen steigenden Trend über (Nulldurchgang), bedeutet dies eine Trendumkehr“.*

Da der chemische Zustand des GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ aufgrund der Überschreitung des Schwellenwertes für Nitrat als schlecht („gefährdet“) eingestuft ist, wurden im Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustandes vorgeschlagen (vgl. Kapitel 7.2.1.2). Bei signifikant steigendem Trend und Messwerten über 75 % des Schwellenwerts müssen Maßnahmen zur Einleitung einer Trendumkehr ergriffen werden. Für Nitrat bedeutet dies, dass ab 37,5 mg/l Maßnahmen zur Trendumkehr einzuleiten sind.

Ein Verstoß gegen das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist aus folgenden Gründen nicht gegeben:

- Die im Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans aufgelisteten Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustandes werden durch das Vorhaben nicht behindert oder vereitelt.
- Ein dauerhafter Eintrag von Stoffen nach Anlage 2 GrwV (u. a. Nitrat) durch das Vorhaben in den GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ ist nicht vorgesehen oder wird infolge der Umsetzung des Vorhabens nicht stattfinden.
- Durch die Entwicklung und Pflege von Grünland auf dem sanierten Damm auf ca. 7,8 ha (vgl. IUS [2022], LBP, Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag, Maßnahme KO1), im Einzelnen durch
  - Entwicklung von Magerrasen, Magerwiesen und artenreichen Fettwiesen sowie ein
  - angepasstes Pflegekonzept (zweischürige Mahd, Abtransport des Mahdgutes, Verzicht auf Düngung)

wird der Eintrag von Nährstoffen in das Grundwasser im Vorhabensbereich minimiert. Diese Maßnahme entspricht den im Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) vorgegebenen Zielsetzungen.

Der gute chemische Zustand im GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ wird wahrscheinlich bis Ende des 3. Bewirtschaftungszyklus 2027 nicht erreicht. Im Entwurf des 3. BWP (UM 2020) wird mit Begründung der Überschreitung des Schwellenwertes für Nitrat als Zeitpunkt für die Zielerreichung das Jahr 2033 beantragt.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass Umsetzung und Auswirkungen des Vorhabens keinen Verstoß gegen das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG darstellen.

## 8 Zusammenfassung

---

### Bewertung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen gem. §§ 27 und 47 WHG

Der Fachbeitrag prüft die möglichen Auswirkungen des Vorhabens „Sanierung des Rheinhochwasserdamms RHWD XXXIX“ auf die Bewirtschaftungsziele der §§ 27 und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in den möglicherweise betroffenen Oberflächenwasserkörpern (OWK) und Grundwasserkörpern (GWK).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich das Vorhaben auf die folgenden benachbarten Wasserkörper nicht nachteilig auswirken kann:

- OWK 3-OR4 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Staustufe Iffezheim bis oberh. Lautermündung“.
- OWK 3-OR6 „Freifließende Rheinstrecke, unterh. Neckarmündung bis Mainmündung“.
- OWK 4-05 „Neckar (BW) ab Kocher“.

Das Vorhaben kann sich auf die folgenden Wasserkörper auswirken:

- OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“
- GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“.

Für diese Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper ist eine Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 27 und § 47 WHG gegeben. Die Umsetzung und Zielerreichung von Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials und chemischen Zustands von OWK sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands von GWK werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt oder vereitelt.

### Verschlechterungsverbot für Oberflächenwasserkörper (§ 27 WHG)

Das Vorhaben hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf den OWK 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lautermündung bis oberhalb Neckarmündung“, da

- keine baulichen Maßnahmen am Gewässerbett erfolgen und keine Wasserentnahmen aus dem oder Einleitungen in den OWK Bestandteil des Vorhabens sind,
- das Vorhaben im Bereich des vorhandenen Damms liegt und somit keine Veränderung des Gewässerumfelds, insbesondere der Ausdehnung der rezenten Aue, erfolgt,
- in Bau und Betrieb keine Produkte verwendet oder in die Umwelt freigesetzt werden, die Stoffe oder Stoffgruppen der Anlagen 6 und 8 der Oberflächengewässerverordnung enthalten.

Das Vorhaben kann sich ausschließlich mittelbar über die hydraulisch verbundenen, nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer auf den OWK auswirken durch:

- hydraulische und morphologische Veränderungen im Schlauchgraben (Einengung des Profils, Veränderung von Uferbewuchs)
- Sedimenteinträge in nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer, insbesondere den Schlauchgraben, während der Bauphase.

