

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein  
Vorstadt 74-76  
55411 Bingen



## **Anlage 13**

### **Planfeststellungsverfahren** gemäß §§ 12, 14 ff. Bundeswasserstraßengesetz

#### **Vorhaben:**

**Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein**  
**Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“**  
**Rhein-km 547,50 bis 557,00**

**und**

#### **Vorhaben:**

**Ufermodellierung am Tauber Werth**

### **Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie**

Stand: 31.10.2025



BAADER KONZEPT

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt  
Rhein

VORHABEN ABLADEOPTIMIERUNG  
DER FAHRRINNEN AM MITTEL RheIN  
(AOMR) TEILABSCHNITT 3, „JUNG-  
FERNGRUND“ UND „GEISENRÜ-  
CKEN“

VORHABEN „UFERMODELLIERUNG  
AM TAUBER WERTH“

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Mannheim, den 31.10.2025

Aktenzeichen: 21196-1



BAADER KONZEPT

## Allgemeine Projektangaben

Auftraggeber:	<b>Wasserstraßen- und Schifffahrts- amt Rhein</b>	Vorstadt 74-75 55411 Bingen
Auftragnehmer:	<b>Baader Konzept GmbH</b> <a href="http://www.baaderkonzept.de">www.baaderkonzept.de</a>	N7, 5-6 68161 Mannheim
Projektleitung:	Jan Distel (M. S. Landschaftsökologie)	
Projektbearbeitung:	Dr. Zlatko Petrin (Dipl.-Biologe) Raja Wipfler (M. Sc. Geoökologie) Maike Hoffmann (B. Sc. Naturschutz und Landnutzungsplanung) Claudia Holzmann (Dipl. Landschaftsökologin)	
Datum:	Mannheim, den 31.10.2025	



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Anlass und Zielsetzung	3
1.2	Rechtliche Anforderungen an den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	5
<b>2</b>	<b>Methodik.....</b>	<b>7</b>
2.1	Ablauf und Prüfgegenstand des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie	7
2.2	Bewertungsmethodik	7
2.3	Datengrundlage	9
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Vorhaben .....</b>	<b>10</b>
3.1	Hydrodynamische Verhältnisse und schiffahrtliche Anforderungen	10
3.2	Merkmale der Vorhaben	13
3.3	Wirkfaktoren der Vorhaben	20
<b>4</b>	<b>Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper .....</b>	<b>26</b>
4.1	Ermittlung der von den Vorhaben potenziell betroffenen Wasserkörper	26
4.2	Ist-Zustandsbeschreibung	28
4.3	Messstellen	30
4.4	Wasserabhängige Schutzgebiete	30
4.5	Bewirtschaftungsziele und Bewirtschaftungspläne	31
<b>5</b>	<b>Vorprüfung.....</b>	<b>34</b>
5.1	Oberflächenwasserkörper	34
5.2	Grundwasserkörper	40
<b>6</b>	<b>Auswirkungsprognose .....</b>	<b>42</b>
6.1	Auswirkung auf das ökologische Potenzial des potenziell betroffenen OWK	43
6.2	Prüfung Verschlechterungsverbot	51
6.3	Prüfung Zielerreichungsgebot	52
<b>7</b>	<b>Vorkehrungsmaßnahmen .....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>54</b>



<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>55</b>
	<b>Anhang 1 - Lagepläne</b>	<b>57</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Zielsetzung

Im vorliegend betrachteten Abschnitt des Mittelrheins (Rhein-km 547,5 bis 557,0) sollen zwei Vorhaben umgesetzt werden, die unterschiedliche Planungsziele verfolgen und die unabhängig voneinander verwirklicht werden können:

1. Vorhaben Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein (AOMR) Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ (im Folgenden AOMR TA 3)
2. Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“.

Beide Vorhaben werden in einem Verfahren gebündelt. Die vorliegenden Planfeststellungsunterlagen werden so gestaltet, dass die Sachentscheidung der Planfeststellungsbehörde über jedes der zwei Vorhaben getrennt erfolgen kann.

### **Vorhaben Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein im Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ (in der Folge Vorhaben AOMR TA 3 abgekürzt)**

Der Rhein ist die für den Gütertransport bedeutendste Binnenschifffahrtsstraße Europas. Jährlich werden Millionen Tonnen Güter über den Rhein transportiert. Für den Schiffsverkehr vom Ober- zum Niederrhein bildet die Strecke von Budenheim bis St. Goar einen abladerelevanten<sup>1</sup> Engpass. Sowohl unter- als auch oberstromig dieser Strecke beträgt die freigegebene Fahrrinnentiefe im Niedrigwasserbereich für die Schifffahrt mindestens 2,10 m unter dem Gleichwertigen Wasserstand (GIW<sub>20</sub>)<sup>2</sup>, im Untersuchungsraum liegt die freigegebene Fahrrinnentiefe hingegen nur bei 1,90 m unter GIW<sub>20</sub>.

Die Transportkapazität der passierenden Schiffe wird somit im Niedrigwasserbereich eingeschränkt und dies auf der gesamten Route eines Schiffes, das beispielsweise von Rotterdam bis Basel fährt. Ziel des Vorhabens ist die Verbesserung der Verhältnisse für die Schifffahrt im Niedrigwasserbereich durch Vergrößerung der durchgehenden Fahrrinnentiefe von 1,90 m auf 2,10 m unter GIW<sub>20</sub>. Erreicht wird dies durch Beseitigung von Fehltiefen insbesondere in den sogenannten Tiefenengstellen bei Niedrigwasser.

Eine weitere Besonderheit des Streckenabschnittes besteht in der hydrologischen Ungleichwertigkeit: Die Wasserstände steigen, bedingt durch sich ändernde Flussbreiten und -tiefen, bei ansteigenden Abflüssen vom Niedrigwasser (NW) zum Mittelwasser (MW) unterschiedlich stark

---

<sup>1</sup> Die Abladetiefe ist der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende Tiefgang eines Schiffes im Ruhezustand.

<sup>2</sup> Die Abkürzung GIW steht für einen gleichwertigen Wasserstand und bezeichnet einen Bezugswasserstand für die Schifffahrt. Der GIW<sub>20</sub> ist definiert durch den Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen einstellt, welche an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird. Der GIW<sub>20</sub> wird alle 10 Jahre auf Basis einer 100 Jahre umfassenden Zeitreihe gleichwertiger Abflüsse neu bestimmt. Der GIW<sub>20</sub> 2022 wurde zum 01.01.2023 eingeführt.

an. Dieser Effekt beschränkt die Schifffahrt bezüglich der Abladetiefe im Mittelrheinabschnitt insbesondere bei Mittelwasserständen. Weiteres Ziel des Vorhabens ist somit eine Verbesserung der möglichen Abladetiefen bei den häufig auftretenden, wirtschaftlich relevanten mittleren Abflüssen bzw. Wasserständen. Erreicht wird dies durch Beseitigung von Fehltiefen insbesondere in Tiefenengstellen bei dem Gleichwertigen Wasserstand, der an 183 Tagen im Jahr über- bzw. unterschritten wird ( $GIW_{183}$ )<sup>3</sup>.

Durch den Ausbau der Fahrrinntiefen kann eine Zunahme der Tonnage in Abhängigkeit des Schiffstyps von ca. 200 bis 300 t je Schiff erreicht werden.

Das WSA Rhein wird nach Fertigstellung des Vorhabens einen sogenannten Fahrrinnenkasten mit einer Tiefe von 2,10 m unter  $GIW_{20}$  bei Niedrigwasser und einer Tiefe von 3,40 m unter  $GIW_{183}$  bei Mittelwasser sowie einer Breite von 120 m vorhalten.

Das Gesamtvorhaben AOMR erstreckt sich von Rhein-km 508,00 bei Budenheim bis 557,00 bei St. Goar. Das oben formulierte Vorhabenziel bezieht sich auf das Gesamtvorhaben AOMR, welches aufgrund des Bearbeitungsaufwandes in drei Teilabschnitte (TA) aufgeteilt und zeitversetzt bearbeitet wird. Für jeden TA wird ein separates Planfeststellungsverfahren beantragt. Model-luntersuchungen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) ergaben, dass die Auswirkungen potenzieller flussbaulicher Maßnahmen zwischen den drei Teilabschnitten nahezu unbeeinflusst sind. Einer getrennten, zeitlich versetzten Bearbeitung der Teilabschnitte steht insoweit nichts entgegen. Die Bezeichnung der Teilabschnitte orientiert sich an den identifizierten Tiefenengstellen:

- TA 1 „Oestrich“ und „Kemptener Fahrwasser“, Rhein-km 508,0 bis 528,0
- TA 2 „Lorcher Werth“ und „Bacharacher Werth“, Rhein-km 528,0 bis 547,5
- TA 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, Rhein-km 547,5 bis 557,0

Die vorliegende Unterlage bezieht sich ausschließlich auf den Teilabschnitt 3 von Rheinkilometer 547,5 bis 557,0.

### **Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth**

Im Bereich des Rheinufers unterstrom des Tauber Werth bestehen Querströmungen, die nachweislich zu Anfahrungen von Fahrrinntonnen und Festfahrungen von Schiffen führen und die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs maßgeblich negativ beeinflussen. Der Vorhabenbereich erstreckt sich horizontal 300 m entlang des linken Rheinufers unterstromig des Tauber Werths von Rhein-km 551,15 bis 551,45 und vertikal von der Gewässersohle bis etwa 2 m über Mittelwasserstand (69,749 m. ü. NHN bzw. 208 cm am Pegel Kaub). Das Vorhaben besteht aus einer Vorschüttung mit Wasserbausteinen zur Reduzierung von Querströmungen auf die

---

<sup>3</sup> Der  $GIW_{183}$  2022 ist definiert durch den Wasserstand, der im langjährigen Mittel an 183 Tagen im Jahr unterschritten wird. Er wurde auf Grundlage einer hundertjährigen Zeitreihe ermittelt und zum 01.01.2023 eingeführt.

durchgehende Schifffahrt. Das Ziel des Vorhabens ist die Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs.

Träger beider Vorhaben (TdV) ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein (WSA Rhein).

## 1.2 Rechtliche Anforderungen an den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Die Anforderungen, das heißt die Bewirtschaftungsziele der EU-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG) und ihrer Tochterrichtlinien – der Europäischen Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG, EU-GWRL) und der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (Richtlinie 2008/105/EG), wurden national im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) festgeschrieben (§§ 27, 47 Abs. 1 WHG). Die zugehörigen Rechtsverordnungen inklusive Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und Grundwasserverordnung (GrwV) operationalisieren die Bewirtschaftungsziele und konkretisieren weitergehende Details. Das Landeswassergesetz für das Bundesland Rheinland-Pfalz (LWG) mit weiteren, ergänzenden Bestimmungen enthält hinsichtlich der Ziele der EU-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG) keine vom WHG abweichenden Festlegungen. Bei der Betrachtung der Bewirtschaftungsziele wird unterschieden in Oberflächenwasserkörper (OWK) und Grundwasserkörper.

Die Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper drücken sich im Verschlechterungsverbot und im Zielerreichungsgebot aus (Art. 4 Abs. 1 Richtlinie 2000/60/EG). Gemäß Verschlechterungsverbot sollen die Verschlechterung des *ökologischen Zustands* und des *chemischen Zustands* (§ 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG), bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässern die Verschlechterung des *ökologischen Potenzials* und des *chemischen Zustands* (§ 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG) vermieden werden. Gemäß Zielerreichungsgebot sollen der *gute ökologische Zustand* und der *gute chemische Zustand* (§ 27 Abs. 1 Nr. 2 Alt. 2 WHG), bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässern das *gute ökologische Potenzial* und der *gute chemische Zustand* (§ 27 Abs. 2 Nr. 2 Alt. 2 WHG) erreicht werden. Für künstliche und erheblich veränderte Oberflächengewässer gelten abweichende Bewertungsmaßstäbe und Bewirtschaftungsziele, da bei Nutzungskonflikten potenziell nicht alle erforderlichen Maßnahmen umgesetzt werden können, um den *guten ökologischen Zustand* zu erreichen. Unabhängig vom Verschlechterungs- und Verbesserungsgebot zielt das *Phasing-Out*-Gebot für Oberflächenwasserkörper darauf, Verschmutzungen durch Einleitungen und Emissionen prioritärer, gefährlicher Stoffe zu reduzieren und schrittweise einzustellen (Art. 4 Abs. 1 lit. a) iv) Richtlinie 2000/60/EG).

Tabelle 1: Rechtliche Verankerung der Bewirtschaftungsziele.

Bewirtschaftungsziel	Oberflächenwasserkörper*	Grundwasserkörper
Verschlechterungsverbot	§ 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG (§ 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG)	§ 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG
Zielerreichungsgebot	§ 27 Abs. 1 Nr. 2 Alt. 2 WHG (§ 27 Abs. 2 Nr. 2 Alt. 2 WHG)	§ 47 Abs. 1 Nr. 3 Alt. 2 WHG
<i>Phasing-Out</i> -Gebot	Art. 4 Abs. 1 lit. a) iv) Richtlinie 2000/60/EG	n/a
Trendumkehrgebot	n/a	§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG
<i>Prevent-and-Limit</i> -Grundsatz	n/a	§ 13 Abs. 1 f., Anlage 7 f. GrwV

\* die Rechtsquellenverweise für künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper wurden in Klammern angegeben, soweit diese im WHG differenziert geregelt sind.

Die Bewirtschaftungsziele für Grundwasserkörper äußern sich ebenfalls im Verschlechterungsverbot und im Zielerreichungsgebot sowie im Trendumkehrgebot (Art. 4 Abs. 1 Richtlinie 2000/60/EG). Gemäß Verschlechterungsverbot sollen die Verschlechterung des *mengenmäßigen Zustands* und des *chemischen Zustands* vermieden werden (§ 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG). Gemäß Zielerreichungsgebot sollen der *gute mengenmäßige Zustand* und der *gute chemische Zustand* erreicht werden (§ 47 Abs. 1 Nr. 3 Alt. 2 WHG). Gemäß Trendumkehrgebot sollen die signifikanten, anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen umgekehrt werden (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG). Der *Prevent-and-Limit*-Grundsatz für Grundwasserkörper stellt eine vom Trendumkehrgebot unabhängige Anforderung dar (Art. 4 Abs. 1 lit. b) iii) Richtlinie 2000/60/EG), die darauf zielt, Verschmutzungen durch den Eintrag von Schadstoffen und Schadstoffgruppen zu verhindern und zu begrenzen (§ 13 Abs. 1 f., Anlage 7 f. GrwV). Im Zusammenhang mit dem Grundwasserkörper sind auch wasserabhängige Schutzgebiete zu betrachten. Für sie gelten zusätzlich die Ziele der Richtlinien, die zur Ausweisung der jeweiligen Schutzgebiete geführt haben (Art. 4 Abs. 1 lit. c) Richtlinie 2000/60/EG), also insbesondere die einschlägigen Ziele der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG, FFH-Richtlinie) und der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG).

### 1.2.1 Ausnahmen

Für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper sind unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen möglich (§ 8 Abs. 2 GrwV; § 31 Abs. 2, § 47 Abs. 3 WHG). In den vorliegend betrachteten Vorhaben werden keine Ausnahmen notwendig, deshalb entfallen weitergehende Ausführungen hierzu.

## 2 Methodik

### 2.1 Ablauf und Prüfgegenstand des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie

Im vorliegenden Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie wird geprüft, ob die Umsetzung der Vorhaben die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie gefährden oder behindern kann. Die Prüfung orientiert sich im Wesentlichen an dem Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr (BfG 2019), methodische Details sind diesem zu entnehmen. Für die Prüfung werden zunächst die relevanten Wirkfaktoren der beiden Vorhaben identifiziert und nach baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Wirkungen differenziert qualitativ und quantitativ dargestellt und beschrieben. In einem nächsten Schritt werden die vom Vorhaben betroffenen, berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper, Grundwasserkörper und wasserabhängigen Schutzgebiete identifiziert, beschrieben und im Ist-Zustand bewertet. Die zugrundeliegende Bewertungssystematik fußt dabei auf der Bewertung unterschiedlicher Qualitätskomponenten (siehe dazu das nachfolgende Kapitel). Gleichzeitig werden in diesem Schritt Wasserkörper, die mit hinreichender Sicherheit gar nicht vom Vorhaben betroffen sein können, frühzeitig abgeschichtet. Danach erfolgt eine Vorprüfung der Auswirkungen der Vorhaben auf die zu betrachtenden Wasserkörper. In dieser wird im Rahmen einer vorgezogenen Prognose betrachtet, ob die ermittelten Wirkfaktoren der Vorhaben geeignet sind, Bewirtschaftungsziele zu gefährden oder zu behindern. Dazu wird geprüft, ob überhaupt Zusammenhänge zwischen den Wirkfaktoren der Vorhaben und den Bewirtschaftungszielen bzw. einzelnen Qualitätskomponenten bestehen. Können Auswirkungen der Vorhaben auf Bewirtschaftungszielen bzw. Qualitätskomponenten nicht ausgeschlossen werden, werden diese in der nachfolgenden Auswirkungsprognose näher betrachtet. Im Zentrum der Auswirkungsprognose stehen folgende Fragestellungen:

- Kann sich die Einstufungen einer biologischen Qualitätskomponente vorhabenbedingt verschlechtern (Verschlechterungsverbot)?
- Stehen die Vorhaben dem Erreichen eines guten Zustands / Potenzials entgegen. Können die Vorhaben insbesondere die Umsetzung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme bezüglich ihrer Umsetzung oder beabsichtigten Wirkungen behindern (Zielerreichungsgebot)?

Zusätzlich werden in der Auswirkungsprognose, soweit einschlägig, das Trendumkehrgebot, das *Phasing-Out*-Gebot und der *Prevent-and-Limit*-Grundsatz beachtet (siehe Tabelle 1).

### 2.2 Bewertungsmethodik

#### 2.2.1 Oberflächenwasserkörper

Zur Bewertung des Ist-Zustands von Oberflächenwasserkörpern sind der *ökologische Zustand* bzw. das *ökologische Potenzial* und der *chemische Zustand* zu betrachten.

### Ökologische Zustand/ökologisches Potenzial

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials erfolgt über biologische Qualitätskomponenten (QK) sowie weitere sogenannte unterstützende Qualitätskomponenten. Die biologischen Qualitätskomponenten für Flüsse umfassen Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos sowie der Fischfauna. Die unterstützenden Qualitätskomponenten umfassen allgemeine physikalisch-chemische, hydromorphologische und chemische Qualitätskomponenten (siehe dazu Tabelle 3). Die Bewertung erfolgt immer bezogen auf einen gewässerspezifischen Referenzzustand. Bei natürlichen Gewässern ist dies ein anthropogen weitgehend unbeeinflusster Zustand, bei erheblich veränderten und künstlichen Gewässern ein nutzungsgeprägter Zustand, der durch anthropogen veränderte, hydromorphologische Rahmenbedingungen charakterisiert ist. Für die Bewertung der einzelnen Qualitätskomponenten existiert eine Vielzahl von wissenschaftlich fundierten Verfahren (zum Beispiel Perlodes, fiBs usw.), welche von den Bundesländern zur Bewertung der berichtspflichtigen Gewässer angewendet und deren Ergebnisse in Bewirtschaftungsplänen veröffentlicht werden (siehe Umweltbundesamt 2025 und Anlage 5 der OGewV). Im Ergebnis wird der ökologische Zustand von Oberflächenwasserkörpern auf einer fünfstufigen Skala angegeben:

sehr gut
gut
mäßig
unbefriedigend
schlecht

Bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässern werden die beiden besten Zustandsklassen in der Regel zu einer Klasse („gut und besser“) zusammengefasst, sodass die Ergebnisse für das ökologische Potenzial auf einer vierstufigen Skala angegeben werden.

