

**Träger des Vorhabens:
Wasserstraßen- und
Schiffahrtsamt Rhein (WSA Rhein)**

**Zuständige Behörde:
Generaldirektion Wasserstraßen
und Schifffahrt (GDWS in Mainz)**

Vorbereitendes Verfahren / Planfeststellungsverfahren

Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein Teilabschnitt 3

„Jungferngrund“ und „Geisenrücken“

Rhein-km 547,50 bis 557,00

**Unterlage zur Ermittlung des
voraussichtlichen Untersuchungsumfanges
(Scopingunterlage, § 15 UVPG)**

September 2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I	
Abbildungsverzeichnis	IV	
Tabellenverzeichnis	IV	
1	Veranlassung und rechtliche Grundlagen	1
1.1	Veranlassung und Notwendigkeit des Vorhabens	1
1.2	Rechtliche Grundlagen – Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung	2
1.3	Ziel und Zweck der Scopingunterlage.....	3
2	Beschreibung des Vorhabens	4
2.1	Merkmale des Vorhabens.....	4
2.1.1	Beschreibung der Baumaßnahmen	4
2.1.1.1	Charakteristik der Tiefenengstellen.....	4
2.1.1.2	Entwicklung der Alternativen.....	6
2.1.1.3	Ausgestaltung der Alternativen	9
2.1.1.4	Angaben zum Baggergut	10
2.1.1.5	Baufeldfreimachung, Abrissarbeiten	10
2.1.1.6	Technische Verfahren, Geräte	10
2.1.2	Beschreibung des räumlichen und zeitlichen Bauablaufs	11
2.2	Wirkungen und Wirkfaktoren des Vorhabens.....	11
2.2.1	Nutzung natürlicher Ressourcen.....	12
2.2.1.1	Fläche	12
2.2.1.2	Boden	13
2.2.1.3	Wasser	13
2.2.1.4	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	14
2.2.2	Rückstände und Emissionen	14
2.3	Standort des Vorhabens und Beschreibung des Untersuchungsraumes	14
2.3.1	Geografische Lage	15
2.3.2	(Naturräumliche) Beschreibung der Bundeswasserstraße, der Ufer und Auen	15
2.3.3	Bestehende Nutzungen	15
2.3.4	Schutzgebiete und Restriktionsflächen	17
2.3.4.1	Natura 2000-Gebiete - Gebiete der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiete).....	17
2.3.4.2	Natura 2000- Gebiete -Vogelschutzgebiete	18
2.3.4.3	Naturschutzgebiete.....	18
2.3.4.4	Landschaftsschutzgebiete	19
2.3.4.5	Geschützte Biotope und Naturdenkmäler	19
2.3.4.6	Überschwemmungsgebiet	19
2.3.4.7	Wasserschutzgebiete	20
2.3.4.8	Denkmalschutz.....	20
2.3.4.9	Sonstige Schutz- und Restriktionsflächen.....	20
2.3.5	Planerische Vorgaben (übergeordnete Planungsebenen).....	20

2.4	Baugrundbeschreibung	21
2.5	Hydrologische Verhältnisse.....	22
2.5.1	Gewässernetz.....	22
2.5.2	Hochwasser.....	22
2.5.3	Grundwasser	23
2.5.4	Wasserrahmenrichtlinie	23
2.6	Flächen für Kompensationsmaßnahmen.....	23
2.7	Merkmale und Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	23
2.8	Alternativen.....	25
3	Voraussichtliche Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	26
3.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	26
3.2	Schutzgut Tiere.....	27
3.3	Schutzgut Pflanzen.....	29
3.4	Schutzgut Biologische Vielfalt	30
3.5	Schutzgut Fläche	30
3.6	Schutzgut Boden	31
3.7	Schutzgut Wasser	31
3.7.1	Teilaspekt Hydrologie	32
3.7.2	Teilaspekt Hydromorphologie	33
3.7.3	Teilaspekt Stoffhaushalt	35
3.7.4	Teilaspekt Schadstoffe in Gewässersedimenten.....	35
3.7.5	Teilaspekt Grundwasser	35
3.8	Schutzgut Luft	36
3.9	Schutzgut Klima	36
3.10	Schutzgut Landschaft	36
3.11	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	37
3.12	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	38
3.13	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben	39
3.14	Voraussichtliche grenzüberschreitende Auswirkungen.....	39
3.15	Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen	39
3.16	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Folgen des Klimawandels.....	39
4	Voraussichtlicher Untersuchungsrahmen.....	40
4.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	41
4.2	Schutzgut Tiere.....	41
4.2.1	Avifauna	41
4.2.1.1	Brutvögel	42
4.2.1.2	Horst- bzw. Nestersuche von Greif- und Großvögeln.....	44
4.2.1.3	Zug- und Rastvögel, Nahrungsgäste	44
4.2.2	Fledermäuse	46
4.2.3	Fische und Rundmäuler.....	47
4.2.4	Amphibien	49
4.2.5	Reptilien	51
4.2.6	Libellen	53
4.2.7	Schmetterlinge.....	55
4.2.8	Laufkäfer und Spinnen.....	57
4.2.9	Makrozoobenthos	59
4.3	Schutzgut Pflanzen.....	61
4.3.1	Potenziell natürliche Vegetation.....	63
4.3.2	Erhebung relevanter Habitatstrukturen und Waldstrukturkartierung	64

4.3.3	Terrestrische Biotoptypen	64
4.3.4	Biotoptypen im Gewässerbereich	65
4.3.5	Pflanzensoziologische Vegetationsaufnahme	66
4.3.6	FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten.....	67
4.4	Schutzgut Biologische Vielfalt	67
4.5	Schutzgut Fläche	67
4.6	Schutzgut Boden	68
4.7	Schutzgut Wasser	68
4.7.1	Teilaspekt Hydrologie	68
4.7.2	Teilaspekt Hydromorphologie	68
4.7.3	Teilaspekt Grundwasser	69
4.8	Schutzgut Luft	69
4.9	Schutzgut Klima	69
4.10	Schutzgut Landschaft	70
4.11	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	72
4.12	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	73
5	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung	73
6	Fachbeitrag Artenschutz.....	75
7	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	75
8	Landschaftspflegerischer Begleitplan	77
Anlagen	79
Glossar	79
Literaturverzeichnis	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet Brutvögel	43
Abbildung 2:	Untersuchungsgebiet Rast- und Zugvögel	45
Abbildung 3:	Untersuchungsgebiet Fledermäuse	47
Abbildung 4:	Untersuchungsgebiet Fische und Rundmäuler	49
Abbildung 5:	Untersuchungsgebiet Amphibien	51
Abbildung 6:	Untersuchungsgebiet Reptilien	53
Abbildung 7:	Untersuchungsgebiet Libellen.....	55
Abbildung 8:	Untersuchungsgebiet Schmetterlinge	57
Abbildung 9:	Untersuchungsgebiet Laufkäfer und Spinnen	59
Abbildung 10:	Untersuchungsgebiet Makrozoobenthos	61
Abbildung 11:	Untersuchungsgebiet für die Biotoptypenkartierung	63
Abbildung 12:	Untersuchungsgebiete für die Landschaftsbildbetrachtung	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einzelelemente der Alternative 2	9
Tabelle 2:	Einzelelemente der Alternative 3	9
Tabelle 3:	Übersicht der vorhabenbedingten Wirkfaktoren	12
Tabelle 4:	Erhaltungsziele für das FFH 5711-301 „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“	17
Tabelle 5:	Schutzzweck im Vogelschutzgebiet 5711-401 „Mittelrheintal“	18
Tabelle 6:	Naturschutzgebiet „Rheinhänge von Burg Gutenfels bis zur Loreley“	18
Tabelle 7:	Landschaftsschutzgebiet "Rheingebiet von Bingen bis Koblenz"	19
Tabelle 8:	Geschützte Biotope / Biotoptypen.....	19
Tabelle 9:	Morphologische Streckenbeschreibung	21
Tabelle 10:	Nebenflüsse des Rheins, 3. Ordnung	22
Tabelle 11:	Angrenzende Natura 2000-Gebiete an das Vorhaben	73
Tabelle 12:	Ist-Zustand des betroffenen Oberflächengewässers	77
Tabelle 13:	Ist-Zustand des betroffenen Grundwasserkörpers	77

1 Veranlassung und rechtliche Grundlagen

1.1 Veranlassung und Notwendigkeit des Vorhabens

Gesamtvorhaben:

Das gesamte Vorhabengebiet zur „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ erstreckt sich zwischen Rhein-km 508,00 (bei Budenheim bei Mainz) und Rhein-km 557,00 (bei St. Goar).

Für den Schiffsverkehr vom Ober- zum Niederrhein bildet die Strecke von Budenheim bis St. Goar einen abladerelevanten Engpass. Sowohl unter- als auch oberstromig dieser Strecke beträgt die freigegebene Fahrrinntiefe¹ im Niedrigwasserbereich für die Schifffahrt 2,10 m unter dem Gleichwertigen Wasserstand (GIW₂₀ 2012²); im Vorhabengebiet liegt die freigegebene Fahrrinntiefe hingegen nur bei 1,90 m unter GIW₂₀ 2012.

Die Transportkapazität der passierenden Schiffe wird somit im Niedrigwasserbereich eingeschränkt und dies auf der gesamten Route eines Schiffes, das beispielsweise von Rotterdam bis nach Basel fährt. Eine weitere Besonderheit des Streckenabschnittes besteht in der vorhandenen besonders stark ausgeprägten hydrologischen Ungleichwertigkeit: Die Wasserstände steigen, bedingt durch sich ändernde Flussbreiten und -tiefen, vom Niedrigwasser (NW) zum Mittelwasser (MW) unterschiedlich an. Dieser Effekt verstärkt die Einschränkung der Schifffahrt bezüglich deren Abladetiefe³ im Mittelrheinabschnitt, insbesondere auch bei MW. Nach Umsetzung der Maßnahmen sollen die Ablademöglichkeiten der Schifffahrt im betreffenden Bereich zwischen Budenheim bei Mainz und St. Goar jenen in der ober- und unterstromigen Strecke für den Niedrigwasserabfluss angepasst sein.

Im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans 2030 wurde das geplante Vorhaben als Projekt W 25 „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ in die höchste Kategorie der neuen Vorhaben („Vordringlicher Bedarf - Engpassbeseitigung“) eingestuft. Mit dem im Dezember 2016 in Kraft getretenen Bundeswasserstraßenausbaugesetz (WaStrAbG) wurde der Bedarf für das Vorhaben per Gesetz festgestellt. Darüber hinaus fand es Eingang in das im April 2020 in Kraft getretene Maßnahmengesetzvorbereitungsgesetz (MgvG).

Ziel des Vorhabens ist die Verbesserung der Verhältnisse für die Schifffahrt durch Anpassung der Fahrrinntiefe von 1,90 m auf 2,10 m unter GIW₂₀ 2012. Zusätzlich soll eine Verbesserung der möglichen Abladetiefen bei den häufig auftretenden, wirtschaftlich relevanten mittleren Abflüssen erreicht werden. Die Wassertiefe soll vorrangig durch wasserspiegelstützende Regelungsbauwerke gewonnen werden. Hinzu kommen lokale Anpassungen der Sohle im Bereich der Fahrrinne. So soll eine Verbesserung der wirtschaftlichen Befahrbarkeit des verkehrlich bedeutsamen Rheinabschnitts erfolgen.

¹ Die Fahrrinne ist der Teil des Fahrwassers, in dem für den durchgehenden Schiffsverkehr bestimmte Breiten und Tiefen vorhanden sind, deren Erhaltung im Rahmen des Möglichen und Zumutbaren angestrebt wird. Es wird teilweise durch Fahrwassertonnen (rote und grüne) optisch kenntlich gemacht. Hingegen ist das Fahrwasser der nach dem jeweiligen Wasserstand für die durchgehende Schifffahrt bestimmte Teil der Wasserstraße, der den örtlichen Umständen nach vom durchgehenden Schiffsverkehr benutzt wird.

² Der GIW₂₀ bezeichnet einen Bezugswasserstand für die Schifffahrt und dient dieser zur Ermittlung der Abladetiefe³. Er ist definiert durch den Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen (GIQ₂₀) einstellt, welche an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten werden. Der GIW₂₀ 2012 wurde zuletzt zum 01.01.2015 aufgrund einer hundertjährigen Jahresreihe (1911-2010) aktualisiert.

³ Die Abladetiefe ist der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende Tiefgang eines Schiffes im Ruhezustand (Wasserbauliches Methodenwiki der Bundesanstalt für Wasserbau (BAWiki), 2021).

Weitere Randbedingungen sind das Vorhalten einer Fahrrinnenbreite von in der Regel 120 m und die Anforderungen an die Wasserstraßenklasse VI⁴ mit Begegnungsverkehr, außer im Bereich der Wahrschaustrecke⁵ (Rhein-km 548,50 bis 555,43).

Das Vorhabenziel bezieht sich auf das Gesamtvorhaben, welches aufgrund des Bearbeitungsaufwandes in drei Teilabschnitte (TA) aufgeteilt und zeitversetzt bearbeitet wird. In der Bezeichnung der Teilabschnitte sind die identifizierten abladerelevanten Tiefenengstellen mit aufgenommen:

- TA 1 „Oestrich“ und „Kemptener Fahrwasser“, Rhein-km 508,00 bis 528,00
- TA 2 „Lorcher Werth“ und „Bacharacher Werth“, Rhein-km 528,00 bis 547,50
- TA 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, Rhein-km 547,50 bis 557,00

Die vorliegende Unterlage bezieht sich ausschließlich auf den TA 3.

Der TA 3 ist der zeitlich zweite Teilabschnitt des Vorhabens, für den das vorbereitende Verfahren beantragt wurde⁶. In Anlage 1 ist das Gesamtvorhaben übersichtlich in einem Plan dargestellt.

Träger des Vorhabens (TdV) ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein (WSA Rhein), Dienststelle: Vorstadt 74-76, 55411 Bingen.

Zuständige Behörde nach MgvG ist die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Brucknerstraße 2, 55127 Mainz.

1.2 Rechtliche Grundlagen – Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Das Vorhaben ist nach MgvG UVP⁷-pflichtig. Gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 MgvG wird vor der Einleitung des jeweiligen Gesetzgebungsverfahrens ein vorbereitendes Verfahren durchgeführt. Das vorbereitende Verfahren umfasst gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 MgvG die Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen. Für die Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen gilt § 15 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) nach Maßgabe des § 6 Abs. 2 bis 5 MgvG und § 6 Abs. 1 MgvG.

Vorsorglich wurde auf Antrag des TdV zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), die Zweckmäßigkeit des Entfallens der Vorprüfung durch die zuständige Behörde geprüft. Bei dem Vorhaben handelt es sich um ein Änderungsvorhaben gemäß § 9 UVPG. Das Erfordernis einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls im Hinblick auf die Pflicht zur Durchführung einer UVP für die geplante Maßnahme ergibt sich aus § 9 Abs. 2 Nr. 2 UVPG. Im Ergebnis wurde die Durchführung einer UVP als zweckmäßig erachtet.

⁴ Gem. Klassifizierung der europäischen Binnenwasserstraßen über abgestimmte Schiffstypen gelten für die Wasserstraßenklasse VI folgende räumliche Abmessungen: Einzelschiffe mit bis zu 140 m Länge, 15 m Breite, 3,9 m Tiefgang; Schubverbände je nach Anordnung der Schubleichter mit bis zu 280 m Länge, 34,2 m Breite, 4,5 m Tiefgang bis zu 18.000 t Tonnage.

⁵ Für die Fahrt in der Wahrschaustrecke gelten Begegnungsverbote je nach Schiffstypen und Wasserständen.

⁶ Für den TA 2 wurde der Antrag auf Durchführung des vorbereitenden Verfahrens / Planfeststellungsverfahrens mit Datum 30.08.2021 gestellt. Das Scopingverfahren zum TA 2 wurde durch Bekanntmachung vom 10.11.2021 eingeleitet und der Scopingtermin hat dreigeteilt am 26. und 27.04.2022 stattgefunden. Für den TA 3 wurde der Antrag Durchführung des vorbereitenden Verfahrens / Planfeststellungsverfahrens mit Datum vom 08.06.2022 gestellt.

⁷ UVP: Umweltverträglichkeitsprüfung

Nach § 14 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) bedürfte die Maßnahme grundsätzlich eines Planfeststellungsverfahrens. Da das MgvG zur Anwendung kommt, soll das Baurecht am Ende mit einem Maßnahmengesetz erlangt werden. Die zuständige Behörde nach MgvG führt hierfür das vorbereitende Verfahren durch. Hierzu gehören die Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Umweltverträglichkeitsprüfung und das Anhörungsverfahren. Kommt die zuständige Behörde nach Abschluss des Anhörungsverfahrens zu dem Ergebnis, dass keine triftigen Gründe für die Annahme bestehen, dass die Zulassung des Verkehrsinfrastrukturprojektes besser durch ein Maßnahmengesetz erreicht werden kann, so leitet sie dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) einen entsprechend begründeten Entscheidungsvorschlag zu. Das BMDV kann auf Grundlage des Entscheidungsvorschlags davon absehen, ein Gesetzgebungsverfahren für ein Maßnahmengesetz zu veranlassen, wenn durch das Maßnahmengesetz die Zulassung des Verkehrsinfrastrukturgesetzes zugunsten des Gemeinwohls nicht oder nur unwesentlich beschleunigt wird. In diesem Fall führt die zuständige Behörde nach MgvG das Verfahren über die Zulassung nach Maßgabe der Planfeststellungsregelungen fort (Planfeststellungsverfahren).

Es werden entsprechend UVPG die vorhabenbedingten unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf folgende Schutzgüter, wie sie in § 2 Abs. 1 UVPG definiert sind, untersucht:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Das Ergebnis hat den Kriterien des § 16 UVPG für die Erstellung des UVP-Berichtes zu genügen.

Außerdem wird eine auf das Gesamtvorhaben bezogene Umweltuntersuchung, basierend auf den Voruntersuchungen zu den einzelnen Teilabschnitten, zu gegebener Zeit durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) durchgeführt. Diese Untersuchung ist im Rahmen der Abschnittsbildung erforderlich, um sicherzustellen, dass der Umsetzung des Gesamtvorhabens in den nachfolgenden Abschnitten keine unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen.

1.3 Ziel und Zweck der Scopingunterlage

Die Scopingunterlage soll die Beteiligten über das Planungsvorhaben und die davon ausgehenden möglichen Auswirkungen informieren. Dabei soll die Information so detailliert erfolgen, dass die Aufgabe des Scoping, nämlich den erforderlichen Untersuchungsrahmen und geeignete Untersuchungsmethoden für eine umfassende und sachgerechte Beurteilung der möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter festzulegen, ermöglicht wird.

Das Verfahren soll offen, transparent und nachvollziehbar gestaltet werden. Die Scopingunterlage benennt die zum Zeitpunkt des Scopingverfahrens bekannten bzw. prognostizierten Wirkungen des Vorhabens. Zugleich soll den Beteiligten die Möglichkeit gegeben werden, auf Aspekte, die aus der jeweiligen Sicht noch nicht ausreichend dargestellt sind, hinzuweisen. Unter den beteiligten Akteuren soll möglichst Einvernehmen über den Umfang des Untersuchungsrahmens hergestellt werden. Schlussendlich erfolgt dessen Festlegung durch die zuständige Behörde.

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Merkmale des Vorhabens

2.1.1 Beschreibung der Baumaßnahmen

Wie im Kapitel 1.1 beschrieben, bezweckt die Umsetzung des Vorhabens zum einen eine Anpassung der Fahrrinntiefe von 1,90 m auf 2,10 m unter GIW₂₀ 2012, dort wo sich Tiefenengstellen bei GIW₂₀ 2012 ergeben, den sogenannten Niedrigwasserengstellen. Zum anderen bezweckt sie eine Verbesserung der Abladetiefen zwischen dem GIW₂₀ 2012 und den mittleren Abflüssen, dort wo sich Tiefenengstellen bei einem GIW₁₈₃ 2012⁸ ergeben, den sogenannten Mittelwassertiefenengstellen. Bei den Tiefenengstellen im TA 3 handelt es sich ausschließlich um Niedrigwasserengstellen.

Im TA 3 kommt ein weiterer Aspekt hinzu, der von der Schifffahrt im Rahmen einer sehr frühen Konsultationsphase und der Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung an den TdV herangetragen wurde. Mitbetrachtet wird eine Reduzierung von Querströmungen, die auf den linken Fahrrinnenrand einwirken und nachweislich zu Anfahrungen von Fahrrinntonnen und auch Festfahrungen der Schifffahrt führen und somit die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs maßgeblich negativ beeinflussen.

2.1.1.1 Charakteristik der Tiefenengstellen

Der TA 3 ist auf Grund seiner Lage im Rheinischen Schiefergebirge durch kompakte Querschnitte, ein hohes Gefälle und damit einhergehenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten, einem heterogenen Gewässerbett und starken Krümmungen geprägt.

Für eine Teilstrecke des TA 3 besteht eine besondere Verkehrsordnung. Innerhalb der sogenannten Wahrschaustrecke zwischen Rhein-km 548,50 und 555,43 wird der Schiffsverkehr mit Lichtsignalanlagen geregelt. Dieser Abschnitt ist nautisch sehr anspruchsvoll und zudem sind im engen Mittelrheintal die Sichtverhältnisse sowie die direkten UKW⁹-Sprechfunkverbindungen von Schiff zu Schiff eingeschränkt. Je nach Größe der Schiffe und in Abhängigkeit des Wasserstands besteht teilweise Begegnungsverbot, wobei immer das zu Berg fahrende Fahrzeug warten muss¹⁰.

Tiefenengstelle „Jungferngrund“, Rhein-km 550,50 bis 551,50

Etwa bei Rhein-km 550,50 beginnt eine scharfe 90°-Krümmung. Vor dieser hat sich in der felsdurchsetzten Flusssohle ein Kolk ausgebildet, der bei GIW₂₀ 2012 eine maximale Wassertiefe von 6 m hat. Im Kurvenaußenbereich befindet sich die Felsinsel „Tauber Werth“ (Rhein-km 550,90 bis 551,10), die auch bei sehr niedrigen Wasserständen noch hinterströmt wird. Bei GIW₂₀ 2012 beträgt die maximale Wassertiefe im Bereich zwischen dem „Tauber Werth“ und dem Außenufer ca. 2,50 m, die maximale Wassertiefe im flachsten Querschnitt beträgt immer noch mehr als einen Meter. Das „Tauber Werth“ erstreckt sich bis an den linken Fahrrinnenrand. Am Innenufer der Rechtskrümmung gibt es eine große Kiesanlandung, den „Jungferngrund“ (Rhein-km 550,70 bis 551,60). Im unteren Bereich der Kiesinsel befindet sich zudem

⁸ GIW₁₈₃ 2012 ist durch den Wasserstand definiert, der sich bei gleichwertigen Abflüssen einstellt, welche an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten werden. Der GIW₁₈₃ 2012 wurde aufgrund einer hundertjährigen Jahresreihe (1911-2010) für das Vorhaben ermittelt.

⁹ UKW: Ultrakurzwelle

¹⁰ Nähere Informationen sind unter www.elwis.de zu finden.

die Felsformation „Sieben Jungfrauen“, die bis dicht an den rechten Fahrrinnenrand reicht und die Kiesinsel begrenzt.

Linksrheinisch¹¹ treten zudem Querströmungen auf, welche abhängig vom Abfluss unterschiedlich stark ausgeprägt sind und orthogonal zum Fahrrinnenrand verlaufen. Die größten Werte treten im unterstromigen Bereich des „Jungferngrund“ (ca. Rhein-km 551,40) auf dem linken Fahrrinnenrand auf, wobei die Strömung in Richtung der Fahrrinnenmitte gerichtet ist.

Im Bereich des unterstromigen Endes des „Tauber Werth“ beginnt bei Rhein-km 551,07 rechtsseitig des „Tauber Werth“ ein Kolk, welcher im oberstromigen Bereich auf ca. 200 m hauptsächlich links der Fahrrinne verläuft und eine Tiefe von bis zu 6 m unter GIW₂₀ 2012 aufweist. Im weiteren Verlauf verschwenkt der Kolk in die Fahrrinne und endet nach ca. 420 m bei Rhein-km 551,49.

Verursacht wird die Tiefenengstelle durch eine regelmäßig wiederkehrende Innenkurvenanlandung, welche größtenteils innerhalb der Fahrrinne lokalisiert ist. Zudem liegt hier eine nautisch anspruchsvolle 90°-Kurve vor. Die Innenkurvenanlandung resultiert sowohl aus den vorherrschenden Sekundärströmungen als auch aus den besonderen Felsstrukturen im Krümmungsbereich, die eine Ablenkung des Transportpfades der Sedimente¹² Richtung Innenufer nahelegen. Weiterhin besteht insbesondere bei höheren Abflüssen, wenn die Querschnittsaufweitung im Kurvenbereich wirksam wird und es zur Überströmung des „Jungferngrund“ kommt, eine Anlandungstendenz.

Die durch die wiederkehrende Anlandung verursachten Untiefen zwischen Rhein-km 550,70 und 551,20, bezogen auf die aktuelle Fahrrinntiefe von 1,90 m unter GIW₂₀ 2012, werden durch regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen beseitigt. Diese dauern zum Teil mehrere Wochen an und führen zu einer temporären Einschränkung der Fahrrinnenbreite. Die Einschränkung tritt in einem Bereich auf, in dem die Schifffahrt aufgrund des Wasserstraßenverlaufs (90°-Kurve) und der hohen Fließgeschwindigkeit (Drift) ohnehin einen großen Verkehrsflächenbedarf benötigt.

Tiefenengstelle „Geisenrücken“, Rhein-km 551,50 bis 553,00

Im Bereich der Tiefenengstelle „Geisenrücken“ erstreckt sich zwischen Rhein-km 552,00 und 552,50 eine längs im Fluss verlaufende Felsrippe, die erst bei Wasserständen von GIW₁₈₃ 2012 + 0,5 m vollständig überströmt wird. Im Bereich dieser als „Geisenrücken“ bezeichneten Formation, teilt sich das Fahrwasser zwischen Rhein-km 551,90 und 552,70 in zwei Fahrrinnen auf, wobei Talfahrer die rechte Fahrrinne¹³ benutzen müssen und für die Bergfahrer wasserstandabhängig beide Fahrrinnen zur Verfügung stehen. Der Bereich um den „Geisenrücken“ stellt die zweite Tiefenengstelle im TA 3 dar.

Verursacht wird diese Tiefenengstelle durch lokale Fehlstellen, welche vorwiegend aus einzelnen Felsspitzen resultieren. Im Bereich der linken Fahrrinne des „Geisenrücken“ erstrecken sich die Fehlstellen teilweise über die gesamte Fahrrinnenbreite. In der rechten Fahrrinne treten im Bereich des „Geisenrücken“ mithin Wassertiefen bei GIW₁₈₃ 2012 von über 13 m auf. Die Wassertiefen in der linken Fahrrinne hingegen sind deutlich geringer.

Unterhalb des „Jungferngrund“, in den Bereichen „Kammereck“ (Rhein-km 552,80), „Betteck“ (Rhein-km 553,60) und an der „Loreley“ (Rhein-km 554,30) treten langgestreckte Kolke auf,

¹¹ Bezeichnung in Fließrichtung.

¹² Sedimente: Ablagerungen von z.B. Schwebstoffen im Gewässer.

¹³ Betrachtung in Fließrichtung.

die lokal Tiefen von fast 20 m unter GIW₂₀ 2012 aufweisen. In diesem Streckenabschnitt ist die Strömung durch eine starke Turbulenz geprägt, deren Auswirkungen durch eine pulsierende Bewegung der Wasseroberfläche gut zu sehen sind. Im Bereich der tiefen Kolke kommt es zudem zu stark variierenden Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb der Fahrrinne, die in Bereichen abrupter geometrischer Änderungen durch höhere vertikale Strömungsgeschwindigkeiten überlagert werden.

2.1.1.2 Entwicklung der Alternativen

Für die Tiefenengstellen „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ wurde aus einer Vielzahl von flussbaulichen Einzelmaßnahmen und Maßnahmenkombinationen unter Verwendung eines dreidimensionalen hydronumerischen Modells (3D-HN-Modell) zwischen Rhein-km 548,50 und 556,50 hydraulisch wirksame Varianten vorausgewählt. Im Sinne einer hybriden Modellierung wurde anschließend im gegenständlichen Modell zwischen Rhein-km 549,00 und 553,40 auf ihre morphologische Wirkung hin bewertet. Die Resultate dieser Bewertung flossen wiederum in die Weiterentwicklung der Alternativen im 3D-HN-Modell ein. Zudem wurden die entwickelten Alternativen bezüglich einer naturschutzfachlichen Umsetzbarkeit überprüft.

Die vorgestellten Alternativen stellen zum jetzigen Zeitpunkt erste Entwürfe dar, die es in den folgenden Planungsschritten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schifffahrt, auf wasserwirtschaftliche und naturschutzfachliche Aspekte zu optimieren gilt.

Maßnahmenkombinationen für die Tiefenengstelle „Jungferngrund“

Erhöhung der Fahrrinntiefe und Reduzierung der Anlandungstendenz:

Zur Behebung der Tiefenengstelle „Jungferngrund“ ist neben der Erhöhung der Fahrrinntiefe durch Nassbaggerarbeiten auch die Reduzierung der Anlandungstendenz im Bereich der Innenkurve innerhalb der Fahrrinne geplant. Durch die Reduzierung der Anlandungstendenz soll sichergestellt werden, dass es nach dem Ausbau nicht zu einem erhöhten Unterhaltungsaufwand im Bereich der Innenkurve kommt.

Eine Reduzierung der Anlandungstendenz kann zum einen durch Umlagerung des Transportweges für Geschiebe, d.h. durch Umlenkung der sohlnahen Strömung in Richtung Fahrrinnenmitte erreicht werden. Zum anderen ist eine Reduzierung der Anlandungstendenzen auch durch eine Erhöhung der Sohlschubspannungen in diesem Bereich denkbar, wodurch es zu einer Erhöhung des Geschiebetriebs im Bereich der Sedimentanlandungen kommen sollte.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit der ersten Möglichkeit, d.h. die Anlandungstendenzen durch eine Umlenkung des Transportweges zu reduzieren, wurden mehrere nach außen gerichtete Grundswellen in dem Kolk, der dem „Jungferngrund“ vorgelagert ist, untersucht. Durch diese Grundswellen soll eine Ablenkung des Sediments vom Innenkurvenbereich zur Fahrrinnenmitte bewirkt werden. Die Untersuchungen zeigen, dass die Anlandungen deutlich reduziert werden können.

Die vorgenannten Grundswellen haben eine Länge zwischen 108 und 117 m. Sie sind im Bereich des bis maximal 6 m unter GIW₂₀ 2012 reichenden Kolkes angeordnet. Der Kolk befindet sich unmittelbar oberstromig der Innenkurve. Er und die geplanten Grundswellen liegen vollständig in der Fahrrinne im Bereich zwischen Rhein-km 550,38 und 550,62. Die Höhe der Grundswellen ist auf eine Tiefe von GIW₂₀ 2012 – 4 m begrenzt. Daraus ergibt sich eine maximale Bauwerkshöhe für eine Grundschwelle von etwa 2 m. Die Umsetzung der Grundswellen einschließlich des Materials ist in den weiteren Planungsschritten zu konzipieren.

Die genaue Anzahl der Grundswellen wurde zum Zeitpunkt der Aufstellung der Scopingunterlage noch untersucht (nach aktuellem Stand könnten es drei oder vier werden). Eine schematische Darstellung (Querschnitt) einer Grundschwelle kann der Anlage 5 entnommen werden.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit der zweiten Möglichkeit, die Anlandungstendenzen durch eine Erhöhung der Sohlschubspannungen zu verringern, wurden verschiedene Anordnungen von Längswerken links und rechts der Fahrrinne untersucht. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die notwendige Erhöhung der Sohlschubspannungen nur durch den Einsatz von links- und rechtsseitig angeordneten Längswerken zu erzielen ist. Zudem ist das linksseitige Bauwerk möglichst nah an der Fahrrinne zu platzieren. Trotzdem ist die reduzierende Wirkung auf die Anlandungstendenzen geringer als bei der Errichtung der Grundswellen.