Mögliche negative Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer infolge einer möglichen Einschränkung der Bewegung oberflächennahen Grundwassers sind aufgrund ihrer Lage in der rezenten Rheinaue nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf den OWK sind auszuschließen da:

- Einträge von Sediment in den Schlauchgraben temporär sind, nur ab Mittelwasser auf den OWK wirken können (fehlende Verbindung bei Niedrigwasserstand) und bei Mittel- und Hochwasser in der Natur keine gegenüber der bisherigen Situation messbaren Veränderungen am OWK Rhein entstehen können
- morphologische Veränderungen am Schlauchgraben, die insbesondere den Uferbewuchs betreffen, nicht zu einer messbaren Erwärmung des Wassers im OWK nach Einmündung des Schlauchgrabens führen können. Eine Erwärmung des Wassers im Schlauchgraben ist bei geringem Wasservolumen und fehlender hydraulischer Anbindung an den Rhein denkbar, kann sich aber während der dann fehlenden hydraulischen Anbindung an den Rhein nicht auf den OWK auswirken. Bei Mittel- und Hochwasser ist der Schlauchgraben angebunden und erhält einen stetigen Zustrom von Rheinwasser und - abhängig von Rheinwasserstand - oberflächennahem Grundwasser, welches einer messbaren Erwärmung entgegenwirkt. Im OWK messbare Auswirkungen nach Einmündung des Schlauchgrabens in den Rhein sind daher auszuschließen.
- die morphologischen Änderungen nicht zum Verlust von für die Reproduktion von Fischen oder Arten des Makrozoobenthos relevanten Strukturen führen und somit keine Auswirkungen auf die biologischen QK im Rhein zu erwarten sind.

#### Verschlechterungsverbot für Grundwasserkörper (§ 47 WHG)

Auf den GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ kann sich das Vorhaben auswirken durch:

- geringfügige Einschränkung der Bewegung oberflächennahen Grundwassers zwischen der Aue und der Altaue infolge des Einbringens von Spundwänden in den Dammkörper.

Aufgrund der Aquifermächtigkeit von ca. 20 m und der vorherrschenden Grundwasserströmung von Süd nach Nord (parallel zum RHWD XXXIX) wird es nicht zu einem Grundwasseranstieg an den Spundwänden kommen. Negative Auswirkungen auf den GWK sind auszuschließen.

Eine Verringerung der Grundwasserneubildung vor Ort wird aufgrund einer Nettoentsiegelung von ca. 1,6 ha nicht eintreten.

Im Untersuchungsgebiet wurden ca. 58 ha grundwasserabhängigen Landökosysteme ermittelt, die den Kriterien von Anlage 4 des Methodenbandes zur Bestandsaufnahme (LFU 2005) genügen. Da es sich bei der Maßnahme um die Ertüchtigung eines vorhandenen Dammbauwerks handelt, die grundwasserabhängigen Landökosysteme überwiegend wasserseits des Damms liegen und eine Behinderung des Grundwasserstroms nicht erfolgen wird, ist eine vorhabenbedingte signifikante Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen auszuschließen.

Zusammenfassend werden die Kriterien des § 4 GrwV, die den guten mengenmäßigen Grundwasserzustand beschreiben, weiterhin erfüllt.

Bezogen auf den chemischen Zustand ergeben sich für den Grundwasserkörper 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“ keine nachteiligen Veränderungen. Durch das Vorhaben werden keine Stoffe der Anlage 2 der GrwV eingeleitet.

#### Verbesserungsgebot (§§ 27 und 47 WHG)

Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes des Rheins bzw. des in Bezug auf Nitrat gefährdeten GWK 16.02.49 „ORG-Rhein-Neckar“, die im Maßnahmenprogramm beschrieben sind, werden durch das Vorhaben weder in der Umsetzung noch der Wirksamkeit bzw. Zielerreichung beeinträchtigt oder gar vereitelt.

Ein Verstoß gegen das Gebot zur Trendumkehr (47 Abs. 1 Nr. 2 WHG) ist nicht gegeben, da die im Entwurf des TBG-Berichts des 3. Bewirtschaftungsplans aufgelisteten Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustandes durch das Vorhaben nicht behindert oder vereitelt werden.

Das emissionsbezogene Phasing-out-Gebot nach Art. 16 WRRL wird durch das Vorhaben nicht betroffen, da durch das Vorhaben keine prioritär gefährlichen Schadstoffe in die Umwelt emittiert werden.

Das Vorhaben ist damit insgesamt mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG vereinbar.



---

## 9 Literatur

---

### 9.1 Rechtsgrundlagen

---

- GrwV, Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 9.11.2010 (BGBl. I 2010, 1513).  
Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV). – Ausfertigungsdatum: 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373).
- OGewV - Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
- WG - Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) vom 3. Dezember 2013 (GBl. Nr. 17, S. 389) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 16. Dezember 2014 (GBl. Nr. 24, S. 777); in Kraft getreten am 1. Januar 2015.
- WHG, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31.7.2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 18.08.2021 (BGBl. I S. 3901) m.W.v. 31.08.2021, Stand: 01.10.2021 aufgrund Gesetzes vom 18.07.2016 (BGBl. I S. 1666).
- WRRL, Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2009/31/EG vom 23. April 2009 (ABl. L 140 S. 114).