### Chemischer Zustand

Die Einstufung des chemischen Zustands orientiert sich im Wesentlichen an Stoffkonzentrationen in Wasser, Sediment und Lebewesen. Hierfür sind EU-weit Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt worden. Derzeit werden insgesamt 45 prioritäre Stoffe/Stoffgruppen, fünf weitere Schadstoffe/Schadstoffgruppen sowie Nitrat betrachtet. Die Bewertung und Angabe des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper erfolgt in zwei Bewertungsklassen. Er wird als gut klassifiziert, wenn alle Umweltqualitätsnormen eingehalten werden, ansonsten als nicht gut.

#### **2.2.2 Grundwasserkörper**

Zur Bewertung des Ist-Zustands von Grundwasserkörpern ist der *mengenmäßige Zustand* und der *chemische Zustand* zu betrachten.

### Mengenmäßiger Zustand

Zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers wird geprüft, ob die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme die natürliche Grundwasserneubildung nicht übersteigt. Der Grundwasserspiegel darf durch Entnahmen nicht so weit absinken, dass dadurch verbundene Oberflächengewässer oder grundwasserabhängige Landökosysteme geschädigt werden oder es zu unerwünschtem Zustrom (z.B. Salzwasserintrusion) kommt. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, wird der mengenmäßige Zustand als gut bewertet, andernfalls als schlecht. Die Bewertung erfolgt anhand von Messdaten oder Modellierungen zu Wasserständen und Entnahmen.

### Chemischer Zustand

Auch die Bewertung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern erfolgt in zwei Bewertungsklassen. Sie erfolgt dabei auf Grundlage des Vergleichs von gemessenen Stoffkonzentrationen im Grundwasser mit gesetzlich festgelegten, toxikologischen Schwellenwerten. Grundsätzlich gilt: Überschreiten die Werte an einer repräsentativen Messstelle die Grenzwerte, gilt der chemische Zustand als schlecht.

## **2.3 Datengrundlage**

Der vorliegende Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie wurde auf Grundlage der folgenden Unterlagen erstellt:

- Erläuterungsbericht (Anlage 1)
- Klimawirkungsanalyse (Anlage 2)
- Betrachtung nach dem Klimaschutzgesetz (Anlage 3)
- UVP-Bericht und zugrunde liegende Erfassungen von Flora und Fauna (Anlage 13)
- Schallgutachten (Anlage 16)
- Baggerversuch (Anlage 17 und 18)
- Auswirkungen der flussbaulichen Maßnahmen (BAW-Bericht, Anlage 19)
- Bericht zur Hochwasserneutralität (Anlage 20)

Informationen zu potenziell betroffenen Grundwasserkörpern und Oberflächenwasserkörpern wurden den einschlägigen Wasserkörpersteckbriefen zum dritten Bewirtschaftungszyklus entnommen (BfG 2022). Zusätzlich wurden der international koordinierte Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein, der Überblicksbericht der Flussgebietsgemeinschaft Rhein zur Bewirtschaftungsplanung nach Wasserrahmenrichtlinie für den dritten Bewirtschaftungszeitraum und der Bewirtschaftungsplan samt dem Maßnahmenprogramm für Rheinland-Pfalz berücksichtigt (FGG Rhein 2021; MKUEM RLP 2021; SGD Nord 2021; IKSR 2022).

### 3 Beschreibung der Vorhaben

#### 3.1 Hydrodynamische Verhältnisse und schiffahrtliche Anforderungen

Der Untersuchungsraum ist auf Grund seiner Lage im Rheinischen Schiefergebirge durch kompakte Querschnitte, ein starkes Gefälle und damit einhergehende hohe Strömungsgeschwindigkeiten, ein heterogenes Gewässerbett und starke Krümmungen geprägt. Einen kartographischen Überblick über den Teilabschnitt 3 und die hier beschriebenen Strukturen gibt Anlage 4. In diesem Bereich befindet sich die sogenannte Wahrschaustrecke zwischen Rhein-km 548,50 und 555,43. Hier wird der Schiffsverkehr mit Lichtsignalanlagen geregelt, da dieser Abschnitt nautisch sehr anspruchsvoll ist. Darüber hinaus sind im engen Mittelrheintal die Sichtverhältnisse sowie die direkten Sprechfunkverbindungen von Schiff zu Schiff eingeschränkt. Je nach Größe der Schiffe und in Abhängigkeit vom Wasserstand besteht streckenweise Begegnungsverbot und ein Überholverbot.

##### **Felsinsel „Tauber Werth“**

Etwa bei Rhein-km 550,50 beginnt eine scharfe nach rechts verlaufende 90°-Krümmung. Im Kurvenaußenbereich befindet sich am linken Fahrrinnenrand die Felsinsel „Tauber Werth“ (Rhein-km 550,90 bis 551,10), die auch bei sehr niedrigen Wasserständen noch hinterströmt wird. Bei  $GIW_{20}$  beträgt die maximale Wassertiefe im Bereich zwischen dem „Tauber Werth“ und dem Außenufer ca. 2,50 m, im flachsten Querschnitt etwas mehr als einen Meter. Unterstrom des „Tauber Werth“ beginnt bei Rhein-km 551,08 ein Kolk („Kolk 2“), welcher zunächst auf ca. 200 m hauptsächlich links der Fahrrinne verläuft und eine Tiefe von bis zu 6,2 m unter  $GIW_{20}$  aufweist. Im weiteren Verlauf verschwenkt der Kolk in die Fahrrinne und endet nach ca. 420 m bei Rhein-km 551,49. Im hier beschriebenen Bereich treten Querströmungen auf, welche abhängig vom Abfluss unterschiedlich stark ausgeprägt sind und orthogonal zum Fahrrinnenrand verlaufen. Die größten Werte treten ab ca. Rhein-km 551,40 am linken Fahrrinnenrand auf, wobei die Strömung in Richtung der Fahrrinnenmitte gerichtet ist.

##### **Tiefenengstelle „Jungferngrund“**

Vor der oben beschriebenen scharfen Krümmung hat sich in der felsdurchsetzten Flusssohle ein Kolk („Kolk 1“, siehe nachfolgende Abbildung 1) ausgebildet, der bei  $GIW_{20}$  eine maximale Wassertiefe von 6 m hat. Auf der Sohle des Kolkes liegen Lockergesteinsschichten, die zwischen 0,3 und 1,2 m über Fels aufliegen. Am Innenufer der Rechtskrümmung gibt es eine große Kiesanlandung, den „Jungferngrund“ (Rhein-km 550,70 bis 551,60). Unterstrom der Kiesbank schließt sich die Felsformation „Sieben Jungfrauen“ an, die die Kiesbank begrenzt und bis dicht an den rechten Fahrrinnenrand reicht. Verursacht wird diese Tiefenengstelle durch regelmäßig wiederkehrende Sedimentanlandungen in der Innenkurve, welche größtenteils innerhalb der Fahrrinne lokalisiert sind. Die Anlandungen resultieren aus vorherrschenden Sekundärströmungen,

die Geschiebe in Richtung der Innenkurve transportieren, aus besonderen Felsstrukturen im Krümmungsbereich sowie aus einem Kolk oberhalb der Krümmung („Kolk 2“), der Sedimente in Richtung Innenufer ablenkt. Weiterhin besteht insbesondere bei höheren Abflüssen (also bei geschiebe-relevanten Abflüssen), wenn es zur Überströmung des „Jungferngrundes“ kommt, eine verstärkte Anlandungstendenz. Die durch die beschriebenen Anlandungen verursachten Untiefen in der Fahrrinne werden durch Unterhaltungsbaggerungen regelmäßig beseitigt. Diese dauern zum Teil mehrere Wochen an und führen zu einer temporären Reduzierung der Fahrrinnenbreite. Da diese Reduzierung in einer nautisch anspruchsvollen 90°-Kurve und einem Bereich hoher Fließgeschwindigkeiten (Drift) liegt, führt sie zu besonders starken Einschränkungen der Schifffahrt.

### **Tiefenengstelle „Geisenrücken“**

Im Bereich der Tiefenengstelle „Geisenrücken“ erstreckt sich zwischen Rhein-km 552,00 und 552,50 eine längs zur Fließrichtung verlaufende Felsrippe, die erst bei Wasserständen von 0,5 m über GLW<sub>183</sub> vollständig überströmt wird. Im Bereich dieser Formation teilt sich das Fahrwasser in zwei Fahrrinnen auf, wobei Talfahrer die rechte Fahrrinne benutzen müssen und für Bergfahrer wasserstandabhängig beide Fahrrinnen zur Verfügung stehen. Der Bereich um den „Geisenrücken“ stellt die zweite Tiefenengstelle im Untersuchungsraum dar. Diese resultiert vorwiegend aus einzelnen Felsspitzen. Im Bereich der linken Fahrrinne des „Geisenrücken“ erstrecken sich diese Tiefenengstellen teilweise über die gesamte Fahrrinnenbreite, während in der rechten Fahrrinne größere Wassertiefen ausgeprägt sind.

### **Weitere Kolke**

Der beschriebene „Kolk 2“ unterstrom des „Tauber Werth“ bei Rhein-km 551,08 (der im Rahmen des Vorhabens AOMR TA 3 teilverfüllt werden soll, siehe nachfolgendes Kapitel) kann aufgrund seiner Tiefe und Größe als morphologische Sonderstruktur angesehen werden, insbesondere in der weitgehend homogenen Fahrrinne einer Bundeswasserstraße. Es ist aber nicht die einzige Struktur dieser Art in dem betrachteten Teilabschnitt. Neben dem bereits beschriebenen „Kolk 1“ vor der 90°-Krümmung treten im weiteren Flussverlauf in den Bereichen „Kammereck“ (Rhein-km 552,80), „Betteck“ (Rhein-km 553,60) und an der „Loreley“ (Rhein-km 554,30) eine Reihe weiterer, langgestreckter und tiefer Kolke auf, die lokal Tiefen von fast 20 m unter GLW<sub>20</sub> aufweisen. Diese Kolke bilden ein zusammenhängendes Gefüge von Vertiefungen, das die Strömungsdynamik in diesem Rheinabschnitt maßgeblich beeinflusst und für die Schifffahrt besondere Herausforderungen darstellt. In diesem Streckenabschnitt ist die Strömung durch starke Turbulenzen geprägt, die durch eine pulsierende Bewegung der Wasseroberfläche gut zu sehen sind. Im Bereich der tiefen Kolke kommt es darüber hinaus zu stark variierenden Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb der Fahrrinne, die in Bereichen abrupter geometrischer Änderungen durch höhere vertikale Strömungsgeschwindigkeiten überlagert werden.

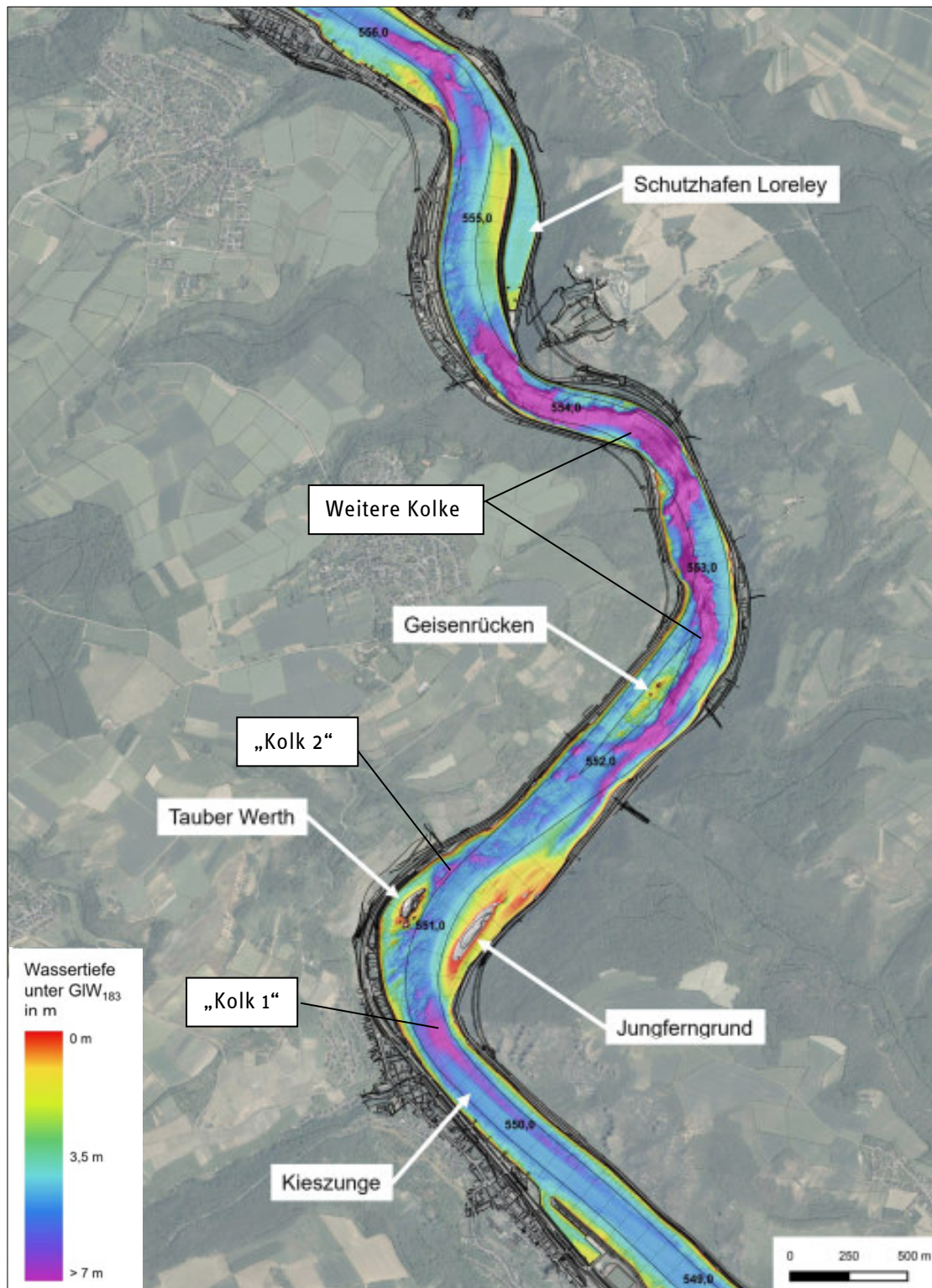


Abbildung 1: Übersicht der Wassertiefen. Pink und lila markierte Bereiche stellen Kolke dar (Darstellung adaptiert von Anlage 19, Hintergrunddaten © GeoBasis-DE/BKG).

## 3.2 Merkmale der Vorhaben

Zur Erreichung der in Kapitel 1.1 beschriebenen Ziele sollen im Rahmen der beiden betrachteten Vorhaben folgende flussbauliche Maßnahmen umgesetzt werden:

- Vorhaben AOMR TA 3: Sohlabtrag durch Nassbaggerungen und Felsabtrag, Einbau von Grundswellen (S1 bis S4 – gezählt in Fließrichtung) oberstrom des „Jungferngrundes“ und eine ökologisch optimierte Teilverfüllung eines Kolkes unterstrom des „Tauber Werths“.
- Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“: Ufermodellierung unterstrom des „Tauber Werths“.

Die einzelnen flussbaulichen Maßnahmen werden im Folgenden näher beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung wird auf Anlage 1, für technische Lagepläne auf Anlage 5 und für Entwurfszeichnungen auf Anlage 9 verwiesen.

### 3.2.1 Vorhaben AOMR TA 3

#### 3.2.1.1 Flussbauliche Maßnahmen

##### Sohlabtrag

Sohlabtrag erfolgt innerhalb der Fahrrinne zur Herstellung der Fahrrinntiefe von 2,10 m unter  $GLW_{20}$ . Der Sohlabtrag erfolgt zum einen durch Nassbaggerungen, dort wo es sich um Lockermaterial wie Kies und Sand handelt, und durch Felsabtrag, dort wo es sich um felsiges Material handelt.

Bei der Ermittlung des Abtragsvolumens und der Abtragsflächen wird zum einen eine Tiefenreserve von 20 cm unterhalb der Fahrrinntiefe berücksichtigt. Die Tiefenreserve soll unter anderem gewährleisten, dass nicht einzelne Geschiebeteile mit dem über die Rheinsohle getragenen Geschiebe in die Fahrrinne hineinragen. So wird für den Ausbau der Fahrrinne eine Herstelltiefe von 2,30 m unter  $GLW_{20}$  vorgegeben. Zum anderen wird der ausführenden Firma eine Gerätetoleranz von 10 cm zugestanden, woraus sich insgesamt eine Bearbeitungstiefe von 2,40 m unter  $GLW_{20}$  ergibt. Diese Bearbeitungstiefe wird für die Ermittlung von Abtragsvolumen und -fläche zu Grunde gelegt.

Nassbaggerungen umfassen insgesamt ca. 2.900 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 10.100 m<sup>2</sup>. Die Nassbaggerungen verteilen sich vor allem auf folgende Bereiche:

- Bereich „Jungferngrund“ (ca. Rhein-km 550,70 bis 551,20): ca. 1.250 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 5.100 m<sup>2</sup>
- Bereich Rhein-km 553,5 bis 553,9: 850 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 2.000 m<sup>2</sup>
- Bereich Höhe des Schutzhafens Loreley (ca. Rhein-km 554,80 – 555,40): ca. 800 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 3.000 m<sup>2</sup>.

Das Felsabtragsvolumen umfasst ca. 1.850 m<sup>3</sup> auf einer Felsabtragsfläche von ca. 7.400 m<sup>2</sup>. Der Felsabtrag fällt vor allem im Bereich der Felsformation „Geisenrücken“ (ca. Rhein-km 551,20 bis 553,50) mit einem Volumen von ca. 1.400 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 5.400 m<sup>2</sup> an. Der Rest verteilt sich auf kleinere Einzelflächen an den Fahrrinnenrändern zwischen Rhein-km 553,90 bis 554,80 und Rhein-km 555,40 bis 556,60.

### **Grundschwellen (S1 bis S4)**

In der Fahrrinne werden zwischen Rhein-km 550,42 und 550,60 innerhalb des oberstrom vom „Jungferngrund“ gelegenen „Kolk 1“ (siehe Abbildung 1) vier Grundschwellen (S) eingebaut. Ziel der Grundschwellen ist die Umlenkung der sohnnahen Strömung zur Ablenkung des Sediments bzw. Umlagerung des Transportweges des natürlichen Geschiebes vom Innenkurvenbereich in Richtung Fahrrinnenmitte. So sollen Anlagerungen am „Jungferngrund“ unterbunden werden. Die Oberkanten der Grundschwellen liegen 4,50 m (S 1) und 4,25 m (S 2, 3, 4) unter GIW<sub>20</sub> und enden damit mehr als 2 m unterhalb der Fahrrinne. Der Abstand der Grundschwellen voneinander beträgt 50 m. Die Böschungsneigungen an den Längsseiten betragen jeweils 1:4, die Kopfneigung 1:5.

Die einzelnen Aufstandsflächen der Grundschwellen gestalten sich wie folgt:

- S 1: Aufstandsfläche ca. 621 m<sup>2</sup>
- S 2: Aufstandsfläche ca. 771 m<sup>2</sup>
- S 3: Aufstandsfläche ca. 856 m<sup>2</sup>
- S 4: Aufstandsfläche ca. 654 m<sup>2</sup>

Da ein mehrschichtiger Aufbau aufgrund der vorherrschenden Fließgeschwindigkeiten nicht durchführbar ist, ist es vorgesehen, die Grundschwellen vollständig aus Wasserbausteinen der Klasse LMB 10/60 direkt auf die Rheinsohle aufzusetzen, wo sie aufgrund ihres Eigengewichtes lagestabil an Ort und Stelle verbleiben. Auf dem im Kolk vorherrschenden sandigen Kies werden sich die Wasserbausteine voraussichtlich etwa 10 cm in die Lockergesteinsschicht einarbeiten. Die Bauwerksoberkanten der Grundschwellen werden daher überhöht eingebaut. Eine Vorbereitung des Untergrundes ist nicht notwendig. Die Errichtung der Grundschwellen erfolgt vollständig vom Wasser aus.