Aufgrund der größeren zur erwartenden Auswirkungen auf naturschutzfachliche Belange (wie Eingriff in den Landschaftsraum), wasserwirtschaftliche Belange (wie Hochwasserschutz) und auf die Fahrdynamik der Schifffahrt bei geringerer Wirkung auf die Reduzierung der Anlandungstendenzen wurden Alternativen, die diese Längswerke enthielten, verworfen.

Die Errichtung von Grundswellen in dem der Innenkurve vorgelagertem Kolk ist nur in der Alternative 2 enthalten.

Behebung der starken Querströmungen zur Optimierung der Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt:

Zur Reduzierung von Querströmungen auf Höhe des „Tauber Werth“ wurde die Errichtung eines Längswerks zwischen Rhein-km 550,80 und 551,10 in Verbindung mit einem moderaten Felsabtrag am „Tauber Werth“ erarbeitet. Dieses Längswerk ist bislang in der Alternative 1 (nachrichtlich in Anlage 2.3 dargestellt) diverser Unterlagen, wie z.B. in denen zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung, enthalten. Aufgrund der Anregungen aus der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung und weiterer Überlegungen im Zuge der Vorhabenbearbeitung wird dieses Längswerk, das mit einem großen Eingriff in den Landschaftsraum zu einer dazu im Verhältnis stehenden geringen Reduzierung der Querströmung führt, nicht weiter betrachtet.

Zur Behebung der festgestellten starken, die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs erheblich negativ beeinflussenden, Querströmung unterstromig des „Tauber Werth“ hat sich als zielführende Maßnahme eine Kombination aus einer Vorschüttung des Deckwerks am linken Ufer in Verbindung mit einem Kolkverbau erwiesen. Die Vorschüttung des Deckwerks beginnt auf dem linken Rheinufer bei Rhein-km 551,15 etwa 50 m unterstromig des „Tauber Werth“ und verläuft mit einer Länge von ca. 300 m bis Rhein-km 551,49. Die Mächtigkeit der Vorschüttung variiert dabei zwischen ca. 10 cm bis 1 m. Der Kolkverbau beginnt bei Rhein-km 551,07 rechtsseitig des „Tauber Werth“ und linksseitig der Fahrrinne, verschwenkt nach ca. 200 m in die Fahrrinne und endet nach ca. 420 m bei Rhein-km 551,49. Damit verläuft der Kolkverbau auf etwa 30 m parallel zum unterstromigen Ende des „Tauber Werth“. Der Kolk wird bis auf ein Niveau von GIW_{20} 3D-HN angefüllt und hat an seiner tiefsten Stelle eine Mächtigkeit von ca. 2,5 m. Die Schematischen Darstellungen (Querschnitte) zur Vorschüttung und dem Kolkverbau können der Anlage 5 entnommen werden. Aufgrund des relativ breiten Querschnitts in diesem Bereich haben die Maßnahmen nahezu keinen Einfluss auf die Wasserspiegellage.

Für die o.g. Vorschüttung des Deckwerks (in der Außenkurve zwischen Rhein-km 551,15 und 551,45) wird in den folgenden Planungsschritten erarbeitet, welches Material zum Tragen kommen kann. Dabei wird in Abhängigkeit zu den Strömungsgeschwindigkeiten geprüft, ob

statt der Verwendung von Wasserbausteinen (rd. 10.300 m³) teilsflächig auch technisch-biologische Ufersicherungen eingesetzt werden können.

Für den o.g. Kolkverbau, der dem Bereich der Ufermodellierung vollständig vorgelagert ist (zwischen Rhein-km 551,07 und 551,49), ist derzeit die Verwendung von ca. 16.000 m³ Wasserbausteinen auf einer Fläche von rd. 21.000 m² angedacht. Die Wasserbausteine werden entsprechend der Strömungsverhältnisse bemessen, so dass sie nicht verlagert werden können.

Da es sich hierbei um eine im Verhältnis moderate Maßnahme handelt, mit der ein großer Effekt zur Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs erzielt werden kann, wird diese Maßnahme weiter in die Planungen einbezogen.

Die Vorschüttung des Deckwerks in Verbindung mit dem Kolkverbau ist sowohl in der Alternative 2 als auch in der Alternative 3 enthalten.

Maßnahmenkombination an der Tiefenengstelle „Geisenrücken“

Die flussbaulichen Maßnahmen zur Behebung der Tiefenengstelle „Geisenrücken“ zielen auf eine moderate Erhöhung des Wasserspiegels bei Niedrigwasser. Damit soll einem möglichen Wasserspiegelverfall, der sich aus einem Sohlabtrag der örtlichen Untiefen der felsdurchsetzten Sohle ergeben könnte, entgegengewirkt werden. Zugleich sollen auch die Sohlabtragflächen zur Reduzierung der Eingriffsflächen reduziert werden.

Bei der Auswahl zielführender Einzelmaßnahmen wurde darauf geachtet, dass die wasserpiegelstützende Wirkung sich nicht bis in die oberstrom gelegene Tiefenengstelle „Jungferngrund“ erstrecken, da ansonsten dort eine erhöhte Anlandungstendenz durch eine reduzierte Schubspannung zu erwarten wäre.

Aus einer Vielzahl im 3D-HN-Modell untersuchter Längs- als auch Querwerke wurde als einzige zielführende Einzelmaßnahme, die alle Rahmenbedingungen erfüllt, ein Längswerk auf Höhe des „Grünsgrund“ (im Bereich des „Schutzhafen Loreley“) zwischen Rhein-km 554,55 und 554,90 ausgewählt. Das Längswerk wurde so dimensioniert, dass der potentielle Sohlabtrag soweit reduziert wird, dass einem Wasserspiegelabsenk entgegengewirkt wird, ohne dass es eine negative Auswirkung auf die Anlandungsstelle am „Jungferngrund“ hat.

Das vorgesehene Längswerk hat eine Länge von ca. 350 m. Es hat weder am oberstromigen noch am unterstromigen Ende einen Anschluss ans Ufer, so dass eine kontinuierliche Hinterströmung stattfinden kann. Da das Bauwerk auf Niedrigwasserstände ausgelegt ist, ist die Bauwerksoberkante auf GIW₂₀ 2012 + 20 cm begrenzt.

Das Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ ist sowohl in Alternative 2 als auch in Alternative 3 enthalten.

Zusammenführung der Maßnahmenkombinationen zu Alternativen

Aus den zielführenden Maßnahmen für die Tiefenengstelle „Jungferngrund“ wurden in Kombination mit der einzigen zielführenden Maßnahme an der Tiefenengstelle „Geisenrücken“ nach Ausschluss des Längswerkes am „Tauber Werth“ (siehe oben) zwei wasserbaulich, fahrdynamisch, ökologisch / naturschutzfachlich und wasserwirtschaftlich zielführende Alternativen entwickelt; in den Anlagen unter Alternative 2 (Anlage 2.1) und 3 (Anlage 2.2) zu finden.

Die Einzelmaßnahmen bzw. Kombinationen in den Alternativen werden im Rahmen der weiteren Planungen noch optimiert bzw. konkretisiert und können bis zu Beginn des Anhörungsverfahrens noch leicht variieren. Nach Optimierung der Alternativen und einer Gesamtbetrachtung anhand aller Kriterien ist eine Vorzugsvariante herauszuarbeiten.

Sämtliche Angaben zu Ausdehnungen, Mengen und Wasserspiegeldifferenzen sind Circa-Angaben.

2.1.1.3 Ausgestaltung der Alternativen

Eine Übersicht zu den Alternativen ist den Übersichtsplänen der Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen. In den nachfolgenden Tabellen sind die Einzelelemente der zwei potentiell zielführenden Alternativen aufgelistet.

Tabelle 1: Einzelelemente der Alternative 2

Einzelmaßnahme	Rhein-km / Volumen	Bauwerkshöhe / Niveau
Neubau von Grundswellen ¹⁴ oberhalb „Jungferngrund“	550,38 - 550,62, Länge: 108 m bis zu 117 m	GIW ₂₀ 2012 (3D-HN) - 4,0 m
Kolkverbau am „Tauber Werth“ ¹⁴	551,07 - 551,49, Länge: 420 m / 15.800 m ³ auf 21.000 m ²	GIW ₂₀ 2012 (3D-HN) - 3,5 m
Ufermodellierung am „Tauber Werth“ ¹⁴ Vorschüttung Deckwerk + Fußsicherung	551,15 - 551,45; Länge: 300 m / 10.000 m ³ + 333 m ³	
Neubau Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ ¹⁴	554,55 - 554,90; Länge: 350 m	GIW ₂₀ 2012 (3D-HN) + 0,2 m
Anpassung der Sohle durch Felsmaterialentnahme unter Zugrundelegung gestützter Wasserspiegellagen. Bautechnischer Ansatz 70.000 m ² , entspricht rd. 6 % der Fahrrinnenfläche im TA 3.		
Anpassung der Sohle durch Nassbaggerarbeiten etwa 2.000 m ³		

Die Alternative 2 führt sowohl zur Erhöhung der Fahrrinntiefe bei Niedrigwasser in Verbindung mit der Reduzierung der Anlandungstendenzen als auch zur Reduzierung von Querströmungen am „Tauber Werth“.

Tabelle 2: Einzelelemente der Alternative 3

Einzelmaßnahme	Rhein-km / Volumen	Bauwerkshöhe / Niveau
Kolkverbau am „Tauber Werth“ ¹⁴	551,07 - 551,49, Länge: 420 m / 15.800 m ³ auf 21.000 m ²	GIW ₂₀ 2012 (3D-HN) - 4,0 m
Ufermodellierung am „Tauber Werth“ ¹⁴ Vorschüttung Deckwerk + Fußsicherung	551,15 - 551,45; Länge: 300 m / 10.000 m ³ + 333 m ³	
Neubau Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ ¹⁴	554,55 - 554,90; Länge: 350 m	GIW ₂₀ 2012 (3D-HN) + 0,2 m
Anpassung der Sohle (Felsmaterialentnahme sowie Baggerungen) unter Zugrundelegung gestützter Wasserspiegellagen. Bautechnischer Ansatz 70.000 m ² , entspricht rd. 6 % der Fahrrinnenfläche im TA 3.		
Anpassungen der Sohle durch Nassbaggerarbeiten etwa 2.000 m ³		

Die Alternative 3 führt aufgrund des Weglassens der Grundswellen nicht zu einer Reduzierung der Anlandungstendenzen in Innenkurvenbereich. Es werden nur die Ziele zur Erhöhung der Fahrrinntiefe bei Niedrigwasser als auch zur Reduzierung von Querströmungen am „Tauber Werth“ erreicht.

¹⁴ Zur Veranschaulichung des Bauwerkes kann der Anlage 5 eine schematische Darstellung (Querschnitt) entnommen werden.

2.1.1.4 Angaben zum Baggergut

Für die Unterbringung des Sohlabtragmaterials (Felsabtrag und Nassbaggerungen) und ggf. anfallenden Materials bei der Herstellung der Ufermodellierung und der Grundswellen wird ein Verbringungskonzept auf Grundlage der „Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland“ (HABAB-WSV 2017) erarbeitet.

Der Sohlabtrag kann je nach Ergebnis des Verbringungskonzeptes durch Umlagerung dem Fluss an anderer Stelle wieder zugegeben werden. Alternativ dazu wird über das Verbringungskonzept die weitere Verwendung des Materials geregelt. Die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) werden dabei beachtet.

2.1.1.5 Baufeldfreimachung, Abrissarbeiten

Die Einzelmaßnahmen bestehen aus Bauwerken wie Längswerken, Grundswellen, einem Kolkverbau, einer Deckwerksvorschlüttung und Sohlabtragarbeiten. Mit Ausnahme der Ufermodellierung finden sämtliche bauliche Maßnahmen auf der bislang unverbauten Gewässer-sole statt, so dass hierfür keine Baufeldfreimachung und Abrissarbeiten erforderlich sind. Hinsichtlich der Vorbereitung der Ufermodellierung ist im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen, ob das vorhandene Deckwerk zum Teil zurückzubauen ist.

2.1.1.6 Technische Verfahren, Geräte

Für die Errichtung der Bauwerke kommen zum einen nach dem Stand der Technik gängige Gerätschaften für den Wasserbau zum Einsatz. Dabei handelt es sich um Geräteeinheiten auf Wasserfahrzeugen, die entsprechend des eingesetzten Bauverfahrens zu konzipieren sind (z.B. Bagger, die den gegebenen Anforderungen angepasst werden). Denkbar sind für das Einbringen von Wasserbausteinen am Ufer und bei der Kolkverfüllung auch Schüttgerüste, die das Material entsprechend der Neigung der Sohle und der Einbaudicke kontrolliert fallen lassen.

Zum anderen wurde für den Felsabtrag im Vorfeld zur eigentlichen Maßnahme in zwei ausgewählten Bereichen ein Baggerversuch im Fels¹⁵ durchgeführt (wasserstandabhängige Umsetzung der Maßnahme: Mai bis August 2022). Ziel des Baggerversuches im Fels ist die Konzipierung und Verifizierung eines Bauverfahrens, mit dem der Sohlabtrag mittels schonendem Löse- und verlustfreiem Ladeverfahren zielsicher und unter wirtschaftlichen, naturschutzfachlichen sowie planrechtlichen Aspekten umgesetzt werden kann¹⁶. Erkenntnisse aus dem Baggerversuch werden in den UVP-Bericht und die weiteren Planungsschritte einfließen.

Für sämtliche Bauarbeiten werden nur Baugeräte eingesetzt, die für Arbeiten am und im Wasser geeignet sind. Für den Fall eines Austrittes von z.B. Antriebsmitteln werden entsprechende Vorkehrungen getroffen.

¹⁵ Als zielgerichtete Geräteeinheit wird nach aktuellem Planungsstand voraussichtlich ein Hydraulikbagger mit einer eingehausten Felsfräse auf einem Stelzenponton in Ansatz gebracht. Mittels der Felsfräse können sowohl der unterschiedlich gelagerte Schiefer, mit geringeren Druckfestigkeiten als auch Grauwacke oder Quarzite mit höheren Druckfestigkeiten gelöst werden. Die Einhausung der Felsfräse sorgt dafür, dass u.a. das gelöste Baggergut nicht mit dem Strom abtransportiert wird.

¹⁶ Vor Beginn der Umsetzung wurde das Einvernehmen und Benehmen mit den betroffenen Behörden hergestellt.

2.1.2 Beschreibung des räumlichen und zeitlichen Bauablaufs

Die Bauzeit wird derzeit auf drei Jahre geschätzt. Diese wird erst genau zu bestimmen sein, wenn die Vorzugsvariante feststehen wird.

Um die brutto Bauzeit möglichst kurz zu halten, wird die Umsetzbarkeit einer parallelen Errichtung der Bauwerke inklusive des Sohlabtrags geprüft. An Stellen, an denen sowohl Bauwerke zu errichten sind, als auch ein Sohlabtrag erforderlich wird, wird der Sohlabtrag zeitversetzt zur Errichtung der Bauwerke ausgeführt. Die besonders enge Tallage wird dabei berücksichtigt.

Die Umsetzung der Maßnahme soll, soweit möglich, vom Wasser aus erfolgen. Hierzu gehört insbesondere der An- und Abtransport von Baumaterialien sowie der Abtransport des Sohlabtragmaterials. Hierfür werden im Vorfeld zur Umsetzung der Maßnahmen Konzepte aufgestellt.

Baubetriebsflächen und Lagerflächen bestehen größtenteils aus schwimmenden Einheiten, die für den Bau der wasserbaulichen Regelungsmaßnahmen möglichst im Fahrwasser¹ neben der Fahrrinne liegen.

Der durchgehende Schiffsverkehr soll durch sämtliche Arbeiten so wenig wie möglich behindert bzw. eingeschränkt werden. Prinzipiell gilt für die Umsetzung jeglicher Arbeiten auf dem Wasser, dass für die Befahrung des Rheines rechtzeitig Verkehrssicherungskonzepte aufgestellt und mit einem ausreichenden Vorlauf bekanntgemacht werden.

Die Errichtung der wasserbaulichen Regelungsmaßnahmen erfolgt ohne Herstellung von Baugruben, d.h. ohne Wasserhaltungsmaßnahmen.

2.2 Wirkungen und Wirkfaktoren des Vorhabens

Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

Im Folgenden werden die Wirkfaktoren beschrieben und zunächst in einer Übersichtstabelle in Bezug zu den in Kapitel 1.2 genannten Schutzgütern, wie sie in § 2 Abs. 1 UVPG definiert sind, gesetzt. Die Auswahl der möglichen Wirkfaktoren erfolgt in Anlehnung an die Matrix des FFH-VP-Info¹⁷: Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) stellt auf seiner Seite FFH-VP-Info (<https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Projekt.jsp>) für die Projektgruppe 03 „Wasserstraßen“ und dort für den Projekttyp „(Bundes)Wasserstraße Ausbau“ die relevanten Wirkfaktoren zusammen. Diese beziehen sich auf die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung (vgl. Kapitel 5).

Die Wirkfaktoren werden vorab einer Relevanzabschätzung unterzogen. Dabei wird unterschieden in

- i.d.R. nicht relevant (-),
- gegebenenfalls relevant (1) sowie
- regelmäßig relevant (2).

Weitergehende Wirkfaktoren stehen mit dem Vorhaben nach derzeitiger Einschätzung und Kenntnisstand nicht im Zusammenhang. Bei Bedarf erfolgt eine Ausweitung der Wirkfaktoren-betrachtung.

Eine ausführliche und differenzierte Diskussion und Wertung der möglichen vorhabenbezogenen Auswirkungen erfolgt schutzgutbezogen in Kapitel 3. Dort werden zu jedem Schutzgut die

¹⁷ FFH-VP-Info: Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung.

relevanten Wirkfaktoren, die in der nachfolgenden Tabelle 3 als „gegebenenfalls relevant“ bzw. „regelmäßig relevant“ gekennzeichnet sind, umfassend dargestellt und die möglichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen erläutert. In Kapitel 4 wird darauf aufbauend der voraussichtlich erforderliche Untersuchungsrahmen entwickelt.

Tabelle 3: Übersicht der vorhabenbedingten Wirkfaktoren
(in Anlehnung an FFH-VP-Info: <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Projekt.jsp>)

Wirkfaktor \ Schutzgut	Menschen	Tiere	Pflanzen	Biolog. Vielfalt	Fläche	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kulturelles Erbe
Flächenentzug											
• Überbauung	-	2	2	1	2	2	2	-	1	2	1
Veränderung Habitatstruktur											
• Änderung Lebensräume	-	2	2	1	-	-	-	-	-	1	1
Veränderung Standortfaktoren											
• Änderung Flusssohle	-	2	1	1	-	1	2	-	-	-	-
• Änderung Gewässermorphologie	-	2	1	1	-	1	2	-	-	1	-
• Änderung hydrologische Verhältnisse	-	2	1	1	-	2	2	-	1	-	-
Nichtstoffliche Einflüsse											
• Schall	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	1
• Erschütterung	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	1
• Tritt / Befahrung	-	2	2	1	1	2	-	-	-	1	1
• Bewegung	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	1
• Licht	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Stoffliche Einflüsse											
• Staub	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1
• Emissionen aus Geräten	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1
• Schwebstoffe	-	2	1	1	1	1	2	-	-	1	1

- = i. d. R. nicht relevant

1 = gegebenenfalls relevant

2 = regelmäßig relevant

Mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

In Kapitel 3 werden die voraussichtlichen vorhabenbedingten bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter vertiefend und differenziert dargestellt.

2.2.1 Nutzung natürlicher Ressourcen

2.2.1.1 Fläche

Terrestrischer Bereich: Die Ressourcen Fläche und Boden werden durch die Alternativen in unterschiedlichem Ausmaß beansprucht. Die Ufermodellierung (Rhein-km 551,15 bis 551,45) erfolgt durch Anschüttung, wodurch das Geländeniveau angehoben und vereinheitlicht wird.

Aquatischer Bereich: Im aquatischen Bereich müssen die Aufstandsflächen des geplanten Längswerks auf dem Fließgewässergrund berücksichtigt werden. Gleiches gilt bei der Anlage

von Grundswellen und beim Kolkverbau. Alle diese Maßnahmen führen zu Veränderungen in Bereichen der Fließgewässersohle.

Die Arbeiten erfolgen überwiegend vom Wasser aus, so dass landseitige Baustelleneinrichtungen kleinflächig ausfallen und nach Beendigung der Arbeiten vollständig zurückgebaut werden können. Erforderliche Lagerplätze für Material und Maschinen werden überwiegend im Bereich bestehender Hafenanlagen eingerichtet.

2.2.1.2 Boden

Die Inanspruchnahme der Ressource „Boden“ entspricht der Inanspruchnahme „Fläche“ (siehe Kapitel 2.2.1.1).

2.2.1.3 Wasser

Für die Ressource Wasser sind die Maßnahmen Längswerk, Grundswellen, Kolkverbau und Fels und Sand- / Kiesentnahme von Belang. Durch diese Maßnahmen werden Abflussquerschnitte und -verhältnisse verändert. Auswirkungen auf die Wasserqualität werden nicht erwartet. Veränderungen des Grundwassers hinsichtlich Menge, Strömungsrichtung und Qualität werden nicht erwartet.

Längswerk

Das rechtsrheinische Längswerk auf Höhe des „Schutzhafen Loreley“ ist aufgrund der geringen Ausbauhöhe von 20 cm über GIW₂₀ 2012 nur bei niedrigen Wasserständen hydrologisch wirksam. Bis zu einem Wasserspiegel von GIW₂₀ 2012 besteht hinter dem Längswerk ein wellenschlaggeschützter Bereich. Da das Längswerk weder am oberstromigen noch am unterstromigen Ende einen Landanschluss hat, ist eine kontinuierliche Hinterströmung des Längswerks gegeben.

Grundswellen

Durch die Einbringung der Grundswellen werden die Morphologie, Strömungsverhältnisse und Sohlschubspannungen des schiffbaren Strombereichs dauerhaft verändert. Die sohlnahe Strömung wird dauerhaft von der Innenkurve Richtung Fahrrinnenmitte abgelenkt, wodurch die Anlandungstendenzen im Innenkurvenbereich reduziert werden sollen. Mit dieser verminderten Anlandungstendenz ist eine Veränderung der Dynamik am Kiesgrund nicht auszuschließen.

Kolkverbau

Durch die Kolkverbauung wird die Morphologie der Flusssohle dauerhaft verändert.

Fels und Sand- / Kiesentnahme

Die Beseitigung der kleinflächigen Fehlstellen führt jeweils im unmittelbaren Eingriffsbereich zu einer Verringerung der Strukturvielfalt in der Fahrrinne und Vereinheitlichung der Strömungsverhältnisse. In Kombination mit der Maßnahme Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ ergibt sich eine Wasserspiegelstützung im Niedrigwasserbereich sowie die Sicherstellung der Hochwasserneutralität.

2.2.1.4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Beanspruchungen der von Tieren und Pflanzen genutzten Ressourcen sind vorhabenbedingt unvermeidbar. Insbesondere durch Wasserflächeninanspruchnahme und Veränderung hydro-morphologischer Verhältnisse, wie z.B. der für laichende Fische wichtigen Kiesgründe, können Auswirkungen gegeben sein. Diese werden im Einzelnen im UVP-Bericht analysiert. Durch die Neuentwicklung entsprechend naturnah gestalteter Flussabschnitte, in denen sich geeignete Biotop entwickeln können, ergeben sich entsprechende Entlastungen. So wird geprüft, ob in geeigneten Abschnitten naturnäher gestaltete Ufer mit Verzicht auf eine komplette oder teilweise reduzierte klassische Ufersicherung (Wasserbausteine) entwickelt werden kann. Hier sind unter Umständen offene Ufer möglich, die einer Eigenentwicklung überlassen werden können. Außerdem können ggf. an geeigneten Stellen technisch-biologische Ufersicherungen eingebaut werden. Darüber hinaus sind Sand-Kiesvorschüttungen in geeigneten Abschnitten möglich. Ziel ist es, eine flusstypische Standortvielfalt zu initiieren, die insbesondere für Fische geeignete Lebensräume bietet und damit die biologische Vielfalt fördert. Im Einzelnen werden die Maßnahmen im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) erarbeitet und flächenscharf abgegrenzt.

Durch die dargestellten Inanspruchnahmen und Beeinträchtigungen können sich Veränderungen in der biologischen Vielfalt ergeben. Es wird neben Belastungen auch zu Entlastungen durch (Neu-)Entwicklungen von Lebensräumen kommen. Mit dem vorgeschlagenen Untersuchungsrahmen und den Methoden sollen diese Entwicklungen nachvollzogen und prognostiziert werden. Verbleibende Beeinträchtigungen werden durch ökologische Optimierungen reduziert.

2.2.2 Rückstände und Emissionen

Von der Maßnahme gehen nach Fertigstellung der Baumaßnahmen keine Emissionen aus.

Baubedingt steht vor allem der von den Bauarbeiten ausgehende Lärm im Vordergrund, d.h. durch Laden und Schütten von Wasserbausteinen bei Bauwerksneubauten oder Ertüchtigungen sowie durch Bagger- und Fräsarbeiten in der Fahrrinne. Außerdem können baubedingte Erschütterungen und Trübungen im Wasser nicht ganz ausgeschlossen werden. Entsprechende Fachgutachten zu Lärm-, Erschütterungen und Trübungen werden das Ausmaß qualifizieren und quantifizieren. Die Ergebnisse fließen in die Schutzgutbetrachtung des UVP-Berichtes entsprechend ein.

2.3 Standort des Vorhabens und Beschreibung des Untersuchungsraumes

Der TA 3 umfasst die Rheinstrecke zwischen Rhein-km 547,50 und 557,00, die sich von Kaub über Oberwesel, am „Tauber Werth“ und dem gegenüberliegenden „Jungferngrund“ vorbei durch den engen Talcanyon um den „Loreleyfelsen“ herum bis etwa St. Goar erstreckt. Der TA 3 befindet sich in Gänze in Rheinland-Pfalz.

Die Größe des Untersuchungsgebietes sowie der Betrachtungsmaßstab differieren je nach Untersuchungsgegenstand und sind bei den einzelnen fachspezifischen Untersuchungen definiert (vgl. Kapitel 4). Eine Gesamtübersicht kann der Anlage 4 entnommen werden.

2.3.1 Geografische Lage

Der TA 3 umfasst den Flussabschnitt im mittleren Bereich des Oberen Mittelrheintals. Er ist in diesem Bereich als stark strömender Mittelgebirgsfluss des Typus „Kiesgeprägter Strom“ (Typ 10 der deutschen Typologie der Fließgewässer) ausgebildet, der in Teils engen Schluchten die Höhenzüge von Hunsrück und Taunus trennt.

2.3.2 (Naturräumliche) Beschreibung der Bundeswasserstraße, der Ufer und Auen

Der TA 3 erstreckt sich über zwei Landschaftsräume der Großlandschaft Mittelrheingebiet:

Bis Oberwesel das Bacharacher Tal (Nr. 290.1 der rheinlandpfälzischen Landschaftsgliederung); von da ab, und damit der größte Abschnitt, befindet sich im St. Goarer Tal (Nr. 290.2). Bis Oberwesel ist das Rheintal in ein weites Obertal und ein enges Untertal gegliedert. Auf der rechten Seite führen die Talhänge unmittelbar bis zu den Taunushöhen empor. Auf der linken Seite sind die Hänge und die Seitentäler durch Weinbergterrassen geprägt. Abschnittsweise sind die Terrassen aufgegeben und verfallen, so dass sich naturnahe Gebüsch- und Waldstadien entwickeln. Oberhalb der Rheinhänge schließen sich beiderseits des Tales die eiszeitlichen Hochterrassen als nahezu ebene Flächen an. Sie werden landwirtschaftlich genutzt, sind abschnittsweise aber auch dicht bewaldet.

Ab Rhein-km 552,00 sind die Talflanken so steil, dass eine Nutzung als Weinbergterrassen nicht möglich ist. Das Untertal bildet hier einen stark gewundenen Canyon mit 130 bis 250 m hohen steilen Talflanken, an denen die anstehenden Gesteine stellenweise bloßliegen. Hier haben sich Trockenwälder, Gesteinshaldenwälder und Niederwälder ausgebildet. In diesem Bereich liegt auch rechtsrheinisch der vom Rhein umflossene Felshang der „Loreley“. Der Rhein füllt mit seiner Breite von 150 bis 300 m über große Strecken den gesamten Talgrund aus, für die Ausbildung einer Aue fehlt der Platz. Unterstromig der „Loreley“ öffnet sich das Tal. Der Canyon geht, durch eine scharfe Kante abgesetzt in das Obertal über. Hierbei handelt es sich um die oben beschriebene Terrasse, die, durch die tief eingeschnittenen Bachtäler unterbrochen, überwiegend landwirtschaftlich genutzt ist.

Zwischen Oberwesel und St. Goar befinden sich im Rhein folgende Landschaftselemente: Vor Oberwesel befinden sich linksrheinisch sieben kleinere Felsformationen, die „Sieben Jungfrauen“. Weiter stromab liegen die Felsinsel „Tauber Werth“, die Kiesbank „Jungferngrund“ sowie die Felsformation „Geisenrücken“. Bei dem „Tauber Werth“ handelt es sich um eine kleine felsige Rheininsel, die mit Auengebüsch bewachsen ist. Der „Jungferngrund“ hat sich am Gleithang¹⁸ gegenüber des „Tauber Werths“ gebildet und wird teilweise von einem anstehenden Felsriegel gegen die Fahrrinne abgegrenzt. Weiter unterstromig ragt auf der linken Seite der „Geisenrücken“, eine Felsrippe, aus dem Wasser.

2.3.3 Bestehende Nutzungen

Aufgrund der Enge des Tals und des Fehlens einer Aue findet sich zwischen Oberwesel und der „Loreley“ keine Besiedlung. Die rheinbegleitenden Verkehrswege (beidseitig Bundesstraße und Bahnlinie) konnten nicht vollständig im Uferbereich angelegt werden. Sowohl rechtsrheinisch als auch linksrheinisch wurden für die Bahnlinie im Bereich der Felsklippen Tunnel gebaut. Die Straßen wurden teilweise in den Felshang hinein oder auf gemauerten Uferbereichen angelegt. Die extremen Steilhänge verhinderten die Nutzung als Weinberg.

¹⁸ Als Gleithang bezeichnet man das kurveninnere Ufer eines Flusses.

Der Rhein fungiert als Bundeswasserstraße mit hohem Schiffsaufkommen. Dazu wurden im 19. und 20. Jahrhundert umfangreiche Ausbauarbeiten durchgeführt. Aufgrund von Anlandungstendenzen am „Jungferngrund“ werden hier im Bereich der Fahrrinne wiederkehrende Unterhaltungsbaggerungen durchgeführt.

Die für die Tiefenengstelle namensgebende Kiesformation „Jungferngrund“ ist in ihrer heutigen Gestalt nicht in historischen Aufzeichnungen zu finden. Ursprünglich war dieser Bereich neben dem „Tauber Werth“ auch noch von weiteren Felsformationen (sogenannte „Leys“) geprägt. Motiviert durch die Industrialisierung und die aufkommende Dampfschiffahrt sollte Ende des 19. Jahrhunderts der Rhein ausgebaut werden. In einer Bauzeit von 18 Jahren sollte zwischen Bingen und St. Goar eine Fahrrinnenbreite von 90 m und eine Wassertiefe von 2 m bezogen auf einen „gemittelten, gewöhnlichen niedrigsten Niedrigwasserstand“ (1,5 m am Pegel Köln) hergestellt werden¹⁹. Im Zuge des Rheinausbaus wurden viele der vorherrschenden Felsformationen entfernt. Beim Vergleich der Wasserbaukarten von 1880 und 1884 ist der Umfang der Ausbauarbeiten zu erkennen. Die Felsentfernungen während des Ausbaus Ende des 19. Jahrhunderts haben durch die Querschnittsaufweitung und die verstärkten Sekundärströmungen zu einer erhöhten Anlandungstendenz im Innenkurvenbereich geführt, und können daher als Ursache für den „Jungferngrund“ gesehen werden. In der historischen Wasserbaukarte vom damaligen Wasserbauamt Bingerbrück der Rheinstrombauverwaltung für den „Entwurf 1930 für die weitere Vertiefung des Rheins von St. Goar bis Mannheim“ ist der „Jungferngrund“ bereits verzeichnet, allerdings noch nicht in seiner heutigen Dimension. Zur damaligen Zeit wurde dieser bei niedrigen Wasserständen noch deutlich hinterströmt. Der Bereich zwischen dem rechtem Ufer und dem „Jungferngrund“ wird in der Wasserbaukarte als „Alt-Rhein“ bezeichnet²⁰.