### 9.2 Sonstige Quellen

---

- ARCADIS GERMANY GMBH (2021): Sanierung des Rheinhochwasserdammes RHWD XXXIX, Ausbau und Sanierung des Rheinhochwasserdammes XXXIX zwischen dem Kraftwerk GKM (Damm-km 0+000) und der Speyerer Straße in Mannheim-Lindenhof (Damm-km 3+938), Anlage 1 zum Planfeststellungsantrag, Gesamterläuterungsbericht, Stand: Februar 2021. - Im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 5 – Umwelt; Referat 53.1.
- BMVI - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2019): Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie bei Vorhaben an Bundeswasserstraßen. Fassung Dezember 2019.
- DÖBBELT-GRÜNE, S., KOENZEN, U., HARTMANN, CH., HERING, D. & BIRK, S. (2015a): Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB), Version 3.0, erstellt im Rahmen des Projektes „Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP (LFP O 3.10)“; finanziert durch das Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall".
- DÖBBELT-GRÜNE, S., KOENZEN, U., HARTMANN, CH., HERING, D. & BIRK, S. (2015b): Ankerpunkte der Bewertungsmetriks für das Makrozoobenthos zur Bewertung des ökologischen Potenzials. Anhang 8 zum Handbuch zur Bewertung und planerischen

- Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen (AWB) Wasserkörpern, Version 3.0. Erstellt im Auftrag der LAWA. Stand März 2015.
- DÖBBELT-GRÜNE, S., KOENZEN, U., HARTMANN, CH., HERING, D. & BIRK, S. (2015c): Steckbriefe der HMWB- und AWB-Fallgruppen. Anhang 1 zum Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen (AWB) Wasserkörpern, Version 3.0. Erstellt im Auftrag der LAWA. Stand März 2015.
- FGG RHEIN - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT RHEIN (Hrsg.) (2021): Hochwasserrisiko-managementplan der Flussgebietsgemeinschaft Rhein für den Zeitraum 2021 bis 2027, HWRM-Plan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Rhein. - [https://fgg-rhein.de/servlet/is/88087/HWRM-Plan\\_Rhein\\_2021.pdf?command=downloadContent&filename=HWRM-Plan\\_Rhein\\_2021.pdf](https://fgg-rhein.de/servlet/is/88087/HWRM-Plan_Rhein_2021.pdf?command=downloadContent&filename=HWRM-Plan_Rhein_2021.pdf), aufgerufen am 19.01.2022.
- IGK - INGENIEURGESELLSCHAFT KÄRCHER GMBH (2021): Geotechnisches Gutachten Ausbau RHWD XXXIX, Mannheim Kraftwerk GKM bis Speyerer Straße, Anlage 8 zur Genehmigungsplanung, Stand: 15.02.2021. - Im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe Landesbetrieb Gewässer, Referat 53.1, unveröffentlicht.
- IUS - INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS GMBH (2021): Sanierung des Rheinhochwasserdamms RHWD XXXIX, Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht), Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag. - Im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe Landesbetrieb Gewässer, Referat 53.1.
- IUS - INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS GMBH (2022): Sanierung des Rheinhochwasserdamms RHWD XXXIX, Landespflegerischer Begleitplan (LBP), Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag. - Im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe Landesbetrieb Gewässer, Referat 53.1.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2019): Bewertung der Seen und Fließgewässer mit Hilfe der unterstützenden Qualitätskomponenten, August 2019.
- LAWA - BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2020): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Version 1.0, beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2020 in Würzburg.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung. 16./ 17. März 2017 in Karlsruhe.
- LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ, heute: LANDESANSTALT FÜR UMWELTMESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2005): Methodenband Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2021): Ausweisungsbögen für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper im Baden-Württembergischen Rhein- und Donaeinzugs-

gebiet - Bestandsaufnahme 2019 – Hintergrunddokument zu: Bewirtschaftungsplan Rhein und Donau (baden-württembergischer Anteil), Aktualisierung 2021.

PLANUNGSGEMEINSCHAFT A25.2, ICON – PECHER – GEWECKE, C./O. ICON ING.-BÜRO H. WEBLER (2021): Erläuterungsbericht zur technischen Planung, Anlage 2.1 zum Planfeststellungsantrag, Stand: 12.02.2021. - Im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 5 – Umwelt; Referat 53.1 Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz, Planung, unveröffentlicht.

POTTGIESSER (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. - FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0. - [https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe\\_fliessgewaessertypen\\_dez2018.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf), aufgerufen am 21.12.2021.

RP KARLSRUHE - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (Hrsg.) (2015): Begleitdokumentation zum Bearbeitungsgebiet Oberrhein (BW), Teilbearbeitungsgebiet 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach. - Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Stand: Dezember 2015.

RP KARLSRUHE - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (Hrsg.) (2021a): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Begleitdokumentation Teilbearbeitungsgebiet 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach, Entwurf. - Stand: Mai 2021.

RP KARLSRUHE - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (Hrsg.) (2021b): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Begleitdokumentation Teilbearbeitungsgebiet 49 Neckar (BW) unterhalb Kocher (ohne Jagst) bis Mündung Rhein, Entwurf. - Stand: Mai 2021.

UM - MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2017): Anleitung zur Auslegung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots, Stand: Juni 2017.

UM - MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2020): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Bewirtschaftungsplan Aktualisierung 2021 für den baden-württembergischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein, Entwurf - Stand: Dezember 2020.

### Weitere Quellen

Geobasisdaten: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021.

Luftbilder BW: © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg ([www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de)).