### **Ökologisch optimierte Teilverfüllung eines Kolkes**

Der unter Kapitel 3.1 beschriebene Kolk unterstrom des „Tauber Werths“ bei Rhein-km 551,08 („Kolk 2“) wird teilweise verfüllt. Dies dient der Erhöhung der Sohl-Schubspannungen im Bereich der Kiesbank „Jungferngrund“. In Verbindung mit der Herstellung der Grundschwellen (siehe oben) kann eine Reduktion der Sedimentanlandungen innerhalb der Fahrrinne erreicht werden. Der Kolk bemisst im Bestand an den tiefsten Stellen eine Tiefe von 6,2 m unter GIW<sub>20</sub> und wird bis auf ein Niveau von 3,5 m unter GIW<sub>20</sub> teilverfüllt. Die Mächtigkeit der Füllschicht variiert in Abhängigkeit des Sohlhöhenverlaufs im Kolk zwischen 0,6 m bis maximal 2,7 m. Das



Volumen der Füllschicht beträgt  $10.200 \text{ m}^3$  auf einer Fläche von  $13.700 \text{ m}^2$ . Als Material werden Wasserbausteine der Klasse LMB 10/60 verwendet, welche direkt auf die Lockergesteinsschicht abgesetzt werden. Aufgrund der zu erwartenden Setzungen der Wasserbausteine im Lockergestein, wird die Teilverfüllung um  $0,10 \text{ m}$  überhöht errichtet. In die zunächst auf einheitlichem Niveau hergestellte Teilverfüllung werden durch nachträgliche Entnahme von Wasserbausteinen bis zu  $1,70 \text{ m}$  tiefe Querrillen (in Bezug auf die Verfüllungsoberfläche) erzeugt. Diese dienen der ökologischen Optimierung in Form des Erhalts der strukturellen Diversität und einer Variabilität der Fließgeschwindigkeiten und Sohlschubspannungen im teilverfüllten Kolk.

### **3.2.1.2 Hydrodynamische Auswirkungen**

Im vorliegenden Fall sind Veränderungen der hydrodynamischen Situation des Rheins zwingend erforderlich zu Verwirklichung des Vorhabenziels und damit Teil des Vorhabens AOMR TA 3. Deshalb werden die hydrodynamischen Auswirkungen der beschriebenen flussbaulichen Maßnahmen im vorliegenden Kapitel unter den Merkmalen des Vorhabens und nicht erst in der Auswirkungsprognose beschrieben.

Die Auswirkungen der geplanten flussbaulichen Maßnahmen wurden durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) intensiv untersucht. Dabei kamen sowohl ein dreidimensionales, hydrodynamisches Computermode (Auswirkungen auf Strömungen, Wasserstände und Sohlschubspannungen) als auch ein gegenständliches Feststofftransportmodell im Längenmaßstab von 1:60 und Höhenmaßstab von 1:50 (Auswirkungen auf Sedimenttransporte) für den Bereich des „Jungferngrundes“ zum Einsatz. Die Ergebnisse der Untersuchungen für die wesentlichen Parameter Wasserspiegellage und Fließgeschwindigkeit werden im Folgenden beschrieben, da sie die wesentlichen Ausgangsgrößen zur Bewertung der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter im vorliegenden Fachbeitrag sind. Für die nachfolgende Beschreibung und Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen werden die Flächendarstellungen der Differenzen aus Ist-Zustand und Ausbauzustand der jeweiligen Kenngrößen herangezogen. Die angegebenen Fließgeschwindigkeiten sind dabei tiefengemittelt. Das heißt, es wurden im 3D-Modell zehn Tiefenschichten von der Sohle bis zur Wasseroberfläche berechnet, für die jeweils Fließgeschwindigkeiten ermittelt und diese dann über alle zehn Schichten gemittelt wurden. Detaillierte Angaben sowie entsprechende Darstellungen finden sich in Anlage 19.

#### **GIW<sub>20</sub> bzw. GIQ<sub>20</sub>**

Bei niedrigem Wasserstand (GIW<sub>20</sub>) kommt es zu geringfügigen Änderungen der WSP-Lagen. Dabei kommt zu sehr kleinräumigen Spitzen des Anstiegs von maximal  $2 \text{ cm}$ . Die maximale Absenkung beträgt  $4 \text{ cm}$  (vgl. Anlage 4, Seiten 3-5 zu Anlage 19).

- Obertrom der Grundswellen ca. zwischen Rhein-km 550,55 bis Rhein-km 548,50 kommt es flächig über die gesamte wasserbenetzte Fläche zu einer Anhebung des WSP



bei GIW20 von 0,5 cm bis maximal 1 cm. Der Anstieg des WSP nimmt Richtung oberstrom mit der Entfernung zu den Grundschwellen ab und endet bei Rhein-km 548,50.

- Im Nahbereich der ersten und zweiten Grundschwelle kommt es auch kleinflächig zu Anstiegen bis 1,5 cm.
- Unterstrom der Grundschwellen von ca. Rhein-km 550,60 bis ca. Rhein-km 550,75 ist kein Anstieg des WSP zu verzeichnen.
- Ab ca. Rhein-km 550,75 bis ca. Rhein-km 551,20 kommt es wieder zu einem flächenartigen Anstieg von 0,5 bis 1,0 cm im Bereich der Fahrrinne bis zum linken Ufer. Im Bereich der Kiesbank Jungferngrund sowie im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes bis hinter das „Tauber Werth“ kommt es auch zu sehr kleinräumigen Spitzen des Anstiegs bis maximal 2,0 cm.
- Im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes ca. zwischen Rhein-km 551,20 bis 551,45 kommt es im Bereich der Fahrrinne zu flächigen Absenkungen des WSP von 0,5 cm bis max. 4 cm.
- Unterstrom von Rhein-km 551,50 sind keine WSP-Änderungen zu verzeichnen.

Hinsichtlich der Fließgeschwindigkeiten ergeben sich nur lokal begrenzte Auswirkungen im unmittelbaren Bereich der Regelungsbauwerke zwischen Rhein-km 550,40 bis 551,70 (vgl. Anlage 4, Seiten 27-29 zu Anlage 19).

- Im Bereich der Grundschwellen zwischen ca. Rhein-km 550,45 bis 550,60 kommt es am rechten Fahrrinnenrand zu einem lokalen Anstieg der Fließgeschwindigkeit zwischen 0,05 bis 0,10 m/s. Gleichzeitig kommt es ca. zwischen Rhein-km 550,50 bis 550,65 in der Mitte der Fahrrinne zu einer Abnahme der Fließgeschwindigkeit von maximal 0,2 m/s. Umgeben ist dieser Bereich von einem Bereich, in dem die Fließgeschwindigkeit 0,05 bis 0,1 m/s abnimmt. Dieser Bereich erstreckt sich bis ca. Rhein-km 550,85.
- Im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes zwischen Rhein-km 551,10 und 551,40 ergibt sich ein heterogenes Bild mit überwiegenden Erhöhungen von 0,05 – 0,1 m/s, einschließlich kleinerer Bereiche mit Erhöhungen bis zu 0,3 m/s. Gleichzeitig sind lokal begrenzt Abnahmen der Fließgeschwindigkeit von 0,05 bis 0,2 m/s zu verzeichnen.
- Unterstrom der Regelungsbauwerke ergibt sich am linken Fahrrinnenrand ca. zwischen Rhein-km 551,40 bis 551,75 eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit von überwiegend 0,05 bis 0,1 m/s, in Spitzen auch bis zu 0,1 bis 0,2 m/s.

### **GIW183 bzw. GIQ183**

Bei mittlerem Wasserstand kommt es ebenfalls zu geringfügigen Änderungen der WSP-Lagen. Es kommt zu einem maximalen Anstieg von 3 cm und einer maximalen Absenkung von 5 cm (vgl. Anlage 4, Seiten 6-8 zu Anlage 19).



- Oberstrom der Grundswellen kommt es zu flächigen Anhebungen des WSP von 0,5 bis 1,0 cm nahezu auf der gesamten bei GIW183 wasserbenetzten Fläche zwischen Rhein-km 547,60 bis ca. 551,20. Innerhalb dieser Fläche beträgt der Anstieg oberstrom der Grundswellen ca. zwischen Rhein-km 549,30 bis 550,50 sowie in unmittelbarer Nähe der Kiesbank Jungferngrund und im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes ca. bei Rhein-km 551,10 bis 551,20 bis zu 2 cm.
- Im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes kommt es ca. zwischen Rhein-km 551,25 bis 551,45 über die Breite der wasserbenetzten Fläche zu einer Absenkung des WSP von 0,5 bis 1 cm; im Bereich der rechten Rheinseite und lokal begrenzt auf der linken Rheinseite im Bereich der Kolkverfüllung bis zu 5 cm.
- Unterstrom der Grundswellen ergibt sich am linken Fahrrinnenrand kleinflächig ca. zwischen Rhein-km 551,40 bis 551,60 ein Anstieg des WSP mit Spitzen bis zu 2,0 bis 3 cm.
- Unterstrom von Rhein-km 551,60 ist kein Anstieg des WSP zu verzeichnen.

Hinsichtlich der Fließgeschwindigkeiten kommt es bei mittleren Wasserständen zu sehr ähnlichen Änderungen wie bei niedrigen Wasserständen beschrieben, einzelne Bereiche sind geringfügig großflächiger ausgeprägt (vgl. Anlage 4, Seiten 30-32 zu Anlage 19).

- Im Bereich der Grundswellen ca. zwischen Rhein-km 550,45 bis 550,60 kommt es am rechten Fahrrinnenrand zu einem lokalen Anstieg der Fließgeschwindigkeit zwischen 0,05 bis 0,10 m/s. Gleichzeitig kommt es im unmittelbaren Bereich der Grundswellen ca. zwischen Rhein-km 550,50 bis 550,70 zu einer Abnahme der Fließgeschwindigkeit von maximal 0,2 m/s in der Mitte der Fahrrinne. Umgeben ist dieser Bereich, von einem Bereich in dem die Fließgeschwindigkeit nur bis 0,1 m/s abnimmt. Dieser Bereich erstreckt sich innerhalb der Fahrrinne ca. bis Rhein-km 550,95.
- Im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes ca. zwischen Rhein-km 551,10 bis 551,40 ergibt sich ein heterogenes Bild mit überwiegenden Erhöhungen von 0,05 – 0,1 m/s, in diesem Bereich kommt es lokal auch zu Erhöhungen bis zu 0,3 m/s. Gleichzeitig sind lokal begrenzte Abnahmen der Fließgeschwindigkeit von 0,05 bis 0,2 m/s zu verzeichnen.
- Unterstrom der Regelungsbauwerke ergibt sich am linken Fahrrinnenrand ca. zwischen Rhein-km 551,40 bis 551,75 eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit von überwiegend 0,05 bis 0,1 m/s und in Spitzen bis zu 0,1 bis 0,2 m/s.

## MHQ

Bei mittleren Hochwasserständen sind die Auswirkungen insgesamt geringer ausgeprägt. Es kommt zu einem maximalen Anstieg von 3 cm und einer maximalen Absenkung von 5 cm (vgl. Anlage 4, Seiten 12-13 zu Anlage 19).



- Der größte Anstieg des WSP in der Ortslage Oberwesel tritt auf der Schnittlinie mit dem linksseitigen Ufer örtlich begrenzt bei MHQ auf und beträgt bis zu 2 cm. Der Anstieg des WSP sinkt mit größeren Abflüssen wie HQ10 bis HQ100 auf 0,5 bis 1 cm unter Ausdehnung des Überflutungsbereichs.
- Der größte Anstieg des WSP im unmittelbaren Bereich der Grundswellen ergibt sich innerhalb der Fahrrinne oberstrom der Grundswellen durch Anhebung des WSP bis zu 2 cm. Die flächenmäßige Ausdehnung der Auswirkungen ist bei MHQ größer als bei HQ10 oder HQ100. Gleichzeitig kommt es im Bereich der Grundswellen zu leichten Absenkungen des WSP im direkten Bereich der einzelnen Grundschwelle.
- Unterstrom der Grundswellen bis zum Beginn der ökologischen Teilverfüllung des Kolkes und der Ufermodellierung kommt es bei MHQ zu keinerlei Auswirkungen auf den WSP auf der Schnittlinie mit dem Ufer. Erst bei HQ100 ist zwischen Rhein-km 550,70 bis 550,80 und 550,90 bis 551,00 ein Anstieg des WSP um 0,5 bis 1 cm zu verzeichnen, wobei es zwischen Rhein-km 550,80 bis 550,90 auch zu einem Absink von 0,5 bis 1 cm kommt.
- Im Bereich der ökologisch optimierten Teilverfüllung des Kolkes sowie der Ufermodellierung kommt es überwiegend zu einer Absenkung des WSP zwischen 0,5 bis 1 cm, kleinflächig auch bis zu 2 bzw. 3 cm und in der Spitze bis 4 cm. Oberstrom und Unterstrom der Regelungsbauwerke kommt es auch zu Anhebungen des WSP von 0,5 bis 1 cm und sehr kleinflächig auch zu einer Anhebung von bis zu 3 cm.

### 3.2.1.3 Bauablauf, eingesetzte technische Verfahren und Geräte

Abrissarbeiten werden nicht erforderlich. Die Sohlarbeiten erfolgen von einer schwimmenden Einheit aus. Auf dieser schwimmenden Einheit befindet sich ein Bagger, welcher durch den Anbau verschiedener geeigneter Arbeitsgeräte entweder Fels lösen und aufnehmen oder Nassbaggerungen durchführen kann. Das so gelöste und aufgenommene Material wird in eine separat bereitgestellte Klappschute verladen. Der gelöste und in die Klappschute verladene Felsabtrag wird mit der Klappschute zu einer Verbringstelle im Vorhabengebiet AOMR TA3 verbracht und dort dem Gewässer wieder zugegeben. Als geeignete Verbringstelle im Vorhabengebiet kommt die Übertiefe im „Loreleykolk“ bei Rhein-km 553,50 bis 554,00 in Betracht.

Die Herstellung der Grundswellen und die Teilverfüllung des Kolkes erfolgen ebenfalls von einer schwimmenden Einheit aus. Auf dieser Einheit befindet sich ein Hydraulikbagger, mit dem mittels Schute angelieferte Wasserbausteine profilgerecht eingebaut werden und die Querrillen im Kolk profiliert werden.

Baubüros, zum Beispiel für die örtliche Bauüberwachung, werden auf einer schwimmenden Einheit platziert. Für die Bauüberwachung des Auftraggebers bestehen verschiedene Möglichkeiten in vorhandenen bundeseigenen Immobilien entlang der Strecke. Zusätzliche Flächen zur Baustelleneinrichtung werden nicht erforderlich.



Die Bauzeiten gestalten sich voraussichtlich folgendermaßen:

- Einbau Grundswellen: ca. 4 Wochen
- Ökologisch optimierte Kolk-Teilverfüllung: ca. 2 Wochen
- Felsabtrag: ca. 3,25 Monate
- Nassbaggerung: ca. 3 Wochen
- Gesamtbauzeit: ca. 3,25 Monate (aufgrund der teils parallelen Bearbeitung)

### 3.2.2 Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“

Das Ufer unterstromig des „Tauber Werths“ wird zur Reduktion der dort vorhandenen Querströmung auf den linken Fahrrinnenrand durch Wasserbausteine LMB 10/60 aufgeschüttet und modelliert. Die Ufermodellierung besteht aus einer Aufschüttung aus Wasserbausteinen auf das bestehende linke Ufer. Sie erstreckt sich horizontal 300 m entlang des linken Rheinufer von Rhein-km 551,15 bis 551,45, wo sie an die bestehende Felsstruktur anschließt, und reicht in Abhängigkeit des Uferverlaufs von der Uferlinie bei GLW183 bis maximal 25 m in Richtung des Vorlandes, sowie bis maximal 25 m in Richtung Gewässersohle.

Die Herstellung beginnt mit der Aufnahme eines Teils des bestehenden Ufermaterials zur Zwischenlagerung auf einer Schute. Sodann erfolgt die Aufschüttung am bestehenden Ufer mit Wasserbausteinen bis auf die Höhe des Scheitelpunktes von 0,65 m über GLW20 in einer Neigung von 1:3,5 bis zur Verschneidung mit der Gewässersohle. Auf diese Aufschüttung wird mit einer flacheren Neigung von 1:8 in Richtung und mit Auslauf auf das natürliche Ufer die Aufschüttung fortgesetzt. Die Mächtigkeit der Aufschüttung variiert in Abhängigkeit des Uferverlaufs zwischen ca. 0,10 m bis 2,5 m. Das aufzutragende Volumen beträgt ca. 8.800 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von ca. 10.800 m<sup>2</sup>. Auf die Aufschüttung oberhalb der Uferlinie wird zum Abschluss das zwischengelagerte Material in einer Mächtigkeit von 0,10 m aufgebracht.

Das Baufeld im Bereich der Ufermodellierung muss vor Beginn der Arbeiten freigemacht werden. Dazu werden auch bis zu vier in dem Bereich befindliche Schwarzpappeln (*Populus nigra*) entfernt.

Es sind keine zusätzlichen Baubetriebsflächen erforderlich. Der gesamte Materialantransport erfolgt per Schiff, das Ufer wird mit einem Bagger von einer schwimmenden Einheit aus profiliert.

Die Bauzeit für das Vorhaben beträgt ca. zwei Wochen.

Bei dem Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“ gibt es keine vorhabenimmanenten Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Umweltauswirkungen.

### 3.3 Wirkfaktoren der Vorhaben

#### 3.3.1 Ermittlung potenzieller Wirkfaktoren

Nachfolgend werden potenzielle Wirkfaktoren aufgeführt und in Hinblick auf die vorliegenden Vorhaben bewertet. Die Auswahl und Benennung der Wirkfaktoren im UVP-Bericht ist für den speziellen Anwendungsfall des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie nur bedingt geeignet. Deshalb erfolgt – in Ergänzung zu BfG (2019) – die Auswahl und Benennung von Wirkfaktoren vorliegend in Anlehnung an die fachtechnischen Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots (LAWA 2020), wobei diese projektspezifisch ergänzt werden. In LAWA (2020) werden verschiedene Fallgruppen gebildet, die definierte Typen von Vorhaben umfassen. Die vorliegenden Vorhaben fallen in die Fallgruppe „Technischer Ausbau / Verbau (Gewässer)“. Jeder Fallgruppe sind Wirkfaktoren zugeordnet, die bei Ihnen in der Regel oder im Einzelfall potenziell relevant sind. In der vorliegenden Fallgruppe sind nach LAWA (2020) die nachfolgenden Wirkfaktoren potenziell relevant:

- Fließverhalten
- Wasserspiegellagen
- Durchgängigkeit (linear)
- Durchgängigkeit (lateral)
- Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)
- Morphologische Verhältnisse (Aue)
- Schwebstoffgehalt

In LAWA (2020) werden bestimmte, potenzielle bau- und betriebsbedingte Wirkfaktoren nicht umfassend dargestellt. So fehlen mögliche betriebsbedingte Auswirkungen durch den Gewässerausbau vollständig (z. B. Erhöhung der Verkehrsleistung oder der Verkehrszahlen mit entsprechenden Wirkungen wie Schall, Erschütterung, Licht, Schwall und Sunk). Auch baubedingte Auswirkungen in Form von Schall, Erschütterung und Licht fehlen. Deshalb wird ein weiterer potenzieller Wirkfaktor ergänzt:

- Nichtstoffliche Einflüsse (Schall, Erschütterung, Licht, Schwall und Sunk)

In LAWA (2020) wird nicht in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren bzw. Wirkungen unterschieden. Um die Kongruenz zu den anderen Unterlagen zu erhalten und da dies in der Umweltplanung zudem üblicher Standard ist, wird diese Differenzierung in Tabelle 2 vorgenommen. Hierbei gilt es zu beachten, dass es für das Vorhaben zu keinen betriebsbedingten Wirkfaktoren kommt, da sich die Gesamttransportleistung beziehungsweise die Anzahl der Schiffe durch die Wirkungen des Vorhabens nicht erhöht.