Im Rahmen des Rheinausbaus zwischen Neuburgweier / Lauterburg und der deutsch-niederländischen Grenze in den Jahren 1964 bis 1976 wurden im Abschnitt Oberwesel bis St. Goar (Rhein-km 550,50 bis 557,00) zwischen April 1965 und Juli 1969 insgesamt 143.000 m³ Felsbeseitigungsarbeiten durchgeführt. „Vor dem Ausbau machte der Schifffahrt vor allem die unterhalb Oberwesel in einer scharfen Krümmung gelegene Durchfahrt zwischen dem „Tauber Werth“ und dem „Jungferngrund“ Schwierigkeiten. Auch in den starken Krümmungen am „Kammereck“ und am „Betteck“ oberhalb der „Loreley“ waren die Fahrwasserhältnisse durch die in den Fluss vorspringenden Felsriffe sehr ungünstig. Um eine durchgreifende Verbesserung zu erzielen, wurde die Fahrrinne auf 120 m, in Kurven 140 m, verbreitert. Die scharfen Krümmungen wurden durch die Beseitigung einengender und die Schifffahrt behindernder Felsriffe abgeflacht.“²¹ Seit dem Ausbau in den 1960er und 1970er Jahren kam es zu einer kontinuierlichen Aufhöhung der Kiesformation „Jungferngrund“. In den Jahren 1975 bis 2012 ist eine kontinuierliche Aufhöhung von über 2 m zu beobachten. Die Volumenzunahme beträgt hierbei ca. 170.000 bis 180.000 m³. Oberstromig der Krümmung am „Jungferngrund“ ist seit 1975 ebenso eine kontinuierliche Aufhöhung der Flusssohle im linken Fahrrinnenbereich zu beobachten. Es ist wahrscheinlich, dass das Anwachsen des „Jungferngrund“ das Anwachsen der Kieszunge begünstigt.¹⁹

¹⁹ Robert Jasmund: Die Arbeiten der Rheinstrom-Bauverwaltung 1851-1900. Denkschrift anlässlich des 50-jährigen Bestehens der Rheinstrombauverwaltung und Bericht über die Verwendung der seit 1880 zur Regulierung des Rheinstroms bewilligten außerordentlichen Geldmittel. Nach amtlichen Quellen bearbeitet. Buchdruck des Waisenhauses, Halle an der Saale ca. 1900, S.1-4.

²⁰ Quelle: „Flussbauliche Untersuchungen im Rahmen des TA 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, BAW, 01.04.2021.

²¹ Quelle: Broschüre Rheinausbau 1964-1976, Zwischenbericht Januar 1970 des TdV, BRD, WSD Mainz und Duisburg.

2.3.4 Schutzgebiete und Restriktionsflächen

Im Rhein und dem unmittelbaren Uferbereich sind keine Schutzgebiete ausgewiesen. Die angrenzenden Schutzgebiete im Umkreis des TA 3 sind in einem Übersichtsplan dargestellt (vgl. Anlage 3).

2.3.4.1 Natura 2000-Gebiete - Gebiete der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiete)

In direkter Nachbarschaft zum Maßnahmenbereich findet sich auf beiden Rheinseiten ein FFH-Gebiet, das abschnittsweise die Rheinhänge sowie die Plateauflächen umfasst.

Tabelle 4: Erhaltungsziele für das FFH 5711-301 „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“

Gebiet	Bezug zum Maßnahmenbereich	Erhaltungsziele
FFH-5711-301 „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“ kontinentale Region 4.551 ha	Fast der gesamte rechtsrheinische Bereich jenseits der Verkehrswege Linksrheinisch ab Rhein-km 553,2 bis vor St. Goar) jenseits der Verkehrswege	<p>Erhalt oder Wiederherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • der natürlichen Gewässer- und Uferzonendynamik, der typischen Gewässerlebensräume und -gemeinschaften sowie der Gewässerqualität an den Rheinzufüssen, auch als Lebensraum autochthoner Fischarten und des Steinkrebse, • von Schlucht-, Buchen- und lichten Eichen-Hainbuchenwäldern, • von nicht intensiv genutzten Wiesen und Magerrasen sowie unbeeinträchtigten Felslebensräumen, kleinräumigen und vielfältigen Lebensraummosaiken, auch als Nahrungshabitat für Fledermäuse, • von großen Fledermauswochenstuben und ungestörten Winterquartieren. <p>Wertgebende LRT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des <i>Magnopotamions</i> oder <i>Hydrocharition</i> • 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculon fluitantis</i> und des <i>Callitricho-Batrachion</i> • 430 Trockene europäische Heiden • 6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (<i>Festuco-Brometalia</i>), (* besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen) • 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (<i>Molinion caeruleae</i>) • 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis alpinen Stufe • 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>) • 8150 Kieselhaltige Schutthalden der Berglagen Mitteleuropas • 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation • 8230 Silikatfelsen mit ihrer Pioniervegetation (<i>Sedo-Scleranthion</i>, <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>) • 9110 Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>) • 9130 Waldmeister-Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>) • 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (<i>Carpinion betuli</i>) • 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Galio-Carpinetum</i>) • 9180 Schlucht- und Hangmischwälder (<i>Tilio-Acerion</i>) • *91E0 Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) <p>Wertgebende Arten:</p> <p><u>Säugetiere:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>) • Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) <p><u>Fische und Rundmäuler:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Groppe (<i>Cottus gobio</i>) <p><u>Käfer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>) <p><u>Schmetterlinge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • * Spanische Flagge (<i>Euplagia quadripunctaria</i>) <p><u>Krebse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • * Steinkrebs (<i>Austropotamobius torrentium</i>)

* = Prioritärer Lebensraumtyp, prioritäre Art

2.3.4.2 Natura 2000- Gebiete -Vogelschutzgebiete

Analog zum FFH-Schutzgebiet liegt in direkter Nachbarschaft zum Maßnahmenbereich ein Vogelschutzgebiet (VSG), das ebenfalls die Rheinhänge sowie die Plateauflächen abschnittsweise umfasst.

Tabelle 5: Schutzzweck im Vogelschutzgebiet 5711-401 „Mittelrheintal“

Vogel-schutzge-biet	Bezug zum Maß-nahmenbereich	Schutzziele
VSG-5711-401 „Mittelrhein“ 15.166 ha	Fast der gesamte rechtsrheinische Bereich jenseits der Verkehrswege Linksrheinisch ab Rhein-km 551,3 bis vor St. Goar) jenseits der Verkehrswege	Erhaltung oder Wiederherstellung strukturreicher Laub- und Mischwälder mit ausreichendem Eichenbestand sowie von Magerrasen und Felsbiotopen (Ein Bewirtschaftungsplan liegt derzeit nicht vor. Ziele sind in der Landesverordnung zum VSG definiert) Zielarten der Vogelschutzrichtlinie <ul style="list-style-type: none"> • Grauspecht (<i>Picus canus</i>) • Haselhuhn (<i>Tetrastes bonasia</i>) • Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>) • Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>) • Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>) • Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>) • Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>) • Schwarzstorch (<i>Ciconia nigra</i>) • Uhu (<i>Bubo bubo</i>) • Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>) • Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>) • Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>) • Zippammer (<i>Emberiza cia</i>)

2.3.4.3 Naturschutzgebiete

In der Nachbarschaft des Maßnahmenbereichs liegt rechtsrheinisch das Naturschutzgebiet 7141-004 „Rheinhänge von Burg Gutenfels bis zur Loreley“. Es ist nahezu deckungsgleich mit dem dort verorteten Teilbereich des FFH-Gebietes „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“.

Tabelle 6: Naturschutzgebiet „Rheinhänge von Burg Gutenfels bis zur Loreley“ nach Verordnung vom 16.09.1999²²

Natur-schutzge-biet	Bezug zum Maß-nahmenbereich	Zweck der Unterschutzstellung
NSG-7141-004 „Rhein-hänge von Burg Gutenfels bis zur Loreley“	Deckungsgleich mit rechtsrheinischen Teilen des FFH 5711-301	<ul style="list-style-type: none"> • Die Erhaltung und Entwicklung natürlicher und naturnaher charakteristischer Lebensräume und Lebensgemeinschaften des Mittelrheindurchbruchtales mit seinen Seitentälern; insbesondere der Xerothermbiotope wie Felspartien, offene und gehölzbestandene Flächen und Trockenmauern in ihrem typischen kleinräumigen Verteilungsmuster und • die Erhaltung des Gebietes wegen seiner besonderen Eigenart und landschaftlichen Schönheit sowie aus landeskundlichen und geologischen Gründen.

²² Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet "Rheinhänge von Burg Gutenfels bis zur Loreley" Landkreis Rhein-Lahn vom 16.09.99.

2.3.4.4 Landschaftsschutzgebiete

Das Landschaftsschutzgebiet Nr.07-LSG-71-1 „Rheingebiet von Bingen bis Koblenz“ erstreckt sich über die gesamte Vorhabenstrecke.

Tabelle 7: Landschaftsschutzgebiet "Rheingebiet von Bingen bis Koblenz" nach Landesverordnung vom 26. April 1978

Land-schafts-schutz-gebiet	Bezug zum Maß-nahmenbereich	Schutzzweck
Nr. 07-LSG-71-1 „Rheingebiet von Bingen bis Koblenz“	Über das gesamte Vorhabengebiet hinaus	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der landschaftlichen Eigenart, der Schönheit und des Erholungswertes des Rheintales und seiner Seitentäler, mit den das Landschaftsbild prägenden, noch weitgehend naturnahen Hängen und Höhenzügen • Die Verhinderung von Beeinträchtigungen des Landschaftshaushaltes, insbesondere durch Bodenerosion in den Hanglagen

2.3.4.5 Geschützte Biotope und Naturdenkmäler

Im Umfeld des Maßnahmenbereichs, insbesondere an den Hängen, finden sich etliche geschützte Biotope aus den Biotoptypen *trockene Eichenwälder*, *Magerrasen*, *Silikatfelsen*, etc. Im und am Rhein finden sich an zwei Stellen geschützte Biotope / Biotoptypen, die im Landesinformationssystem genannt werden:

Tabelle 8: Geschützte Biotope / Biotoptypen
(Quelle: LANIS Rheinland-Pfalz, abgerufen am 08.09.2021)

GISPAD-Id	Objektname	Kurzname	Langname	Objektbezeichnung
geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG				
1739930	BT-5812-0083-2008	zAP1	Ulmenmischwald auf Auenstandort	Auwald Insel „Tauber Werth“
1582107	BT-5812-0085-2008	yFO1	Mittelgebirgsfluss	Uferbereiche der Insel „Tauber Werth“
Biotoptypen nach § 30 BNatSchG				
1579701	BT-5812-0927-2008	BD4	Böschungshecke	Rheinmole an der „Loreley“

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) qualifiziert in § 30, Abs. 2, Nr. 5 außerdem „offene Felsbildungen“ als gesetzlich geschützte Biotope. Auch wenn die Felsformationen „Tauber Werth“ und „Geisenrücken“ nicht im Landesinformationssystem genannt werden, werden sie hier als typische Zeugnisse der erdgeschichtlichen Entwicklung des Mittelrheintals zu den besonders geschützten Biotopen gezählt und als solche vorhabenbezogen behandelt.

Außerdem sind folgende Naturdenkmale in St. Goar ausgewiesen:

- ND-7140-145: Rotbuche in Sankt Goar
- ND-7140-064: Eiche (Marktplatz)

2.3.4.6 Überschwemmungsgebiet

Das Überschwemmungsgebiet Rhein nach § 76 WHG erstreckt sich neben dem Gewässer und seinen Ufern auf folgende Flächen:

- Linksrheinische Siedlungs- und Verkehrsflächen einschließlich der B 9 und der Bahnstrecke in Oberwesel bis etwa Rhein-km 550,50.

- Linksrheinische Siedlungs- und Verkehrsflächen (ohne Bahnstrecke) ab Rhein-km 554,10.
- Rechtsrheinische Siedlungs- und Verkehrsflächen (ohne Bahnstrecke) ab Rhein-km 552,40.

2.3.4.7 Wasserschutzgebiete

Im direkten Maßnahmenbereich sowie unmittelbar angrenzend befindet sich weder ein Trinkwasser- noch ein Heilquellenschutzgebiet.

2.3.4.8 Denkmalschutz

Im Vorhabengebiet befinden sich außerhalb der Ortslagen folgende Kultur- und Industriedenkmäler:

Linksrheinisch bei Oberwesel liegen die Denkmalzone der Schönburg (Rhein-km 549,00), ein jüdischer Friedhof (Rhein-km 550,10) und das Nordportal des „Kammerecktunnels“. Auch die Portale des „Bettunnels“ und des „Banktunnels“ stehen unter Denkmalschutz. Nordwestlich von St. Goar befindet sich die Denkmalzone „Burg und Festung Rheinfels“ (Rhein-km 556,80).

Rechtsrheinisch befindet sich bei Dörscheid neben dem „Rossteintunnel“ das Denkmal ehemals „Burg Herzogenstein“ (Rineck) (Rhein-km 551,20). Die heutige Freilichtbühne „Loreley“, ehemals Thingstätte auf der „Loreley“, ist eine Denkmalzone (Rhein-km 554,50). Im Umfeld der Stadt St. Goarshausen sind der alte „Loreley-Tunnel“, der „Häusener Kran“ (Rhein-km 555,60) und die „Burg Katz“ (Rhein-km 555,80) denkmalgeschützt.

Innerhalb der Ortslagen von Oberwesel, St. Goar und St. Goarshausen sind eine Vielzahl weiterer Denkmäler verortet, die nicht explizit aufgeführt werden.

2.3.4.9 Sonstige Schutz- und Restriktionsflächen

Die UNESCO-Welterbe Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal umfasst das gesamte Vorhabengebiet.

Der TA 3 beinhaltet keine Nationalparke, Naturparke, Nationale Naturmonumente nach § 24 des BNatSchG sowie keine Biosphärenreservate.

2.3.5 Planerische Vorgaben (übergeordnete Planungsebenen)

Die übergeordneten Planungsebenen werden im weiteren Verfahren vertiefend recherchiert. Insbesondere Berührungen mit den folgenden Planungen bzw. Ausweisungen werden berücksichtigt:

- UNESCO-Welterbestatus Oberes Mittelrheintal
- Bundesgartenschau (BUGA) 2029
- Raumordnungsverfahren Mittelrheinquerung

Diese Vorgaben und Planungen werden berücksichtigt und die erforderlichen Abstimmungen herbeigeführt.

2.4 Baugrundbeschreibung

Die unter 2.1.1 dargestellten flussbaulichen Maßnahmen finden abgesehen von der Ufermodellierung am „Tauber Werth“ im Gewässerbett statt.

Der TA 3 befindet sich im oberen Mittelrheintal, dem Durchbruchstal des Rheins durch das rheinische Schiefergebirge. Bis Oberwesel sind die anstehenden Gesteine die sog. „Hunsrückschiefer“ der Unterems-Stufe. Die Einheit besteht aus Tonschiefern mit Quarziteinlagerungen. Im Bereich von Oberwesel tritt eine Gesteinsüberschiebung auf, so dass ab hier die jüngeren Unterems-Gesteine anstehen. Sie bestehen überwiegend aus Sand- und Tonschiefern.

Das Baugrundgutachten von Kauppert (2016) weist morphologisch folgende Bereiche aus:

Tabelle 9: Morphologische Streckenbeschreibung²³

von Rh-km	bis Rh-km	Beschreibung	Streckenabschnitt
545,00	550,50	Überwiegend Lockergesteinsbedeckung, wenig Felsstrukturen in der Fahrinne	
550,50	551,50	Fahrinne überwiegend Fels, stark strukturiert, rechts Lockergestein und Felsen	„Jungferngrund“
551,50	554,50	Felssohle, stellenweise etwas Überlagerung, Canyon	„Geisenrücken“, „Loreley“
554,50	555,50	Felssohle, rechts Lockergestein (Gleithang)	
555,50	556,20	Eintiefung in den Fels, auf den Schultern der Eintiefung vermutlich Lockergesteinsbedeckung	

Das Baugrundgutachten führt dazu aus: „In der ganzen Strecke ist davon auszugehen, dass unter einer mehr oder weniger dicken Lockergesteinsbedeckung Fels auftritt. Dieser stellt sich als eine Wechsellagerung aus harten Schichten (Quarziten und Grauwacken) und weichen Schichten (Tonschiefer) dar. Das allgemeine Streichen der geologischen Strukturen ist SW-NE²⁴, dies zeigt sich auch an den Felsausbissen an der Sohle. (...) Bei der im Mai 2016 durchgeführten Erkundung der Rheinsohle stellt sich der Hunsrückschiefer als in seinen Eigenschaften stark variierendes Gestein dar. Vor allem im Bereich von Störungszonen ist das Gestein stark verformt und entfestigt, dazwischen hart und plattig. Hunsrückschiefer steht an der Sohle bis zur Oberweseler Überschiebung an, die mit der Biegung des Rheins bei ca. Rh-km 550,50 zusammenfällt. Jenseits der Störung stehen die sog. ‚Singhofer Schichten‘ an, die im Gegensatz zu den ‚Hunsrückschiefern‘ einen höheren Anteil an Sandsteinschichten haben und sich bei der Erkundung als zäh und fest erwiesen. Die ‚Singhofer Schichten‘ reichen bis ans Ende des Untersuchungsgebiets.“

Weiterhin führt das Baugrundgutachten aus: „Das Lockergestein im Fahrinnenbereich lässt sich in (...) zwei Gruppen teilen, die sich dem Anschein nach unterschiedlich verhalten. Der grobe und stückige Verwitterungsschutt bleibt häufig ortsfest liegen und bildet eine feste, oft abgeplasterte Sohle. Darüber laufen dann Transportkörper aus Rhein-Main-Geschiebe, die feinkörniger und mobiler sind. So werden auch die Kornzwischenräume des groben Materials gefüllt. Der Sedimenttransport erfolgt häufig in begrenzten Bereichen, so dass randlich geringere Sedimentmächtigkeiten sind oder der Fels unbedeckt ist. Außerhalb der Fahrinne befinden sich größere Kiesbänke wie z.B. (...) „Jungferngrund“, die bei höheren Wasserständen überflutet werden.“

²³ Ingenieurbüro Kauppert (2016)

²⁴ SW-NE steht für eine räumliche Orientierung der geologischen Strukturen von Süd-West nach Nord-Ost.

Ergebnisse aus Baugrunderkundungen, die für das Vorhaben aus historischen Daten und aus Erkundungsprogrammen zusammengestellt wurden, werden in ein Geoinformationssystem (GIS)²⁵ eingebunden.

2.5 Hydrologische Verhältnisse

2.5.1 Gewässernetz

Der Rhein durchströmt als Gewässer 1. Ordnung den TA 3 zwischen Rhein-km 547,50 und 557,00. Gewässer 2. Ordnung finden sich in diesem Rheinabschnitt nicht. Eine Übersicht über die Gewässer 3. Ordnung, die dem Rhein zufließen, gibt die folgende Tabelle 10.

Tabelle 10: Nebenflüsse des Rheins, 3. Ordnung

Rhein-km	Gewässername	Länge m
rechtsrheinisch		
551,9	Urbach	6.154
552,5	Bornichbach	2.218
552,8	Blockgraben	696
553,6	Kleiner Graben	525
555,9	Forstbach	12.218
556,8	Hasenbach	9.651
linksrheinisch		
547,6	Elligbach	1.755
548,2	Engebach	3.445
549,9	Oberbach	10.226
550,4	Niederbach	10.823
551,2	Meerbach	1.260
554,3	Galgenbach	1.030
554,7	Seelenbach	1.972

Die Mündung des Meerbachs liegt im Bereich der Maßnahme der Ufermodellierung unterstromig des „Tauber Werth“ (Rhein-km 551,15 bis 551,45).

2.5.2 Hochwasser

Aufgrund der Geometrie der Fließquerschnitte mit großen Wassertiefen sowie geringen Gewässerbreiten und überwiegend schmal ausgebildeten angrenzenden Auenbereichen beschränken sich Hochwässer vorwiegend auf das Gewässerbett des Rheins. Hochwasser führt regelmäßig zu Überschwemmungen der rechts- und linksrheinisch verlaufenden Verkehrswege (vgl. Kapitel 2.3.4.6).

²⁵ Ein vereinfachter Kartendienst (WebGis) kann auf den Internetseiten der „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ eingesehen werden (https://www.abladeoptimierung-mittelrhein.wsv.de/Webs/Projektseite/Mittelrhein-optimierung/DE/01_Startseite/startseite_node.html).

2.5.3 Grundwasser

Der TA 3 liegt im Bereich des Grundwasserkörpers Rhein RLP_9 (Kapitel 2.5.4).

Der Grundwasserleiter erstreckt sich über eine Fläche von 531 km² zwischen Bingen und Koblenz und umfasst große Bereiche der rheinbegleitenden Höhenzüge von Hunsrück und Taunus. Es handelt sich um einen Kluffgrundwasserleiter in den devonischen Schiefer- und Grauwacken-Gesteinen. Die Durchlässigkeit dieser Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges ist gering bis äußerst gering. Entsprechend gering ist die Grundwasserneubildung²⁶. Die Grundwasserspiegellagen folgen der Geländeform. Im Rheintal befindet sich das Grundwasserniveau daher deutlich niedriger als in den Bereichen der benachbarten Gebirgshänge.

2.5.4 Wasserrahmenrichtlinie

Als Grundlage dient der 3. Zyklus der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Das Vorhabengebiet befindet sich im Bereich des Oberflächenwasserkörpers (OWK) „Mittelrhein“.

Der Rhein ist im Vorhabengebiet nach § 28 WHG als erheblich verändert klassifiziert. Die Bewirtschaftungsziele nach WRRL sind demnach eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu vermeiden und jeweils den Erhalt oder eine Verbesserung zu erzielen. Das ökologische Potenzial des Rheins wird im Vorhabengebiet als mäßig (3) bewertet.

Der betroffene Grundwasserkörper (GWK) ist, wie oben beschrieben, der „Rhein, RLP, 9“. Die Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG umfassen die Vermeidung einer Verschlechterung, den Erhalt und ggf. die Verbesserung des mengenmäßigen (derzeit als „gut“ klassifiziert) und chemischen (derzeit als „schlecht“ klassifiziert) Zustandes des GWK sowie eine Trendumkehr bei steigenden Schadstoffkonzentrationen.

Detaillierte Informationen sind Kapitel 7 zu entnehmen.

2.6 Flächen für Kompensationsmaßnahmen

Zugrunde gelegt wird der Veränderungsbegriff entsprechend § 14 Abs. 1 BNatSchG. Mit der zu erarbeitenden Auswirkungsprognose werden die voraussichtlichen Beeinträchtigungen in ihrer Erheblichkeit bewertet sowie nach Möglichkeit vermieden bzw. minimiert. Für die unvermeidbaren Beeinträchtigungen werden im weiteren Planverfahren räumlich-funktional geeignete Kompensationsmaßnahmen entwickelt. Zum derzeitigen Planungsstand können noch keine Flächen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen konkret benannt werden. Schlussendlich werden die Kompensationsmaßnahmen maßnahmen- und flächenscharf im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellt (vgl. Kapitel 8).

2.7 Merkmale und Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

Nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Nicht vermeidbare sollen größtmöglich auf ein unvermeidbares Maß minimiert werden.

Nachfolgend werden geeignete Minimierungsmaßnahmen benannt, die im weiteren Verfahren maßnahmenbezogen weiter qualifiziert werden. Welche Minimierungsmaßnahmen tatsächlich

²⁶ <https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>

welche Wirkung entfalten können, wird im weiteren Verfahren mit zunehmender Konkretisierung der Eingriffstatbestände bestimmt. Mögliche Minimierungsmaßnahmen werden wie folgt differenziert:

Vorbereitend:

- Anfallendes Sohlabtragmaterial (Nassbaggerungen und Felsabtrag) und ggf. Rückbaumaterial des Uferdeckwerks wird nach geltenden abfall-, wasser- oder bodenschutzrechtlichen Vorgaben untersucht und ein Verbringungskonzept erstellt. Mögliche Verbringungswege werden frühzeitig erkundet und abgesichert.
- Erstellen und Betreiben von einem 3D-HN-Modell in Verbindung mit einem gegenständlichen Modell zur Festlegung der flussbaulichen Regelungsmaßnahmen nach Feststellung der hydrodynamischen Auswirkungen.
- Durchführung einer frühen Öffentlichkeitsbeteiligung und eines Scoping-Verfahrens, aus denen weitere Erkenntnisse in die Planungen einfließen.
- Aufstellung von Beweissicherungskonzepten hinsichtlich Lärm- und Erschütterungen.
- Erstellung und Abstimmung von Monitoring- und Erfolgskontrollkonzepten mit Trägern öffentlicher Belange.
- Die erforderlichen Bauwerke werden auf ein technisch unabdingbares Mindestmaß reduziert und zudem in Kubatur und Materialauswahl ökologisch optimiert. An strömungstechnisch geeigneten Stellen kommt nach Prüfung der Anforderungen ggf. technisch-biologisches Deckwerk in Frage. Flächenreduktionen auf ein Mindestmaß minimieren die Beanspruchung von Fläche und Boden.
- Als Lager und Abstellflächen werden in der Regel fiskalische Flächen, d.h. Flächen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes, in bestehenden Hafengebieten verwendet. Diese Flächen sind zumeist (teil-)versiegelt und ökologisch weniger wertvoll. Ökologisch höherwertige Flächen und sensible Bereiche sollen von derartigen temporären Nutzungen freigehalten werden.

Umsetzung der Maßnahmen:

- Baumaschinen und Geräte sind so zu warten, bedienen und abzustellen, dass keine Verunreinigungen in das Gewässer erfolgen bzw. bei einer Havarie sofort entsprechende Maßnahmen getroffen werden können.
- Keine Lagerung wassergefährdender Stoffe (u.a. Antrieb- und Schmiermittel) am Gewässer oder im Uferbereich.
- Es wird darauf geachtet, dass keine Stoffe, welche die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Wassers gefährden, in den Rhein oder die Uferbereiche gelangen.
- Durchführung der Baumaßnahmen, soweit möglich, vom Wasser aus.
- Im Bereich der Lagerplätze und während des Einbaues von Material werden Staubaufwirbelungen durch geeignete Maßnahmen soweit technisch umsetzbar vermieden.
- Sofern aus artenschutzrechtlichen Anforderungen die Notwendigkeit von Bauzeitenregelungen resultieren, werden diese nach Abwägung mit den baulichen Anforderungen umgesetzt, insbesondere im Hinblick auf Vermeidung von Beeinträchtigungen von Wanderfischen sowie von Laich- und Brutzeiten.

- Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit dem Schutzgut Mensch (z.B. Lärm, Lichteinwirkung, Erschütterung) sind Bauzeitenregelungen in Abwägung mit den baulichen Anforderungen vorgesehen, insbesondere in den Nachtstunden sowie am Wochenende.
- Die Inanspruchnahme auentypischer Vegetation wird auf ein unabdingbar erforderliches Mindestmaß reduziert. Es kommen flusstypische Sande und Kiese zur Anwendung, so hydraulisch möglich. Diese Flächen stehen anschließend der auentypischen Sukzession wieder zur Verfügung.
- Nach Möglichkeit sollen Beeinträchtigungen ökologisch höherwertiger Vegetationsbestände vermieden werden.

Anlage / Betrieb:

- Verwendung und Einbau von unbelasteten Materialien bzw. Materialien mit einer entsprechenden Zulassung zum Einbau in Gewässern.
- In den hinterströmten Bereichen von Inseln / Werthen sowie hinter Regelungsbauwerken soll die Ist-Gewässercharakteristik erhalten bleiben. Eine Mindestströmungsgeschwindigkeit von 0,2 m/s ist in Bereichen, die durch zukünftige Längswerke beeinflusst werden, erst ab den Abflüssen anzustreben, bei denen diese Geschwindigkeit bereits im Ist-Zustand in den entsprechenden Bereichen vorliegt. D.h. durch die Maßnahmen soll keine Verschlechterung des Ist-Zustandes generiert werden.
- Optimierung der flussbaulichen Maßnahmen, damit die wasserspiegelerhöhende Wirkung bei Hochwasserspiegellagen möglichst unwirksam wird („Hochwasserneutralität“).
- Kombination von wasserspiegelstützenden Maßnahmen mit Sohlabtragmaßnahmen zur Reduzierung von Sohlabtragflächen, und der damit einhergehenden Reduzierung der Gefahr eines ungewollten Wasserspiegelverfalls.
- Durchführung einer Erfolgskontrolle hinsichtlich prognostizierter und eingetretener hydrodynamischer Verhältnisse.
- Über die Fertigstellungs- und Entwicklungspflege sowie die dauerhafte Unterhaltung werden die im LBP festgelegten Ziele für Maßnahmen entwickelt, gesichert und auf ihre dauerhafte Funktionsfähigkeit geprüft. Abweichungen zu den geplanten Zielzuständen werden nachgesteuert.

2.8 Alternativen

Es wurden zum derzeitigen Planungsstand zwei wasserbaulich, fahrdynamisch, naturschutzfachlich und wasserwirtschaftlich zielführende Alternativen entwickelt. Die in den Alternativen enthaltenen Einzelmaßnahmen sind unter Kapitel 2.1.1.3 beschrieben.

Beide Alternativen (Alternative 2 und Alternative 3) sehen neben einem Längswerk am „Schutzhafen Loreley“, eine Vorschüttung des Deckwerks am linken Rheinufer in Verbindung mit einem Kolkverbau im Bereich bzw. unterstromig des „Tauber Werth“ sowie Anpassungen der Sohle durch Felsabtrag und Nassbaggerungen vor. Durch diese Maßnahmen werden die Ziele zur Erhöhung der Fahrrinntiefe bei Niedrigwasser im Bereich der Tiefenengstelle „Geisenrücken“ als auch zur Reduzierung von Querströmungen am „Tauber Werth“ erreicht.

In der Alternative 2 ist zusätzlich der Bau von Grundswellen innerhalb der Fahrrinne in einem der Innenkurve vor dem „Tauber Werth“ vorgelagertem Kolk vorgesehen. Dies bewirkt zusätzlich eine Reduzierung der Anlandungstendenzen in Innenkurvenbereich.

Die Vorzugsvariante (Antragsvariante) für das Anhörungsverfahren nach MgvG wird nach Optimierung der Alternativen unter Beachtung aller maßgeblichen Kriterien ermittelt. Hierfür wird der TdV eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung unter Einbeziehung einer modellgestützten Optimierung der wasserbaulichen Maßnahmen und des in der UVP zu berücksichtigenden Untersuchungsumfanges durchführen.

3 Voraussichtliche Auswirkungen auf die Schutzgüter

Ziel der Umweltprüfung ist gemäß § 3 Satz 2 UVPG die Sicherstellung einer wirksamen Umweltvorsorge. Insofern müssen die möglichen relevanten Auswirkungen auf die Schutzgüter frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Entsprechend werden die vorhabenbedingten unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf die Schutzgüter, wie sie in § 2 Abs. 1 UVPG definiert sind (vgl. Kapitel 1.2), untersucht.

Zielführend ist dabei eine Analyse der vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren, wie sie in Tabelle 3 in Bezug auf die Schutzgüter dargestellt sind. Die Wirkfaktoren wurden in Kapitel 2.2 hinsichtlich ihrer Vorhabenrelevanz differenziert und grundlegend bewertet. Im Folgenden werden sie bezüglich der bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen vertiefend diskutiert.

3.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Anlagenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch sind nicht gegeben.

Baubedingte Auswirkungen:

- Nichtstoffliche Einflüsse - Schall
- Nichtstoffliche Einflüsse - Erschütterung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Bewegung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Licht
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten

Bezüglich des Wirkfaktors **Schall** ist während der Bauarbeiten mit Lärmemissionen durch die Bautätigkeit und den Baustellenverkehr, der überwiegend vom Wasser aus erfolgt, zu rechnen. Die Wahrnehmung und damit Lärmbelästigung in angrenzenden Siedlungsbereichen ist aufgrund des teilweisen geringen Abstandes von 150 m zwischen Baustelle und der Wohnbebauung in Oberwesel nicht auszuschließen. Die Ergebnisse eines beauftragten schalltechnischen Fachgutachtens werden in der weiteren Bearbeitung berücksichtigt.