Baubedingten Wirkungen sind alle Auswirkungen, die ausschließlich aus der Bauphase eines Vorhabens resultieren. Dazu gehören zum Beispiel Emissionen von Luftschadstoffen, Staub und Lärm sowie Erschütterungen, die durch Baustellenverkehr verursacht werden können. Zudem

gehören hierzu auch Versiegelungen von Flächen für die Baustelleneinrichtung und Zuwegungen. Zudem können hierunter auch bauzeitlich entstehende Schwebstoffe und Gewässertrübungen fallen. Diese Beeinträchtigungen sind vorübergehend, können jedoch auch bleibende Beeinträchtigungen verursachen.

Anlagebedingte Wirkungen werden ausschließlich durch die vorgesehenen baulichen Anlagen ausgelöst. Sie wirken entsprechend dauerhaft bzw. so lange, wie die Anlagen bestehen. Die Intensität und die Reichweite der Wirkungen sind wesentlich von der Bauart und den Abmessungen der baulichen Anlagen abhängig.

Als betriebsbedingt werden alle Wirkungen bezeichnet, die mit dem Betrieb und der Unterhaltung der gebauten Anlage einhergehen. Im vorliegenden Fall kommt es bei beiden Vorhaben nur zu bau- und anlagebedingten Auswirkungen. Dies wird im nachfolgenden Absatz erläutert.

Betriebsbedingt führt das Gesamtvorhaben AOMR zu einer geringfügigen Verlagerung von Transportleistungen von anderen Verkehrsträgern auf die Binnenschifffahrt sowie zu einer erhöhten durchschnittlichen Ladungsmenge je beladenem Schiff bei niedrigen bis mittleren Abflüssen. Durch die Verbesserung der Fahrrinntiefen kann abhängig vom Schiffstyp eine Erhöhung der transportierten Tonnage um etwa 200 bis 300 Tonnen pro Schiff ermöglicht werden. Die hieraus resultierenden betriebsbedingten Auswirkungen sind im Rahmen der Umweltbewertung jedoch als vernachlässigbar einzustufen. Eine Zunahme der Schiffsanzahl ist weder Ziel noch Folge des Vorhabens. Vielmehr zielt die Maßnahme darauf ab, die Transporteffizienz durch eine höhere Auslastung einzelner Schiffe zu steigern, sodass bei gleichbleibendem oder sogar reduziertem Schiffsaufkommen mehr Tonnage transportiert werden kann. Ein weiteres Ziel des Vorhabens ist die Erhöhung der Verlässlichkeit des Systems Wasserstraße. Auch bei niedrigeren Wasserständen soll ein verlässlicher und wirtschaftlicher Transport auf der Wasserstraße Rhein gewährleistet werden können. Insgesamt ist zu beachten, dass laut dem „Bericht zur Überprüfung der Bedarfspläne für die Verkehrsträger Schiene, Straße und Wasserstraße als Grundlage für den Bundesverkehrswegeplan 2040“ (BMDV 2024) für die Zukunft grundsätzlich Veränderungen der Transportleistungen auf den Binnenwasserstraßen prognostiziert werden. So wird einerseits infolge der Energiewende z. B. zukünftig der Transport von Kohle deutlich abnehmen, andererseits wird z. B. eine deutliche Zunahme der Containertransporte erwartet. Im Vergleich zum Basisjahr 2019 auf dem Mittellrhein mit einer Transportmenge von 52,8 Mio. Tonnen werden für das Jahr 2040 51,1 Mio. Tonnen erwartet, was ca. 97 % entspricht. Auch betriebsbedingte Auswirkungen infolge von erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen nach Umsetzung des Vorhabens bleiben im Kontext des Gesamtbetriebs auf dem Rhein vernachlässigbar. Künftig wird zudem ein in Summe reduzierter Unterhaltungsaufwand erwartet, etwa durch seltener erforderliche Baggerarbeiten im Bereich des „Jungferngrunds“, was sich ebenfalls günstig auf die Umwelt- und Betriebsbedingungen auswirkt.

Für das Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“ sind keine betriebsbedingten Auswirkungen zu erwarten. Durch eine Reduzierung der Querströmung benötigen Schiffe in Wartepositionen oder beim Passieren des betroffenen Bereichs nach Maßnahmenumsetzung weniger Antriebsleistung, was zu einem geringeren Treibstoffverbrauch führt.

Insgesamt werden für beide Vorhaben im Folgenden Betriebsbedingte Auswirkungen nicht weiter betrachtet.

### **3.3.2 Beschreibung potenzieller Wirkfaktoren**

Die einzelnen ermittelten Wirkfaktoren werden nachfolgend beschrieben. Dabei wird zunächst beschrieben, was die Wirkfaktoren gem. LAWA (2020) generell umfassen können, danach wird beschrieben, was davon in den gegenständlichen Vorhaben konkret zutrifft. Eine tabellarische Zusammenfassung ist Tabelle 5 in Kapitel 5 zu entnehmen.

#### Fließverhalten

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Fließgeschwindigkeitsverteilung in Folge von z. B. Einleitungen, Entnahmen, Abflussregulierung/-speicherung, flussbaulichen Maßnahmen (Querbauwerke, Grundswellen usw.) und ggf. Änderung der Auenmorphologie.

Der Wirkfaktor ist im Vorhaben AOMR TA 3 zutreffend. Die flussbaulichen Maßnahmen führen zu geringfügigen hydrodynamischen Änderungen, unter anderem die Fließgeschwindigkeit betreffend.

Hinsichtlich der Fließgeschwindigkeiten ergeben sich nur lokal begrenzte Auswirkungen im unmittelbaren Bereich der Regelungsbauwerke zwischen Rhein-km 550,40 bis 551,70 (vgl. Anlage 4, Seiten 27-29 zu Anlage 19). Diese Änderungen sind bei niedrigem und mittlerem Wasserstand sehr ähnlich und einzelne Bereich des letztgenannten können lediglich geringfügig großflächiger ausgeprägt sein. Details zu den einzelnen berechneten Fließgeschwindigkeitsänderungen können dem LBP im Kapitel 2.3.1.2 Hydrologische Auswirkungen entnommen werden.

Im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth kommt es zu keinen Änderungen von Fließgeschwindigkeiten oder Fließgeschwindigkeitsverteilungen.

#### Wasserspiegellagen

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der Wasserspiegellagen und Wasserspiegellagenschwankungen in Folge von z. B. Aus-/Neubau/Betrieb von Regelungsbauwerken und sonstigem naturnahem oder naturfernem Gewässerausbau.

Der Wirkfaktor ist im Vorhaben AOMR TA 3 zutreffend. Die flussbaulichen Maßnahmen führen zu geringfügigen Änderungen der Wasserspiegellagen.

Im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth kommt es hingegen zu keinen Änderungen der Wasserspiegellagen.

### Durchgängigkeit (linear)

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der Durchgängigkeit für aquatische Organismen (flussaufwärts/flussabwärts) und das Sediment (flussabwärts) in Folge von Veränderungen des Längsprofils (z. B. Neubau oder Rückbau von Querbauwerken).

Der Wirkfaktor ist in beiden betrachteten Vorhaben nicht zutreffend und wird im Folgenden nicht weiter betrachtet. Der Einbau von Grundschnellen und die ökologisch optimierte Kolk-Teilverfüllung im Vorhaben AOMR TA 3 haben zwar zum Ziel, Anlandungstendenzen im Bereich des Jungferngrundes zu minimieren und Sedimentströme umzulenken. Eine Beeinträchtigung der Sedimentdurchgängigkeit ist dadurch jedoch nicht zu besorgen. Sedimentströme werden allenfalls geringfügig umgelenkt und lokal verlagert.

Durch das Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth kommt es ebenfalls zu keinen Änderungen der linearen Durchgängigkeit.

### Durchgängigkeit (lateral)

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der lateralen Durchgängigkeit im Sinne der Quervernetzung von Fluss und Aue in Folge von Gewässerausbau.

Im Vorhaben TA3 ist lediglich der Bereich der Fahrrinne des Fließgewässer Rheins und im Vorhaben Ufermodellierung lediglich anthropogen überprägte Uferbereiche von den Maßnahmen des Vorhabens betroffen. Es finden keine Bauarbeiten in den relevanten Auenbereichen statt und beide Vorhaben haben keine Wirkungen auf für die laterale Durchgängigkeit als auch auf die Quervernetzung dieser. Somit ist der Wirkfaktor für beide Vorhaben nicht zutreffend und wird im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Eine laterale Sedimentdurchgängigkeit ist durch die nahezu durchgehend künstlich gesicherten oder anderweitig verbauten Ufer bereits im Ist-Zustand nicht bzw. äußerst eingeschränkt gegeben. Die Breitenvariation ist im Ist-Zustand anthropogen stark beeinträchtigt. Keine der vorgesehenen flussbaulichen Maßnahmen der beiden Vorhaben greift in die laterale Durchgängigkeit ein und keines der betrachteten Vorhaben umfasst flussbauliche Maßnahmen, die geeignet sind, die laterale Durchgängigkeit zu verschlechtern.

### Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der Gewässerstruktur im Sohl- und/oder Uferbereich in Folge von naturnahem und naturfernem Gewässerausbau (z. B. Einbau von Ufersicherungen, Querbauwerken, Sohlbaggerungen).

Der Wirkfaktor ist in beiden Vorhaben zutreffend. Das Vorhaben AOMR TA 3 umfasst neben Nassbaggerungen und Felsabtrag den Einbau von Grundschnellen im Bereich der Gewässersohle und die Teilverfüllung eines Kolkes (ökologisch optimiert). Das Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth umfasst die Umgestaltung eines Uferabschnittes mit Wasserbausteinen.

### Morphologische Verhältnisse (Aue)

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen der Auenstruktur in Folge von Ausbauvorhaben in der Aue (z. B. Deichbau, technische Anlagen) und Gewässerausbau (z. B. Altarmanschluss, Polderflächen o.ä.)

Der Wirkfaktor ist in beiden betrachteten Vorhaben nicht zutreffend und wird im Folgenden nicht weiter betrachtet. Beide Vorhaben beinhalten keinerlei Maßnahmen in der Aue. Die Ufermodellierung am Tauber Werth wird nicht der Aue sondern dem Ufer zugerechnet (siehe vorheriger Wirkfaktor). Auch mittelbare Wirkungen auf Auenstrukturen sind durch die beiden Vorhaben nicht absehbar.

### Schwebstoffgehalt

Der Wirkfaktor umfasst Veränderungen des Schwebstoffgehalts in Folge von Ausbauvorhaben im Gewässerprofil (z. B. flussbauliche Maßnahmen, Baggerungen) und in Folge von Einleitungen mit vorrangig stofflichen Wirkungen (z. B. industrielle Direkteinleiter).

Der Wirkfaktor ist in beiden Vorhaben zutreffend. Beim Vorhaben AOMR TA 3 kann es durch Sohlarbeiten, Einbau von Grundswellen und die ökologisch optimierte Kolk-Teilverfüllung zu temporären Schwebstoffeinträgen ins Gewässer kommen. Im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth kann es ebenfalls zu Schwebstoffeinträgen durch das Ab- und Auftragen der Deckschicht und den Einbau von Wasserbausteinen kommen.

### Nichtstoffliche Einflüsse

Der Wirkfaktor umfasst sämtliche nichtstofflichen Einflüsse in Folge von Bau oder Betrieb eines Vorhabens (z. B. Schallemissionen, Erschütterungen, Licht).

Der Wirkfaktor ist für beide Vorhaben zutreffend. Hierbei sind Schallemissionen und Erschütterungen aus den Bauarbeiten zu nennen (Nassbaggerungen, Felsabtrag, Ufervorschüttung, Einbau der Grundswellen und Kolk-Teilverfüllung). Lichtemissionen spielen keine Rolle, da nur in Ausnahmefällen und dann auch nur in kurzen Zeiträumen (< 2 Stunden) nachts gebaut werden soll. Veränderungen von Schwall und Sunk spielen ebenfalls keine Rolle (siehe Ausführungen oben.)

Die beschriebenen Wirkfaktoren können in vielfacher Art und Form auf die zu betrachtenden biologischen und unterstützenden sowie chemischen Qualitätskomponenten wirken. Ob dies eintritt, welche Qualitätskomponenten ggf. betroffen sind und ob dadurch Beeinträchtigungen der Bewirtschaftungsziele entstehen können, wird in der Vorprüfung und ggf. Auswirkungsprognose detailliert betrachtet.



Tabelle 2: Übersicht der potenziellen Wirkfaktoren für beide Vorhaben.

<b>Wirkfaktor (angelehnt an LAWA 2020)</b>	<b>Vorhaben</b>	
	<b>AOMR TA 3</b>	<b>Ufermodellierung am Tauber Werth</b>
Fließverhalten	A	-
Wasserspiegellagen	A	-
Durchgängigkeit (linear)	-	-
Durchgängigkeit (lateral)	-	-
Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	A	A
Morphologische Verhältnisse (Aue)	-	-
Schwebstoffgehalt	Ba	Ba
Nichtstoffliche Einflüsse	Ba	Ba

A: Anlagebedingt potenziell zutreffend; Ba: Baubedingt potenziell zutreffend; - : Wirkfaktor trifft nicht zu

## 4 Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper

Im Folgenden werden die von den beiden Vorhaben potenziell betroffenen Wasserkörper ermittelt, beschrieben und bewertet. Zudem erfolgt eine begründete Abschichtung der zwar im Untersuchungsraum der UVP liegenden oder von den Vorhaben tangierten, aber nach dem Maßstab der Vernunft offensichtlich nicht betroffenen Wasserkörper. Für eine detaillierte Beschreibung der Lage des Untersuchungsraums sowie der naturräumlichen Ausstattung und Geologie wird auf den UVP-Bericht verwiesen (Anlage 11).

### 4.1 Ermittlung der von den Vorhaben potenziell betroffenen Wasserkörper

#### 4.1.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

Beide Vorhaben liegen innerhalb der oder tangieren die Oberflächenwasserkörper DERW\_DERP\_2000000000\_6 (2-6) Mittelrhein, DERW\_DERP\_2573720000\_0 (257372-0) Niederbach und DERW\_DERP\_2574000000\_3 (2574-3) Hasenbach, die zur Flussgebietseinheit Rhein gehören. Die geplanten flussbaulichen Maßnahmen im Rahmen der Vorhaben AOMR TA 3 und Ufermodellierung am Tauber Werth werden direkt im Mittelrhein und damit im Oberflächenwasserkörper Mittelrhein umgesetzt. Der Oberflächenwasserkörper beginnt bei Bingen an der Mündung der Nahe in den Mittelrhein endet stromabwärts nördlich der Mündung der Ahr in den Rhein. Der Oberflächenwasserkörper ist also von den Vorhaben offensichtlich potenziell betroffen und wird nachfolgend entsprechend betrachtet.

Der Untersuchungsraum der Vorhaben AOMR TA 3 und Ufermodellierung am Tauber Werth tangiert zudem im Süden den Oberflächenwasserkörper Niederbach und im Norden den Oberflächenwasserkörper Hasenbach. Beidseits des Mittelrheins befinden sich fünf berichtspflichtige Fließgewässer dritter Ordnung, die diesen Oberflächenwasserkörpern zugeordnet sind und dem Mittelrhein zufließen. Aus dem Oberflächenwasserkörper 257372-0 Niederbach fließen dem Mittelrhein bei ca. Rhein-km 550,0 der Oberbach, bei ca. Rhein-km 550,4 der namensgebende Niederbach und bei ca. Rhein-km 557,1 der Gründelbach linksrheinisch zu. Aus dem Oberflächenwasserkörper 2574-3 Hasenbach fließen dem Mittelrhein bei ca. Rhein-km 555,9 der Forstbach und bei Rhein-km 556,7 der namensgebende Hasenbach rechts zu. Alle zufließenden Gewässer stehen funktional in direkter Verbindung mit dem Oberflächenwasserkörper Rhein. Eine Beeinträchtigung der biologischen, unterstützenden oder chemischen Qualitätskomponenten dieser fünf seitlich zufließenden Bächen durch die geplanten flussbaulichen Maßnahmen der beiden betrachteten Vorhaben ist aus fachlicher Sicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen:

Die flussbaulichen Maßnahmen der betrachteten Vorhaben beschränken sich ausschließlich auf das Rheinbett oder das unmittelbare Rheinufer. Sie sind zudem punktueller Natur und wirken im Verhältnis zum gesamten Oberwasserkörper auch nur kleinräumig (Länge des Mittelrhein / Länge des Untersuchungsraums = ~118 km / ~19 km). Es sind keine baulichen Eingriffe an den

Mündungsbereichen der Bäche (oder deren Nähe) oder in den Bächen selbst vorgesehen, so dass direkte Auswirkungen auf deren Lebensräume, Durchgängigkeit, Hydromorphologie, Wasserqualität oder sonstige Parameter nicht zu erwarten sind. Auch hinsichtlich potenzieller mittelbarer Wirkungen, etwa in Hinblick auf Wander- oder Austauschbeziehungen aquatischer Organismen zwischen Rhein und Zuflüssen, ist eine relevante Beeinträchtigung auszuschließen. Zwar bestehen grundsätzlich ökologische Verbindungen zwischen Hauptstrom und Nebengewässern. Allerdings ist der Einfluss des Hauptstroms auf die Artenzusammensetzung und Populationen in kleinen, seitlich zufließenden Gewässern meist gering – solange deren Durchgängigkeit, Wasserqualität und natürliche Anbindung an den Hauptstrom unverändert bleiben. Maßgeblichen Einflüsse auf die biologische Entwicklung in den seitlichen, zufließenden Bächen liegen also vielmehr in deren eigenen hydromorphologischen und stofflichen Belastungen sowie in lokalen Maßnahmen zur Gewässerstruktur und Wasserqualität. Dies gilt insbesondere für nicht wandernde Arten, die an die spezifischen Bedingungen der Zuflüsse angepasst sind. Für wandernde Arten (z. B. Fischarten mit Laichwanderungen) können auch indirekte Effekte über die Vernetzung relevant sein, falls der Hauptstrom als Lebensraum beeinträchtigt wird. Eine solche Beeinträchtigung des Hauptstroms ist für beide Vorhaben vor dem Hintergrund der oben beschriebenen vorhabenbedingten kleinräumigen Wirkungen im Rhein nach Maßstäben der Vernunft jedoch auszuschließen. Stoffliche Einträge aus dem Rhein in die Zuflüsse sind hydrologisch ausgeschlossen, da die Fließrichtung stets vom Nebengewässer in den Rhein verläuft. Ein Rückfluss von Rheinwasser in die Nebengewässer findet unter normalen Bedingungen nicht statt.

Diese Einschätzung entspricht auch den Angaben im Scopingverfahren sowie der Festlegung im Untersuchungsrahmen, der ebenfalls keine Betrachtung der beschriebenen, tangierten Oberflächenwasserkörper Niederbach und Hasenbach vorsieht. Auch aus Stellungnahmen der relevanten Behörden gab es keine Ergänzungsvorschläge des Untersuchungsrahmens. Vor diesem Hintergrund ist eine fachliche Abschlachtung der fünf seitlich zufließenden Gewässer dritter Ordnung und ihrer zugeordneten Oberflächenwasserkörper Niederbach und Hasenbach gerechtfertigt. Sie sind von den Vorhaben nicht betroffen und müssen daher nicht weiter in den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie einbezogen werden.

Der unmittelbar im Eingriffsbereich des Vorhabens Ufermodellierung am Tauber Werth liegende Meerbach, der bei km 551,2 in den Rhein mündet, ist kein berichtspflichtiges Gewässer und wird im vorliegenden Fachbeitrag nicht behandelt. Angaben zum ökologisch-funktionalen Wert des Gewässers sind dem UVP-Bericht (Anlage 11) zu entnehmen.

#### **4.1.2 Grundwasserkörper (GWK)**

Beide Vorhaben liegen vollständig in den Grenzen des Grundwasserkörpers DEGB\_DERP\_2007\_12 (2007.12 Rhein, RLP, 9), der zur Flussgebietseinheit Rhein gehört. Der Grundwasserkörper umfasst eine Gesamtfläche von 530.899 km<sup>2</sup> und erstreckt sich über die beiden Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz. Der größte Flächenanteil entfällt auf das Bundesland Rheinland-Pfalz,

das für die Berichterstattung zuständig ist, während sich der hessische Flächenanteil am Grundwasserkörper auf seinen südöstlichen Teil rechts des Rheins beschränkt. Dem Grundwasserkörper wird Trinkwasser entnommen, allerdings sind im Bereich des Vorhabens keine Trinkwasserschutzgebiete ausgewiesen. Im gemeinsamen Untersuchungsraum der Vorhaben Abladeoptimierung am Mittelrhein und Ufermodellierung am Tauber Werth ist auch keine rheinnahe Trinkwasserentnahme außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten bekannt.

Da die beiden Vorhaben im Grundwasserkörper liegen, ist er potenziell betroffen und wird nachfolgend entsprechend betrachtet.

## 4.2 Ist-Zustandsbeschreibung

### 4.2.1 Oberflächenwasserkörper

Der insgesamt 117,5 km lange Gewässerabschnitt des Oberflächenwasserkörpers 2-6 Mittelrhein ist dem Gewässertyp kiesgeprägte Ströme mit dem LAWA-Typencode 10 zugeordnet und stellt eine Bundeswasserstraße dar. Der Mittelrhein wird aufgrund der hydromorphologischen Veränderungen einschließlich Sohl- und Uferbefestigungen, dem Bau von Häfen und wasserbaulichen Anlagen wie Buhnen und Längswerken für schiffahrtliche Zwecke und der Nutzung für die Binnenschifffahrt als erheblich verändert ausgewiesen, weshalb er gemäß seinem ökologischen Potenzial eingestuft wird (vgl. Kapitel 2.2). Die Belastungen des Oberflächenwasserkörpers Mittelrhein umfassen kommunales Abwasser aus Punktquellen und landwirtschaftliche Schad- und Nährstoffe aus diffusen Quellen sowie physische Veränderungen des Gewässerbetts und der Ufer. Die Auswirkungen dieser Belastungen umfassen erhöhte Schad- und Nährstoffkonzentrationen im Gewässer sowie Habitatveränderungen und Änderungen der Durchgängigkeit.

Das ökologische Potenzial des Mittelrheins wird im dritten Bewirtschaftungszyklus insgesamt als mäßig eingestuft. Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers wird als nicht gut eingestuft, was vor allem an der Überschreitung bestimmter Umweltqualitätsnormen prioritärer Schadstoffe liegt. Eine detaillierte Übersicht und Bewertung der Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen des Oberflächenwasserkörpers Mittelrhein ist der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: ökologisches Potenzial und chemischer Zustand des betrachteten OWK (BfG 2022).

Qualitätskomponente	OWK 2-6 Mittelrhein
<b>Ökologisches Potenzial gesamt</b>	
BIOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN	
Phytoplankton	
Makrophyten und Phytobenthos	
Makrozoobenthos	

Qualitätskomponente	OWK 2-6 Mittelrhein
Fischfauna	
ALLGEMEINE PHYSIKALISCH-CHEMISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN	
Temperaturverhältnisse	
Sauerstoffhaushalt	
Salzgehalt	
Versauerungszustand	
Nährstoffverhältnisse (Phosphorverbindungen)	
Nährstoffverhältnisse (Stickstoffverbindungen)	
HYDROMORPHOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN	
Wasserhaushalt	
Morphologie	
Durchgängigkeit	
CHEMISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN	
flussgebietsspezifische Schadstoffe	
<b>Chemischer Zustand gesamt</b>	
inklusive prioritäre Schadstoffe und Nitrat	3-7
ohne prioritäre Schadstoffe und Nitrat	

Ökologisches Potenzial: ■ *gut und besser*, ■ *mäßig*,

Allgemeine physikalisch-chemische, hydromorphologische und chemische Qualitätskomponenten: ■ *Normwerte beziehungsweise Umweltqualitätsnormen eingehalten*, ■ *Normwerte beziehungsweise Umweltqualitätsnormen überschritten*, ■ *unerheblich, nicht bewertungsrelevant*, ■ *nicht angegeben, nicht anwendbar, unklar*,

Chemischen Zustand: ■ *gut*, ■ *nicht gut*.

Prioritäre Schadstoffe: (3) Benzo(ghi)perylen, (4) Bromierte Diphenylether (BDE), (5) Heptachlor und Heptachlorepoxid, (6) Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS), (7) Quecksilber und Quecksilberverbindungen.

#### 4.2.2 Grundwasserkörper

Die Belastungen des Grundwasserkörpers 2007.12 Rhein, RLP, 9 resultieren aus diffusen landwirtschaftlichen Quellen, was zur Verschmutzung des Grundwassers mit Schad- und Nährstoffen führt. Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers wird infolge der Überschreitung des Schwellenwertes für Nitrat als schlecht eingestuft, der mengenmäßige Zustand hingegen als gut.

Tabelle 4: Chemischer und mengenmäßiger Zustand des betrachteten GWK (BfG 2022).

Qualitätskomponente	Rhein, RLP, 9
Chemischer Zustand	
Mengenmäßiger Zustand	

Zustand: ■ *gut*, ■ *schlecht*.

### 4.3 Messstellen

Im Oberflächenwasserkörper 2-6 *Mittelrhein* wurden für den dritten Bewirtschaftungszyklus der Richtlinie 2000/60/EG eine Überblicksmessstelle und acht operative Messstellen festgelegt, wovon drei Messstellen für ökologische Qualitätskomponenten in Hessen liegen und drei in Rheinland-Pfalz, während die drei verbliebenen Messstellen der Erfassung flussgebietspezifischer Schadstoffe dienen (siehe Anhang 1 des vorliegenden Fachbeitrags).

Im Grundwasserkörper 2007.12 Rhein, RLP, 9 wurden für den dritten Bewirtschaftungszyklus der Richtlinie 2000/60/EG neun Grundwassermessstellen festgelegt. Zwei der neun Grundwassermessstellen liegen in Hessen, die übrigen sieben in Rheinland-Pfalz. Allerdings liegen alle neun Messstellen mehr als 4 km von den geplanten Vorhaben AOMR TA 3 und Ufermodellierung am Tauber Werth entfernt und sind zudem entgegen der mutmaßlichen Strömungsrichtung des Grundwassers verortet, das heißt die repräsentativen Messstellen des Grundwasserkörpers sind nicht beziehungsweise nur bedingt relevant.

### 4.4 Wasserabhängige Schutzgebiete

Gemäß der WRRL sind bei der Bewirtschaftungsplanung auch alle wasserabhängigen Schutzgebiete zu berücksichtigen und aufzunehmen. Zu den wasserabhängigen Schutzgebieten zählen gemäß Bewirtschaftungsplan Rheinland-Pfalz 2022-2027:

- Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Wasserschutzgebiete)
- Erholungsgewässer (Badegewässer)
- Nährstoffsensible bzw. empfindliche Gebiete (nach Nitrat- und Kommunalabwasser-richtlinie) sowie
- Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete.

Im Umfeld der betrachteten Vorhaben sowie innerhalb des gemeinsamen UVP-Untersuchungsraums der beiden betrachteten Vorhaben liegen keine Wasserschutzgebiete. Zudem liegen dort auch keinerlei als solche ausgewiesene Badegewässer (auch wenn der Rhein selbst regelmäßig zum Baden und zur Erholung genutzt wird). Die Ausweisung von gegenüber mit Nitrat und Phosphat belasteten Gebieten nach der Kommunalabwasserrichtlinie umfasst flächendeckend den gesamten deutschen Teil der Flussgebietseinheit Rhein. Der Mittelrheinabschnitt ist demgemäß durchgehend als nährstoffsensibles Gebiet und dahingehend als wasserabhängiges Schutzgebiet aufzufassen. Die vorliegend betrachteten Vorhaben umfassen jedoch keine Wirkfaktoren, die auf die Nährstoffkonzentration im Rhein oder der Umgebung wirken könnten. Eine vertiefende Betrachtung dieses Aspektes entfällt nachfolgend entsprechend. Im Bewirtschaftungsplan Rheinland-Pfalz 2022-2027 wurden FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete identifiziert, in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für das jeweilige Gebiet ist (wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete). Gemäß der Übersichtskarte zu wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebieten im Bewirtschaftungsplan sind das

im UVP-Untersuchungsraum der Vorhaben liegende FFH-Gebiet 5711-301 *Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub* und das Vogelschutzgebiet 5711-401 *Mittelrheintal* als wasserabhängige Schutzgebiete aufzufassen. Die beiden Schutzgebiete liegen aufgrund der lokalen topographischen Verhältnisse alle flurfern, also außerhalb des Bereichs, der potenziell vom Grundwasser beeinflusst wird. Generell sieht die Umsetzung der flussbaulichen Maßnahmen im Rahmen der Vorhaben AOMR TA 3 und Ufermodellierung am Tauber Werth keine Grundwassereingriffe vor. Relevante funktionale Beziehungen den Wasserhaushalt oder die Gewässerökologie der beiden Schutzgebiete betreffend sind nicht zu erkennen. Insoweit erfolgt keine gesonderte Betrachtung der beiden Schutzgebiete im Hinblick auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie. Die generelle naturschutzrechtlich erforderliche Betrachtung der beiden Schutzgebiete erfolgt in Anlage 14.

#### 4.5 Bewirtschaftungsziele und Bewirtschaftungspläne

Die grundsätzlichen Bewirtschaftungsziel im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie umfassen:

- (i) keine Verschlechterung des generellen Zustands der Wasserkörper,
- (ii) die Erreichung des guten ökologischen Zustands natürlicher beziehungsweise des guten ökologischen Potenzials erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper,
- (iii) des guten mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper und (iv) des guten chemischen Zustands aller Wasserkörper,
- (v) die Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären gefährlichen Stoffen samt der Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe in Oberflächenwasserkörper,
- (vi) die Reduzierung und letztlich die Einstellung der Verschmutzung der Grundwasserkörper durch den Eintrag von Schadstoffen beziehungsweise Schadstoffgruppen und
- (vii) die Umkehr signifikanter und anhaltender Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser.

Für die wasserabhängige Schutzgebiete gelten zusätzlich die Ziele der Richtlinien, die zur Ausweisung der Schutzgebiete geführt haben (also die FFH- und Vogelschutzrichtlinie). Diese Ziele sind Maßstab für die Verträglichkeit des geplanten Vorhabens.

Die für die Bewirtschaftungsplanung zuständigen Bundesländer identifizieren anhand bestehender Defizite die ergänzenden Maßnahmen, die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele erforderlich sind und im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung umgesetzt werden (DPSIR-Ansatz). Die Zuordnung notwendiger ergänzender Maßnahmen erfolgt in der Regel bis zur kleinsten Betrachtungs- und Bezugsebene gemäß EU-WRRL, den Oberflächen- und Grundwasserkörpern, zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen gemäß § 82 Abs. 3 WHG (entsprechend Art. 11 Abs. 3 WRRL), die Kraft Gesetz flächendeckend umzusetzen sind. Rheinland-Pfalz verfolgt ein maßnahmengerichtetes Vorgehen und gibt konkrete Handlungsfelder vor, die bis auf die Ebene

der Planungseinheiten konkretisiert werden. Die einzelnen Maßnahmen werden im Bewirtschaftungsplan zu Maßnahmenprogrammteilen zusammengefasst. Anhand dieser Bewirtschaftungsvorgaben können die erforderlichen ergänzenden LAWA-Maßnahmentypen auf Wasserkörperebene abgeleitet werden.

Die konkreten Handlungsfelder für den betrachteten Oberflächenwasserkörper 2-6 Mittelrhein umfassen die Reduzierung der Nährstoff- und Schadstoffeinträge in die Gewässer und die Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen und für den Grundwasserkörper 2007.12 Rhein, RLP, 9 die Reduzierung auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge und Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft und Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (MKUEM RLP 2021).

Aufgrund des Wesens des Vorhabens und des Raums, in welchem das Vorhaben umgesetzt werden soll (Rhein, sein Gerinne sowie Teile des Ufers), kann aus vernünftigen Gründen eine potenzielle Beeinträchtigung der Umsetzung von Maßnahmenprogrammteilen, die der Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen dienen, angenommen werden. Konkret umfasst dieses Handlungsfeld folgende Maßnahmenteile, die in Rheinland-Pfalz umgesetzt werden und den Oberflächenwasserkörper (2-6) Mittelrhein betreffen:

- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung,
- Maßnahmen zur Ufer- und/oder Sohlgestaltung,
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung,
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Ufer- und Auenbereich.

Zur weiteren Konkretisierung der Maßnahmen wird vorgegeben, dass zur Umsetzung der zuvor genannten Maßnahmenprogrammteile die Bundeswasserstraße Rhein in Gänze als Suchraum für die Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen vorgesehen ist. Maßnahmen sollen an den Bundeswasserstraßen überall dort umgesetzt werden, wo aufgrund der Bewertung der Qualitätskomponenten bzw. der Einstufung der Wasserkörper Defizite vorhanden sind, und dies ohne signifikante Beeinträchtigung der Schifffahrt möglich ist (BWP MKUEM RLP 2021). Konkrete Vorgaben zur Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen im direkt vom Vorhaben betroffenen Teil des Wasserkörpers lassen sich daraus nicht ableiten. Auch im zugehörigen Web-GIS der GeoDatenArchitektur RLP (GDA 2025) für die Maßnahmen des 3. WRRL-Bewirtschaftungszyklus (2022-2027) sind keine hydromorphologischen Maßnahmen im Oberflächenwasserkörper Rhein verortet.

Darüber hinaus sieht das Maßnahmenprogramm vor, dass bei der Konkretisierung der ergänzenden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur negative Auswirkungen auf das im Bundesverkehrswegeplan 2030 und im Bundeswasserstraßenausbaugesetz (WaStrAbG) verankerte und durch das Bundesland Rheinland-Pfalz unterstützte Projekt W 25 „Abladeoptimierung



Mittelrhein“ (Rhein-km 508 bis 557), welches eine Reihe von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Steigerung der Attraktivität des Verkehrsweges Rhein für die Binnenschifffahrt vorsieht, auszuschließen sind (MNP MKUEM 2021). Daraus ergibt sich, dass die konkrete Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen, die dem geplanten Vorhaben entgegenstehen würden, nicht im Sinne der Bewirtschaftungsplanung liegt.

## 5 Vorprüfung

### 5.1 Oberflächenwasserkörper

Die Betrachtung der Qualitätskomponente Makrophyten kann in der vorliegenden Vorprüfung abgeschichtet werden. Im gesamten Untersuchungsraum der UVP wurden keine nennenswerten Makrophytenbestände ermittelt (siehe UVP-Bericht, Anlage 11). Vorhabenwirkungen, die über die Grenzen des UVP-Berichts hinausreichen, können ebenso mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine Beeinträchtigung dieser Qualitätskomponente auf Wasserkörperniveau ist mithin für beide Vorhaben insgesamt ausgeschlossen.

Die in Kapitel 3.3 beschriebenen Wirkfaktoren der Vorhaben können auf vielfältige Art auf die verschiedenen in Kapitel 2.2.1 beschriebenen Qualitätskomponenten wirken. Nachfolgend wird überschlägig geprüft, ob die ermittelten Wirkfaktoren grundsätzlich geeignet sind, die einzelnen Qualitätskomponenten des potenziell betroffenen Oberflächenwasserkörpers negativ zu beeinflussen oder eine negative Beeinflussung mit hinreichender Sicherheit auszuschließen ist. Nur wenn eine negative Beeinflussung nicht von vornherein mit hinreichender Sicherheit auszuschließen ist, erfolgt im nachfolgenden Kapitel eine vertiefte Prüfung. Es werden dabei auch Auswirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten betrachtet. Diese sind für sich nicht bewertungsrelevant. Eine Auswirkung auf eine unterstützende Qualitätskomponente kann jedoch ein Hinweis darauf sein, dass mittelbar auch die biologische oder chemische Qualitätskomponente betroffen ist.

#### Fließverhalten

Der Wirkfaktor ist nur im Vorhaben AOMR TA 3 zutreffend. Die flussbaulichen Maßnahmen führen zu geringfügigen Änderungen des Fließverhaltens, insbesondere der Fließgeschwindigkeiten.

Der Wirkfaktor entfaltet keine Auswirkungen auf die *allgemeinen physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*. Veränderungen von Temperaturverhältnissen, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand oder Nährstoffverhältnissen durch die geringfügige Änderung von Fließgeschwindigkeiten sind mit Sicherheit auszuschließen.

Der Wirkfaktor entfaltet potenziell Auswirkungen auf die *hydromorphologische Qualitätskomponente*. Während Veränderungen von Morphologie und Durchgängigkeit des Oberflächenwasserkörpers durch die vorhabenbedingte Änderung des Fließverhaltens nicht beeinträchtigt werden, wirkt das Vorhaben direkt auf den Wasserhaushalt (hier konkret auf die Fließdynamik).

Der Wirkfaktor entfaltet keine Auswirkungen auf die *Chemische Qualitätskomponente*. Es kommt durch die Änderung des Fließverhaltens zu keiner Mobilisierung und zu keinen Einträgen von Schadstoffen. Gleichmaßen sind auch Auswirkungen des Wirkfaktors auf den *Chemischen Zustand* des Oberflächenwasserkörpers ausgeschlossen.

Der Wirkfaktor entfaltet potenziell Auswirkungen auf die *biologischen Qualitätskomponenten*, hier insbesondere die Fischfauna und das Makrozoobenthos. Dies ist darin begründet, dass der wesentliche abiotische Parameter, der den Charakter ebenso wie die Qualität und Funktionsfähigkeit von Fisch- und Makrozoobenthoshabitaten in Fließgewässern bestimmt, die Fließgeschwindigkeit bzw. deren Veränderungen durch das Vorhaben ist. Insbesondere die Wechselwirkung zwischen Morphologie und Strömung bedingt wesentliche Habitateigenschaften für Fische und Makrozoobenthos. Auch auf das Phytoplankton kann sich eine Änderung der Fließgeschwindigkeit potenziell auswirken.

#### Wasserspiegellagen

Der Wirkfaktor ist nur im Vorhaben AOMR TA 3 zutreffend. Die flussbaulichen Maßnahmen führen zu geringfügigen Änderungen der Wasserspiegellagen und Wasserspiegellagenschwankungen.

Der Wirkfaktor entfaltet keine Auswirkungen auf die *allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten*. Aufgrund der geringen Ausprägung der vorhabenbedingten Änderungen und der räumlichen Begrenzung ist auszuschließen, dass sich relevante Auswirkungen auf Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand oder Nährstoffverhältnisse ergeben.

Eine Beeinträchtigung der *hydromorphologischen Qualitätskomponenten* durch den Wirkfaktor ist nicht ausgeschlossen. Die Morphologie des Flussbetts sowie die Durchgängigkeit für aquatische Organismen werden durch die geringfügigen Änderungen der Wasserspiegellagen nicht beeinflusst. Jedoch wirkt der Wirkfaktor auf den Wasserhaushalt. Die Wasserspiegellage ist ein zentraler Steuerungsfaktor für die Wasserstands- und Abflussdynamik im Fluss.

Auf die *chemischen Qualitätskomponenten* entfaltet der Wirkfaktor keine Auswirkungen. Es kommt durch die Änderung der Wasserspiegellagen zu keiner Mobilisierung oder Eintragung von Schadstoffen in das Gewässer. Auswirkungen auf den *chemischen Zustand* des Oberflächenwasserkörpers sind ebenfalls mit Sicherheit auszuschließen.