Während der Bauarbeiten ist mit maschinen- und baustellenverkehrsbedingten **Emissionen aus Geräten** (Luftschadstoffe) sowie **Stäuben** zu rechnen. Der Maschineneinsatz erfolgt nach dem Stand der Technik, so dass erhebliche nachteilige Auswirkungen, auch aufgrund der zeitlichen Befristung und des geringen Umfangs, nicht zu erwarten sind. Spezielle Untersuchungen hierzu sind nach aktuellem Planungsstand nicht vorgesehen.

Baubedingte **Erschütterungen** durch das Ausbringen von Wasserbausteinen, Bagger- und Fräsarbeiten in der Fahrrinne sowie die allgemeine Bau- und Ladetätigkeit im Umfeld der Baustellen sind ebenfalls nicht auszuschließen, derzeit aber noch nicht abschätzbar. Die Wirkungen sind ausschließlich auf die Bauzeit beschränkt und werden mit zunehmendem Abstand

zur Baustelle kleiner. Die möglichen Auswirkungen werden als sehr gering eingeschätzt. Es wird ein Fachgutachten zur Baugruddynamik erstellt. Die Ergebnisse werden im Rahmen der UVP berücksichtigt.

Im Zuge der Bauarbeiten sind optische Reizauslöser wahrzunehmen: **Bewegungen** durch die eingesetzten Maschinen und Schiffe sowie **Licht** zu Sicherungsmaßnahmen. Für eventuelle Arbeiten in der Dunkelheit (Winterzeit) werden entsprechende Vorkehrungen getroffen. Die möglichen Auswirkungen auf das Schutzgut sollen so gering wie möglich gehalten werden.

Durch den Betrieb ergeben sich nach Abschluss der Baumaßnahmen im Vergleich zum vorherigen Zustand keine Änderungen, so dass mit keinen betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu rechnen ist.

Das gilt auch für die Erholungsfunktion des Planungsraumes. Es werden keine erholungsrelevanten Strukturen durch das Vorhaben verändert und im Betrieb in erheblichem Maß beeinträchtigt. Alle der Erholung dienenden Tätigkeiten des Menschen können im Planbereich weiter betrieben werden. Zu nennen sind hier insbesondere der muskelbetriebene Wassersport (Ruderer, Kanuten), Angelsport sowie der erholungsbezogene Aufenthalt in der Landschaft (Erholung am Ufer, Wandern und Radwandern am Ufer und den Hängen des Mittelrheintals).

3.2 Schutzgut Tiere

Dauerhafte anlagebedingte Wirkungen beziehen sich auf die folgenden Wirkfaktoren:

- Flächenentzug - Überbauung
- Veränderung der Habitatstruktur - Änderung Lebensräume
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Flusssohle
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung hydrologische Verhältnisse

Mit dem Flächenentzug durch **Überbauung** ergeben sich Änderungen in den **Lebensräumen** von Tieren. Durch den Bau von Längswerken werden die bestehenden Strukturen in diesen Bereichen überbaut. Das betrifft insbesondere aquatische und semiaquatische Lebensräume mit den Aufstandsflächen der Bauwerke im Flussbereich. Betroffen sind hier überwiegend aquatische Lebensgemeinschaften mit Fischen und dem Makrozoobenthos. Es ergeben sich Veränderungen in der **Flusssohle**, der **Gewässermorphologie** sowie der **hydrologischen Verhältnisse** mit den entsprechenden Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere. Kleinflächig kann es zu Veränderungen von Kiesbänken (z.B. „Jungferngrund“) und Uferstrukturen mit potenziellen Auswirkungen auf Fischlaichplätze sowie die Lebensräume von Insekten, insbesondere von Laufkäfern, und Spinnen kommen. Veränderungen bei Uferschüttungen haben unter Umständen Auswirkungen auf Reptilien.

Somit werden bestehende faunistische Habitate in unterschiedlichem Ausmaß, sehr unterschiedlicher Flächenausprägung sowie entsprechend sehr unterschiedlicher Erheblichkeit dauerhaft verändert. Mit den in Kapitel 4.2 dargelegten Untersuchungen wird der Ist-Zustand dokumentiert, so dass im Anschluss die Beeinträchtigungserheblichkeit bewertet und geeignete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen entwickelt werden können.

Baubedingte Auswirkungen:

- Nichtstoffliche Einflüsse - Schall
- Nichtstoffliche Einflüsse - Erschütterung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Tritt / Befahrung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Bewegung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Licht
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten
- Stoffliche Einflüsse - Schwebstoffe

Relevant sind hier vor allem die nichtstofflichen Einflüsse während der Bautätigkeit: **Schall** in Form von Baulärm, optische Reizauslöser durch **Bewegung** und / oder **Licht** sowie **Erschütterungen** und **Tritt / Befahrung** können zu einer Beeinträchtigung faunistischer Habitate sowie der Arten und Individuen selbst führen. Insbesondere lärm- und störungsempfindliche Arten sind hier betroffen, vor allem die Avifauna.

Während die kleinflächigen Auenbereiche im Betrachtungsabschnitt aus avifaunistischer Sicht nicht den hohen ökologischen Stellenwert erreichen, stellt der nahezu vegetationsfreie „Jungferngrund“ vor allem in der Zugperiode und während der Wintermonate ein wichtiges Rast- und Nahrungsbiotop für Zugvögel und Wintergäste dar²⁷.

Fledermäuse nutzen die Gewässerflächen als Nahrungshabitate und als Zugrouten. Inwieweit eine Beeinträchtigung von Fledermauspopulationen stattfinden kann, wird ebenfalls geprüft.

Die vorgenannten Wirkungen sind auch für Fische bedeutsam. Wanderfische sind lärmempfindlich und versuchen, Lärmquellen auszuweichen. Für sie, wie auch das Makrozoobenthos, sind außerdem **Schwebstoffe** relevant, die während der Bauphase auftreten werden. Da überwiegend vom Wasser aus gearbeitet wird, treten **Stäube** vor allem bei Lagerflächen und Materialbewegungen auf und können faunistische Lebensstätten potenziell beeinträchtigen. **Emissionen aus Geräten**, insbesondere Abgase, treten im Rahmen des Maschineneinsatzes entsprechend dem Stand der Technik auf.

Über die in Kapitel 4.2 und 4.4 dargelegten Untersuchungen können die voraussichtlichen Betroffenheiten eingegrenzt und in ihrer Erheblichkeit bewertet werden. Es werden Fachgutachten zu baubedingten Lärmemissionen und Erschütterungen (Baugrunddynamik) erstellt. Diese werden im Rahmen der UVP bewertet. Es werden Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen abgeleitet. Bei Bedarf wird eine ökologische Baubegleitung durchgeführt.

Es entstehen keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, da sich die Rahmenbedingungen für den Betrieb als Bundeswasserstraße nicht wesentlich ändern werden. Das gilt auch für den schiffahrtsinduzierten Wellenschlag sowie den von Schiffen ausgelösten Sunk und Schwall. Durch die Maßnahmen erfolgen keine Änderungen in der bestehenden Schiffsflottenstruktur.

²⁷ BfG (2020): Bericht 2036, Seite 27:

3.3 Schutzgut Pflanzen

Die dauerhaften anlagebedingten Wirkungen beziehen sich auf die folgenden Wirkfaktoren:

- Flächenentzug - Überbauung
- Veränderung der Habitatstruktur - Änderung Lebensräume
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Flusssohle
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung hydrologische Verhältnisse

Mit dem Flächenentzug durch **Überbauung** ergeben sich auch Änderungen in den **Lebensräumen** von Pflanzen. Durch den Bau von Längswerken werden die bestehenden Strukturen in diesen Bereichen überbaut. Das betrifft insbesondere aquatische und semiaquatische Lebensräume mit den Aufstandsflächen der Bauwerke im Flussbereich. Aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeit sind in dem betroffenen Rheinabschnitt kaum Makrophytenbestände ausgebildet und betroffen. Im Bereich der Ufermodellierung werden Flächen mit auentypischem Gebüschbestand überschüttet. Diese Flächen stehen anschließend der auentypischen Sukzession wieder zur Verfügung.

Die anlagebedingten Veränderungen der Standortfaktoren **Flusssohle**, **Gewässermorphologie** und **hydrologische Verhältnisse** entstehen kleinflächig im Bereich der Bauwerke und deren Umfeld. So wird es insbesondere durch Strömungsveränderungen Wirkungen geben. Erwartet wird ein Einfluss auf die Dynamik von Abtrag und Anlandung am „Jungfergrund“. Strömungsänderungen ergeben sich zudem hinter dem neu angelegten Längswerk am „Schutzhafen Loreley“. Längswerke bieten darüber hinaus einen Schutz vor Wellenschlag. Die in Kapitel 3.7.1 beschriebenen Wasserspiegeländerungen um wenige Zentimeter können zu einer geringfügigen Verschiebung von Vegetationszonen im Wasserwechselbereich führen. Diese wird voraussichtlich im Rahmen der natürlichen Dynamik als nicht erheblich einzustufen sein.

Während der Bautätigkeit ergeben sich folgende baubedingte Auswirkungen:

- Nichtstoffliche Einflüsse - Tritt / Befahrung
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten
- Stoffliche Einflüsse - Schwebstoffe

Relevant ist hier vor allem der Wirkfaktor **Tritt / Befahrung**, indem durch Baumaschinen, Transporte und Zwischenlager Vegetationsbestände beeinträchtigt werden können. Da aber die Arbeiten überwiegend vom Wasser aus erfolgen werden, sind diese Auswirkungen kleinflächig und zeitlich eng begrenzt anzusetzen. Das erforderliche Ausmaß steht derzeit noch nicht fest. Beeinträchtigungen ökologisch höherwertiger Vegetationsbestände sollen nach Möglichkeit vermieden werden.

Mit der Bautätigkeit gehen kleinflächig Wirkungen durch **Staub**, **Emissionen aus Geräten** sowie **Schwebstoffe** im Fluss einher. Diese sind zeitlich auf die Bauphase begrenzt.

Es verbleiben keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen.

3.4 Schutzgut Biologische Vielfalt

Es wird geprüft, ob eine Beeinflussung der biologischen Vielfalt gem. § 2 Abs. 1 UVPG gegeben ist. Dazu wird die auf der Grundlage der Erhebungen erstellte Auswirkungsprognose zugrunde gelegt. Im Grundsatz wirken alle in der, Kapitel 2.2, genannten Wirkfaktoren auf die biologische Vielfalt ein. Aufgrund der räumlich und zeitlich begrenzten Bautätigkeit wird aber davon ausgegangen, dass dauerhafte baubedingte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt nicht gegeben sind. Insbesondere die stofflichen und nichtstofflichen Einflüsse in der Bauphase sind kleinflächig und zeitlich eng begrenzt, so dass zwar die dargestellten Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen zu berücksichtigen sind, eine erhebliche und dauerhafte Veränderung der biologischen Vielfalt damit aber nicht einhergehen wird.

Im Grundsatz gilt diese Einschätzung auch für die anlagebedingten Auswirkungen. Hier sind die Wirkfaktoren **Überbauung**, **Änderung Lebensräume** sowie die **Änderungen in den Standortfaktoren** (Änderung Flusssohle, Gewässermorphologie, hydrologische Verhältnisse) von Bedeutung. Für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen wurden die möglichen Auswirkungen umrissen. So gehen kleinflächig Lebensräume für Tiere und Pflanzen insbesondere durch die Überbauung mit den Flussbauwerken verloren oder unterliegen aufgrund sich ändernder hydrologischer und gewässermorphologischer Veränderungen Beeinträchtigungen. Zugleich bilden sich durch die gleichen Wirkungen an anderer Stelle im Fluss neue oder verbesserte Lebensstätten, so dass neue Lebensräume mit für Tiere und Pflanzen geeigneten Strukturen entstehen. Insofern wird die biologische Vielfalt nicht dauerhaft reduziert, sondern unterliegt einer dynamischen Entwicklung.

Dauerhafte betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

3.5 Schutzgut Fläche

Als anlagenbedingte Auswirkung ist der Wirkfaktor **Überbauung** relevant. Die flächenhafte Beanspruchung und Veränderung betrifft vor allem die Gewässerfläche. In Abhängigkeit von der Materialwahl kann die Uferfläche dauerhaft verändert werden. Bei der Verwendung von Materialien, die dem jetzigen Ufersubstrat entsprechen, wird eine solche dauerhafte Änderung vermieden; bei der Wahl von Wasserbausteinen oder Pflasterung erfolgt eine deutliche Veränderung. Bei den Gewässerflächen entstehen durch den Neubau von Längswerken veränderte Flächen- und Raumsituationen.

Baubedingte Auswirkungen sind hinsichtlich der Wirkfaktoren **Tritt / Befahrung** sowie der stofflichen Einflüsse **Staub**, **Emissionen aus Geräten** sowie **Schwebstoffe** relevant. Hierbei handelt es sich um mögliche Verdichtungen im Bereich der Flächen sowie den Eintrag in Flächen mit möglichen Veränderungen. Baubetriebsflächen und Lagerflächen bestehen größtenteils aus schwimmenden Einheiten, die für den Bau des Längswerks am Rand der Fahrrinne liegen. Lagerflächen für Material und Maschinen an Land werden nur in geringem Maße im Bereich fiskalischer Flächen eingerichtet.

Es ist somit nicht von dauerhaften Beeinträchtigungen von Flächen durch diese Wirkfaktoren auszugehen.

Betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich auf das Schutzgut nicht.

3.6 Schutzgut Boden

Es sind die folgenden Wirkfaktoren relevant und werden nachfolgend hinsichtlich der möglichen anlagen-, bau- und betriebsbedingten Auswirkungen analysiert:

- Flächenentzug - Überbauung
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Flusssohle
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung hydrologische Verhältnisse
- Nichtstoffliche Einflüsse - Tritt / Befahrung
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten
- Stoffliche Einflüsse - Schwebstoffe

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Analog zum Schutzgut Fläche werden vor allem Wasserflächen durch das Vorhaben verändert. Die Inanspruchnahme terrestrischer Böden beschränkt sich auf den Uferbereich der Ufervorschlüftung. Bei Verwendung geeigneter Materialien wie Sand und Kies für die Vorschlüftung, wie sie im Rheinabschnitt stellenweise typisch ist, könnte eine dauerhafte Veränderung vermieden werden. Im Bereich der Wasserflächen sind die aquatischen und semiaquatischen Böden relevant, die durch die Aufstandsflächen eines Längswerkes überprägt werden. Durch geeignete ökologische Optimierungen, wie z.B. die Verwendung gebietstypischer Materialien und die Begrenzung auf kleinflächige Inanspruchnahmen, können mögliche negative Wirkungen vermindert werden.

Die aquatischen und semiaquatischen Böden werden beim Schutzgut Wasser, Hydromorphologie, abgehandelt.

Baubedingte Auswirkungen:

Die Arbeiten werden überwiegend vom Wasser aus durchgeführt. Insofern ist die baubedingte Inanspruchnahme von Böden auf wenige kleine Flächen beschränkt. Baubetriebsflächen und Lagerflächen bestehen größtenteils aus schwimmenden Einheiten. Zusätzliche Lagerflächen für Material und Maschinen an Land werden nur in geringem Maße im Bereich fiskalischer Flächen eingerichtet.

Für das Schutzgut Boden sind keine betriebsbedingten Auswirkungen zu erwarten.

3.7 Schutzgut Wasser

Es sind die folgenden Wirkfaktoren relevant und werden nachfolgend hinsichtlich der möglichen anlagen-, bau- und betriebsbedingten Auswirkungen analysiert:

- Flächenentzug - Überbauung
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Flusssohle
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung hydrologische Verhältnisse
- Stoffliche Einflüsse - Staub

- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten
- Stoffliche Einflüsse - Schwebstoffe

Das Schutzgut Wasser wird in die Teilaspekte Hydrologie, Hydromorphologie, den Stoffhaushalt im Wasser, Schadstoffe in Gewässersedimenten und das Grundwasser unterteilt.

3.7.1 Teilaspekt Hydrologie

Zur Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Teilaspekt Hydrologie des Schutzgutes Wasser wird insbesondere auf den Wasserstand und die Strömungsverhältnisse abgestellt. Die nachfolgenden Angaben basieren auf dem Stand der Vorplanung und unterliegen zum einen dem Vorbehalt der Optimierung der wasserbaulichen Regelungsmaßnahmen in den nächsten Planungsschritten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schifffahrt (Fahrtdynamik), auf wasserwirtschaftliche (Hochwasser) und naturschutzfachliche Aspekte und zum anderen weiterer Modelluntersuchungen im Gegenständlichen und 3D-HN-Modell. Sämtliche Angaben sind Circa-Angaben, die auf Grundlage des 3D-HN-Modells in Verbindung mit dem gegenständlichen Modell ermittelt wurden.

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Durch die Regelungsbauwerke werden zum einen die Strömungsverhältnisse im Bereich des „Jungferngrundes“ dauerhaft geringfügig verändert und zum anderen leichte örtliche Wasserspiegelveränderungen bei Niedrig- und Mittelwasserständen erzeugt.

Die anlagenbedingten Auswirkungen variieren, je nachdem welche Alternative zur Ausführung kommt, nur marginal. Nachfolgende Zahlenangaben sind jeweils die Maximalwerte der für die zwei Alternativen im 3D-HN-Modell berechneten hydraulischen Werte im Rahmen der Voruntersuchung.

Wasserspiegelveränderungen

Durch die Errichtung des rechtsseitigen Längswerks am „Grünsgrund“ (bzw. des „Schutzhafen Loreley“), welches in beiden Alternativen geplant ist, wird nach derzeitigem Planungsstand auf die Örtlichkeit des Längswerks (350 m) begrenzt ein Wasserspiegelabsenk zwischen Rhein-km 554,50 und 555,00 von maximal ca. 2 cm bei GIQ₂₀ 3D-HN²⁸ und von ca. 1 cm bei GIQ₁₈₃ 3D-HN²⁹ in der Fahrrinne prognostiziert. Der Effekt ist am oberstromigen Beginn des Längswerks im Bereich zwischen dem Längswerk und der Hafentmole etwas größer. Dem gegenüber wird eine leichte Erhöhung des Wasserspiegels um ca. 1 cm im Maximum bei Rhein-km 554,50 bei GIQ₂₀ 3D-HN und von 1,5 cm bei GIQ₁₈₃ 3D-HN prognostiziert, die nach oberstrom stetig abnimmt und bei Rhein-km 551,00 (Höhe „Tauber Werth“ – „Jungferngrund“) ausläuft.

Als Folge der wasserbaulichen Regelungsmaßnahmen am „Tauber Werth“ und „Jungferngrund“ wird nach derzeitigem Planungsstand für die Alternative 2 bei Abflüssen von GIQ₂₀ und GIQ₁₈₃ 3D-HN ein maximaler Anstieg des Wasserspiegels von ca. 3 cm bei Rhein-km 550,30 (auf Höhe Oberwesel) prognostiziert. Dieser nimmt oberstromig stetig ab. Für die Alternative 3 wird bei Abflüssen von GIQ₂₀ und GIQ₁₈₃ 3D-HN ein maximaler Anstieg des Wasserspiegels von ca. 1 cm bei Rhein-km 550,60 prognostiziert, der oberstromig ebenfalls stetig abnimmt.

²⁸ GIQ₂₀ 3D-HN: In den 3-dimensionalen hydronumerischen (3D-HN) Modelluntersuchungen verwendeter Gleichwertiger Abfluss, welcher an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.

²⁹ GIQ₁₈₃ 3D-HN: In den 3-dimensionalen hydronumerischen (3D-HN) Modelluntersuchungen verwendeter Gleichwertiger Abfluss, welcher an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.

Die Wasserspiegelveränderungen bei Hochwasser werden tendenziell unter diesen Werten liegend prognostiziert. Der Anstieg der Wasserspiegel ist eine Folge der Querschnittseinkerbung. Die Grundswellen, der Kolkverbau und die Uferanpassung reduzieren den Abflussquerschnitt. Die verbaute Querschnittsfläche, mit Ausnahme der Uferanpassung ist bei allen Abflüssen konstant, allerdings nimmt ihr Anteil am Abflussquerschnitt mit steigendem Abfluss ab. Damit nimmt auch die Auswirkung auf den Wasserspiegel ab.

Bei den Grundswellen kommt zusätzlich ein erhöhter Fließwiderstand aufgrund größerer Formrauheiten hinzu, der ebenfalls zu einer Anhebung des Wasserspiegels führt. Aber auch hier nimmt der Einfluss bei steigendem Abfluss ab, wobei die maximale Wirkung im Bereich GIQ₁₈₃ bis zu einem mittleren Hochwasserabfluss (hier: MHQ³⁰ 3D-HN) liegt.

Die Auswirkungen auf die Hochwasserspiegellagen sollen durch Optimierung der Bauwerke verbessert werden. Der TdV beabsichtigt in Abstimmung mit der Wasserwirtschaft örtlich unterschiedliche Hochwasserspiegellagen zu definieren, die für eine Hochwasserneutralität zu gewährleisten sind. Eine modellgestützte Optimierung der wasserbaulichen Maßnahmen der Vorzugsalternative (Antragsalternative) erfolgt in den nächsten Planungsschritten. Die Ergebnisse fließen in die Bewertung der UVP ein.

Der Anstieg des Wasserspiegels bei Rhein-km 549,85 (auf Höhe Oberwesel) für die Abflüsse GIQ₂₀ und GIQ₁₈₃ 3D-HN wird in Folge der wasserbaulichen Regelungsmaßnahmen der Alternative 2 mit 3 cm und der Alternative 3 mit 1 cm geringer prognostiziert. Auch an dieser Stelle werden die Wasserspiegellagen bei Hochwasser tendenziell unter diesen Werten liegend prognostiziert.

Veränderung der Strömungsverhältnisse

Die Veränderungen der sohnahen Geschwindigkeit liegen für beide Alternativen und den gesamten Abflussbereich im Bereich des TA 3 zwischen -0,2 m/s bis +0,2 m/s. Eine Ausnahme hiervon ergibt sich für einen Abfluss von GIQ₂₀ 2012 im Bereich zwischen dem Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ und der Hafentmole, wo nach derzeitiger Prognose eine Zunahme der Geschwindigkeit von etwa 0,4 m/s zu verzeichnen ist.

Die Differenzen der Sohlschubspannungen liegen für beide Alternativen, für den gesamten Abflussbereich im gesamten TA 3 zwischen -2 N/m² und +2 N/m². Eine Ausnahme bildet auch hier der Bereich zwischen dem Längswerk am Loreleyhafen und der Hafentmole in dem sich die Sohlschubspannung bei einem Abfluss von GIQ₂₀ 2012 auf etwa +6 bis 8 N/m² erhöht.

Durch den Bauablauf (Errichtung der Bauwerke vor Sohlabtrag) und dadurch, dass keine Wasserhaltung vorgesehen ist, ergeben sich keine baubedingten Auswirkungen.

Es ergeben sich keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser mit dem Teilaspekt Hydrologie.

3.7.2 Teilaspekt Hydromorphologie

Der Begriff Hydromorphologie beschreibt die durch wechselseitige Beeinflussung geprägte Beziehung zwischen dem Sedimenthaushalt und den Gewässerstrukturen auf der einen und dem Wasserhaushalt auf der anderen Seite. Der Schwerpunkt liegt auf dem Sedimenthaushalt

³⁰ Arithmetisches Mittel aus den höchsten Abflüssen (HQ) gleichartiger Zeitabschnitte für die Jahre des Betrachtungszeitraumes in m³/s.

und den hydromorphologischen Strukturen. Die beiden Qualitätskomponenten „Durchgängigkeit des Flusses“ für Sedimente sowie „Morphologische Bedingungen“ gemäß WRRL sind impliziert.

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Zur Ermittlung von Auswirkungen der Maßnahmen wurde im Rahmen der Vorplanung das sogenannte Valmorph-Verfahren³¹ (BfG-Bericht 2040³²) angewandt, welches insbesondere zur Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente „Morphologie“ und „Durchgängigkeit“ für Sedimente für schiffbare Gewässer zur Verfügung steht. Hierbei werden mögliche Veränderungen der hydromorphologischen Verhältnisse exemplarisch anhand der repräsentativen Indikatoren Tiefen- und Breitenvariation untersucht. Sowohl für die Tiefen- als auch die Breitenvariation zeigte sich, dass die Ist-Zustände bereits anthropogen überprägt sind.

Nach derzeitigem Kenntnisstand und erster Voreinschätzung bewirken die flussbaulichen Regelungsmaßnahmen in den zwei Alternativen keine Veränderungen (Alternative 3) bzw. eine Verbesserung (Alternative 2) hinsichtlich der **Tiefenvariation**.

Hinsichtlich der **Breitenvariation** ergeben sich keine (Alternative 2) oder geringe Veränderungen (Alternative 3).

Hinsichtlich des **Sedimenttransports im Sinne der Durchgängigkeit des Flusses** ist keine Verschlechterung zu erwarten, da keine flussbaulichen Regelungsmaßnahmen geplant sind, die den Sedimenttransport verhindern oder beeinträchtigen.

Die Kiesbank Jungferngrund (Rhein-km 550,70 bis 551,60, rechtes Ufer) stellt eine besondere morphologische Formation mit einer hohen ökologischen Wertigkeit da. Die Maßnahmen im Bereich des „Jungferngrund“ und „Tauber Werth“ können Auswirkungen auf die Stabilität und Funktion der Kiesbank haben. Um diese zu beurteilen, wurden im gegenständlichen Modell der BAW instationäre³³ Versuche (über das gesamte Abflussgeschehen) mit einer beweglichen Kiesbank durchgeführt und insbesondere die Wirkung der Grundschwellen (Alternative 2) auf die Kiesbank untersucht. Im Ergebnis wurde für diese Alternative festgestellt, dass lediglich am oberstromigen Beginn der Kiesbank (ca. Rhein-km 550,70 bis 550,90) eine gewisse laterale Erosion³⁴ (Länge 200 m, Breite 20 m) in Erscheinung tritt. Ein Teil der Erosion wird am unterstromigen Ende der Kiesbank wieder angelagert. Das Volumen und die regelmäßig trockenfallende Fläche der Kiesbank wird somit nicht maßgeblich verändert. Die funktionalen Habitateigenschaften der Kiesbank wie trockenfallende Flächen, regelmäßige Umlagerung der Kiesoberfläche, Dynamik in der Kubatur und Rinnenbildung werden nicht beeinflusst.

Erhebliche baubedingte Auswirkungen auf die Hydromorphologie sind nicht zu erwarten.

Es entstehen keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser mit dem Teilaspekt Hydromorphologie.

³¹ Methode Valmorph-Verfahren nach BfG-Bericht 1910 (2017).

³² BfG-Bericht 2040 (2020), „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein, Voruntersuchung, Erfassung und Bewertung der Hydromorphologie am Beispiel der Tiefen- und Breitenvariation“.

³³ Instationär: Nichtgleichbleibend, veränderlich (z.B. veränderliche Kiesbank, unterschiedliche Abflüsse).

³⁴ Laterale Erosion: Eine Seite betreffende Abtragung von Gestein durch Wasser.

3.7.3 Teilaspekt Stoffhaushalt

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Durch die Errichtung der Regelungsbauwerke (Kolkverfüllung, Ufermodellierung) entstehen voraussichtlich keine Auswirkungen auf den Stoffhaushalt des Flusses im Vorhabengebiet. Das betrifft sowohl die Nährstoffe als auch den Sauerstoffgehalt.

Das geplante Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ hat eine Bauwerkshöhe von $GIW_{20} 2012 + 20 \text{ cm}$ und wird somit ab Niedrigwasserabflüssen von $> GIQ_{20} 2012 + 20 \text{ cm}$ vollständig überströmt. Daher kann eine dauerhafte / großflächige Sauerstoffzehrung ausgeschlossen werden.

Zudem hat das geplante Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ weder unterstromig noch oberstromig einen Landanschluss, so dass im gesamten Abflussspektrum von einem ausreichenden Durchfluss des dahinterliegenden Bereichs auszugehen ist, wodurch die Entstehung sauerstoffzehrender Bedingungen verhindert wird. Der derzeitige Nährstoff- und Sauerstoffgehalt wird somit nicht verändert.

Baubedingte Auswirkungen:

Mit den Baumaßnahmen werden weder Nährstoffe / Schadstoffe eingebracht, noch durch Sedimentbewegungen freigesetzt oder remobilisiert.

Es werden kaum oder nur geringe von den Felsabtragarbeiten ausgehenden Trübungen erwartet. Im Rahmen des o.g. vorlauslaufenden Baggerversuches im Fels wird diesbezüglich ein Fachgutachten erstellt.

Beim Felsabtrag und bei den Nassbaggerarbeiten wird die HABAB beachtet.

Es entstehen keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser mit dem Teilaspekt Stoffhaushalt.

3.7.4 Teilaspekt Schadstoffe in Gewässersedimenten

In dem untersuchten Rheinabschnitt ist aufgrund der durchgehend hohen Fließgeschwindigkeit nicht mit einer Ablagerung von Feinsedimenten und daran gebundenen Schadstoffen zu rechnen. Möglicherweise belastete Sedimente im „Schutzhafen Loreley“ sind von den Maßnahmen nicht betroffen.

Es entstehen somit keine bau-, anlagen- oder betriebsbedingten Auswirkungen auf Gewässersedimente, wodurch eingelagerte Schadstoffe freigesetzt oder remobilisiert werden könnten.

3.7.5 Teilaspekt Grundwasser

Das Oberflächenwasser steht nicht mit dem Grundwasser der benachbarten Hänge und Hochflächen im direkten Austausch. Zudem findet durch die Baumaßnahmen kein Anschnitt der grundwasserführenden Schichten statt. Somit haben die Maßnahmen keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Auswirkungen auf den großflächigen Grundwasserkörper.

Mengenmäßige und / oder hydrochemische Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers durch die Baumaßnahmen sind damit nicht zu erwarten.

Gleiches gilt für die kleinflächig und lokal grundwasserführenden Schichten der Rheinuferbereiche im Taleinschnitt. Diese stehen in Korrespondenz mit dem Rheinwasserstand. Da die potenziellen vorhabenbezogenen Auswirkungen auf den Rheinwasserstand angesichts der

natürlichen Schwankungsbreite der Gewässeramplitude mit wenigen Zentimetern sehr geringfügig sind, werden auch in diesem Bereich keine erheblichen bau-, anlage- oder betriebsbedingten Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet.

3.8 Schutzgut Luft

Die vorhabenbezogene Einschätzung ergibt für das Schutzgut Luft lediglich eine Relevanz für folgende Wirkfaktoren:

- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten

Dabei gehen geringfügige baubedingte Auswirkungen mit dem Maschineneinsatz im Zuge der Bautätigkeit einher. Es werden die typischen Emissionen aus Geräten freigesetzt sowie Stäube beim Maschineneinsatz aufgewirbelt. Es kommen Fahrzeuge und Maschinen sowie zusammengestellte Geräteeinheiten zum Einsatz, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Staubaufwirbelungen werden durch entsprechende Maßnahmen weitgehend unterbunden. Außerdem erfolgen die meisten Arbeiten vom Wasser aus. Die möglichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft werden somit als nicht erheblich betrachtet.

Anlagenbedingte sowie betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich auf das Schutzgut nicht.

3.9 Schutzgut Klima

Für das Schutzgut Klima sind die folgenden vorhabenbezogenen Wirkfaktoren relevant:

- Flächenentzug - Überbauung
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung hydrologische Verhältnisse
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten

Anlagenbedingte Auswirkungen: Durch die Veränderungen an Land-, Ufer- und Gewässerflächen können kleinklimatische Veränderungen auftreten. Die geschieht z.B. durch Überbauung von Wasserflächen und Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse. Lokal und auf wenige Meter im Umfeld beschränkt können damit z.B. bei niedrigen Wasserständen kleinflächige Wärmeinseln gefördert und die Luftfeuchtigkeit minimal reduziert werden. Diese Wirkungen sind derart lokal und flächig beschränkt, dass keine Wirkungen auf klimatische Zusammenhänge zu erwarten sind.

Baubedingte Auswirkungen ergeben sich im Hinblick auf Staub sowie Emissionen aus Geräten. Auch hier sind die Auswirkungen kleinflächig und zeitlich auf die Bauphase begrenzt, so dass klimawirksame Auswirkungen auszuschließen sind.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima ergeben sich nicht.

3.10 Schutzgut Landschaft

Es sind die folgenden Wirkfaktoren relevant und werden nachfolgend hinsichtlich der möglichen anlage-, bau- und betriebsbedingten Auswirkungen analysiert:

- Flächenentzug - Überbauung

- Veränderung Habitatstruktur - Änderung Lebensräume
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Nichtstoffliche Einflüsse - Schall
- Nichtstoffliche Einflüsse - Erschütterung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Tritt / Befahrung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Bewegung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Licht
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten

Bis auf das Kriterium „Überbauung“ haben die anderen Faktoren für die geplanten Maßnahmen nur gegebenenfalls eine Relevanz.

Anlagebedingte Auswirkungen:

Durch den Bau eines Längswerkes (**Überbauung**) ergeben sich Änderungen im landschaftlichen Kontext. Das Längswerk am „Schutzhafen Loreley“ ist auf eine Wirkung bei Niedrigwasser (GIW₂₀ + 20 cm) eingestellt und somit nur bei niedrigen Wasserständen sichtbar. Es ist in direkter Nachbarschaft zur bestehenden Hafencaimole geplant. Der erwartete Einfluss auf das Landschaftsbild ist also qualitativ und quantitativ deutlich geringer. Die geplante Ufermodellierung (Rhein-km 551,15 bis 551,45) soll durch Anschüttung bzw. Anhebung des Geländeniiveaus mittels einer Steinschüttung erfolgen.

Inwieweit die Auswirkungen als erheblich einzustufen sind, wird im weiteren Verfahren analysiert. Dabei werden Sichtbeziehungen im Rheintal von und zu angrenzenden Ortschaften sowie von und zu markanten Aussichtspunkten auf den umgebenden Hängen berücksichtigt. Die Bedeutung des Rheintales für den Welterbestatus wird dabei beachtet. Ziel ist es, die visuelle Integrität sicherzustellen. Es ist eine Prüfung nach dem „Leitfaden zu Kulturerbe-Verträglichkeitsprüfungen für Weltkulturerbegüter (ICOMOS 2011)“ vorgesehen.

Baubedingte Auswirkungen: Durch die Bautätigkeit und den damit verbundenen Maschinen- und Fahrzeugeinsatz ergeben sich ebenfalls Auswirkungen auf die Landschaft und das charakteristische Landschaftsbild. Die o.g. **stofflichen und nichtstofflichen Einflüsse** während der Bautätigkeit wirken in der Landschaft und entfremden diese von ihrem vorherigen Charakter. So kann z.B. ein Landschaftsausschnitt optisch ansprechend sein, durch die in ihm herrschende Verlärmung (Wirkfaktor **Nichtstoffliche Einflüsse – Schall**) aber seinen Charakter und seinen Typus einschränken.

Da die genannten Wirkungen jedoch kleinflächig und zeitlich begrenzt auftreten, werden diese als voraussichtlich nicht erheblich eingestuft. Die Baustelleneinrichtungen werden nach Abschluss der Arbeiten vollständig zurückgebaut.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft sind nicht zu erwarten.

3.11 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut kulturelles Erbe steht im Mittelrheintal in engem Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft, so dass hier die gleichen Wirkfaktoren anzusetzen sind:

- Flächenentzug - Überbauung

- Veränderung Habitatstruktur - Änderung Lebensräume
- Veränderung Standortfaktoren - Änderung Gewässermorphologie
- Nichtstoffliche Einflüsse - Schall
- Nichtstoffliche Einflüsse - Erschütterung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Tritt / Befahrung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Bewegung
- Nichtstoffliche Einflüsse - Licht
- Stoffliche Einflüsse - Staub
- Stoffliche Einflüsse - Emissionen aus Geräten

Anlagenbedingte Auswirkungen sind mittelbar im Kontext zum Schutzgut Landschaft vorstellbar, indem die mögliche landschaftsästhetische Veränderungen Auswirkungen auf den Status Welterbe sowie die zeitlich auf das Jahr 2029 begrenzten Vorhaben zur BUGA 2029 bedingt. Maßgeblich sind dann insbesondere die Sichtbeziehungen zu den Kulturgütern im Mittelrheintal, wie z.B. den Burgen und den Ortslagen. Unmittelbare Auswirkungen sind damit nicht verbunden: Ein **Flächenentzug durch Überbauung** oder eine **Lebensraumveränderung** findet mit Bezug zu einem Kulturgut nicht statt. Durch die wasserbaulichen Maßnahmen werden keine Kultur- und Sachgüter unmittelbar beeinträchtigt.

Mögliche baubedingte Auswirkungen beschränken sich auf mögliche ästhetische Beeinträchtigungen während der Bauphase, ausgelöst durch **nichtstoffliche oder stoffliche Einflüsse**. Da die Arbeiten überwiegend vom Wasser aus erfolgen und nicht unmittelbar an besondere und unter Umständen touristisch hochfrequentierte Kulturgüter grenzen, ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen. Sachgüter sind durch den Baubetrieb nicht betroffen.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut ergeben sich nicht.

3.12 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Unter Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern werden im Sinne des UVPG Auswirkungen verstanden, die über ein einzelnes Schutzgut hinausgehen und auch auf andere Schutzgüter wirken. Sie werden nach § 2 UVPG Abs. 1 als eigenständiges Schutzgut begriffen. Beispielhaft anzuführen sind die Eingriffe in Biotopstrukturen, den Boden und die Veränderungen der Wasserflächen, die nicht nur zu einer Beeinträchtigung der Schutzgüter Pflanzen, Boden und Fläche führen, sondern durch Veränderungen in diesen Strukturen kann es auch zu Beeinträchtigungen von faunistischen Habitaten kommen, so dass auch das Schutzgut Tiere betroffen ist. Als weiteres Beispiel sind Veränderungen an landschaftsbildenden Strukturen wie z.B. dem Längswerk und dem daraus resultierenden hinterströmten Bereich zu nennen. Sie führen zu einer Veränderung des Landschaftsbildes, so dass sich neben dem Schutzgut Landschaft auch Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ergeben, indem z.B. der landschaftliche Erholungswert verändert wird.

In der weiteren Bearbeitung werden derartige Querwirkungen vertieft untersucht und hinsichtlich ihrer Erheblichkeit bewertend betrachtet. Die relevanten Wechselwirkungen werden in der weiteren Bearbeitung bei den jeweiligen Einzelschutzgütern adressiert. Im UVP-Bericht werden über einen Vergleich die relevanten Wechselwirkungen mit Verweis zum jeweiligen Einzelschutzgut aufgelistet.

3.13 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben

Im Planungsraum sind derzeit die folgenden Vorhaben bzw. großräumigen Ausweisungen bekannt:

- UNESCO-Welterbestatus Oberes Mittelrheintal
- BUGA 2029
- Raumordnungsverfahren Mittelrheinquerung

Diese Vorgaben und Planungen werden berücksichtigt und die erforderlichen Abstimmungen herbeigeführt.

Andere Vorhaben, insbesondere Bauvorhaben der Deutschen Bahn sowie im Bereich der angrenzenden Bundesstraßen, sind im Planungsraum derzeit nicht bekannt. Im Falle einer Kenntnisaufnahme konkreter anderer Vorhaben werden diese entsprechend im weiteren Verfahren berücksichtigt.

3.14 Voraussichtliche grenzüberschreitende Auswirkungen

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht gegeben.

3.15 Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen

Von den vorgesehenen wasserbaulichen Maßnahmen selbst gehen keine Gefahren für schwere Unfällen und Katastrophen aus.

Im Kontext der Abladeoptimierung wurden erste fahrdynamische Untersuchungen durchgeführt, die insbesondere noch in Hinsicht auf die Grundswellen ausgeweitet werden. Eine Verschlechterung der Leichtigkeit und Sicherheit in dem bereits nautisch anspruchsvollen Rheinabschnitt ist zu vermeiden.

Durch die angestrebte Behebung der Querströmung im unterstromigen Bereich des „Tauber Werth“ kommt es zu einer Verbesserung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs. Es können Tonnenanfahrungen und Festfahrungen mit der Gefahr von Havarien (Kollisionen) verringert werden.

Die Bedeutung des Hochwasserschutzes wird berücksichtigt. Mögliche Einwirkungen auf den Hochwasserschutz können räumlich stark eingegrenzt werden und erstrecken sich naturgemäß oberstromig der jeweiligen vorgesehenen flussbaulichen Maßnahmen. Die Maßnahmen sollen hochwasserneutral umgesetzt werden, d.h. dass aufgrund gesetzlicher Vorgaben mehr als nur geringfügige Auswirkungen auf den Hochwasserschutz vermieden werden müssen. Für alle baulichen Maßnahmen ist der Nachweis zu erbringen.

3.16 Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Folgen des Klimawandels

In Vorstudien der BfG wurden unterschiedliche Klimaszenarien für den Rhein und sein Einzugsgebiet gerechnet. Angesichts der daraus abgeleiteten Tatsache, dass rd. 30 Jahre über die geplante Verkehrsfreigabe hinaus (bis 2060) keine deutlichen Abweichungen von den heutigen Bedingungen erwartet werden, sind in den aktuellen Planungen keine Folgen des Klimawandels berücksichtigt. Inwieweit für die weiteren Planungen entgegen der bisherigen Erkenntnisse Folgen des Klimawandels zu berücksichtigen sein könnten, soll über eine für das

Gesamtvorhabengebiet von Budenheim bei Mainz bis St. Goar vorgesehene Klimawirkungsanalyse dokumentiert werden.

Im Zuge der Klimawirkungsanalyse, deren Grundlage auf dauerhaft aktuellen, qualitätsgesicherten Daten und Informationen zum Klimawandel in Deutschland basiert, werden insbesondere die hydraulischen Auswirkungen klimabedingt veränderter Abflüsse über das gesamte Abflussspektrum von Niedrig- über Mittel- bis Hochwasser betrachtet.

Die Klimawirkungsanalyse berücksichtigt derzeit die Bandbreite zahlreicher Abflussprojektionen für den Zeitraum von 2030 bis 2100. U.a. wird betrachtet wie sich die Häufigkeit und Intensität von Hoch-, Niedrig- und Mittelwasserereignissen verändern wird.

Ebenso werden die Auswirkungen veränderter Starkregenereignisse³⁵ und Dürren untersucht. Für die Ermittlung der Grundlagendaten wird der DAS-Basisdienstes des Bundes³⁶ in Anspruch genommen. Hier fließen Klimaprojektionen und Referenzdatensätzen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) mit ein.

4 Voraussichtlicher Untersuchungsrahmen

Vorläufige Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Das Plangebiet für den UVP-Bericht wird wie folgt abgegrenzt und ist in Anlage 4 kartografisch differenziert dargestellt:

Die Gesamtstrecke zwischen Rhein-km 547,50 und 557,00 ergibt für den TA 3 eine Vorhabenstrecke von 9,5 km Länge. Die Abgrenzung in das angrenzende Umland erfolgt mit einem 200 m-Streifen an beiden Ufern ab Mittelwasserlinie.

Für die in Kapitel 4.2 und 4.3 beschriebenen faunistischen und floristischen Untersuchungen sind jeweils gesonderte Detailuntersuchungsgebiete abgegrenzt, die im Folgenden bei jedem Untersuchungsschwerpunkt kartografisch dargestellt und entsprechend erläutert werden. Sie orientieren sich an den wasserbaulichen Maßnahmen und deren potenziellen Wirkungen sowie den naturräumlichen Gegebenheiten.

Untersuchungsumfang bezogen auf die Schutzgüter nach § 2 UVPG

Im Folgenden werden die geplanten Erhebungen zu den einzelnen Schutzgütern dargestellt. Es wird begründet, warum die Untersuchung im Kontext zum jeweiligen Schutzgut ausgewählt wurde und welcher Bezug zum Planungsvorhaben und den damit verbundenen potenziellen Beeinträchtigungen besteht. Die vorgesehenen Untersuchungsmethoden werden benannt. Die für die Erhebung geplanten Untersuchungsgebiete werden dargestellt.

³⁵ Es ist zu beachten, dass, je kleiner das Einzugsgebiet ist, desto heftiger wirken Starkregenereignisse in Bezug auf ansteigende Wasserspiegellagen. Der Rhein hat ein sehr großes Einzugsgebiet, so dass es unwahrscheinlich ist, dass im gesamten Gebiet derartige Starkregenereignisse gleichzeitig auftreten. Von daher ist der Rhein bezüglich Wasserspiegeländerungen weniger dynamisch, als andere, insbesondere kleinere, Fließgewässer.

³⁶ Der DAS-Basisdienst bündelt ausgewählte Leistungen von vier Bundesoberbehörden des Bundes in einem Portal. Beteiligt sind die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und der Deutschen Wetterdienst (DWD); DAS steht für: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Das Webportal des DAS-Basisdienstes „Klima und Wasser“ wurde im November 2020 durch das BMDV eingerichtet und ist zu finden unter: https://www.das-basisdienst.de/DAS-Basisdienst/DE/home/home_node.html. DAS steht für: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

4.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Es werden folgende Untersuchungen durchgeführt: Analyse der Raumordnung und Planungsvorgaben, Flächennutzungen und Infrastruktur sowie der Freizeit- und Erholungseinrichtungen. Aussagen zur landschaftsgebundenen Erholung werden im Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft erarbeitet.

Zur Analyse der „Freizeit- und Erholung“ erfolgt eine Auswertung vorliegender Daten zu nachfolgenden Aspekten:

- Campingplätze
- Sportanlagen
- Sport- und Freizeitschifffahrt, auch muskelbetrieben (Rudern, Kanufahren)
- Rad- und Wanderwege im Rheintal sowie auf den Hängen

Darüber hinaus wird zu den Akteuren vor Ort Kontakt aufgenommen, so dass die örtlichen Anforderungen an das Schutzgut frühzeitig Eingang in die vorhabenbezogene Konfliktbetrachtung finden. Maßgebliches Bewertungskriterium ist dabei eine mögliche Veränderung der Zugänglichkeit und Nutzbarkeit relevanter Ufer- und Flussabschnitte.

Ästhetische Aspekte, die große Bedeutung für die landschaftsgebundene stille Erholung haben, werden beim Schutzgut Landschaft berücksichtigt.

Die möglichen Auswirkungen von Baulärm und Erschütterungen auf den Menschen und sein Umfeld werden mit separaten Fachgutachten untersucht. Die Gutachten sollen neben der Ermittlung und Bewertung der prognostizierten Immissionen gleichzeitig auch die Erarbeitung möglicher Maßnahmen zur Lärminderung umfassen, die die Einhaltung der maßgeblichen Richtwerte sicherstellen.

4.2 Schutzgut Tiere

Die nachfolgenden faunistischen Untersuchungen sollen die möglichen vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die relevanten Artengruppen in ihrer Erheblichkeit untersuchen. Sie dienen damit der Dokumentation des Zustandes vor Umsetzung der Planungsmaßnahmen und bilden die Grundlage für die Beurteilung der Erheblichkeitsbeurteilung sowie für die Ableitung eventuell erforderlicher Kompensationsmaßnahmen. Die Untersuchungen sind zugleich maßgebliche Grundlage für die Erstellung der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sowie den Fachbeitrag Artenschutz.

Die möglichen Auswirkungen von Baulärm und Erschütterungen auf das Schutzgut Tiere, insbesondere die Avifauna, werden mit separaten Fachgutachten untersucht. Die Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht ein.

4.2.1 Avifauna

Relevanz:

Das Ziel ist die Ermittlung von Bestandsgröße und Verteilung wertbestimmender Vogelarten im Untersuchungsgebiet.

Die Datengrundlage für die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist die „naturschutzfachliche / wasserrechtliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen“, die von der BfG im Jahr 2020 für den Vorhabenträger erstellt wurde.

Der Rhein wird im gesamten Mittelrheinbereich beidseitig von stark frequentierten Verkehrswegen begleitet. Linksrheinisch verläuft ufernah die Bundesstraße B 9, daneben die DB-Strecke Mainz über Bingen nach Koblenz der Deutschen Bahn. Rechtsrheinisch verläuft ufernah die B 42, daneben die DB-Strecke Wiesbaden – Koblenz. Beide Bahnstrecken verlaufen im Bereich der engen Flussbiegungen in Tunneln.

Von beiden Verkehrswegen gehen starke optische und akustische Reize auf die Avifauna aus. Die Reize decken die gesamte Bandbreite der Schallpegel und Art der Ereignisse ab, vom gleichbleibenden Geräuschpegel des Berufsverkehrs über kurzfristige Schallspitzen durch Motorradfahrer, Rettungsfahrzeuge oder Güterzüge sowie nächtliche optische Reize durch den Individualverkehr.

Die von den Verkehrswegen ausgehende Störwirkung auf die Avifauna nimmt mit zunehmender Entfernung ab. Entsprechend wird sich mit steigendem Abstand zu den Verkehrswegen auch der Einfluss auf die Avifauna mindern. Erst ab dem Abstand einiger 100 m zu den Verkehrswegen ist mit einer standortgemäßen Besiedlung, insbesondere mit empfindlicheren Arten, zu rechnen.

Angesichts der beschriebenen Beeinträchtigung der Avifauna im Umfeld der Bundesstraßen und Bahnstrecken ist eine mögliche weitergehende Beeinträchtigung in die Hänge des Rheintals hinauf mit Auswirkungen auf die dort vorhandene Avifauna durch die geplanten Baumaßnahmen im Bereich der Gewässerfläche nicht gegeben. Daher wird in den landseits der Verkehrswege gelegenen Bereichen keine avifaunistische Kartierung durchgeführt. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ist daher identisch mit der Abgrenzung zu den Verkehrsflächen der Bahnstrecken bzw. Bundesstraßen und endet an diesen.

4.2.1.1 Brutvögel

Untersuchungsmethodik:

Bei der Brutvogelkartierung soll methodisch die Planungsrelevanz (nach Albrecht et al. 2014) berücksichtigt werden:

- Revierkartierung für besonders planungsrelevante Arten (rote, gelbe und weiße Liste)
Methode: Kartierung der im Untersuchungsraum vorkommenden Brutvögel nach der in Südbeck et al. (2005) beschriebenen Methode der Revierkartierung.
- qualitative Aussagen zum Vorhandensein allgemein planungsrelevanter Arten (grüne Liste)
Methode: Halbquantitative Erhebung und Einteilung in Häufigkeitsklassen.

Untersuchungsumfang: Zehn Begehungen zwischen Anfang März und Mitte Juni

Auswertung: Bestimmung von Brutstatus und theoretischem Reviermittelpunkt für die besonders planungsrelevanten Arten nach Albrecht et al. (2014) sowie Dichteschätzung für Arten allgemeiner Planungsrelevanz

Untersuchungsgebiet:

Die Brutvogelkartierung soll mittels geeigneter Verfahren in folgenden Bereichen erfolgen:

- „Tauber Werth“: ca. 0,75 ha
- sowie beidseitig entlang der Ufer von der Mittelwasserlinie bis zur angrenzenden Nutzung (Bundesstraße bzw. Bahnstrecke): Rhein-km 547,50 bis 557,00 insgesamt: ca. 19 km Uferlinie, entspricht ca. 30 ha

Abbildung 1 zeigt die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und verortet die benannten Untersuchungsflächen (grün hinterlegt).

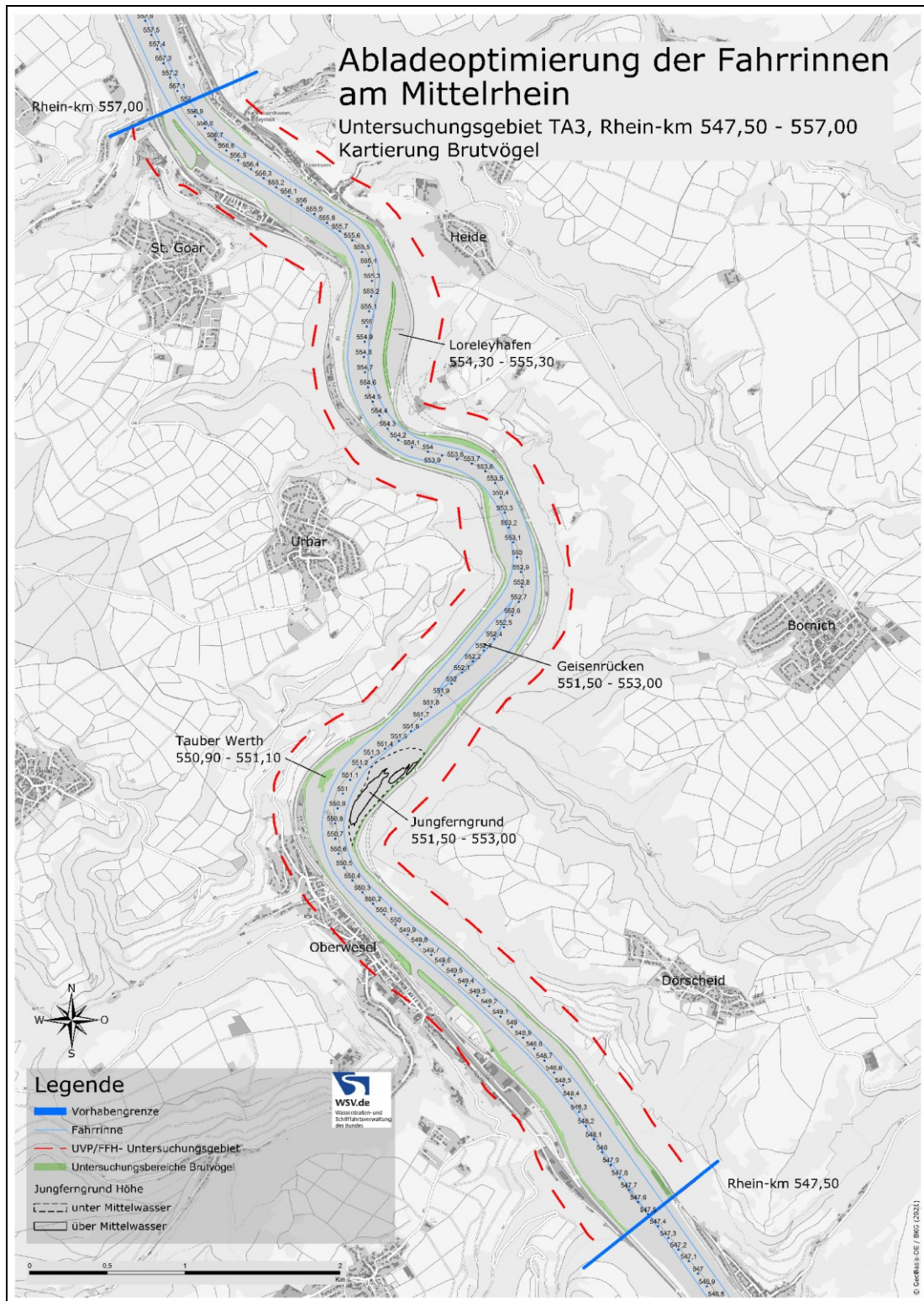


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Brutvögel

4.2.1.2 Horst- bzw. Nestersuche von Greif- und Großvögeln

Relevanz:

Grundsätzlich greift das Vorhaben nicht in Baum- und Waldbestände ein, so dass Nistplätze nicht unmittelbar beeinträchtigt oder zerstört werden. Gleichwohl soll der Planbereich aus Vorsorgegründen und zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände, insbesondere das Störungsverbot, auf mögliche Horste untersucht werden. Daher erfolgt eine Dokumentation geeigneter Horstbäume.

Untersuchungsmethodik:

Da das Erkennen von Horsten bei vitalen und belaubten Bäumen nicht sicher gewährleistet werden kann, wird die Erstbegehung zur Horst- und Nestersuche in der laubfreien Zeit durchgeführt. Kontrollen erfolgen dann im Zuge der Brutvogelkartierung.

Methodisch erfolgt die Kartierung nach Albrecht et al. (2014):

- Ersterfassung in der laubfreien Zeit
- weitere Kontrollen im Rahmen der Biotoptypenkartierung sowie der Brutvogelkartierung

Zusätzlich zur Revierkartierung erfolgt eine optische und akustische Erfassung balzender, jagender, Beute eintragender Altvögel; außerdem die Registrierung von Warnrufen (Territorialverhalten) und bettelnden Jungvögeln im Rahmen der Brutvogelkartierung.

Untersuchungsgebiet:

Als Untersuchungsraum wird der gesamte rechtsrheinische und linksrheinische Uferbereich zuzüglich der Insel „Tauber Werth“ zugrunde gelegt (vgl. Abbildung 1).

4.2.1.3 Zug- und Rastvögel, Nahrungsgäste

Relevanz:

Im Gutachten der BfG wird auf die Bedeutung des „Jungferngrund“ als Rast- und Nahrungsbiotop in der Zugperiode und während der Wintermonate hingewiesen. Diese Angaben sollen daher validiert werden.

Untersuchungsmethodik:

- Zug- und Rastvögel:
Die Kartierung der Zug- und Rastvögel erfolgt durch Raumnutzungsbeobachtungen, Methode V5 von Albrecht et al. (2014), wobei die Arten und die Größe der Bestände erfasst werden. Parallel dazu wird das Verhalten dokumentiert, um die Funktion der entsprechenden Räume bestimmen zu können.
- Nahrungsgäste:
Die angetroffenen Wasservögel sollen artgenau und räumlich erfasst werden.
- Untersuchungsumfang:
Die Erfassung kann je nach zu erwartendem Artenspektrum ab August erfolgen und reicht bis Anfang April. Insgesamt sind 18 Kartierdurchgänge anzusetzen, die an den jahreszeitlichen Witterungsverlauf und das damit einhergehende Zugeschehen anzupassen sind. Die Vogelbeobachtung erfolgt von einem geeigneten Punkt am Ufer aus (z.B. dem Fußgänger- und Radweg entlang der Bundesstraße).

Untersuchungsgebiet:

Die Kartierung soll schwerpunktmäßig in den Bereichen erfolgen, die sich aufgrund ihrer Struktur als Rastplätze eignen können. Diese Bereiche beschränken sich im Untersuchungsraum auf die Kiesanlandung „Jungferngrund“. Die Kiesflächen und die angrenzenden Flachwasserzonen machen eine Fläche von ca. 9,5 ha aus und erstrecken sich zwischen Rhein-km 550,70 und 551,50 (vgl. nachfolgende Abbildung 2).

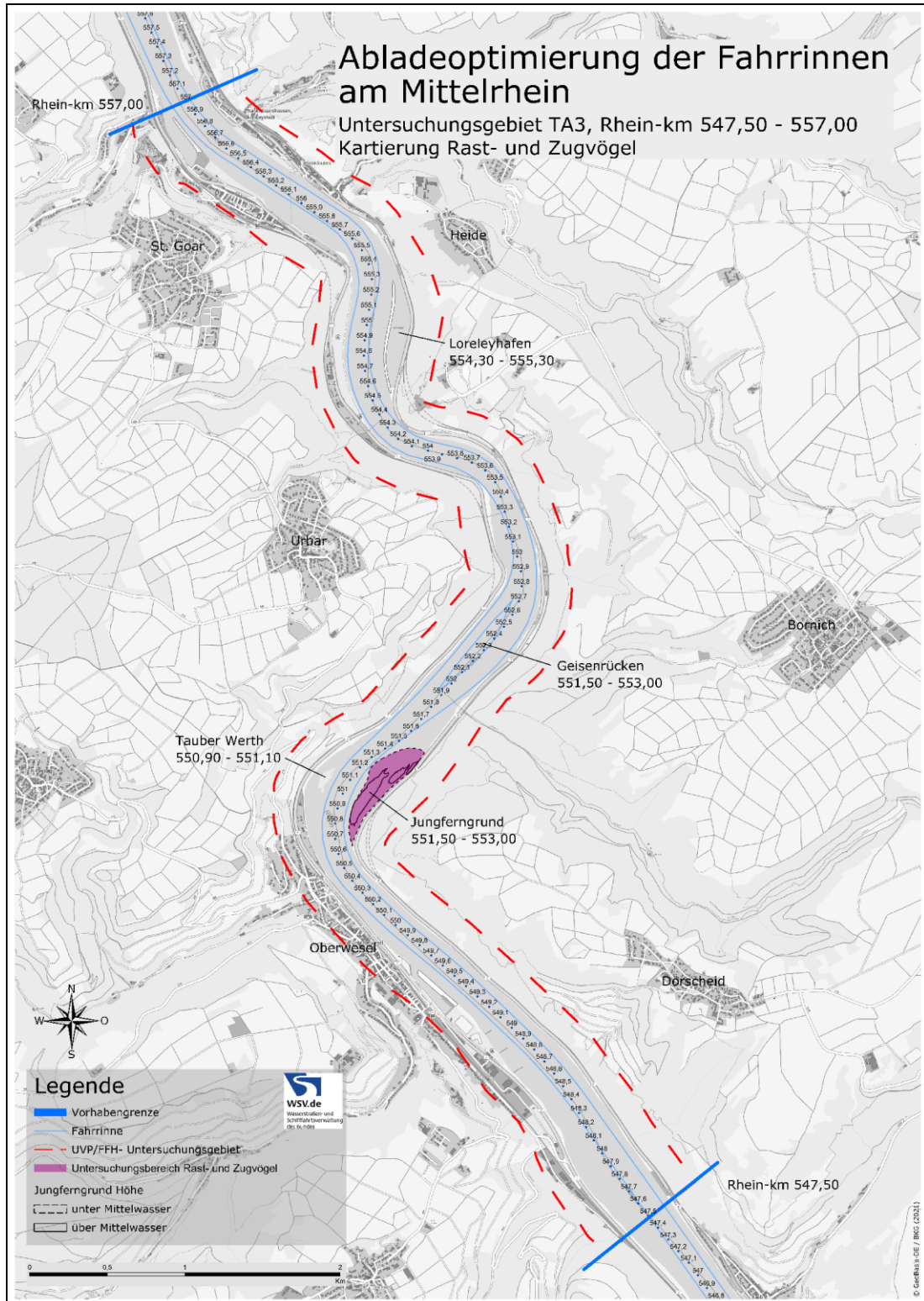


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet Rast- und Zugvögel

4.2.2 Fledermäuse

Relevanz:

Grundsätzlich greift das Vorhaben nicht in Baum- und Waldbestände ein, so dass Lebensstätten von Fledermäusen nicht unmittelbar beeinträchtigt oder zerstört werden. Gleichwohl soll der Planbereich aus Vorsorgegründen und zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände, insbesondere das Störungsverbot, entsprechend untersucht werden. Das Ziel ist die Erfassung und Darstellung des im Planbereich vorhandenen Artenspektrums der Fledermäuse mit den entsprechend relevanten Habitaten: Sommer- und Winterquartiere, Jagdreviere und bedeutende Flugrouten zur Abschätzung möglicher baubedingter Beeinträchtigungen.

Untersuchungsmethodik:

Die Kartierung orientiert sich an den im rheinlandpfälzischen Fledermaushandbuch dargestellten oder gleichwertigen Methoden. Es wird eine dreimalige Detektor-Begehung im Zeitraum Ende Mai bis Anfang August bei geeigneter Witterung durchgeführt. Die Datenerfassung erfolgt mit Hilfe eines geeigneten Detektors, ergänzt durch Sichtbeobachtungen. Neben der Artenbestimmung sollen Aktivitäten, wie zum Beispiel Jagen, Ziehen oder Quartiersbesuche erfasst werden. Sollten bei der o.g. Begehung Fledermausaktivitäten nachgewiesen werden, die auf eine Nutzung der Untersuchungsbereiche als Quartier hinweisen, erfolgt ein nächster Untersuchungsschritt mit genauer Kartierung.

Untersuchungsgebiet:

Die Erhebung erstreckt sich mit Schwerpunkt auf die im Rahmen der Waldstrukturkartierung (vgl. Kapitel 4.3.2) ermittelten geeigneten Habitats mit potenziellen Fledermausquartieren (vgl. Abbildung 3).