Im Hinblick auf die *biologischen Qualitätskomponenten* ist eine Beeinträchtigung der Fischfauna, des Makrozoobenthos und des Phytoplanktons durch den Wirkfaktor mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Durch die geringen und lokal begrenzten Änderungen der Wasserspiegellagen ergeben sich keine Auswirkungen auf die Lebensräume und Funktionsfähigkeit der aquatischen Biozöten. Die für die Lebensgemeinschaften relevanten Standortbedingungen bleiben unverändert erhalten.

#### Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)

Der Wirkfaktor ist in dem Vorhaben AOMR TA 3 und im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth zutreffend. Das Vorhaben AOMR TA 3 umfasst neben Nassbaggerungen und Felsabtrag den Einbau von Grundschnellen im Bereich der Gewässersohle und die Teilverfüllung eines

Kolkes (ökologisch optimiert). Das Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth umfasst die Neugestaltung eines Uferabschnittes mit Wasserbausteinen.

Der Wirkfaktor entfaltet Auswirkungen auf die *hydromorphologischen Qualitätskomponenten*. Durch Veränderungen der Sohle und des Ufers wird die Morphologie beeinflusst. Zudem entfaltet er potenziell Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Fließdynamik im unmittelbaren Eingriffsbereich.

Auswirkungen des Wirkfaktors auf die *allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten* sind ausgeschlossen. Auswirkungen auf Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand oder Nährstoffverhältnisse sind aufgrund des begrenzten Umfangs der Maßnahmen mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Auf die *chemischen Qualitätskomponenten* entfaltet der Wirkfaktor keine relevanten Auswirkungen. Es ist nicht zu erwarten, dass durch die flussbaulichen Maßnahmen Schadstoffe mobilisiert oder in das Gewässer eingetragen werden. Das Vorkommen von Schadstoffen in Sedimenten oder Gesteinen über übliche, geogene Hintergrundwerte hinaus, ist vor dem Hintergrund der hydromorphologischen Dynamik im TA 3 des Mittelrheinabschnitts unwahrscheinlich. Feinkörnige Sedimentablagerungen, die potenziell Schadstoffdepots darstellen (und die wiederum durch Sohlarbeiten mobilisiert werden könnten), haben sich aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten in der Mittelrhein-Strecke und der beschriebenen, hohen Flusssdynamik nicht ausgebildet. Zudem wird im vorliegenden Projekt die „Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland“ (HABAB-WSV 2017) beachtet. Daraus leiten sich Vorgaben für einen umweltgerechten Umgang mit dem Baggergut ab. Bei einer Umlagerung im Gewässer ist nach HABAB für grobkörniges Baggergut (Korngröße 90% > 63 µm), wie es im TA 3 erwartet wird, keine Untersuchung der chemischen Parameter erforderlich. Auswirkungen auf den *chemischen Zustand* des Oberflächenwasserkörpers sind ebenso auszuschließen.

Der Wirkfaktor entfaltet potenziell Auswirkungen auf die *biologischen Qualitätskomponenten*, hier insbesondere die Fischfauna und das Makrozoobenthos. Dies ist darin begründet, dass die Gewässermorphologie von zentraler Bedeutung für diese Artengruppen ist. Insbesondere die Wechselwirkung zwischen Morphologie und Strömung bedingt wesentliche Habitateigenschaften für Fische und Makrozoobenthos. Auf das Phytoplankton kann sich eine derartige Änderung der morphologischen Verhältnisse nicht auswirken.

#### Wirkfaktor Schwebstoffgehalt

Der Wirkfaktor ist in dem Vorhaben AOMR TA 3 und im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth zutreffend. Bei beiden Vorhaben kann es bauzeitlich zu Schwebstoffeinträgen kommen.

Der Wirkfaktor entfaltet potenziell Auswirkungen auf die *allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten*. Veränderungen der Schwebstoffkonzentrationen können die Trübung des Wassers beeinflussen und damit die Lichtverhältnisse im Gewässer verändern. Mittelbar

wären auch Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt denkbar. Salzgehalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse bleiben durch den Wirkfaktor unbeeinflusst.

Auf die *hydromorphologischen Qualitätskomponenten* wirken Schwebstoffgehalte potenziell indirekt, da sie die Sedimentablagerungen und die Substratbeschaffenheit beeinflussen können. In den im vorliegenden Vorhaben geplanten Größenordnungen ist dies jedoch mit Sicherheit auszuschließen.

Der Wirkfaktor entfaltet keine direkten Auswirkungen auf die *chemischen Qualitätskomponenten*. Es ist nicht zu erwarten, dass durch die Änderung der Schwebstoffgehalte Schadstoffe mobilisiert oder in das Gewässer eingetragen werden. Auswirkungen auf den *chemischen Zustand* des Oberflächenwasserkörpers sind ebenso auszuschließen.

Im Hinblick auf die *biologischen Qualitätskomponenten* können Veränderungen der Schwebstoffgehalte potenziell Auswirkungen auf das Phytoplankton haben, da diese Gruppe stark von Lichtverhältnissen und Nährstoffverfügbarkeit abhängig ist. Fischfauna und das Makrozoobenthos sind weniger stark betroffen, da sie in der Regel an unterschiedliche Trübungsgrade angepasst sind und nicht so unmittelbar von Lichtverhältnissen und Nährstoffverfügbarkeit abhängig sind.

#### Nichtstoffliche Einflüsse

Der Wirkfaktor ist in dem Vorhaben AOMR TA 3 und im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth zutreffend. In beiden Vorhaben kommt es zu nichtstofflichen Emissionen (z. B. Schallemissionen, Erschütterungen, Licht).

Auf die *allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten* sind durch nichtstoffliche Einflüsse keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Weder Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand noch Nährstoffverhältnisse werden durch die nichtstofflichen Wirkfaktoren beeinträchtigt.

Der Wirkfaktor entfaltet keine Auswirkungen auf die *hydromorphologischen Qualitätskomponenten*, da es keine Wirkzusammenhänge gibt.

Auch auf die *chemischen Qualitätskomponenten* sind durch nichtstoffliche Einflüsse keine Auswirkungen zu erwarten, da keine Mobilisierung oder Einträge von Schadstoffen in das Gewässer erfolgen. Auswirkungen auf den *chemischen Zustand* des Oberflächenwasserkörpers sind ebenso auszuschließen.

Der Wirkfaktor entfaltet potenziell Auswirkungen auf die *biologischen Qualitätskomponenten*, insbesondere auf die Fischfauna und das Makrozoobenthos. Empfindliche Arten können durch Lärm und Erschütterungen in ihrem Verhalten gestört werden (z. B. Fluchtreaktionen, Beeinträchtigung der Fortpflanzung oder Nahrungssuche). Temporäre mechanische Störungen des Gewässerbetts während der Bauphase können zu einer kurzfristigen Beeinträchtigung von Lebensräumen führen. Das Phytoplankton kann durch den Wirkfaktor nicht beeinträchtigt werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine zusammenfassende Übersicht, welche Wirkfaktoren in den vorliegenden Vorhaben tatsächlich auf welche Qualitätskomponenten bzw. den chemischen Zustand wirken können, und in der nachfolgenden Auswirkungsprognose vertieft zu betrachten sind. Durch die beiden Vorhaben sind keine Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers oder die unterstützende chemische Qualitätskomponente (flussgebietsspezifische Schadstoffe) absehbar. Eine mess- oder beobachtbare, vorhabenbedingte Verschlechterung des (bereits schlechten) Zustands der chemischen Qualitätskomponente an einer der relevanten Messstellen (siehe Anlage 1) ist ausgeschlossen.

Zudem können auch Beeinträchtigungen der unterstützenden physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse ausgeschlossen werden. Auswirkungen auf die biologische Qualitätskomponente Makrophyten wurden bereits Eingangs ausgeschlossen. Diese Qualitätskomponenten und der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers werden nicht weiter betrachtet.

Der Wirkfaktor „Wasserspiegellagen“ wirkt zwar auf die unterstützende Qualitätskomponente Wasserhaushalt, unmittelbare oder mittelbare Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten sind aber ausgeschlossen. Eine weitere Betrachtung des Wirkfaktors kann somit entfallen.



Tabelle 5: Wirkfaktoren und ihre Wirkung auf die verschiedenen Qualitätskomponenten

Wirkfaktor nach LAWA (2020)	Biologische Qualitätskomponenten				Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten					Hy.-Mo. QK*			Chem. QK**	Chemischer Zustand
	Phytoplankton	Makrophyten	Makrozoobenthos	Fischfauna	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Wasserhaushalt	Morphologie	Durchgängigkeit	Spezifische Schadstoffe	
Fließverhalten	A	-	A	A	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-
Wasserspiegellagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-
Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	-	-	A/U	A/U	-	-	-	-	-	A	A/U	-	-	-
Schwebstoffgehalt	A/U	-	A/U	A/U	-	A/U	-	-	-	-	-	-	-	-
Nichtstoffliche Einflüsse	-	-	A/U	A/U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A: Potenzielle Wirkung im Vorhaben Abladeoptimierung, A/U: Potenzielle Wirkung im Vorhaben Abladeoptimierung und im Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth; - : Wirkfaktor ist nicht geeignet, die einzelnen QK des potenziell betroffenen Oberflächenwasserkörpers negativ zu beeinflussen

\*: Hydrologisch-Morphologische Qualitätskomponente

\*\* : Chemische Qualitätskomponente

## 5.2 Grundwasserkörper

Zur Bewertung möglicher Auswirkungen der betrachteten Vorhaben auf die Grundwasserverhältnisse, insbesondere auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers wird auf hydro-numerische Modellierungen der BAW zurückgegriffen. Die Ergebnisse zeigen, dass die prognostizierten Veränderungen des Rheinwasserspiegels im Bereich der beiden betrachteten Vorhaben äußerst gering ausfallen. Für das Vorhaben AOMR TA 3 ergeben sich Änderungen in einem Bereich von wenigen cm, für das Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth keine relevanten Änderungen. Diese Veränderungen sind im Vergleich zu den natürlichen Schwankungen des Wasserspiegels des Rheins äußerst gering. Die hier genannten Maximalwerte treten zudem nur bei bestimmten Abflussregimen auf und beschränken sich zudem auf sehr kleine Bereiche im Verhältnis zum betrachteten Untersuchungsraum, vor allem aber im Verhältnis zum gesamten Oberflächenwasserkörper oder Grundwasserkörper. Die Verbindung zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser ist ein komplexer, dynamischer Prozess, der von lokalen geologischen und hydraulischen Bedingungen abhängt. Dieser Prozess wurde in mehreren wissenschaftlichen Ausarbeitungen untersucht. Zusammenfassend zeigt sich dabei, dass

- Auswirkungen von Wasserspiegelschwankungen in Flüssen auf angrenzende Grundwasserkörper von der hydraulischen Verbindung, vor allem aber der Größe und Intensität der Veränderung abhängen. Selbst Änderung des Wasserspiegels eines Flusses im Bereich von 30 cm ergaben in Studien zwar messbare, aber mit zunehmender Entfernung rasch abnehmende Auswirkungen auf das Grundwasser. Erst bei noch größeren, anhaltenden oder weitreichenden Änderungen sind demnach signifikante Effekte auf den Grundwasserkörper zu erwarten (Freiwald & Grosz 1988).
- erst bei Überschreiten bestimmter Schwellenwerte, etwa bei einer Grundwasserabsenkung im Bereich von mehreren Dezimetern oder bei massiven Eingriffen in die hydraulische Verbindung zwischen Oberflächen- und Grundwasser (z. B. durch Abdichtung, großflächige Grundwasserentnahme), relevante ökologische oder quantitative Auswirkungen auf Grundwasserkörper und grundwasserabhängige Ökosysteme auftreten (Iesc 2014, Rohde et al. 2020).
- kleinräumige oder kurzfristige Wasserspiegelschwankungen im Fluss in der Regel nur zu kurzfristigen und lokal begrenzten Veränderungen im angrenzenden Grundwasserleiter führen, während erst großflächige und längerfristige Veränderungen (z. B. durch Stauhaltung, massive Grundwasserentnahme) systemische Auswirkungen zeigen (Yang et al. 2025).

In den vorliegenden Vorhaben sind die Auswirkungen auf die Wasserspiegellage im Rhein wie oben beschrieben weit von den in der Literatur genannten Werten entfernt. Es kommt auch zu keinen direkten Eingriffen in das Grundwasser (zum Beispiel durch Grundwasserentnahmen, Einleitungen oder Bauwasserhaltung) und keinen Abdichtungen der Gewässersohle. Vor diesem

Hintergrund ist eine relevante Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse bzw. des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers durch die Vorhaben nicht zu erwarten. Auch eine Beeinflussung des chemischen Zustands bzw. der Umweltqualitätsnormen des Grundwasserkörpers ist ausgeschlossen, da es keine Wirkzusammenhänge zwischen den Vorhaben und dem chemischen Zustand des Grundwasserkörpers gibt.

Diese Einschätzung deckt sich auch mit den bereits im Scoping getroffenen Aussagen und Einschätzungen zu den Wirkungen des Vorhabens auf Grundwasserverhältnisse. Vor diesem Hintergrund kann der Grundwasserkörper DEGB\_DERP\_2007\_12 im Rahmen der weiteren WRRL-Bewertung fachlich fundiert abgeschichtet werden. Eine relevante Beeinträchtigung der Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers infolge der geplanten Maßnahmen ist nicht zu erwarten, der Grundwasserkörper wird nicht weiter betrachtet. Ebenso werden auch keine wasserabhängigen Landökosysteme ermittelt und betrachtet.

## 6 Auswirkungsprognose

In der Auswirkungsprognose sind die vorhabenbedingten Auswirkungen, also die tatsächlich zutreffenden Wirkfaktoren und deren Wirkung auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper zu beschreiben und fachlich zu bewerten. Dabei ist für jede biologische und chemische Qualitätskomponente eines Oberflächenwasserkörpers zu prüfen, ob diese sich vorhabenbedingt um mindestens eine Klasse verschlechtert, bzw. ob eine als schlecht eingestufte Qualitätskomponente sich mess- bzw. beobachtbar weiter verschlechtert. Den unterstützenden Qualitätskomponenten kommt bei der Bewertung eine unterstützende Funktion zu. Eine Verschlechterung der Klasse einer unterstützenden Komponente kann auf eine mögliche Klassenverschlechterung in einer biologischen Qualitätskomponente hinweisen.

Auf Basis der vorhabenbedingten Wirkfaktoren und dem ermittelten Ist-Zustand sind die zu erwartenden Auswirkungen in ihrer Dauer, räumlichen Ausdehnung und Intensität zu beschreiben. Nicht messbare, nicht feststellbare und kurzfristige Verschlechterungen sind dabei nicht zu betrachten.

Hinsichtlich der Dauer ist zwischen kurzzeitigen, vorübergehenden und dauerhaften Wirkungen zu unterscheiden. Bei kurzzeitigen Wirkungen ist mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand der betroffenen Komponente kurzfristig wiederinstellt. Auch solche Wirkungen sind gemäß EuGH- Urteil C-525/2022 vom 05.05.2022 jedoch zu beachten, da Vorhabenwirkungen "ihrem Wesen nach" beurteilt werden sollen. Die Dauer der Wirkungen ist also eine wichtige Beurteilungsgröße, aber Wirkungen dürfen nicht allein aufgrund ihrer kurzen Dauer außer Acht gelassen werden. Der Begriff kurzfristig bleibt zudem ein unbestimmter Begriff, der im Einzelfall fachlich auszulegen und zu begründen ist. Vorübergehende Wirkungen sind zwar temporär, ihre Wirkung hält aber so lange an, dass eine kurzfristige, selbstständige Regeneration der betroffenen Komponente nicht möglich ist (zum Beispiel bei bauzeitlichen Eingriffen über mehrere Monate oder Jahre).

In Hinblick auf die räumliche Ausdehnung ist zu beachten, dass der Bezugsraum für den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie im Gegensatz zum UVP-Bericht oder zum LBP immer der gesamte betroffene Wasserkörper ist, mit der Folge, dass nur lokal ausgeprägte Vorhabenwirkungen häufig nicht auf Wasserkörperniveau durchschlagen. Zudem können Vorhabenwirkungen, die im Bezug zum Untersuchungsraum der UVP keine nachteiligen Auswirkungen haben, erst recht nicht auf Wasserkörperniveau negativ wirken. Eine Ausnahme stellen Wasserkörper dar, bei denen sich eine Qualitätskomponente bereits in einem schlechten Zustand befindet. In diesem Fall ist jede weitere mess- oder beobachtbare Verschlechterung dieser Komponente unzulässig, unabhängig davon, ob sich der Gesamtzustand des Wasserkörpers ändert. Für die Beurteilung ist grundsätzlich jeweils die repräsentative Messstelle der maßgebliche Bezugspunkt, sofern die Auswirkungen des Vorhabens dort mess- oder beobachtbar wären.

Die Intensität ergibt sich schließlich verbal-argumentativ aus den Vorhabenwirkungen unter Berücksichtigung von Dauer und räumlicher Ausdehnung. Eine hohe Intensität liegt vor, wenn

sich eine biologische Qualitätskomponente aufgrund von mehr als kurzzeitigen Vorhabenwirkungen auf Wasserkörperniveau um mindestens eine Bewertungsstufe verschlechtert oder weitere mess- und beobachtbare Beeinträchtigungen bei niedrigster Einstufung ausgelöst werden.

Bei der Auswirkungsprognose sind kumulative Wirkungen mit anderen Vorhaben im Gegensatz zum UVP-Bericht oder dem LBP im Fachbeitrag WRRL nicht zu berücksichtigen.

## 6.1 Auswirkung auf das ökologische Potenzial des potenziell betroffenen OWK

### 6.1.1 Qualitätskomponente Phytoplankton

#### 6.1.1.1 Vorhaben AOMR TA 3

Sowohl die Artenzusammensetzung als auch die Biomasse von Phytoplankton in Fließgewässern stehen in direktem Zusammenhang mit seinem Fließverhalten. Kurze Aufenthaltszeiten und hohe Turbulenz des Wassers führen meist zu geringerer Biomasse und Dominanz von schnell wachsenden Arten (z. B. Diatomeen), während längere Aufenthaltszeiten das Wachstum von Cyanobakterien und anderen langsam wachsenden Taxa fördern können. Durch das Vorhaben AOMR TA 3 kommt es zu Veränderungen der aktuellen Fließgeschwindigkeiten im Fließgewässer Rhein. Im Bereich des vorliegenden Teilabschnittes 3 werden sich durch die geplanten Baumaßnahmen nur sehr geringfügige Veränderungen der durchschnittlichen Fließgeschwindigkeiten im Vergleich zum Ist-Zustand bei allen drei betrachteten Abflussregimen bzw. Wasserstandsregimen ergeben. Die Veränderungen durch das Vorhaben liegen in der Regel um 0,1 m/s, nur sehr lokal im Bereich der Kolk-Teilverfüllung kommt es auch zu größeren Veränderungen von 0,2 m/s. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Sie beschränken sich jedoch auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Die Veränderungen sind im Kontext großer Ströme wie dem Rhein zudem als gering einzustufen. Die Fließgeschwindigkeit im Rhein schwankt auch unter natürlichen Bedingungen in Abhängigkeit von Wasserstand, Jahreszeit und Abflussmenge. Auch Schiffsverkehr, Wind oder lokale Turbulenzen können Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten im Bereich von mehreren cm/s bis zu einigen Dezimetern pro Sekunde hervorrufen. Es ist davon auszugehen, dass die bestehende Phytoplanktongemeinschaft an diese Bedingungen angepasst ist. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen und der insgesamt geringen Intensität der Wirkungen ist eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Fließverhalten ausgeschlossen.