- Rhein-km 554,30 bis 555,30: Hafenmole am „Schutzhafen Loreley“
- Rhein-km 550,50 bis 551,50 rechts- und linksrheinische Ufer im Bereich „Tauber Werth“ / „Jungferngrund“

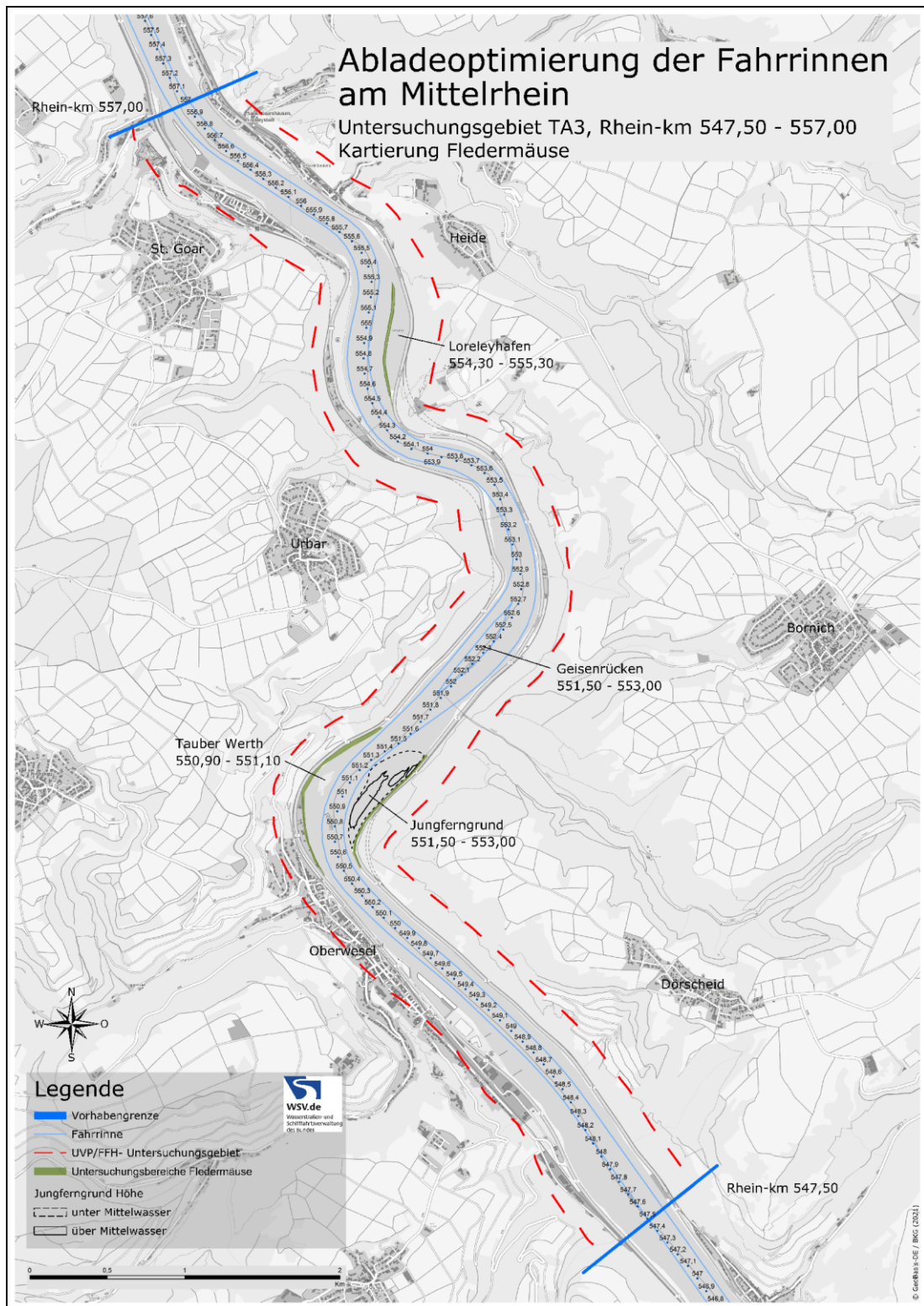


Abbildung 3: Untersuchungsgebiet Fledermäuse

4.2.3 Fische und Rundmäuler

Relevanz:

Fische und Rundmäuler reagieren als Indikatoren sensibel auf Veränderungen ihrer Lebensräume, wie z.B. Änderung der Temperatur oder der Morphologie, der Flusssohle und der Ufer. Maßnahmen an Bundeswasserstraßen können zu Beeinträchtigungen der Habitats führen,

somit sind in dem Leitfadem zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen Fische und Rundmäuler unter dem Schutzgut Tiere aufgeführt. Sie sind zudem eine Qualitätskomponente der WRRL. Der Rheinabschnitt des TA 3 hat Bedeutung für Wanderfische, die den Rhein für den Aufstieg zu ihren Laichplätzen nutzen. Außerdem kommen Arten vor, die an sommerwarme Fließgewässer mit kiesig-steiniger Flusssohle angepasst sind, sowie anspruchslose Arten wie zum Beispiel Rotaugen. Zudem befinden sich in dem Rheinabschnitt potenzielle Laichplätze wie die Kiesanlandung am „Jungferngrund“.

Untersuchungsmethodik:

Im Vorfeld der methodischen Untersuchung im Gelände wird eine ausführliche Datenrecherche durchgeführt. Diese soll Informationen über das potenzielle Artenspektrum, bestehende Beeinträchtigungen sowie Besatzmaßnahmen umfassen. Zudem werden die entsprechenden Anträge für die Elektrofischung bei den oberen Fischereibehörden gestellt. Zur Erfassung der Gesamtfischfauna wird eine Elektrofischung durchgeführt, die sich am Standardverfahren nach DIN EN 14011 orientiert. Dabei werden die Fische durch die Erzeugung eines elektrischen Feldes kurzzeitig betäubt, treiben dadurch an die Wasseroberfläche und können somit gezählt und bestimmt werden. Insgesamt werden Streckenbefischungen auf sechs Probestrecken mit einer Länge von jeweils 450 m vorgenommen. Je eine Streckenbefischung wird im Frühjahr und eine im Spätsommer / Herbst bis spätestens Oktober durchgeführt. Dieselben Strecken werden einmalig im Spätsommer / Herbst mittels einer Streckenbefischung über Nacht beprobt. Die zusätzliche Nachtbefischung erlaubt mehr Artennachweise je Probestelle sowie qualifizierte Aussagen zu den Jungfischen vor Ort.

Untersuchungsgebiet:

Beide Befischungen sollen im Uferbereich erfolgen. Im Freiwasserbereich kann die Elektrofischung auf Grund der höheren Fluchtdistanz nicht durchgeführt werden. Die Probestrecken im Untersuchungsgebiet wurden aufgrund der bekannten Habitatstrukturen festgelegt. Hierzu wurden Luftbilder des WSA Rhein aus den Jahren 2014 und 2018 ausgewertet. Es sind folgende sechs Probestrecken geplant: Eine am linken Ufer St. Goar, eine Höhe „Schutzhafen Loreley“, eine am „Geisenrücken“, eine am „Tauber Werth“, eine am „Jungferngrund“ und eine am linken Ufer Höhe Oberwesel. Eine überschlägige Verortung kann der Übersicht entnommen werden (siehe Abbildung 4).

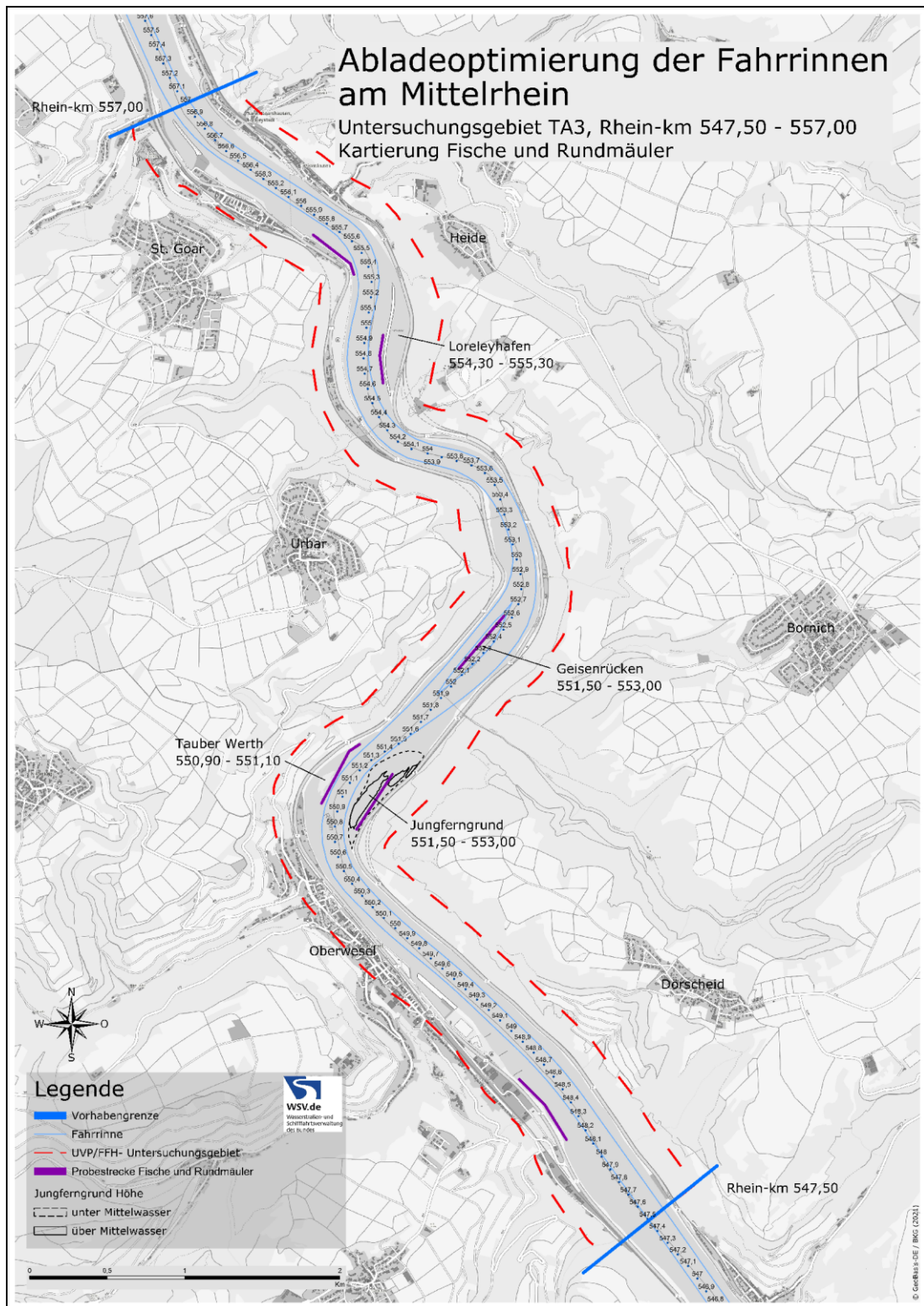


Abbildung 4: Untersuchungsgebiet Fische und Rundmäuler

4.2.4 Amphibien

Relevanz:

Einige Arten der Amphibien sind in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie zu finden und weisen daher einen Schutzstatus auf. Sie beanspruchen durch die jährlichen Wanderungen einen Lebensraum mit vielfältigen Habitatstrukturen. Von Bedeutung sind im Vorhabenbezug

Gewässerabschnitte, die potenzielle Laichhabitats für Amphibien bieten, wie z.B. strömungsberuhigte Abschnitte. Diese sind im Planbereich kaum ausgebildet, so dass keine nennenswerten Amphibienvorkommen erwartet werden.

Untersuchungsmethodik:

Als Grundlage für die Untersuchung der Amphibien werden zunächst durch Luftbild- und Kartenauswertungen sowie durch eine Geländebegehung die potenziellen Laichgewässer identifiziert. Diese werden bei geeigneter Witterung im Frühjahr auf Laich untersucht. Hierbei werden die Art des Laichs (Laichballen / Laichschnüre), Menge sowie Lage und Zeitpunkt dokumentiert. Zusätzlich erfolgt eine Untersuchung mit insgesamt drei Begehungen (eine Nachtbegehung, zwei Tagesbegehungen) im Zeitraum von Ende Februar bis Anfang Juli.

Nach aktuellem Wissensstand, u.a. Abfrage bei örtlichen Behörden, ist nicht von Wanderungshotspots im Untersuchungsgebiet auszugehen. Sofern sich aufgrund der Geländearbeit erweiterte Erkenntnisse ergeben, werden zusätzlich potenzielle Wanderkorridore auf Grundlage der bereits bestehenden Untersuchungsergebnisse ermittelt und fachgerecht, z.B. mittels Fangzäunen, untersucht.

Untersuchungsgebiet:

Für die Untersuchung der geeigneten Laichgewässer sind folgende Bereiche geplant: Die Anlandung unterstromig des „Schutzhafen Loreley“ am linken Ufer, die Bereiche zwischen dem Ufer und dem „Tauber Werth“, zwischen dem „Jungferngrund“ und dem Ufer und die drei Bühnenfelder bei Oberwesel. Eine überschlägige Verortung dieser Flächen kann der Übersicht (siehe Abbildung 5) entnommen werden. Eine Anpassung der Untersuchungsbereiche ist aufgrund der Potenzialanalyse zu den Laichgewässern möglich.

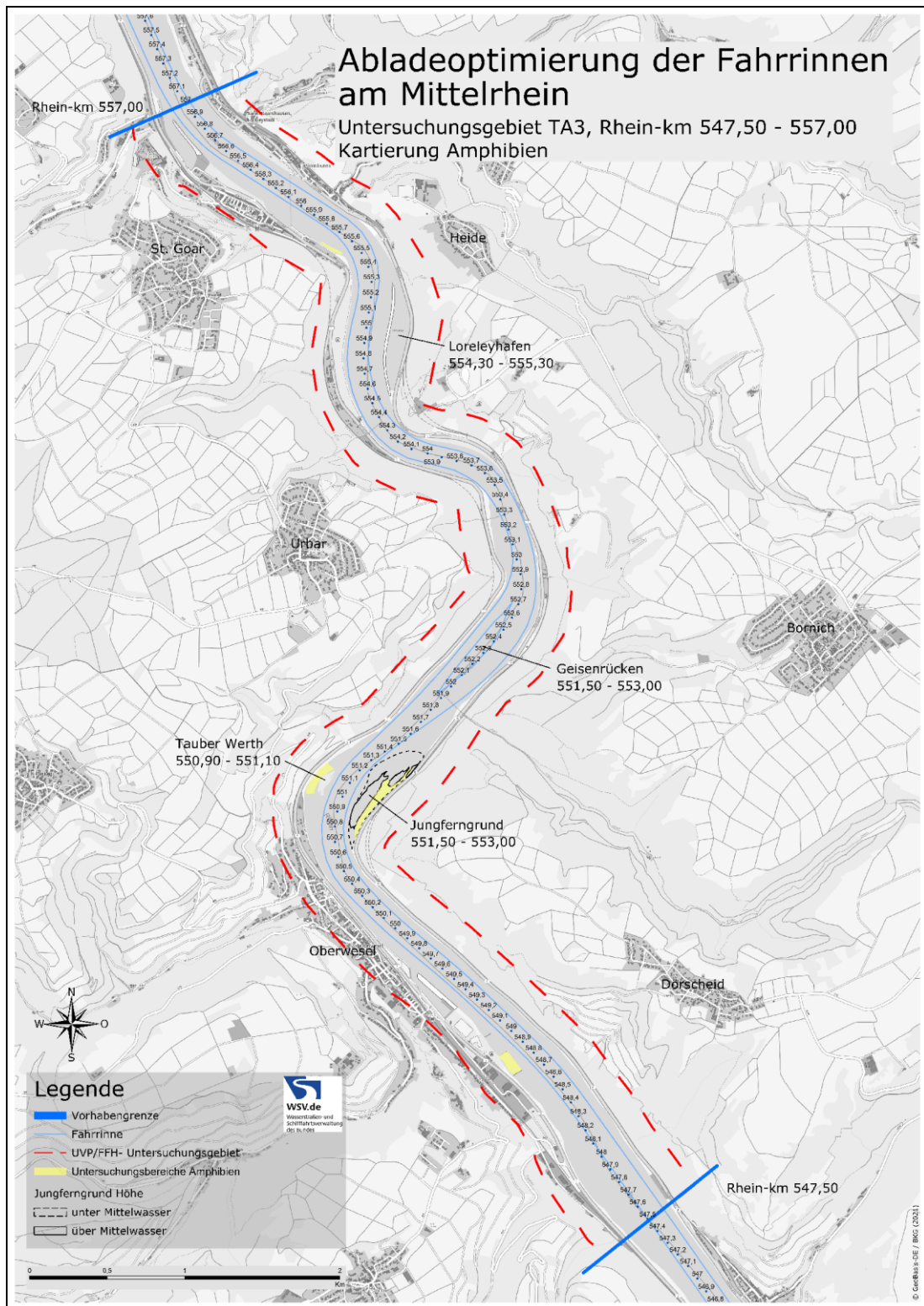


Abbildung 5: Untersuchungsgebiet Amphibien

4.2.5 Reptilien

Relevanz:

Innerhalb des Vorhabenraumes befinden sich potenzielle Reptilien-Lebensräume, die durch die Baumaßnahmen beeinflusst werden können. In Rheinland-Pfalz sind viele Reptilienarten auf der Rote Liste (RL), zudem sind Mauereidechse, Zauneidechse und Schlingnatter Arten

der FFH-Anhänge II und IV. Reptilien weisen eine hohe Standorttreue auf und reagieren sensibel auf Habitatveränderungen. Durch veränderte Wasserspiegellagen können Lebensräume am Ufer und vor allem Sonnen- und Versteckplätze, wie z.B. Steinbänke, beeinflusst werden.

Untersuchungsmethodik:

Im Untersuchungsgebiet werden potenziell geeignete Habitate ermittelt. Dazu wird eine Übersichtbegehung des Geländes durchgeführt und Karten- und Bildmaterial ausgewertet. Anschließend sollen die potenziellen Habitate in sechs Begehungen im Zeitraum von April bis September bei geeigneten Witterungsbedingungen (niederschlagsfrei und leicht bedeckt, Temperatur 22°C bis 30°C) auf das Vorkommen von Reptilien untersucht werden. Die Untersuchung erfolgt mittels Sichtbeobachtung bei langsamem Abgehen der Flächen und gezieltem Absuchen von potenziellen Sonnenplätzen und Verstecken.

Untersuchungsgebiet:

Potenzielle Reptilien-Habitate sind schwerpunktartig auf den Bühnenfeldern bei Oberwesel, im Bereich des „Jungferngrund“, auf der Hafenmole des „Schutzhafen Loreley“ sowie auf der Anlandung unterstromig des Hafens am linken Ufer zu verorten. Für die Untersuchung werden offene oder halboffene Standorte im Bereich der Ufer ausgewählt. Inselstandorte wie das „Tauber Werth“ sind in der Regel nicht besiedelt, da sie aufgrund der räumlichen Abtrennung nicht für Reptilien erreichbar sind bzw. nur bei extremem Niedrigwasser eine Besiedlung möglich ist. Hochwässer löschen potenzielle Populationen schnell wieder aus. Geeignete Lebensräume sind außerdem die vorhandenen Deckwerke am Ufer, zumindest in Niedrigwasserzeiten. Diese werden exemplarisch untersucht.

Abbildung 6 zeigt die Untersuchungsbereiche exemplarisch (grün hinterlegt). Die Untersuchung erfolgt dort an insgesamt sechs repräsentativen Standorten.

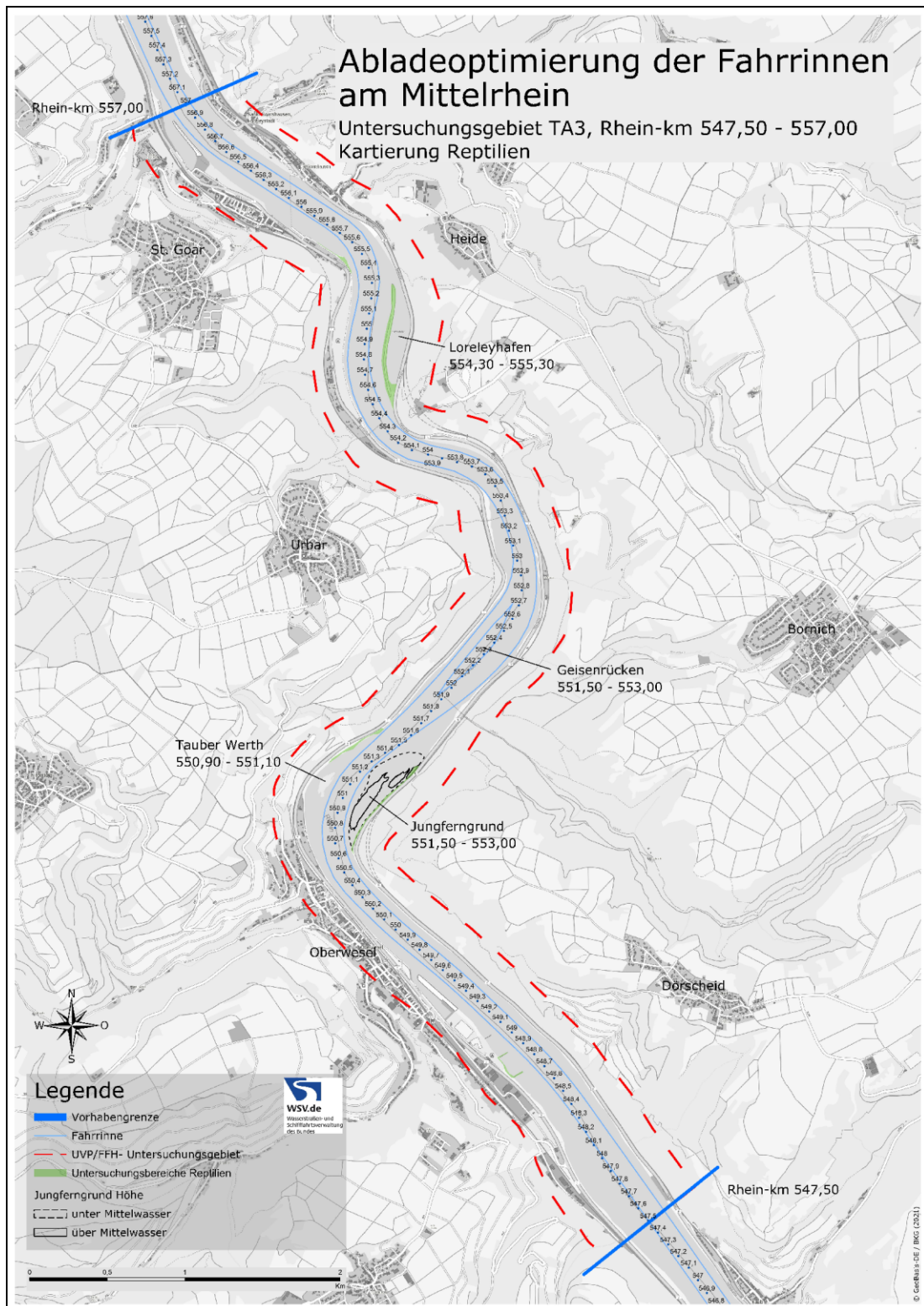


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet Reptilien

4.2.6 Libellen

Relevanz:

Der Lebensraum von Libellen ist unmittelbar an Gewässer gebunden. Artspezifisch werden unterschiedliche Gewässertypen favorisiert: Von Stillgewässern über kleine Bäche bis hin zu größeren Fließgewässern mit Stillbereichen. Da Libellen verschiedene Stadien durchlaufen – Ei, Larve, Exuvie und Imago – sind unterschiedliche Betrachtungsweisen zur Untersuchung

nötig. Besonders die Larven sind bei der Bewertung von Gewässern von hoher Relevanz, was sich u.a. in den Qualitätsnormen zur WRRL widerspiegelt. Zudem sind viele Libellenarten auf der Rote Liste (RL) oder stehen unter weiterem Schutz. Aber auch die Imagines und Exuvien stellen einen guten Bioindikator dar, insbesondere da über die ökologischen Ansprüche der verschiedenen Arten viel bekannt ist. Sie besiedeln sowohl terrestrische als auch aquatische Teillebensräume und sind dadurch Indikatoren für die Wasser-Land-Vernetzung und die Qualität der Uferbereiche. Zudem reagieren sie schnell auf Veränderungen des Lebensraumes und sind verhältnismäßig einfach zu kartieren.

Untersuchungsmethodik:

Die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus erfordern jeweils unterschiedliche Untersuchungen. Das Larvenstadium wird im Zuge der Makrozoobenthos-Untersuchung miterfasst. Exuvien sowie Sichtbeobachtungen von Imagines werden bei fünf Begehungen von Anfang Mai bis Anfang August durchgeführt. Dazu werden die Ufer im Bereich potenzieller Lebensräume, die zuvor festgelegt werden, langsam auf einer Strecke von jeweils mindestens 100 m abgeschritten. Es wird ein zeitlicher Mindestabstand von einem Tag zu einem Starkregen- oder Hochwasserereignis eingehalten. Bei Fund von Exuvien werden diese im Gelände eingesammelt, unter Umständen mit einem Kescher zur Vermeidung von Trittschäden. Die Bestimmung erfolgt dann im Nachgang im Labor.

Untersuchungsgebiet:

Das Untersuchungsgebiet der Larvenkartierung kann der Methodenbeschreibung zum Makrozoobenthos (siehe Kapitel 4.2.9) entnommen werden. Die obenstehende Karte (Abbildung 7) gibt lediglich die Untersuchungsflächen der Exuviensuche wieder. Die Ufer der Bühnenfelder und die Bereiche hinter dem „Tauber Werth“ bzw. dem „Jungferngrund“ sind von besonderem Interesse. Zudem werden die Hafensemole des „Schutzhafen Loreley“ und die Anlandung südlich von St. Goar sowie die Anlandung am linken Ufer beim „Geisenrücken“ betrachtet.

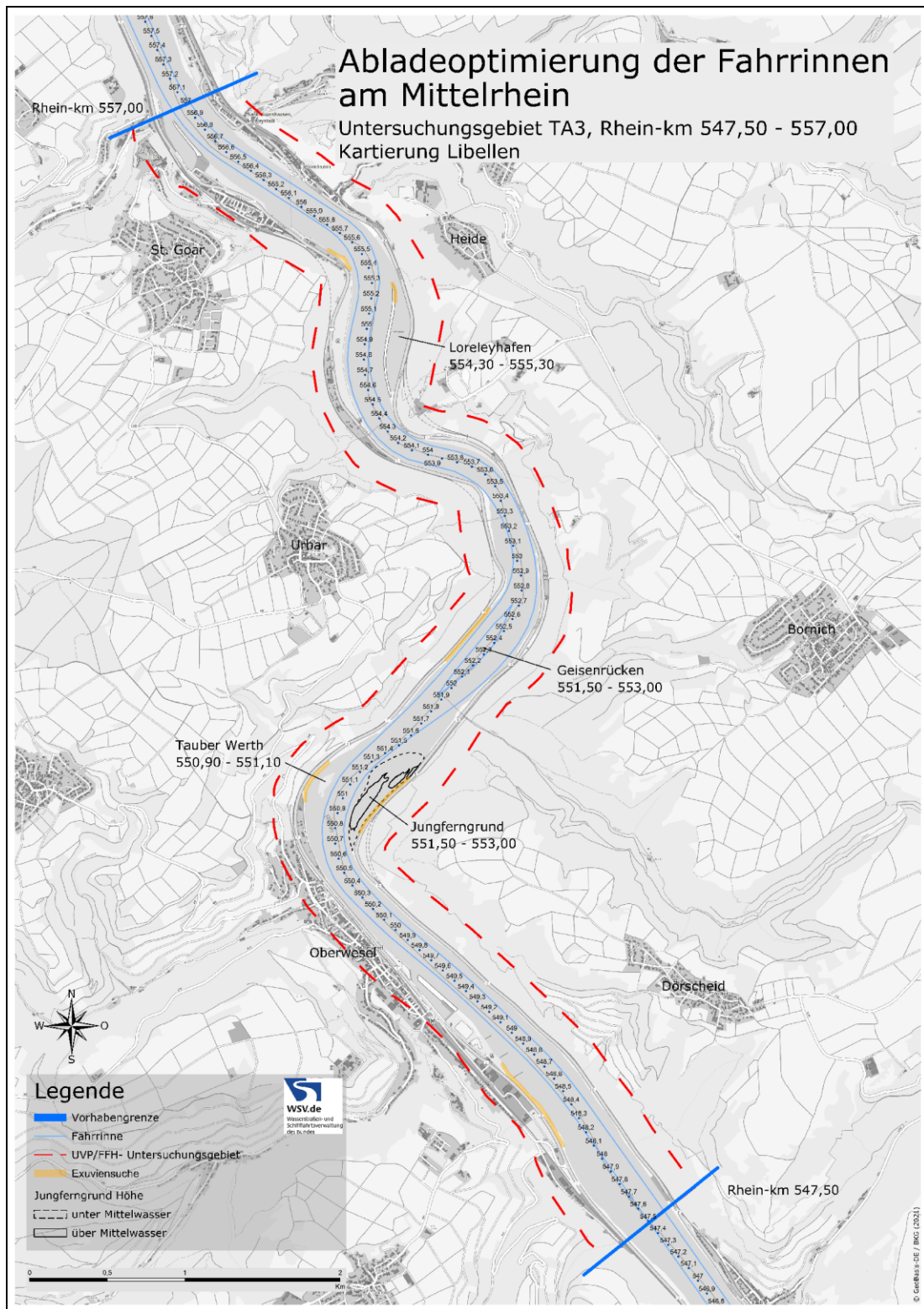


Abbildung 7: Untersuchungsgebiet Libellen

4.2.7 Schmetterlinge

Relevanz:

Schmetterlinge dienen als Indikatoren der Habitatqualität und der Strukturvielfalt. Im Bereich des TA 3 sind zahlreiche von ihnen auf der RL bzw. FFH-relevant, daher sollen im Vorhaben-gebiet Tag- und Nachtfalter untersucht werden, um potenzielle Eingriffe besser abschätzen, vermeiden oder ggf. ausgleichen zu können.

Untersuchungsmethodik:

Im ersten Schritt werden potenzielle Habitate über eine Kartenauswertung sowie eine Geländebegehung herausgearbeitet und in homogen strukturierte Untersuchungsflächen eingeteilt. Auf den ausgewählten Untersuchungsflächen werden die Tagfalter zwischen Mai und August bei warmer und sonniger Witterung kartiert. Die Untersuchung wird mit der Transektmethode durchgeführt. Dabei wird eine Mindestlänge von 1000 m je Transekt gewählt. Durch schleifenförmiges langsames Abschreiten der Fläche wird gewährleistet, dass die gesamte Fläche betrachtet wird. Die Schmetterlinge sind dabei, soweit möglich, im Flug zu bestimmen. Bei Bedarf können einzelne Fänge mit Hilfe eines Keschers als Ergänzung dienen. Die Tiere werden vor Ort bestimmt und unmittelbar wieder freigelassen. Die Nachtfalter werden nachts bei Dunkelheit mittels einer automatischen Lichtfalle untersucht. Die benannte Lichtfalle wird auf der Flughöhe der zu erwartenden Arten installiert, um ein repräsentatives Ergebnis zu gewährleisten. Die Untersuchung wird in drei mal drei aufeinanderfolgenden Nächten zwischen Juni und August durchgeführt (insgesamt neun Nächte). Je nach Witterungsbedingungen müssen die Untersuchungstage kurzfristig angepasst werden. Geplant ist es, die Beifänge mit zu erfassen.

Untersuchungsgebiet:

Das Untersuchungsgebiet ist aufgrund der Habitatansprüche auf dem Uferstreifen linksseitig des „Tauber Werth“ auf einer Breite von der Mittelwasserlinie bis zur angrenzenden Nutzung verortet. Die automatische Lichtfalle wird in einer homogenen Untersuchungsfläche an repräsentativer Stelle angebracht. Die Vorgaben in der Karte (Abbildung 8) sind exemplarisch und werden der örtlichen Situation in geeigneter Weise angepasst.

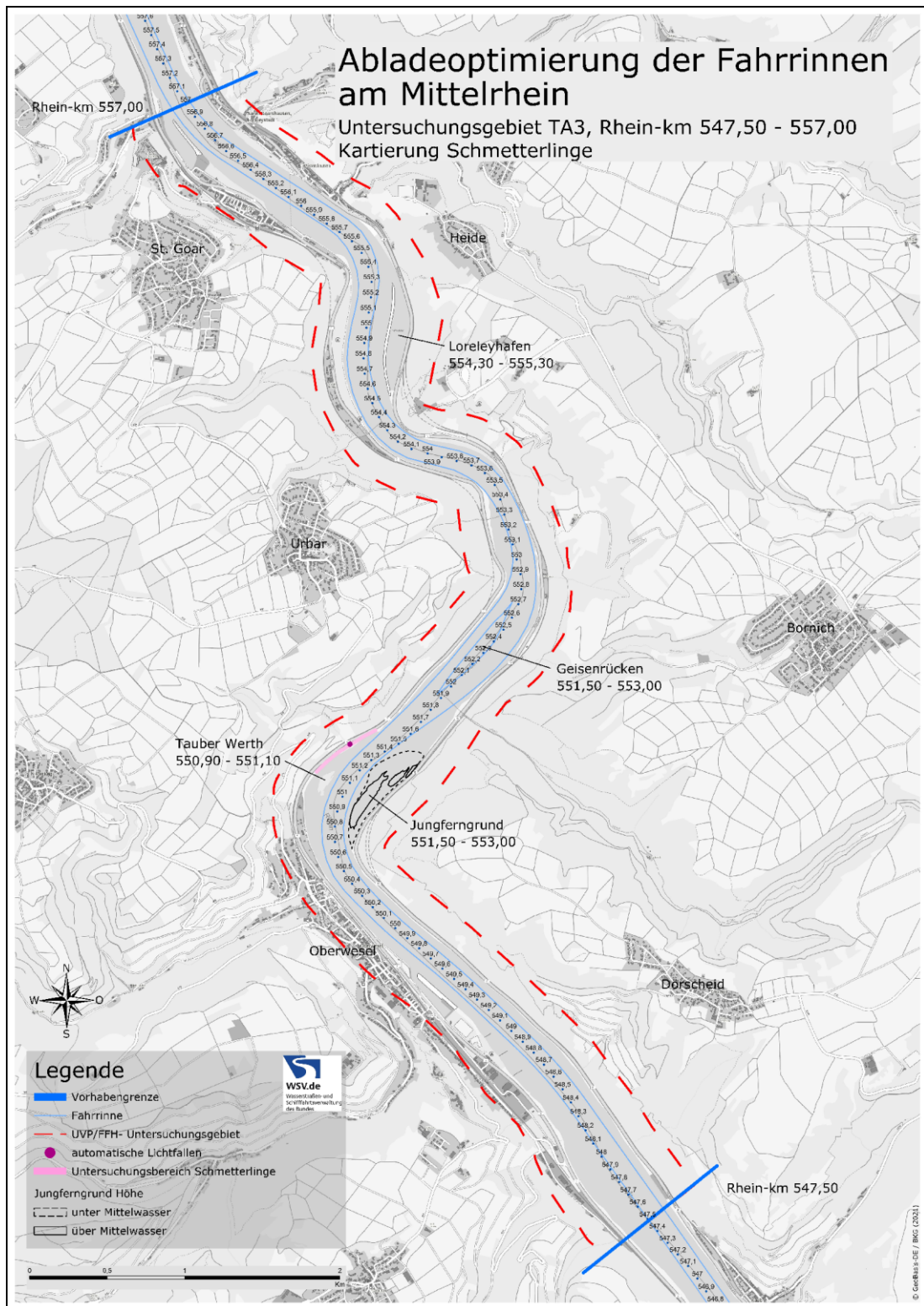


Abbildung 8: Untersuchungsgebiet Schmetterlinge

4.2.8 Laufkäfer und Spinnen

Relevanz:

Viele Arten der Laufkäfer (*Carabidae*) und der Spinnen (*Araneae*) weisen ähnliche Lebensräume auf. Sie bewohnen sandige und kiesige, vegetationsarme Flächen. Viele Laufkäfer sind zudem flugfähig, was ihnen ermöglicht, temporär freiliegende Kiesbänke zu erreichen. Als Beispiel für eine Spinnenart ist die Flussuferwolfsspinne (*Arctosa cinerea*) zu nennen, die nach

Anl. 1 BArtSchV besonders geschützt und auf der RL Deutschland zu finden ist. Ihr Lebensraum ist unmittelbar an Gewässer gebunden und es gibt vereinzelte, zum Teil alte Artnachweise an einigen Flussabschnitten des Rheins. Für den hier zu untersuchenden Raum besteht derzeit kein Nachweis, eine Erfassung der Familie der Spinnen in Form von Beifang ist dennoch sinnvoll. Mittels der Nachweise dieser beiden Artenspektren sind Aussagen zur ökologischen Qualität der Biotope und deren Eingriffsempfindlichkeit möglich. Besonders der Einfluss der Bodenfeuchte durch veränderte Wasserstände ist in diesem Zusammenhang von Interesse.

Untersuchungsmethodik:

Die Untersuchungen sollen stichprobenartig erfolgen, da die gefangenen Tiere mit der Erfassung verenden. Es soll eine Kombination aus zwei Methoden durchgeführt werden.

Bodenfallenfangmethode: Bodenfallen mit geeignetem Lösungsmittel werden für fünf Fangperioden zu je zwei Wochen im Zeitraum von April bis Juni ausgebracht. Durch eine Übersichtsbegehung sowie Kartenauswertungen werden die genauen Untersuchungspunkte, die in der Karte (vgl. Abbildung 9) beispielhaft dargestellt werden, ausgewählt. Es sollen sechs bis acht Bodenfallen in möglichst unterschiedlichen Uferbereichen installiert werden. Dabei wird beachtet, dass die Bodenfallen mit ausreichend Abstand zum Gewässer aufgestellt werden. Im Regelfall werden die Behälter am Ende einer Fangperiode nach zwei Wochen geleert. Je nach Wasserstand erfolgen Zwischenkontrollen. Die Artbestimmung erfolgt im Labor.

Außerdem erfolgen Handfänge: Diese werden primär im unmittelbaren Uferbereich durchgeführt, da die Bodenfallen hier Überschwemmungen ausgesetzt sein können. Es werden fünf Begehungen von April bis Oktober durchgeführt, die wie folgt aufgeteilt sind: drei im Frühjahr, zwei im Sommer bzw. Frühherbst. Die Untersuchungsflächen werden dazu langsam abgesritten. Die Tiere werden eingefangen und die Artbestimmung erfolgt im Labor. Für beide Untersuchungen werden die Beifänge in gleichem Umfang mit aufgenommen.

Untersuchungsgebiet:

Die zu untersuchenden Gebiete weisen sandige oder steinige Böden auf. Neben dem „Jungferngrund“, dem „Tauber Werth“ und den Bühnenfeldern, von denen eines repräsentativ untersucht wird, ist das Ufer linksseitig des „Tauber Werths“ hinsichtlich der Laufkäfer von Interesse. Im Bereich des „Schutzhafen Loreley“ wird die Anlandung unterstromig linksseitig untersucht. Die Bodenfallen werden nur auf zwei der Probeflächen angewendet, um nur ein Mindestmaß an Tieren zu beproben und dennoch eine repräsentative Aussage für die Flächen zu erhalten. Die einzelnen Standpunkte der Bodenfallen auf der Karte (Abbildung 9) sind exemplarisch und werden den vorgefundenen Geländebedingungen angepasst.

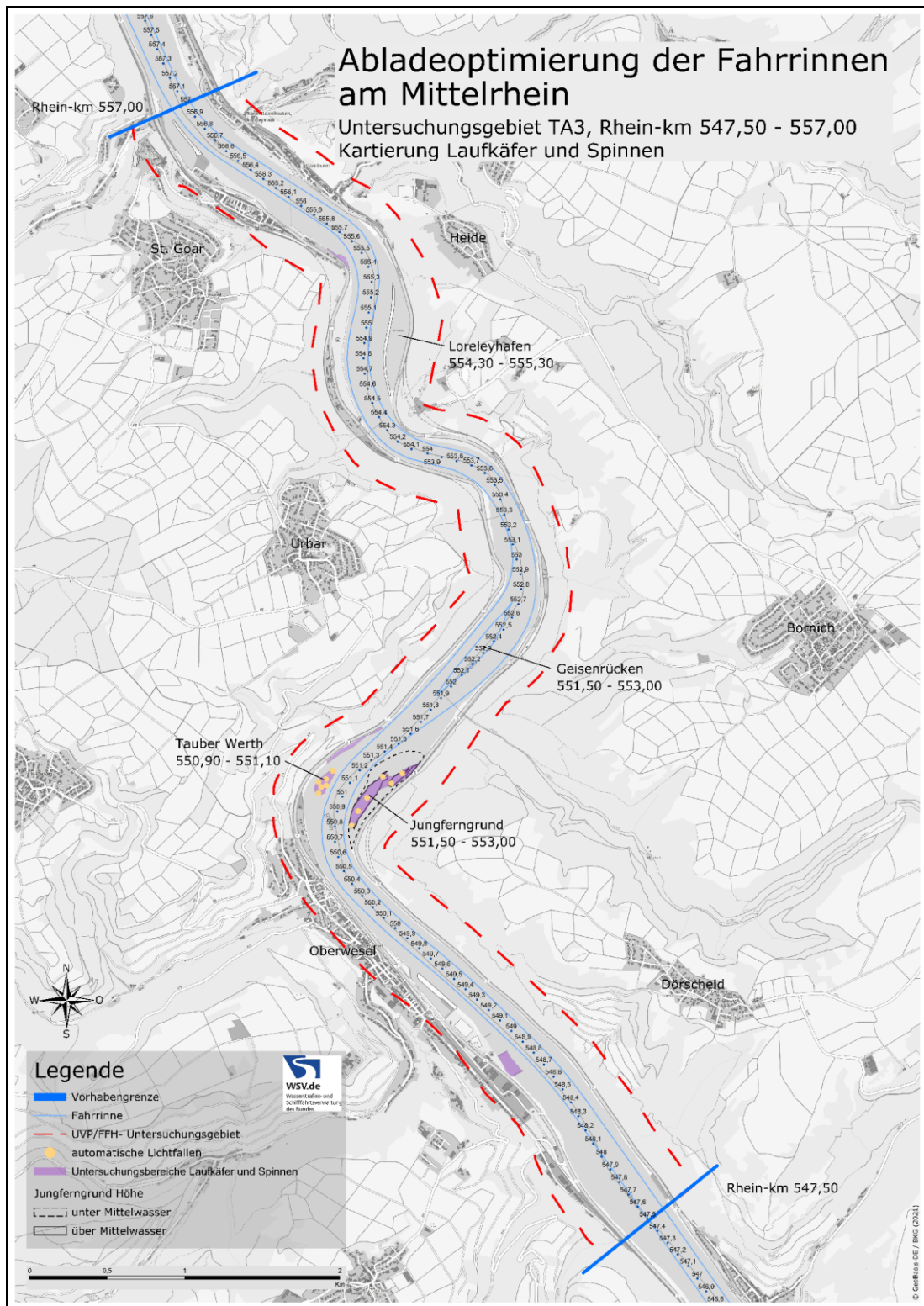


Abbildung 9: Untersuchungsgebiet Laufkäfer und Spinnen

4.2.9 Makrozoobenthos

Relevanz:

Makrozoobenthos dient u.a. als Qualitätskomponente zur Gewässerbewertung innerhalb der WRRL. Es reagiert als sensibler Bioindikator auf Veränderungen im Gewässer. Im Rhein können Einflüsse auf das Makrozoobenthos beispielsweise durch Baggerungen oder durch vermehrten Geschiebetrieb an der Sohle infolge von Baumaßnahmen entstehen. Daher ist im

„Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen“ das Makrozoobenthos unter dem Schutzgut Tiere aufgeführt. Da es hauptsächlich verlagerungsstabile Schüttsteine im Uferbereich des Rheins besiedelt, sind Untersuchungen im Vorhabengebiet notwendig, um die potenziellen Folgen der geplanten Maßnahmen auf das Makrozoobenthos einschätzen und bewerten zu können.

Untersuchungsmethodik:

Die anzuwendenden Methoden orientieren sich an Meier et al. (2006) „Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung“ sowie Schöll et al. (2005) „Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie“.

Im Rhein herrschen größere Wassertiefen in Kombination mit relativ geringen Sichttiefen, daher ist eine Beprobung vom Ufer aus nur während der Niedrigwasserzustände möglich. Die Probefläche beträgt standardmäßig 0,125 m². Pro 100 m Probestrecke sind acht Teilproben zu entnehmen und zu untersuchen. Die Auswertung der acht Teilproben wird als Mischprobe durchgeführt. Insgesamt werden 16 Probestellen beziehungsweise 128 Teilproben angesetzt. Sind aufgrund der Wasserstände keine Beprobungen vom Ufer aus möglich, wird alternativ die wasserstandsunabhängige Probenahme vom Boot aus mit einem Bodengreifer oder Kastenstecher nach Tittizer und Schleuter (1986) angewendet oder eine Probenahme vom Baggerschiff aus. Bei der Probenahme mit dem Baggerschiff ist ein Zweischalengreifer zu verwenden. In jedem methodischen Ansatz wird das entnommene Substrat in Schalen oder flache Schüsseln überführt, größere Steine abgewaschen, eine Lebendsortierung vorgenommen sowie eine anschließende Probenbehandlung im Labor durchgeführt. Die Probenahme wird einmalig im Zeitraum von Februar bis August erfolgen.

Untersuchungsgebiet:

Die Auswahl der Probestellen im Vorhabengebiet erfolgte anhand der Auswertung von Luftbildern aus den Jahren 2014 und 2018. Weiterhin wurden die Probestellen um Bereiche ergänzt, in denen die größten Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen zu erwarten sind, sowie um die sensiblen Kiesanlandungen. Es sind folgende Probestellen geplant: Am Ufer St. Goar, am „Schutzhafen Loreley“, am „Geisenrücken“, am „Tauber Werth“, am „Jungferngrund“ und am linken Ufer Höhe Oberwesel. Eine übersichtliche Verortung kann der Übersicht entnommen werden (siehe Abbildung 10).

Die genaue Festlegung der Probestellen wird im Gelände erfolgen. Dabei sollen die Faktoren Morphologie und Habitatzusammensetzung der Probestelle, Aufbau der Ufervegetation inklusive Beschattungsgrad sowie Anteile an Schnellen und Stillen des Fließgewässers berücksichtigt werden.

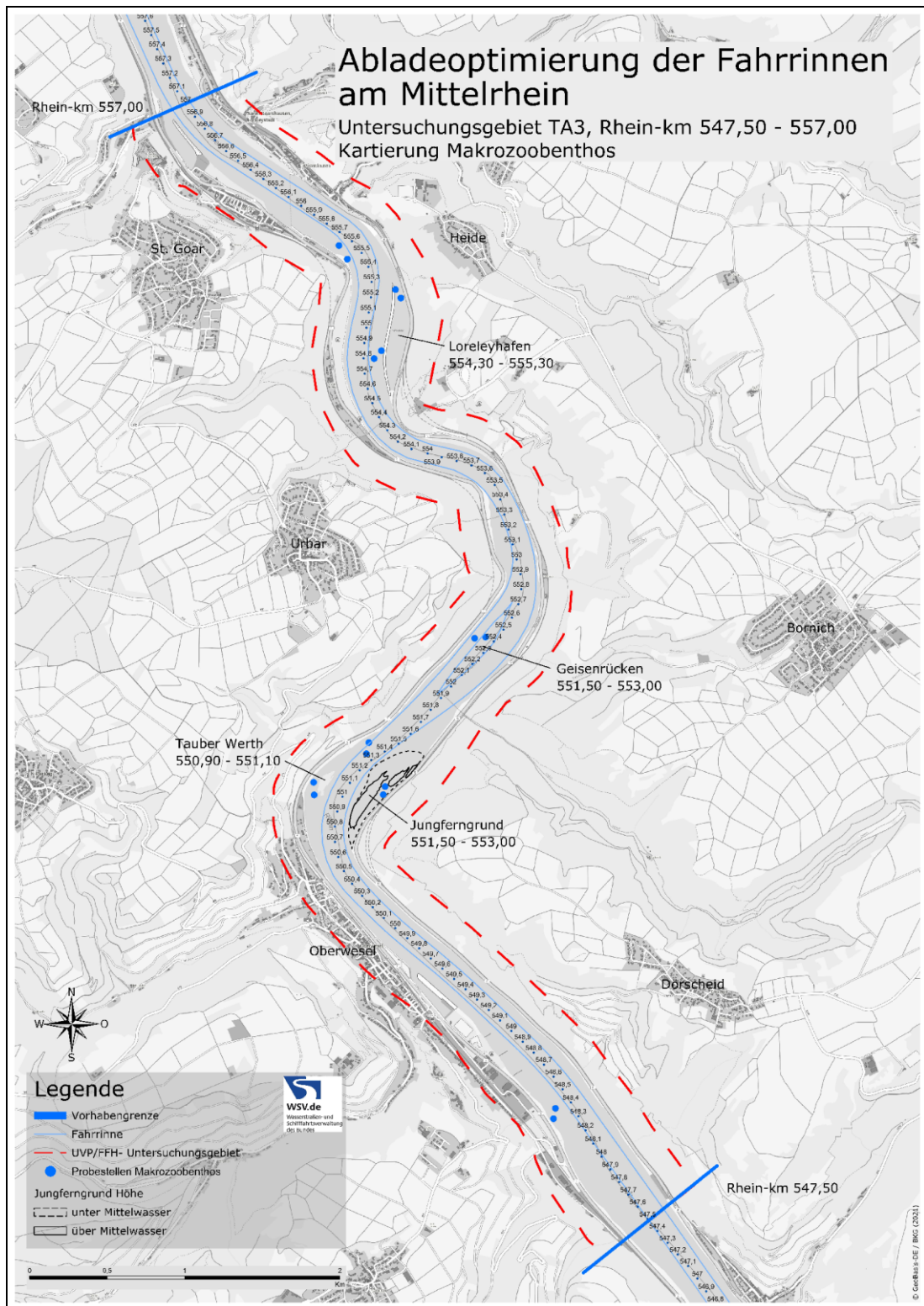


Abbildung 10: Untersuchungsgebiet Makrozoobenthos

4.3 Schutzgut Pflanzen

Relevanz:

Ziel ist die flächendeckende Erfassung der Biotoptypen, der geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG, der Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie, der streng und besonders geschützten Pflanzenarten sowie Arten der Rote Liste (RL) Deutschland und Rheinland-Pfalz.

Untersuchungsmethodik:

Die Bestandserfassung wird so detailliert sein, dass die Erstellung folgender naturschutzfachlicher Unterlagen möglich ist: UVP-Bericht, LBP, Fachbeitrag Artenschutz sowie die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. Die Vorgehensweise orientiert sich am „Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen“ (BMDV, Januar 2022).

Untersuchungsgebiet:

Der Untersuchungsraum beschränkt sich auf die Gewässerfläche, die Rheininsel „Tauber Werth“, die Kiesanlandung „Jungferngrund“, die Uferbereiche sowie die WSV-Hafenanlagen und schließt die Siedlungsflächen sowie die uferbegleitenden Verkehrswege der Bundesstraßen und Bahntrassen aus. Der gesamte Bereich der Biotoptypenkartierung beträgt ca. 295 ha.

Der Untersuchungsraum für die terrestrischen Biotoptypen erstreckt sich entlang der Ufer auf die beidseitigen Uferstreifen zwischen der Mittelwasserlinie und den parallel zum Rhein verlaufenden Verkehrsflächen der Bahnstrecken bzw. Bundesstraßen, zzgl. „Tauber Werth“. Die Größe des Untersuchungsbereiches „Land“ beträgt ca. 30 ha.

Der Untersuchungsraum für die Gewässerbiotoptypen erstreckt sich über den gesamten Gewässerbereich (Mittelwasserlinie) zwischen Rhein-km 547,50 und 557,00, abzüglich der Insel „Tauber Werth“. Der „Jungferngrund“ wird als Kiesanlandung, die sich teilweise über die Mittelwasserlinie erhebt, den Gewässerbiotopen zugeschlagen. Die Gesamtgröße des Untersuchungsbereiches „Gewässer“ beträgt ca. 265 ha.

Eine Übersicht über das Untersuchungsgebiet für die Biotoptypenkartierung gibt Abbildung 11 wieder.

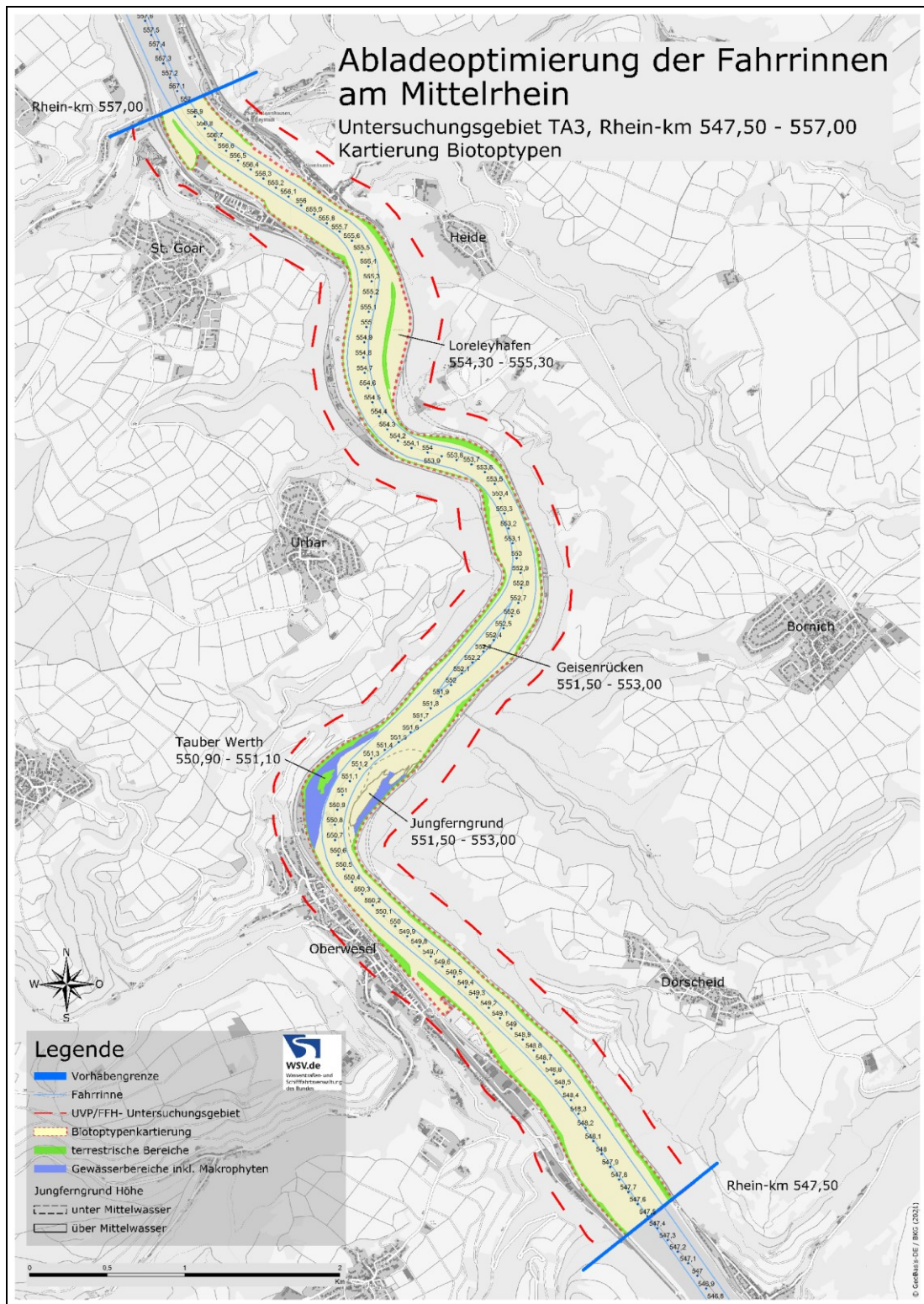


Abbildung 11: Untersuchungsgebiet für die Biotoptypenkartierung

4.3.1 Potenziell natürliche Vegetation

Die potenziell natürliche Vegetation (PNV) gibt an, in welche Richtung sich die aktuelle Vegetation unter den heutigen Standortvoraussetzungen entwickeln würde, wenn mit sofortiger Wirkung die anthropogene Einflussnahme beendet und eine natürliche und unbeeinflusste Entwicklung zugelassen werden würde.

Die PNV dient u.a. der Beurteilung der Naturnähe der vorgefundenen tatsächlichen Vegetation auf dem jeweiligen Standort. Mit der Vorhabensbearbeitung wird die PNV weiter konkretisiert.

4.3.2 Erhebung relevanter Habitatstrukturen und Waldstrukturkartierung

Relevanz:

Für die Beurteilung der Habitateignung, insbesondere für die Avifauna wie auch für Fledermäuse, ist die Erfassung der potenziell geeigneten Habitatstrukturen erforderlich. Dazu wird eine systematische Untersuchung und Bewertung von geeigneter Strukturen durchgeführt. Dazu zählen insbesondere: Nester, Horste, Baumhöhlen und -spalten, Alt-, Stark- und liegendes sowie stehendes Totholz, Uferabbrüche und Tümpel. Zusätzlich werden mögliche Hinweise auf das Vorkommen des Bibers aufgenommen.

Untersuchungsmethodik:

Die Erhebung relevanter Habitatstrukturen orientiert sich an der Methode V3 „Lokalisation von Baumhöhlen“ von Albrecht et al. (2014): Systematische und flächendeckende Erfassung von Baumhöhlen insbesondere von Spechten und Eulen sowie anderer Höhlennutzer und potenzieller Spaltenquartiere unter Rinde durch Suche im direkten Eingriffsbereich in geeigneten Gehölzen. Hier sind insbesondere Einzelbäume und Galeriebestände entlang der Ufer von Bedeutung.

Textliche Ausarbeitung und kartografische Darstellung im Maßstab 1 : 2.500.

Im Untersuchungsbereich ist mit wenigen potenziell geeigneten Habitatstrukturen zu rechnen. Die Erhebung wird in der laubfreien Zeit durchgeführt und im Rahmen der Biotoptypenkartierung ergänzt.

- Erfassung und Bewertung von Einzelbäumen oder Gehölzen mit Habitatfunktion für Brutvögel sowie Fledermäuse.
- Biber-Kartierung: Das Vorkommen des Bibers ist in diesem Teilabschnitt eher unwahrscheinlich. Sollten bei der Begehung dennoch Hinweise auf ein Vorkommen entdeckt werden (Baue, Fraßspuren u.a.), kann eine gezielte Kartierung im Bedarfsfall durchgeführt werden.

Untersuchungsgebiet:

Der Untersuchungsbereich erstreckt sich auf die rechts- und linksrheinischen Uferstreifen sowie die Insel „Tauber Werth“ und umfasst ca. 31 ha.

4.3.3 Terrestrische Biotypen

Untersuchungsmethodik:

Vorab werden vorhandene Unterlagen, wie z.B. Biotypenkartierung der rheinland-pfälzischen Naturschutzbehörde, sowie Luftbilder, insbesondere Falschfarben-Infrarot-Luftbilder zur Lage und Abgrenzung von Biotypen und besonders geschützten Biotopen ausgewertet.

Biotypen der Ufer- sowie der Sand- und Schlammbereiche, die in der Regel unterhalb der Mittelwasserlinie liegen, werden in Kapitel 4.3.4 behandelt. Dies umfasst insbesondere auch die annualen Uferfluren, d.h. die Pioniergesellschaften trockenfallender Ufer.

Im Gelände wird eine zweimalige flächendeckende Kartierung innerhalb der Vegetationsperiode mit Frühjahrs- und Sommeraspekt durchgeführt. Es wird eine Erfassung während eines

Niedrigwasseraspekts zur genaueren Untersuchung der Uferbereiche stattfinden. Die Biotoptypkartierung erfolgt mit Hilfe des „Biotoptypenkatalogs für die Biotoptypenkartierung an Bundeswasserstraßen und angrenzenden Gebieten“ der BfG (2018 a). Die Darstellung erfolgt im Maßstab 1 : 2.500. Zudem werden Arten der aktuellen Rote Liste (RL) Deutschland und Rheinland-Pfalz sowie besonders und streng geschützte Arten und FFH-Arten dokumentiert. Es erfolgt eine Dokumentation der Habitatstrukturen sowie der Hinweise auf Bibervorkommen. Eine Dokumentation von invasiven Arten und potenziell invasiven Neophyten erfolgt bei einer Fläche von größer als 1 m².

Untersuchungsgebiet:

Die Untersuchungsbereiche verteilen sich wie folgt und umfassen insgesamt eine Fläche von ca. 31 ha:

- Rheininsel „Tauber Werth“: ca. 0,75 ha
- rechtsrheinisches und linksrheinisches Ufer zwischen Rhein-km 547,50 und 557,00 inklusive der kleinflächigen linksrheinischen und rechtsrheinischen Auenbereiche, der Hafenanlage St. Goar, der Mole am „Schutzhafen Loreley“ und des Hafensbereichs in Oberwesel; anzusetzen ist der Geländestreifen zwischen Mittelwasser sowie angrenzender Infrastruktur mit den Trassen der Bundesstraßen sowie der Bahn: ca. 30 ha Untersuchungsfläche.

4.3.4 Biotoptypen im Gewässerbereich

Relevanz:

Die vom Land Rheinland-Pfalz durchgeführten Makrophytenkartierungen zeigen stellenweise gut ausgebildete Makrophytenbestände am Mittelrhein. Im Untersuchungsgebiet werden jedoch aufgrund der Morphologie und Hydrologie keine nennenswerten Makrophytenbestände erwartet. Im Bereich der geplanten Maßnahmen wird der Bestand an Makrophyten erhoben, so vorhanden. Die Kartierung wird von den Ufern bzw. der Kiesanlandung aus erfolgen. So erforderlich, werden Pflanzen zur Artbestimmung in geeigneter Weise mit einer Harke oder einem Rechen entnommen. Dabei umfassen die Makrophyten in diesem Sinne alle unter der Mittelwasserlinie wurzelnden oder frei im Wasser flutenden Gefäßpflanzen und somit auch annuelle und amphibische Pflanzenbestände an diesen Standorten.

Untersuchungsmethodik:

Vorab werden vorhandene Unterlagen sowie Luftbilder, insbesondere Falschfarben-Infrarot-Luftbilder zur Lage und Abgrenzung von Biotoptypen und besonders geschützten Biotopen, sowie WSV-internes Kartenmaterial zur Sohlbeschaffenheit und vorhandene Makrophytenkartierungen ausgewertet. Zur Kartierung zeitweilig trockenfallender Lebensräume unterhalb des Mittelwasserbereichs werden darüber hinaus die Schrägluftbilder der WSV berücksichtigt.

Die Aufnahme der Gewässerflächen erfolgt in den Monaten Juni bis September bei Niedrigwasser. Wegen der besseren Sichtverhältnisse sollte die Kartierung nach einer möglichst langen Periode ohne Niederschläge, insbesondere ohne Starkregenereignisse, erfolgen.

Untersuchungsgebiet:

Im Gelände wird eine flächendeckende Kartierung des gesamten Gewässerbereichs einschließlich der Uferbereiche unterhalb der Mittelwasserlinie auf Biotoptypen und Nutzungstypen nach dem Biotoptypenkatalog auf ca. 265 ha Wasserfläche des Rheins durchgeführt.

4.3.5 Pflanzensoziologische Vegetationsaufnahme

Untersuchungsmethodik:

Es ist die Methode nach Braun-Blanquet (1964) erweitert durch Reichelt & Willmanns (1973) anzuwenden. Hierzu ist eine geeignete Auswahl repräsentativer Teilflächen auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung vorzunehmen. Die Kartierung soll in Form von Transekten erfolgen: Quer zur Uferlinie verlaufende Transektflächen mit 2 m Breite zwischen 1 m unter GIW₂₀ bis 1 m über GIW₁₈₃. Die Kartierung von Makrophytenbeständen erfolgt vom Ufer und mit einem Rechen vom Boot aus.