Eine Zunahme des Schwebstoffgehaltes kann zu einer Gewässertrübung und damit einhergehend schlechterer Lichtverfügbarkeit führen, was wiederum das Wachstum des Phytoplanktons limitiert. Diese Auswirkungen treten ausschließlich bauzeitlich, insbesondere während der Sohlarbeiten auf. Sie beschränken sich zudem auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Bei einem Baggersuch im Vorfeld des Vorhabens konnte trotz der zu dem Zeitpunkt des Versuchs vorherrschenden

geringen Abflüsse im Rhein kein erkennbarer Einfluss der Baggerungen auf die Gesamtschwebstoffkonzentration im Rhein festgestellt werden. Das Lösen und Laden von Baggergut mittels Greifer oder Tieflöffel führte in dem Versuch zu keinen relevanten Schwebstoffkonzentrationen. Trübungsfahnen waren auch optisch nicht wahrnehmbar (Anlage 18). Dies entspricht den Erfahrungen aus zahlreichen ähnlich gelagerten Vorhaben im Rhein und anderen großen Strömen. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

#### **6.1.1.2 Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth**

Eine Zunahme des Schwebstoffgehaltes kann zu einer Gewässertrübung und damit einhergehend schlechterer Lichtverfügbarkeit führen, was wiederum das Wachstum des Phytoplanktons limitiert. Diese Auswirkungen können ausschließlich bauzeitlich während der Arbeiten zur Ufermodellierung am Tauber Werth auftreten. Sie beschränken sich aber auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Gegebenenfalls auftretende Schwebstofffahnen im Zuge der Herstellung der flussbaulichen Maßnahmen werden auf Basis der Erfahrungen des TdV aus anderen Vorhaben nur sehr lokal ausgebildet sein und sich mit der fließenden Welle sehr schnell klären. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

### **6.1.2 Qualitätskomponente Makrozoobenthos**

#### **6.1.2.1 Vorhaben AOMR TA 3**

Das Fließverhalten ist ein wesentlicher abiotische Parameter, der den Charakter ebenso wie die Qualität und Funktionsfähigkeit von Makrozoobenthoshabitaten in Fließgewässern bestimmt. Dies insbesondere in der Wechselwirkung mit der Morphologie. Durch das Vorhaben AOMR TA 3 kommt es zu Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten in der Größenordnung von ca. 0,1 m/s. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Sie beschränken sich jedoch auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Die Veränderungen sind im Kontext großer Ströme wie dem Rhein zudem als gering einzustufen. Die Fließgeschwindigkeit im Rhein schwankt auch unter natürlichen Bedingungen in Abhängigkeit von Wasserstand, Jahreszeit und Abflussmenge. Auch Schiffsverkehr, Wind oder lokale

Turbulenzen können Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten im Bereich von mehreren cm/s bis zu einigen Dezimetern pro Sekunde hervorrufen. Aufgrund der bestehenden räumlichen und zeitlichen Strömungsdiversität sind im Vorhabenbereich rheophile (strömungsangepasste) Arten zu erwarten, die mit den geringfügigen vorhabenbedingten Veränderungen umgehen können. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen und der insgesamt geringen Intensität der Wirkungen ist eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Fließverhalten ausgeschlossen.

Durch die Sohlarbeiten kommt es beim Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) zu einer (weiteren) anlagebedingten Vereinheitlichung der Gewässertiefe, zu einer Monotonisierung des Sohlreliefs und damit auch des kleinräumigen Strömungsmusters. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Arbeiten ein Teil der benthischen Fauna verloren geht. Da bei den faunistischen Kartierungen des Makrozoobenthos im untersuchten Bereich (UVP-Bericht) neben der Neozoendominanz hauptsächlich ökologisch anspruchslose Generalisten nachgewiesen wurden, wird davon ausgegangen, dass sich die Substrate nach Abschluss der Bauarbeiten wieder besiedeln und eine ähnliche Besiedlungsstruktur wie im Ist-Zustand einstellt. Die Änderungen sind lokal begrenzt. Von den Sohlarbeiten im Vorhaben AOMR TA 3 sind 1,8 ha betroffen. Hinzu kommt der ökologisch optimierte Teilverfüllung eines Kolkes auf 1,4 ha. Im Vorhaben AOMR TA 3 sind somit ca. 3,2 ha Fläche und damit ca. 1,2 % der Gesamt-Sohlfläche des TA 3 von 269 ha betroffen. Die Sohlfläche des gesamten Oberflächenwasserkörpers liegt bei mehr als 3.000 ha (117,5 km Länge bei einer durchschnittlichen Breite von mehr als 250 m), so dass die betroffene Fläche in Bezug auf den OWK weniger als 0,15 % ausmacht. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen, des ökologisch im Ist-Zustand im Bereich der beiden Vorhaben stark eingeschränkten Artinventars und der Möglichkeit der Wiederbesiedlung der nach Bauzeit verbleibenden bzw. neu gestalteten Lebensräume und mithin der geringen Intensität der Wirkungen ist eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) ausgeschlossen.

Eine Zunahme des Schwebstoffgehaltes kann zu einer Gewässertrübung führen. Das Makrozoobenthos ist davon weniger stark betroffen, da es in der Regel an die natürlicherweise auftretenden unterschiedlichen Trübungsverhältnisse angepasst ist und nicht so unmittelbar von Lichtverhältnissen und Nährstoffverfügbarkeit abhängig ist wie beispielsweise das Phytoplankton. Die Auswirkungen durch Schwebstoffe treten ausschließlich bauzeitlich, insbesondere während der Sohlarbeiten auf. Sie beschränken sich zudem auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Es wird auf die Aussagen zum Baggerversuch in Kapitel 6.1.1.1 verwiesen. Schwebstoffe werden durch die Strömung verdriftet und auf größerer Fläche verteilt. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Als Nichtstoffliche Einflüsse sind Schallemissionen und Erschütterungen zu nennen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass Schallemissionen bei den Arten des Makrozoobenthos eine Relevanz haben könnten. Auf Erschütterungen in der unmittelbaren Umgebung reagieren manche Arten (z. B. Gehäuseschnecken) mit Rückzug oder dem vorübergehenden Einstellen ihrer Aktivitäten (Fressen). Inwieweit dies wiederum zu signifikanten Beeinträchtigungen einzelner Individuen oder Arten führt, ist nicht untersucht. Zunahmen von Erschütterungen treten ausschließlich bauzeitlich auf. Sie beschränken sich zudem auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Es ist davon auszugehen, dass theoretisch aufgrund von Erschütterungen beeinträchtigte Habitate nach Beendigung der Bauarbeiten durch das Makrozoobenthos wiederbesiedelt werden können. Änderungen der funktionalen Zusammensetzung des Makrozoobenthos (die der Bewertung im Kontext der WRRL zugrunde liegt) durch Erschütterungen sind vor dem Hintergrund der lokalen Ausprägung und Kurzfristigkeit der Auswirkungen mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Aufgrund der lokalen Begrenzung und der nur kurzzeitigen Wirkung von Erschütterungen und der damit insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

#### **6.1.2.2 Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth**

Beim Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) kommt es zu einer (weiteren) technischen und anlagebedingten Überprägung eines Uferbereichs und damit auch des kleinräumigen Strömungsmusters. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Arbeiten am Ufer ein Teil der dort siedelnden benthischen Fauna verloren geht. Da bei den faunistischen Kartierungen des Makrozoobenthos im untersuchten Bereich (UVP-Bericht) neben der Neozoendominanz hauptsächlich ökologisch anspruchslose Generalisten nachgewiesen wurden, wird davon ausgegangen, dass sich die Substrate nach Abschluss der Bauarbeiten wieder besiedeln und eine ähnliche Besiedlungsstruktur wie im Ist-Zustand einstellt. Die Veränderungen sind lokal begrenzt. Vom Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth sind 1,2 ha betroffen, wobei der größte Teil in der Regel (je nach Wasserstand) über Wasser liegt und für das Makrozoobenthos keine Rolle spielt. In Bezug auf die Sohlfläche des gesamten Oberflächenwasserkörpers von mehr als 3.000 ha ist dies ein verschwindend geringer Anteil. Die grundlegende morphologische Charakteristik der Gewässersohle des Oberflächenwasserkörpers wird nicht verändert. Es werden auch keine Strukturen nachhaltig verändert, die nur lokal ausgeprägt oder einzigartig sind. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen, des ökologisch im Ist-Zustand bereits stark beeinträchtigten Artinventars und der Möglichkeit der Wieder-Besiedlung der nach Bauzeit verbleibenden bzw. neu gestalteten Lebensräume und

mithin der geringen Intensität der Wirkungen ist eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) ausgeschlossen.

Eine Zunahme des Schwebstoffgehaltes kann zu einer Gewässertrübung führen. Das Makrozoobenthos ist davon weniger stark betroffen, da es in der Regel an unterschiedliche Trübungsgrade angepasst ist und nicht so unmittelbar von Lichtverhältnissen und Nährstoffverfügbarkeit abhängig ist wie beispielsweise das Phytoplankton. Die Auswirkungen durch Schwebstoffe treten ausschließlich bauzeitlich während der Arbeiten am Ufer auf. Sie beschränken sich auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Es wird auf die Aussagen zum Baggerversuch in Kapitel 6.1.1.1 verwiesen. Schwebstoffe werden durch die Strömung verdriftet und auf größerer Fläche verteilt. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Als Nichtstoffliche Einflüsse sind Schallemissionen und Erschütterungen zu nennen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass Schallemissionen bei den Arten des Makrozoobenthos eine Relevanz haben könnte. Auf Erschütterungen in der unmittelbaren Umgebung reagieren manche Arten (z. B. Gehäuseschnecken) mit Rückzug oder dem vorübergehenden Einstellen ihrer Aktivitäten (Fressen). Inwieweit dies wiederum zu signifikanten Beeinträchtigungen der Tiere führt, ist nicht untersucht. Zunahmen von Erschütterungen treten ausschließlich bauzeitlich auf. Sie beschränken sich zudem auf lokal begrenzte Bereiche, die im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein sind. Es ist davon auszugehen, dass theoretisch aufgrund von Erschütterungen beeinträchtigte Habitate nach Beendigung der Bauarbeiten durch das Makrozoobenthos wiederbesiedelt werden können. Änderungen der funktionalen Zusammensetzung des Makrozoobenthos (die der Bewertung im Kontext der WRRL zugrunde liegt) durch Erschütterungen sind vor dem Hintergrund der lokalen Ausprägung und Kurzfristigkeit der Auswirkungen mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Aufgrund der lokalen Begrenzung und der nur kurzzeitigen Wirkung von Erschütterungen und der insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

### 6.1.3 Qualitätskomponente Fischfauna

#### 6.1.3.1 Vorhaben AOMR TA 3

Die Aussagen zum Wirkfaktor Fließverhalten hinsichtlich der Auswirkungen auf das Makrozoobenthos gelten für die Fischfauna analog. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen, der bestehenden Schwankungsbreite der Fließgeschwindigkeit und der insgesamt geringen Intensität der Wirkungen ist eine dauerhafte Auswirkung auf die Fischfauna und somit eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor ausgeschlossen.

Gleiches gilt für die Zunahme des Schwebstoffgehaltes und damit einhergehende Gewässertrübungen. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, können Verschlechterungen der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Insbesondere durch die Sohlarbeiten kommt es beim Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) zu einer (weiteren) Vereinheitlichung der Gewässertiefe, zu einer Monotonisierung des Sohlreliefs und damit auch des kleinräumigen Strömungsmusters. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Die Änderungen sind im Vorhaben AOMR TA 3 lokal begrenzt (siehe Kapitel 6.1.2.1). Ein besonderes Augenmerk ist bei der Fischfauna jedoch auf die ökologisch optimierte Kolk-Teilverfüllung zu legen. Kolke können wichtige Rückzugsräume für Fische darstellen. Am Grund liegen häufig strömungsberuhigte und deutlich kühlere Zonen, in denen sich Fische ausruhen können. Solche Habitate werden vor allem vor dem Hintergrund des Klimawandels (einhergehend mit Gewässererwärmungen und zunehmenden Niedrigwasserereignissen) voraussichtlich an Bedeutung gewinnen. Durch das Vorhaben wird ein solcher potenzieller Rückzugsraum teilweise verfüllt. Die Kolk-Teilverfüllung kann dazu führen, dass sich andere thermische Verhältnisse einstellen. Der teilverfüllte Kolk erwärmt sich potenziell schneller als unverfüllte, tiefe Kolke. Gerade die angesprochene, im Rahmen des Klimawandels mutmaßlich wichtige Funktion der Kolke als kühle Rückzugsräume für zum Beispiel kälteliebende Salmoniden, wird dadurch eingeschränkt. Bei Betrachtung des gesamten Teilabschnittes gibt es im unmittelbaren Umfeld des von der Teil-Verfüllung betroffenen Kolks weitere, größere und tiefere Kolke. Es ist methodisch nicht möglich, Kolke mit dem Verfahren der Elektrofischerei zu untersuchen, da diese nicht die erforderliche Tiefe erreicht. Welche Bedeutung der betroffene Kolk konkret im Verhältnis zum gesamten untersuchten Teilabschnitt oder zu anderen Kolken hat, lässt sich damit nicht anhand konkreter Daten überprüfen. Es ist jedoch nicht ersichtlich, dass der betroffene Kolk eine essenzielle (= unverzichtbare) Bedeutung für die Fischfauna hat. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass Fische problemlos auf andere räumlich direkt angrenzende Kolke ausweichen können. Allein südlich der Loreley zwischen Rhein-km ca. 554,5 und 552,50 liegen Kolke von mindestens 15 ha Größe und Tiefen von mehr als 20 m. Bei St. Goarshausen liegt mit 25 Metern die tiefste Stelle des schiffbaren Rheins. Betrachtet man nur die Fläche an Kolkstrukturen, die

durch das Vorhaben betroffen ist, ergibt sich ein Anteil von rund 5 % bezogen auf den Untersuchungsraum des UVP-Berichts. Bezogen auf die Gesamtfläche des Oberflächenwasserkörpers liegt dieser Wert deutlich niedriger. Im Rahmen der für das Vorhaben durchgeführten, umfangreichen Befischungen konnte festgestellt werden, dass mit Ausnahme des Jungferngrundes und der tiefen Kolke an der Gewässersohle im Bereich des Untersuchungsraums des UVP-Berichts strukturarmer und monotone Habitate dominieren. Strukturen wie Unterstände, Wasservegetation, natürliche Ufervegetation, Totholz, flach auslaufende Kies- oder Sandufer usw. waren im Teilabschnitt praktisch nicht vorhanden und werden durch das Vorhaben demgemäß auch nicht beeinträchtigt. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen, der im Ist-Zustand im Vorhabenbereich eingeschränkten Habitatqualität für Fische und der Möglichkeit der Wieder-Besiedlung der nach Bauzeit verbleibenden Lebensräume und mithin der geringen Intensität der Wirkungen ist eine dauerhafte Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) ausgeschlossen.

Als Nichtstoffliche Einflüsse sind Schallemissionen und Erschütterungen zu nennen. Es ist bekannt, dass manche marine Fischarten auf Vibrationen durch den Betrieb von z. B. Offshore-Windenergieanlagen mit Meidung der Gebiete reagieren. Entsprechende Auswirkungen durch Erschütterungen im Rahmen z. B. der Herstellung der Grundswellen oder der Kolk-Teilverfüllung durch das Einsetzen der Wasserbausteine beim Aufsetzen auf die Rheinsohle sind auch bei Arten der Flüsse anzunehmen. Aufgrund der geringen Intensität und kurzen Dauer sind für diese Maßnahme des Vorhabens keine Minimierungsmaßnahmen vorzusehen. Auch gegenüber Lärmemissionen unter Wasser sind Fische empfindlich. Wasser hat die Eigenschaft, Schall fünfmal schneller als Luft zu übertragen. Unterwassergeräusche können zu Flucht- und Vermeidungsreaktionen und Verhaltensänderungen führen. Detaillierte Untersuchungen zu den beiden Wirkpfaden mit Angaben von kritischen Schwellen- oder Richtwerten liegen jedoch nicht vor. Grundsätzlich ist es aber nicht auszuschließen, dass es durch das Vorhaben durch Erschütterung oder Schall zu temporären, kleinflächigen Störungen von Fischbeständen und Ausweichreaktionen der Fische kommt. Hier ist jedoch zu beachten, dass der Rhein als bedeutendste und am intensivsten genutzte Binnenwasserstraße Europas einer erheblichen Vorbelastung unterliegt. Unterwassergeräusche werden insbesondere durch Schiffe und Motorboote konstant verursacht, alle vorkommenden Fischarten sind dieser Störung unabhängig vom Vorhaben dauerhaft ausgesetzt. Die Arbeiten finden zeitversetzt an verschiedenen Stellen statt, es ist ausgeschlossen, dass im gesamten Teilabschnitt gleichzeitig an allen Teilmaßnahmen gearbeitet wird. Somit ist hinsichtlich Schallemissionen und Erschütterungen von einer kurzzeitigen Vorhabenwirkung auszugehen. Die Auswirkungen sind zudem lokal begrenzt und im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein. Fische, die durch Lärmemissionen oder Erschütterungen vertrieben werden, können lokal ausweichen. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt (auch vor dem Hintergrund der Vorbelastung) geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

#### 6.1.3.2 Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth

Die Aussagen zum Wirkfaktor Schwebstoffgehalt und damit einhergehende Gewässertrübungen hinsichtlich der Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (Kapitel 6.1.2.2) gelten für die Fischfauna analog. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt sehr geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene ausgeschlossen werden.

Beim Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) kommt es zu einer (weiteren) technischen Überprägung eines Uferbereichs und damit auch des kleinräumigen Strömungsmusters. Diese Änderungen treten dauerhaft auf. Die Änderungen sind lokal begrenzt (siehe Kapitel 6.1.2.1). Im Rahmen der umfangreichen Befischungen konnte festgestellt werden, dass in Uferbereichen (so auch im Bereich der Ufermodellierung am Tauber Werth) strukturarme und monotone Habitate dominieren. Strukturen wie Unterstände, Wasservegetation, natürliche Ufervegetation, Totholz, flach auslaufende Kies- oder Sandufer usw. sind nicht vorhanden und werden durch das Vorhaben demgemäß auch nicht beeinträchtigt. Vor dem Hintergrund der nur lokalen Auswirkungen, des ökologisch im Ist-Zustand bereits stark beeinträchtigten Artinventars der Fische und der Möglichkeit der Wieder-Besiedlung der nach Bauzeit verbleibenden Lebensräume und mithin der geringen Intensität der Wirkungen ist eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserkörperebene durch den Wirkfaktor Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer) ausgeschlossen.

Als Nichtstoffliche Einflüsse sind Schallemissionen und Erschütterungen zu nennen. Es ist bekannt, dass manche marine Fischarten auf Vibrationen durch den Betrieb von z. B. Offshore-Windenergieanlagen mit Meidung der Gebiete reagieren. Entsprechende Auswirkungen durch Erschütterungen im Rahmen der Herstellung der Ufermodellierung am Tauber Werth durch die Bauarbeiten (Nassbaggerungen, Felsabtrag, Ufervorschüttung) sind auch bei Arten der Flüsse anzunehmen. Auch gegenüber Lärmemissionen unter Wasser, beispielsweise ausgelöst wie durch den Einbau der Grundswellen und Kolk-Teilverfüllung beim Einsetzen der Wasserbausteine, sind Fische empfindlich. Wasser hat die Eigenschaft, Schall fünfmal schneller als Luft zu übertragen. Unterwassergeräusche können zu Flucht- und Vermeidungsreaktionen und Verhaltensänderungen führen. Detaillierte Untersuchungen zu den beiden Wirkpfaden mit Angaben von kritischen Schwellen- oder Richtwerten liegen jedoch nicht vor. Grundsätzlich ist es aber nicht auszuschließen, dass es durch das Vorhaben durch Erschütterung oder Schall zu temporären, kleinflächigen Störungen von Fischbeständen kommt. Hier ist jedoch zu beachten, dass der Rhein als bedeutendste und am intensivsten genutzte Binnenwasserstraße Europas einer erheblichen Vorbelastung unterliegt. Unterwassergeräusche werden insbesondere durch Schiffe und Motorboote konstant verursacht, alle vorkommenden Fischarten sind dieser

Störung unabhängig vom Vorhaben dauerhaft ausgesetzt. Somit ist hinsichtlich Schallemissionen und Erschütterungen von einer kurzzeitigen Vorhabenwirkung auszugehen. Die Auswirkungen sind zudem lokal begrenzt und im Verhältnis zum Gesamtvolumen des Oberflächenwasserkörpers sehr klein. Fische, die durch Lärmemissionen oder Erschütterungen vertrieben werden, können lokal ausweichen. Aufgrund der lokalen Begrenzung, der nur kurzzeitigen Wirkung und der insgesamt (auch vor dem Hintergrund der Vorbelastung) geringen Intensität der Auswirkungen, kann eine Verschlechterung der Qualitätskomponente auf Wasserperebene ausgeschlossen werden.

Weitere Wirkfaktoren sind in Hinblick auf die Qualitätskomponente nicht betrachtungsrelevant (siehe auch Kapitel 5).

#### **6.1.4 Unterstützende Qualitätskomponenten**

Die Betrachtung der unterstützenden Qualitätskomponenten hat, wie oben beschrieben, eine flankierende Funktion. Gemäß Tabelle 5 sind durch die Wirkfaktoren potenziell Sauerstoffhaushalt, Wasserhaushalt und Morphologie betroffen und betrachtungsrelevant. Die Betroffenheit dieser Komponenten und ihre Bedeutung für die biologischen Qualitätskomponente wurde bereits in den Kapiteln 6.1.1 bis 6.1.3 ausführlich betrachtet. Zusätzliche, dort nicht betrachtete Auswirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponente, die sich wiederum mittelbar auf die biologische Qualitätskomponente auswirken könnten, sind nicht erkennbar.

### **6.2 Prüfung Verschlechterungsverbot**

Durch die betrachteten Vorhaben findet keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente um eine oder mehrere Klassen in dem betroffenen Oberflächenwasserkörper statt. Auch die weitere negative Veränderung von Qualitätskomponenten, die sich bereits im schlechten Zustand befinden, kann ausgeschlossen werden. Es erfolgen keine Einleitungen von flussgebietsspezifischen Schadstoffen.

Durch die Vorhaben findet keine Überschreitung der UQN für einen Stoff nach Anlage 8 Tab. 1 und 2 OGWV statt. Es kommt daher zu keiner Verschlechterung des chemischen Zustands des betrachteten Oberflächenwasserkörpers. Verschmutzungen durch Einleitungen und Emissionen prioritärer, gefährlicher Stoffe sind ausgeschlossen. Das *Phasing-Out-Gebot* ist somit nicht betroffen.

Durch das Vorhaben wird der mengenmäßige Zustand des Grundwassers nicht verschlechtert. Der bereits schlechte chemische Zustand verschlechtert sich durch das Vorhaben nicht mess- oder beobachtbar.

Durch die Vorhaben liegt kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot vor.

### 6.3 Prüfung Zielerreichungsgebot

Maßgeblich bei der Prüfung auf Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot sind die in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen formulierten Ziele und Maßnahmen. Eine Behinderung bzw. Verhinderung ist z. B. dann anzunehmen, wenn Flächen, auf denen Maßnahmen des Maßnahmenprogramms bzw. nach einschlägigen Hintergrunddokumenten vorgesehen sind, vorhabenbedingt in Anspruch genommen werden. Neben der Flächeninanspruchnahme können Maßnahmen des Maßnahmenprogramms aber auch dann behindert werden, wenn sie zwar prinzipiell umsetzbar sind, aber in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden, z. B. infolge vorhabenbedingter Veränderungen der Ausprägung von unterstützenden Qualitätskomponenten.

Die geplanten Maßnahmenteile zur Ufer- und/oder Sohlgestaltung als auch zur Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung beziehungsweise im Gewässer durch Laufveränderung, oder Ufer- und Auenbereich beziehen sich vor allem auf die Seitengewässer und die Uferbereiche des Mittelrheins außerhalb der Fahrrinne. Diese Gebiete sind von den Maßnahmen des Vorhabens nicht betroffen und die in Kapitel 3 vorgestellten Maßnahmenteile des 3ten Bewirtschaftungszyklus (2022-2027) werden weder noch verhindert. Zudem wurden die relevanten hydromorphologischen Maßnahmen im Maßnahmenprogramm geplanten WRRL-Maßnahmen örtlich nicht weiter präzisiert und können entlang der gesamten Länge des Oberflächenwasserkörpers Mittelrhein umgesetzt werden und sind nicht zwingend im Untersuchungsraum umzusetzen.

Durch die Vorhaben „AOMR TA3“ als auch „Ufermodellierung“ liegt kein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot vor.

## 7 Vorkehrungsmaßnahmen

Nachfolgend werden die in den beiden Vorhaben vorgesehenen Vorkehrungsmaßnahmen mit Bezug zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie wiedergegeben. Die Bezeichnung und Nummerierung der Maßnahmen folgt dabei der Bezeichnung und Nummerierung im Landschaftspflegerischen Begleitplan. Die Umsetzung dieser Maßnahmen und die Einhaltung der beschriebenen Vorschriften führt dazu, dass das Risiko unvorhersehbarer Vorhabenwirkungen minimiert wird.

### Maßnahme V9: Maßnahmen zum Schutz vor Wasserverschmutzungen

Diese Maßnahme ist für beide Vorhaben umzusetzen.

Bei allen Arbeiten im und am Wasser ist grundsätzlich auf folgende Punkte zu achten:

- Einhaltung der Regeln und Vorschriften zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, insbesondere von Geräte- und Betankungsauflagen.
- Verwendung biologisch abbaubarer und nicht wassergefährdender Schmiermittel und Betriebsstoffe während des Baubetriebs.
- Verwahrung von Vorräten auf befestigten Lagerflächen (z.B. Bauhof).
- regelmäßige Überprüfung der zum Einsatz kommenden Maschinen, Geräte und Behälter hinsichtlich etwaiger Leckagen, Verwendung von Schutzwannen unter Stromaggregaten.

### Maßnahme V10: Vermeidung von Havarien während Hochwasserereignissen

Diese Maßnahme ist für beide Vorhaben umzusetzen.

Zur Vermeidung von Havarien mit Baugeräten während möglicher Hochwasserereignisse in der Bauphase wird empfohlen, ein Hochwasser-Frühwarnsystem zu etablieren und einen Notfallplan für den Baustellenbetrieb zu erstellen. Dies umfasst:

- Kontinuierliche Überwachung der Wettervorhersagen und Pegelstände durch die Bauüberwachung.
- Definition von kritischen Schwellenwerten für den Wasserstand durch die Bauüberwachung.
- Bei Erreichen definierter Schwellenwerte:
  - o Rechtzeitige Unterbrechung der Bauarbeiten durch die Bauüberwachung
  - o Sicheres Entfernen aller Baugeräte und -materialien aus dem potenziellen Überflutungsbereich, insbesondere auch von Betriebsstoffen.

## 8 Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden die Vorhaben „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein, Teilabschnitt 3 (AOMR TA 3)“ sowie die „Ufermodellierung am Tauber Werth“ hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL umfassend geprüft.

Das Vorhaben AOMR TA 3 zielt auf die Verbesserung der Schifffahrtsbedingungen durch eine Erhöhung der Fahrrinntiefe zwischen Rhein-km 547,5 und 557,0 ab. Dies wird durch gezielte Sohlarbeiten (Nassbaggerungen und Felsabtrag), den Einbau von vier Grundschwellen sowie eine ökologisch optimierte Teilverfüllung eines Kolkes erreicht. Das Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth dient der Reduzierung von Querströmungen und somit der Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs durch Vorschüttung und Modellierung des Ufers mit Wasserbausteinen.

Die Prüfung erfolgte auf Grundlage der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), des Wasserhaushaltsgesetzes sowie der entsprechenden Landes- und Bundesvorschriften. Im Fokus standen das Verschlechterungsverbot, das Zielerreichungsgebot sowie weitere relevante Bewirtschaftungsziele für Oberflächen- und Grundwasserkörper.

Beide Vorhaben betreffen den Oberflächenwasserkörper Mittelrhein (OWK 2-6) und den Grundwasserkörper 2007.12 Rhein, RLP, 9. Eine relevante Beeinträchtigung angrenzender Zuflüsse ist ausgeschlossen. Die Analyse der Wirkfaktoren ergab, dass die durch die Vorhaben ausgelösten Veränderungen lokal ausgeprägt sind und eine geringe Wirkintensität aufweisen. Eine Verschlechterung von Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers ist ausgeschlossen. Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers (Phytoplankton, Makrozoobenthos, Fischfauna) führen auf Wasserkörperebene zu keiner Verschlechterung der Zustandsstufen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers Mittelrhein ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Weder das Verschlechterungsverbot noch das Zielerreichungsgebot werden verletzt. Die flussbaulichen Maßnahmen der Vorhaben behindern keine im Bewirtschaftungsplan festgelegten Ziele oder Maßnahmen. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen wird gewährleistet, und es sind keine Einleitungen oder Emissionen prioritärer gefährlicher Stoffe zu erwarten.

Zur Minimierung bestehender und Vermeidung weiterer Umweltauswirkungen sollte eine ökologische Bauüberwachung (Maßnahme V7 des LBP), Maßnahmen zum Schutz vor Wasserverschmutzungen (Maßnahme V9 des LBP) sowie ein Hochwasser-Frühwarnsystem mit Notfallplan für die Bauphase umgesetzt werden (Maßnahme V10 des LBP).

Die Vorhaben sind zusammenfassend mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar. Negative Auswirkungen auf den ökologischen, chemischen oder mengenmäßigen Zustand der betroffenen Wasserkörper sind nicht zu erwarten. Es wird weder gegen das Zielerreichungsgebot noch gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen.

## 9 Literaturverzeichnis

BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2019): Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.

BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2022): Wasserkörpersteckbriefe zum dritten Bewirtschaftungszyklus. Online unter: <https://www.wasserblick.net/> (zuletzt abgerufen am 22.04.2025)

BMDV (2024): Bericht zur Überprüfung der Bedarfspläne für die Verkehrsträger Schiene, Straße und Wasserstraße als Grundlage für den Bundesverkehrswegeplan 2040.

FGG Rhein – Flussgebietsgemeinschaft Rhein (2021): Überblicksbericht zur Bewirtschaftungsplanung nach Wasserrahmenrichtlinie für den dritten Bewirtschaftungszeitraum.

Freiwald, D.A. & G.D. Grosz (1988): Effects of fluctuating river-pool stages on ground-water levels in the adjacent alluvial aquifer in the lower Arkansas River, Arkansas. Water Resources Investigations Report 87-4279.

HABAB-WSV (2017): Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland.

Iesc – Independent Expert Scientific Committee on Coal Seam Gas and Large Coal Mining Development (2014): Fact sheet - Connectivity between water systems.

(Wissenschaftliche Arbeiten zu Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser, genaue Quellenangaben im Dokument nicht spezifiziert).

IKSR – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2022): International koordinierter Bewirtschaftungsplan 2022–2027 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein.

LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots.

MKUEM RLP – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (2021): Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm 2022–2027 für Rheinland-Pfalz.

GDA – GeoDatenArchitektur RLP (2025) Web-GIS. Online unter: <https://gda-wasser.rlp-umwelt.de/GDAWasser/client/geoportal-wasser/build/index.html?applicationId=88093> (zuletzt abgerufen am 09.09.2025)

SGD Nord – Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord Rheinland-Pfalz (2021): Maßnahmenprogramm für Rheinland-Pfalz.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2025): Informationsportal zur Bewertung der Oberflächengewässer gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie. Online unter: <https://www.gewaesser-bewertung.de>, zuletzt abgerufen am 11.06.2025.



Yang, X., Dai, C., Jing, J. Liu, G. & Ru, Q. (2025): Study on the relationship between surface water and groundwater transformation in the middle and lower reaches of Songhua river basin. *Scientific Reports* 15, 8088 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-92801-3>



## ANHANG 1 - LAGEPLÄNE

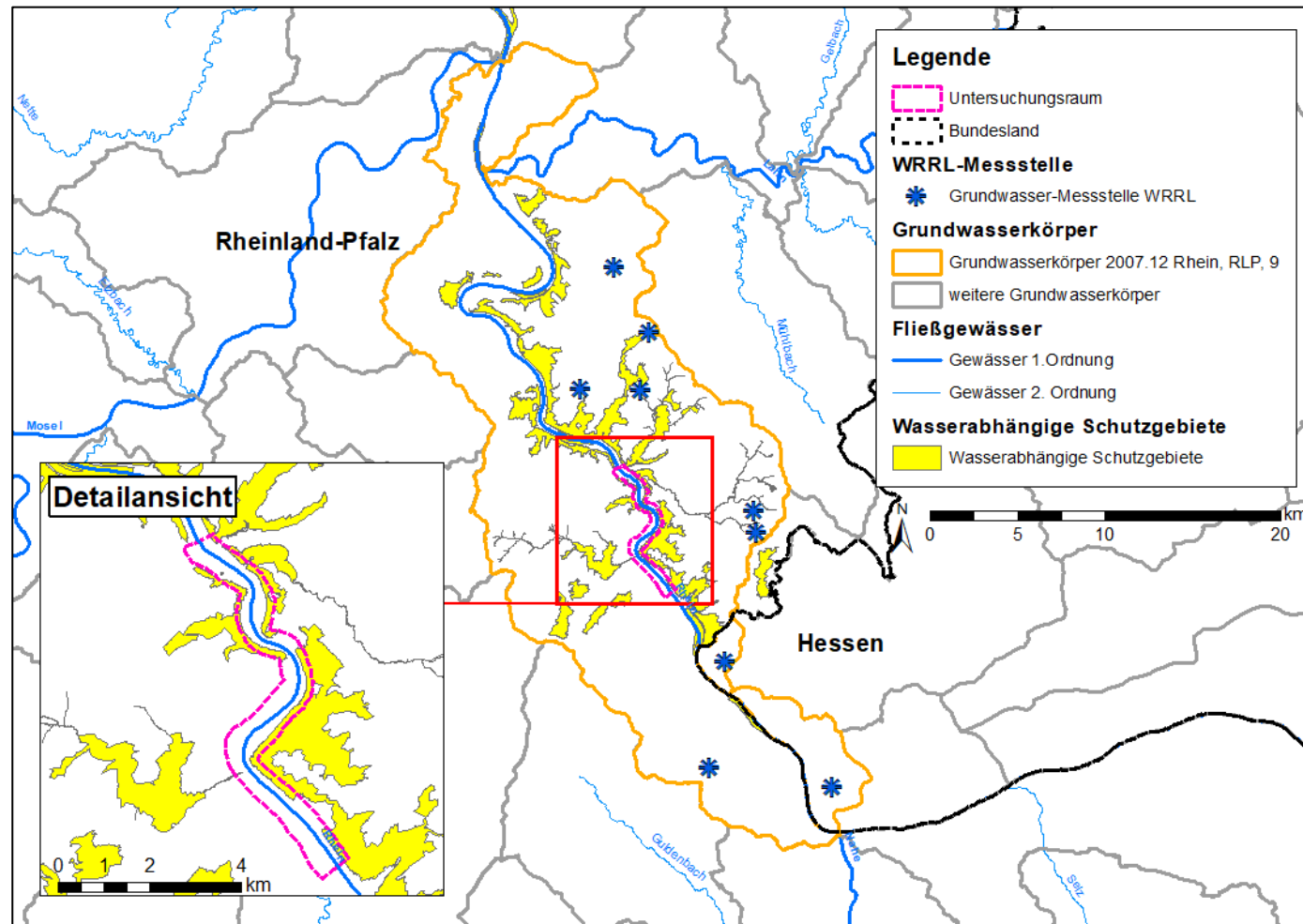


Abbildung 2: Lage des betroffenen Grundwasserkörpers, der Grundwassermessstellen und von wasserabhängigen Schutzgebieten.



## BAADER KONZEPT

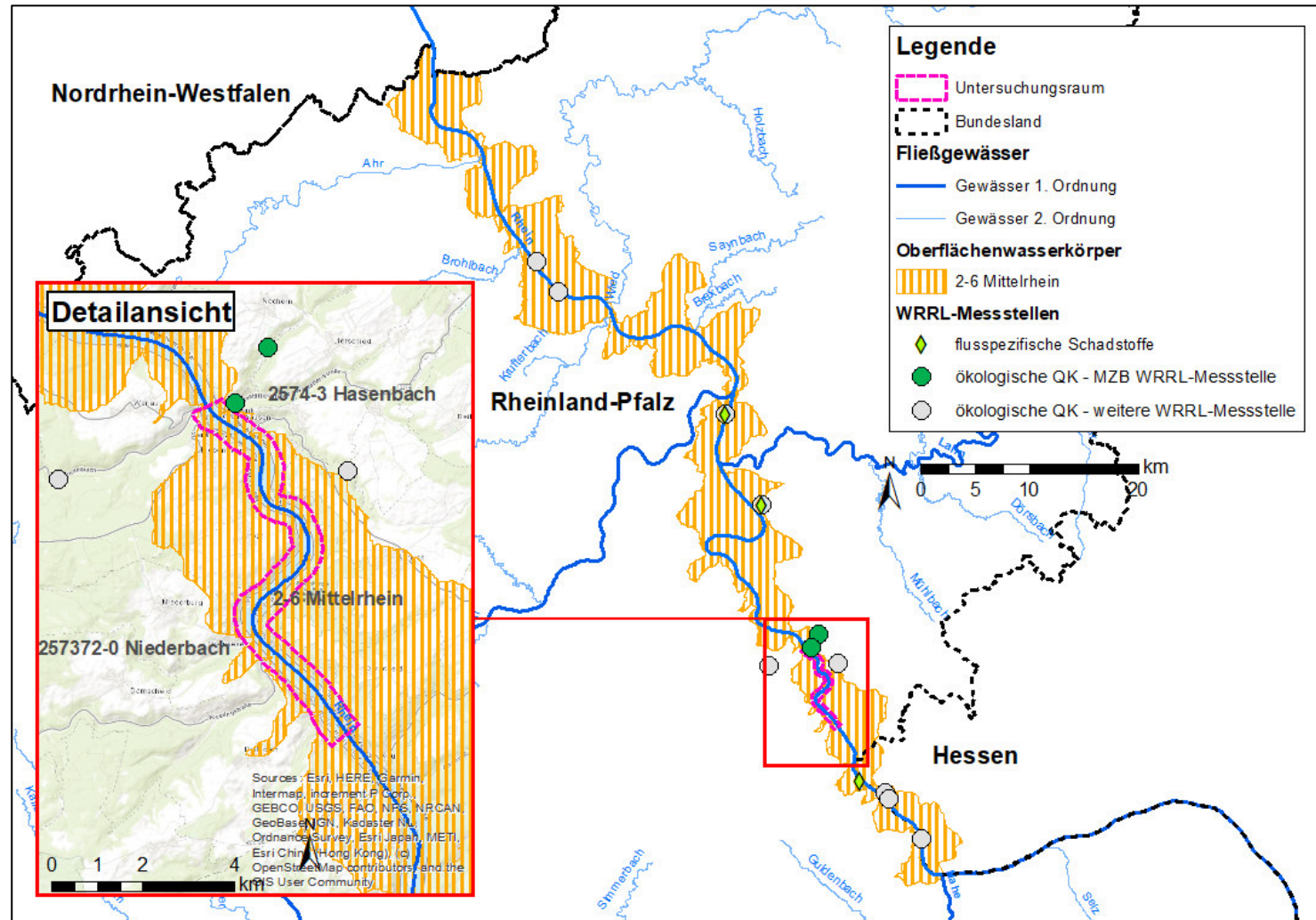


Abbildung 3: Lage des betroffenen Oberflächenwasserkörpers und der relevanten Messstellen.