Kartierbedingungen:

- Terrestrische Bereiche sowie amphibische bzw. periodisch trockenfallende Biotope: Zweimalige Geländekartierung innerhalb der Vegetationsperiode, wobei nach Möglichkeit ein Niedrigwasseraspekt untersucht werden soll.
- Gewässerflächen: Die einmalige Aufnahme erfolgt in den Monaten Juni bis September bei Niedrigwasser, wegen der besseren Sichtverhältnisse nach einer möglichst langen Periode ohne Niederschläge, insbesondere ohne Starkregenereignisse.
- Es erfolgt eine tabellarische, textliche und kartographische Auswertung und Darstellung.

Die Bewertung für das Schutzgut Pflanzen erfolgt anhand der Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022). Der Bewertungsrahmen ist in folgende Kriterien gegliedert:

- Seltenheit / Gefährdung der Pflanzenarten
- Seltenheit / Gefährdung des Biotoptyps
- Strukturelle Ausstattung des Biotoptyps
- Naturnähe / anthropogener Einfluss
- Zeitliche / räumliche Regenerierbarkeit

Dieser Bewertungsansatz wird gleichermaßen auf Biotoptypen und Pflanzengesellschaften angewendet. Dabei bilden die Biotoptypen die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes als Summenindikatoren ab. Außerdem werden die vorkommenden Biotoptypen mit der potenziell natürlichen Vegetation abgeglichen, die damit ein Maß für den Natürlichkeitsgrad darstellt.

Untersuchungsgebiet:

- zwei Transektflächen auf der Rheininsel „Tauber Werth“
- zwei Transektflächen im Uferbereich des Nebengerinnes des „Tauber Werth“
- zwei Transektflächen auf der Kiesanlandung „Jungferngrund“
- zwei Transektflächen im Uferbereich am „Jungferngrund“

Bei einem Nachweis von umfangreicheren Makrophytenbeständen sollen weitere Aufnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgen. Aufgrund der Habitatstrukturen sind ausgedehnte Makrophytenvorkommen nicht zu erwarten.

4.3.6 FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten

Die FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten werden mit den vorgenannten Kartierungen erhoben und nach den Vorgaben des BfN bewertet.

4.4 Schutzgut Biologische Vielfalt

Das Schutzgut Biologische Vielfalt weist vielfache Überschneidungen mit anderen Schutzgütern auf. Diese sind unter anderem die Schutzgüter Tiere und Pflanzen, aber auch spezifische Funktionen oder Eigenschaften des Untersuchungsraumes, die relevant für die biologische Vielfalt sein können, wie z.B. die Strukturvielfalt der Landschaft oder morphologische Strukturen der Uferbereiche. Durch die Bündelung der relevanten Sachverhalte in einem selbständigen Schutzgut-Kapitel sollen die vorhabenbedingten Auswirkungen konkret im Hinblick auf das Schutzgut bewertet werden.

Die Bedeutung des Untersuchungsraumes für den Erhalt und die Entwicklung der biologischen Vielfalt wird mit den Kriterien Artenvielfalt sowie Struktur- und Funktionsvielfalt bewertet. Als Bezugsraum können konkrete Standorte, Biotope oder Habitate, aber auch Biotoptypen, Landschaftsbildeinheiten oder naturräumliche Gliederungen genutzt werden. Für die Bereiche des Untersuchungsgebietes, in denen sich durch die Maßnahmen die abiotischen Verhältnisse ändern, soll die Betrachtung auf der Ebene der Lebensräume oder Biotope erfolgen, insbesondere, wenn Veränderungen wichtiger Ökosystemfunktionen erwartet werden.

Grundsätzlich erfolgt die Betrachtung und Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt über alle planungsrelevanten Organismengruppen.

Es werden die folgenden Bewertungskriterien betrachtet:

Artenvielfalt: Diese ist der zentrale Aspekt der biologischen Vielfalt, indem ihre Erhaltung und Wiederherstellung der wesentliche Baustein in den verschiedenen Biodiversitätsstrategien auf deutscher und europäischer Ebene ist. Mit diesem Kriterium wird bewertet, ob ein Vorhaben Arten mit besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt erheblich beeinträchtigen kann. Es muss dabei beurteilt werden, ob im Vorhabengebiet entscheidende Lebensraumcharakteristika wie z.B. Flächengröße, Strukturen und Funktionen beeinträchtigt werden.

Struktur- und Funktionsvielfalt: Die mögliche Beeinträchtigung naturraumtypischer Strukturen und Funktionen von Lebensräumen führt mitunter zu einer Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt. Hierzu wird eine entsprechende Betrachtung und Bewertung durchgeführt.

4.5 Schutzgut Fläche

Durch die geplanten Maßnahmen kommt es variantenabhängig zu einer Neuinanspruchnahme von Freiflächen, zu denen insbesondere die Gewässerflächen zählen, z.B. durch den Bau des Längswerkes sowie einer Umgestaltung des Ufers im Bereich der Ufermodellierung.

Die Beurteilung der Flächen erfolgt variantenbezogen auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung.

4.6 Schutzgut Boden

Zum Schutzgut Boden zählen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes alle terrestrischen und semiterrestrischen Bereiche.

Die maßnahmenbedingten Bauwerke gründen im Bereich der Flusssohle. Insofern sind als Aufstandsfläche submerse Böden im Gewässerbett betroffen, die nicht den Schutzziele des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) entsprechen. § 2 Abs. 1 BBodSchG definiert Boden im Sinne dieses Gesetzes und schließt Gewässerbette aus.

Das Gewässerbett (Flusssohle, Sedimente) wird in Kapitel 4.7.2 abgehandelt. Der Untersuchungsraum entspricht dem für die Biotoptypenkartierung (Kapitel 4.3). Zur allgemeinen Beschreibung und Bewertung der Bodentypen sowie der Einschätzung der Altlastensituation werden die einschlägigen Bodenkarten und Informationssysteme des Landes Rheinland-Pfalz herangezogen.

Darüber hinaus erfolgt in Bereichen, die maßnahmenbezogen relevanten Bodenveränderungen unterliegen, eine konkrete Bodenansprache. Soweit vom Untergrund her möglich, erfolgen die Untersuchungen mithilfe eines Bohrstockes oder werden als Schurf durchgeführt. Diese Erkenntnisse werden durch die Baugrunduntersuchungen, die im weiteren Verfahren vorhabenbezogen erarbeitet werden, ergänzt. Grundsätzlich sind Eingriffe in Böden nur sehr kleinflächig und lokal im Bereich der Aufstands- und Anschlussbereiche zu erwarten. Die Arbeiten werden überwiegend vom Wasser aus erfolgen. Zuwegungen und Lagerplätze an Land, die natürlich gewachsenen Boden beanspruchen, sind überwiegend nicht vorgesehen. Sollten diese kleinflächig erforderlich sein, kommen die erforderlichen Maßnahmen zum Bodenschutz zum Tragen.

4.7 Schutzgut Wasser

4.7.1 Teilaspekt Hydrologie

Auf der Grundlage eines 3D-HN-Prognosemodells in Verbindung mit dem gegenständlichen Modell, aus welchem Auswirkungen auf Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten, Schubspannungen und Abflussverhältnisse abgeleitet werden können, werden die Auswirkungen auf die Schutzgüter im Rahmen der UVP untersucht. Ziel ist es neben einzuhaltenden Hochwasserschutzniveaus im Kontext der Hochwasserneutralität auch Konzepte für die später durchzuführende Erfolgskontrolle abzustimmen.

4.7.2 Teilaspekt Hydromorphologie

Zur Ermittlung von Auswirkungen der Maßnahmen wurde das sogenannte Valmorph-Verfahren (BfG-Bericht 1910) angewandt, welches insbesondere zur Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente „Morphologie“ für schiffbare Gewässer zur Verfügung steht. Hierbei werden mögliche Veränderungen der hydromorphologischen Verhältnisse exemplarisch anhand der repräsentativen Indikatoren Tiefen- und Breitenvariation untersucht. Sowohl für die Tiefen- als auch die Breitenvariation zeigte sich, dass die Ist-Zustände bereits anthropogen überprägt sind. Die Auswirkungen der Regelungsbauwerke und des Sohlabtrags führen aus abiotischer Sicht bezugnehmend auf die Parameter „Tiefenvariation“ und „Breitenvariation“ nur zu sehr geringen bzw. nicht bewertungsrelevanten bis hin zu verbesserten Veränderungen auf die Tiefenvariation sowie zu nicht bewertungsrelevanten bis kaum / sehr geringen Veränderungen auf die Breitenvariation als repräsentative Indikatoren der Gewässerstruktur (BfG-Bericht 2040, BfG-Bericht 1920).

Der voraussichtliche Untersuchungsrahmen zur Hydromorphologie richtet sich nach dem Bewertungsrahmen für das Teil-Schutzgut Hydromorphologie (Anlage 4 des UVP-Leitfadens, BMDV 2022) sowie dem Valmorph-Verfahren (s. BfG-Bericht 2040, BfG-Bericht 1910) zur repräsentativen Abbildung der Strukturvielfalt im Bereich des TA 3. Der Prognose-Zustand wird anhand der finalen Modellierungsergebnisse der BAW bewertet.

Langfristige Untersuchungen über die Gewässermorphologie und Sedimentologie des freifließenden Ober- und Mittelrheins werden von der BfG durchgeführt (Bericht BfG1969, BfG1985, Kurzbericht über die Auswertung von Wasserspiegelfixierungen). Ergebnisse finden kontinuierlich Eingang in das vom WSA Rhein betriebene Geschiebemanagement und werden auch bei der Planung von Unterhaltungsbaggerungen berücksichtigt.

Da keine flussbaulichen Regelungsmaßnahmen geplant sind, die den Sedimenttransport im Sinne der Durchgängigkeit des Flusses verhindern oder beeinträchtigen, sind hierzu keine weiteren Untersuchungen geplant.

4.7.3 Teilaspekt Grundwasser

Das Rheinwasser steht nicht mit dem Grundwasser der benachbarten Hänge und Hochflächen im direkten Austausch. Durch die Baumaßnahmen wird zudem kein Grundwasserleiter angeschnitten.

Die kleinflächigen und lokal grundwasserführenden Schichten der Rheinuferbereiche im Taleinschnitt stehen in Korrespondenz mit dem Rheinwasserstand. Da die potenziellen vorhabenbezogenen Auswirkungen auf den Rheinwasserstand angesichts der natürlichen Schwankungsbreite der Gewässeramplitude mit wenigen Zentimetern sehr geringfügig sind, werden in diesem Bereich keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet.

4.8 Schutzgut Luft

Es ergeben sich keine anlagen- und betriebsbedingten Immissionen und somit keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft. Fahrzeuge und Maschinen entsprechen dem aktuellen Stand der Technik unter Einhaltung der geltenden Emissionsgrenzwerte. Relevante Emissionen werden hierdurch nicht erwartet. Weitergehende Gutachten werden daher nicht für notwendig erachtet.

4.9 Schutzgut Klima

Der Betrachtungsraum entspricht dem Untersuchungsraum für den UVP-Bericht. Auswirkungen auf das regionale Klima sind durch das Vorhaben nicht gegeben. Mögliche Veränderungen des Kleinklimas sind durch die kleinflächigen Änderungen im Bereich der Wasserwechsellagen bei niedrigen und schwankenden Wasserständen allenfalls minimal zu erwarten. Sie werden verbal-argumentativ betrachtet und überschlägig bewertet.

Die Datengrundlage wird durch den DAS-Basisdienst zur Verfügung gestellt und im Zuge der o.g. Klimawirkungsanalyse u.a. Aspekte der

- Klimatologie
- hydrodynamischen Parameter (Niedrig-/Mittel-/Hochwasserspiegellagen)
- schiffahrtlichen Parameter (Transportmengen, Fahrdynamik), Auswirkungen auf semiterrestrische

- Lebensräume (Flussaue, Wasserwechselzone)
- Auswirkungen auf aquatische Lebensräume

betrachtet.

Potenzielle Beeinträchtigungen durch den Klimawandel würden in einen Wechselwirkungskontext mit den anderen Schutzgütern gestellt.

Des Weiteren wird eine Klimaschutzbetrachtung erstellt.

4.10 Schutzgut Landschaft

Relevanz:

Das Mittelrheintal ist in seiner Ästhetik und Geschichte einzigartig. Das „Obere Mittelrheintal“ wurde im Juni 2002 als erste deutsche Kulturlandschaft in die Welterbe-Liste der UNESCO aufgenommen und umfasst damit auch den Planbereich. Kennzeichnend sind dabei die einmalige Landschaft mit dem Rhein, seine schmalen Uferstreifen und die steilen, zum Teil rebenbesetzten Talhänge sowie die zahlreichen Burgen, Schlösser, Klöster und Kirchen. Damit wird die Region zum einen zur Bewahrung der spezifischen Eigenschaften dieser Kulturlandschaft verpflichtet, zum anderen bieten sich aber auch Chancen für die Erneuerung der Region. Darüber hinaus wird der Rhein als jahrhundertealte Verkehrsachse beschrieben, die der großen Bedeutung für den nationalen und internationalen Personen- und insbesondere Warenverkehr gerecht werden muss. Außerdem ist der Tourismus, insbesondere mit Radfahren auf dem Rheinradweg, Wandern auf dem Rheinsteig und dem Rheinburgenweg sowie der Wassertourismus mit Flusskreuzfahrten, von Bedeutung. Insofern ist das Landschaftsbild für den Planungsraum von besonderer Bedeutung und wird entsprechend berücksichtigt.

Zur verbesserten Schiffbarmachung wurden große Rheinabschnitte bereits mehrfach weitreichend anthropogen überprägt. Im 19. und 20. Jahrhundert wurden umfangreiche Ausbauarbeiten durchgeführt, die Felssprengungen sowie die Errichtung von Längswerken, Bühnenfeldern und Uferbefestigungen umfassten. Unterstrom von Oberwesel bis zum „Schutzhafen Loreley“ finden sich keine solche sichtbaren Eingriffe. Im Gegenteil, in diesem Bereich bietet sich dem Betrachter mit dem Anblick der Felsrippen und Felsklippen eine der wenigen Chancen, das Wirken der Erosion und damit der Entstehungsprozesse des Rheintals zu erfahren.

Die geplanten Maßnahmen werden dieses landschaftsbezogene Naturerleben voraussichtlich nicht erheblich beeinträchtigen. Gleichwohl werden die möglichen Auswirkungen wie nachfolgend beschrieben untersucht und soweit wie möglich minimiert.

Untersuchungsmethodik:

Es wird eine verbal-argumentative Beurteilung des Landschaftsbildes sowie eine Bewertung des Ist-Zustands und des Prognosezustands erarbeitet. Dabei werden die gesetzlichen Vorgaben wie z.B. Landschaftsschutz und landschaftsbezogene Informationen wie z.B. der Welt-erbestatus berücksichtigt. Es wird die Verbindung zum Schutzgut „Kulturelles Erbe“ gezogen (vgl. Kapitel 4.11).

Daraus wird die Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Schutzgüter Landschaft und kulturelles Erbe abgeleitet. In einem weiteren Schritt werden die geplanten wasserbaulichen Maßnahmen in geeigneter Weise digital visualisiert, um mögliche Veränderungen und Auswirkungen auf das Landschaftsbild sowie die Sichtbeziehungen im Rheintal darzustellen. Details zur geeig-

neten Visualisierung, die unter Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven in der Landschaft, unterschiedlicher Wasserstände sowie zu verschiedenen Jahreszeiten erfolgen soll, werden im weiteren Verfahren abgestimmt.

Die Beurteilung richtet sich grundsätzlich nach dem von der BfG erarbeiteten Bewertungsrahmen „Landschaft im außerstädtischen Rahmen“³⁷. Folgende Kriterien werden dabei Berücksichtigung finden:

- Vielfalt
- Eigenart
- Naturnähe
- nichtvisuelle Sinneseindrücke

Mit dem „Zweckverband Welterbe Oberes Mittelrheintal“ besteht Kontakt und es ist beabsichtigt, die von dort vorliegende Kulturlandschaftsverträglichkeitsstudie zur Beurteilung heranzuziehen. Die Leitfäden "Kulturgüter in der Planung" (UVP-Gesellschaft 2014) und „Leitfaden zu Kulturerbe-Verträglichkeitsprüfungen für Weltkulturerbegüter“ (ICOM-OS 2011) werden berücksichtigt.

Untersuchungsgebiete:

Anhand der Geländemorphologie wurden mögliche Sichtbeziehungen zu den Maßnahmenbereichen abgeschätzt und daraus die jeweiligen Untersuchungsräume abgeleitet. Die Größe beträgt ca. 400 ha für den Teilbereich „Tauber Werth“ / „Jungferngrund“ sowie 165 ha für den Teilbereich an der „Loreley“. Eine Übersicht gibt die nachfolgende Abbildung 12.

³⁷ BfG (2022): Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 2072.

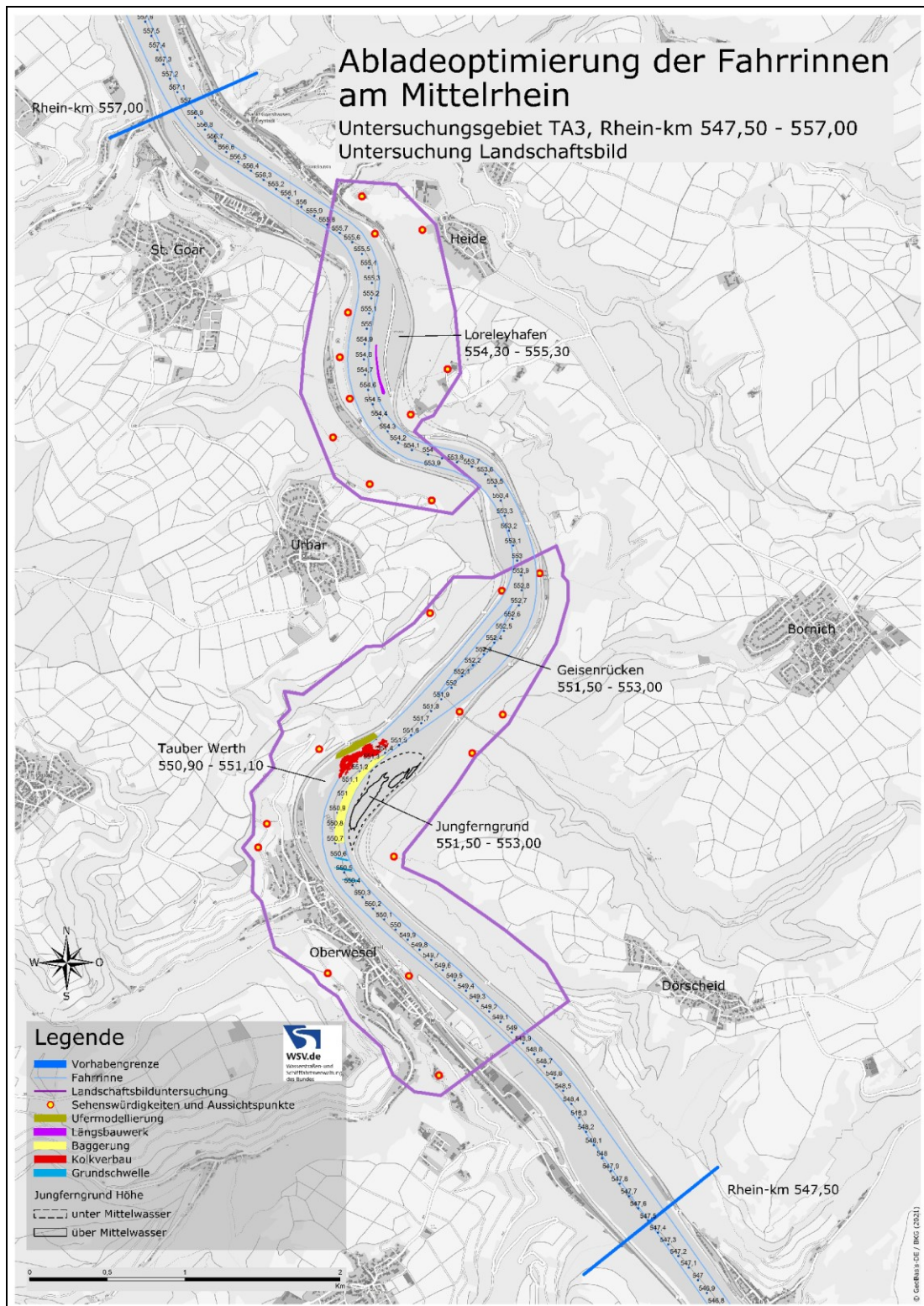


Abbildung 12: Untersuchungsgebiete für die Landschaftsbildbetrachtung

4.11 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Untersuchungsgebiet wird die Abgrenzung zur Landschaftsbildbetrachtung zugrunde gelegt. Es werden die möglichen Auswirkungen auf die vorhandenen kulturellen Stätten, wie z.B. die Burgen und die historischen Ortslagen, betrachtet. Dabei wird die Bedeutung des Bereiches für das Welterbe und die zeitlich auf das Jahr 2029 begrenzte BUGA 2029 berücksichtigt. Eine unmittelbare Beeinträchtigung ausgewiesener Denkmäler erfolgt durch das Vorhaben nicht.

4.12 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Für die Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern wird der Untersuchungsraum des UVP-Berichtes zugrunde gelegt. Alle Auswirkungen des Vorhabens, die über ein einzelnes Schutzgut hinauswirken und zu Folgewirkungen führen, werden gemäß UVPG als Wechselwirkungen bezeichnet. Die diesbezüglich relevanten vorhabenbedingten Wirkungen und deren Auswirkungen werden bereits bei der Analyse der einzelnen Schutzgüter berücksichtigt. Im UVP-Bericht werden in einem eigenen Kapitel die bedeutsamen Zusammenhänge zum Thema Wechselwirkungen zusammengefasst.

5 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Nach § 34 Abs. 1 BNatSchG ist eine FFH-Verträglichkeitsprüfung bei Plänen und Vorhaben durchzuführen, die ein Natura 2000-Gebiet einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben erheblich beeinträchtigen können. Die Vorhabenstrecke tangiert im angrenzenden Bereich der Hanglagen die folgenden Natura 2000-Gebiete (vgl. Kapitel 2.3.4.1):

- FFH-Gebiet „Rheinhänge“ (FFH-5711-301)
- Vogelschutzgebiet „Mittelrheintal“ (VSG-5711-401)

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der kürzesten Entfernungen zwischen den geplanten Maßnahmen und dem jeweiligen Natura 2000-Gebiet.

Tabelle 11: Angrenzende Natura 2000-Gebiete an das Vorhaben

Maßnahme	Kürzeste Distanz zum FFH-Gebiet „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“ (FFH-5711-301)	Kürzeste Distanz zum Vogelschutzgebiet „Mittelrheintal“ (VSG-5711-401)
Grundschnellen oberhalb „Jungferngrund“	ca. 75 m (Landfläche Höhe Rhein-km 550,45)	ca. 75 m (Landfläche Höhe Rhein-km 550,45)
Kolkverbau am „Tauber Werth“	ca. 280 m (Landfläche Höhe Rhein-km 551,35)	ca. 95 m (Landfläche Höhe Rhein-km 551,25)
Ufermodellierung am „Tauber Werth“	ca. 360 m (Landfläche Höhe Rhein-km 551,45)	ca. 40 m (Landfläche Höhe Rhein-km 551,25)
Längsbauwerk am „Schutzhafen „Loreley“	ca. 75 m (Landfläche Höhe Rhein-km 554,60)	ca. 75 m (Landfläche Höhe Rhein-km 554,60)

Da nicht auszuschließen ist, dass das Vorhaben die Natura 2000-Gebiete erheblich beeinträchtigen kann, ist entsprechend § 34 BNatSchG die Prüfung der Verträglichkeit mit den festgelegten Erhaltungszielen erforderlich. Es wird der Bearbeitungsraum in der Abgrenzung des UVP-Berichts detaillierter untersucht, grundsätzlich aber der Bereich der Schutzgebiete betrachtet.

Im Rahmen einer FFH-Vorprüfung werden die potenziellen vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die Schutz- und Entwicklungsziele geprüft. Kommt die FFH-Vorprüfung zu dem Ergebnis, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können, wird in einem zweiten Schritt entsprechend § 34 ff BNatSchG eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) erforderlich. Grundlage für die Bearbeitung der FFH-VU in Umfang und Untersuchungstiefe ist der „Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung beim Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen“ (BMVI, 07/2019).

FFH-Vorprüfung

Es werden folgende Bearbeitungsschritte durchgeführt:

- Beschreibung des Vorhabens inklusive Wirkfaktoren und Wirkungen
- Beschreibung von Grundlagen und Bewertungsmethode
- Beschreibung der Natura 2000-Gebiete und der für ihre Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile sowie des Schutzzweckes
- Prognose der möglichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele
- Einschätzung der Relevanz anderer Pläne und Vorhaben

FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU)

Sofern für die angrenzenden Natura 2000-Gebiete und die relevanten Arten erhebliche Beeinträchtigungen nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können, werden die Auswirkungen in einer FFH-VU ausführlich analysiert. Die FFH-VU erfolgt auf der Basis der für das jeweilige Gebiet festgelegten Erhaltungsziele. Es wird geprüft, ob das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Prüfgegenstände der FFH-VU sind somit wie auch bei der Vorprüfung:

- Lebensräume nach Anhang I FFH-RL einschließlich ihrer charakteristischen Arten
- Arten nach Anhang II und IV FFH-RL bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 Vogelschutz-Richtlinie einschließlich ihrer Habitate
- ggf. weitere maßgebliche Bestandteile, z.B. biotische und abiotische Standortfaktoren, räumlich-funktionale Beziehungen, Strukturen sowie gebietspezifische Funktionen oder Besonderheiten, die für die Lebensräume und Arten von Bedeutung sind

Damit umfasst die FFH-VU folgende detaillierte Inhalte:

- Beschreibung des Vorhabens inklusive Wirkfaktoren und Wirkungen
- Beschreibung von Grundlagen und Bewertungsmethode
- Beschreibung der Natura 2000-Gebiete und der für ihre Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile sowie des Schutzzweckes
- Ermittlung, Darstellung und Bewertung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Schutzgebiete
- Beurteilung der Beeinträchtigungen im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Für die Bewertung der Erheblichkeit ist unter Umständen eine Anwendung der Fachkonvention nach Lambrecht & Trautner (2007) vorgesehen.

Wird festgestellt, dass das Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann und keine weiteren Maßnahmen zur Schadensbegrenzung in Betracht kommen, wird die Abweichungsprüfung vorbereitet. Hierzu erfolgt auch die Ermittlung und Planung erforderlicher Kohärenzmaßnahmen.

6 Fachbeitrag Artenschutz

Es wird geprüft, ob das Vorhaben gegen Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG verstößt und ob ggf. die Voraussetzungen für eine Ausnahme gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG vorliegen. Als fachliche Grundlage für die artenschutzrechtliche Prüfung wird ein Fachbeitrag Artenschutz erarbeitet. Grundlage dafür sind die Kartierergebnisse aus den oben beschriebenen Untersuchungen und entsprechende Literaturlauswertungen. Als Betrachtungsraum wird zunächst das Gebiet des UVP-Berichts zugrunde gelegt. Sofern für die Bewertung erforderlich, erfolgen im Einzelfall artbezogene Erweiterungen.

Die Ergebnisse der Bestandserhebungen werden bei der Betroffenheitsanalyse der Arten herangezogen. Zusätzlich werden zur Bewältigung der umfangreichen Artengruppen Potenzial-einschätzungen vorgenommen. Grundlage ist der „Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen“ (BMVI, 01/2020).

Der Fachbeitrag Artenschutz umfasst dabei u.a. die folgenden Inhalte:

- Beschreibung des methodischen Vorgehens
- Vorhabenbeschreibung und Wirkungen des Vorhabens
- Darstellung der Datengrundlagen
- Eingrenzung der relevanten Arten (Relevanzprüfung)
- Bestandsdarstellung sowie Darlegung der Betroffenheit von Arten des Anhangs IV der FFH-RL und von europäischen Vogelarten
- Falls erforderlich: Darstellung der naturschutzfachlichen Voraussetzungen für die ausnahmsweise Zulassung des Vorhabens
- Zusammenfassende Darstellung der Maßnahmen zur Vermeidung von Verbotverletzungen und ggf. zur Sicherung des Erhaltungszustandes, insbesondere Entwicklung von vorgezogenen Artenschutzmaßnahmen (sog. CEF-Maßnahmen)

Sofern Verbotverletzungen prognostiziert werden und die Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung nach § 45, Abs. 7 BNatSchG erforderlich wird, wird das entsprechende Verfahren vorbereitet. Dazu sind die folgenden Punkte wesentlich:

- Darlegung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich sozialer und wirtschaftlicher Art
- Betrachtung von Alternativen hinsichtlich der Betroffenheit von geschützten Arten sowie ausführliche Begründung der gewählten Lösung
- Darlegung und Diskussion zur Aufrechterhaltung des Erhaltungszustandes der betroffenen Arten

Im Anschluss erfolgen die erforderlichen behördlichen Abstimmungen.

7 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Für die Untersuchung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Ziele der Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.10.2000 (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) wird der Fachbeitrag WRRL erstellt. Gemäß § 12 Abs. 7 S. 1 WaStrG müssen die Ausbaumaßnahmen die nach §§ 27 bis 31 sowie 47 WHG maßgebenden Bewirtschaftungsziele beachten. Nach § 27 Abs. 2 WHG sind erheblich veränderte oberirdische Gewässer

so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden werden und ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden. Oberirdische Gewässer, die nicht als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden, vgl. § 27 Abs. 1 WHG. Für das Grundwasser umfassen das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot den guten mengenmäßigen Zustand und den guten chemischen Zustand, vgl. § 47 WHG. Die Trendumkehr bei steigenden Trends für Schadstoffkonzentrationen sind zusätzliche Bewirtschaftungsziele nach Grundwasserverordnung (GrwV). So sind GWK so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden. Zudem sind signifikant negative Einflüsse auf wasserabhängige Schutzgebiete und grundwasserabhängige Landökosysteme zu verhindern.

Zur Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf die o.g. maßgeblichen Bewirtschaftungsziele wird ein Fachbeitrag WRRL nach dem „Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr“ (2019) erstellt. Der Fachbeitrag umfasst eine Beschreibung der betroffenen Wasserkörper, Aussagen zum Ist-Zustand aller Qualitätskomponenten, Aussagen zum ökologischen Zustand bzw. Potenzial sowie zum chemischen Zustand voraussichtlich betroffener Oberflächenwasserkörper, Aussagen zum mengenmäßigen und chemischen Zustand und zum Thema Trendumkehr voraussichtlich betroffener Grundwasserkörper sowie eine Auswirkungsprognose mit Blick auf die WRRL-Konformität des Vorhabens.

Die voraussichtlich betroffenen Wasserkörper sind der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Mittelrhein“ (DERW_DERP_2000000000_6) sowie der Grundwasserkörper „Rhein, RLP 9“ (DEGB_DERP_2007_12). Der Rhein ist im Vorhabenbereich als Fließgewässertyp „Kiesgeprägte Ströme“ (LAWA-Typcode 10) ausgewiesen. Den nachstehenden Tabellen, Tabelle 12 und Tabelle 13, können der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial und der chemische Zustand entnommen werden. Für den Grundwasserkörper sind die Bewertungen zum mengenmäßigen und chemischen Zustand in den darauffolgenden Tabellen zu finden. Rheinland-Pfalz ist für alle genannten Wasserkörper, sowohl OWK als auch GWK, federführend zuständig. Die Daten der folgenden Tabellen basieren auf dem 3. Zyklus der Wasserrahmenrichtlinie. Die Auswahl der Wasserkörper wird in der Bearbeitung des Fachbeitrages bei Bedarf durch neue Erkenntnisse um weitere Gewässer ergänzt.

Zudem wird der Fachbeitrag eine Vorprüfung zur Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf die o.g. maßgeblichen Bewirtschaftungsziele enthalten. Diese Vorprüfung zeigt ggf. vorhandene Wirkbeziehungen zwischen dem Vorhaben und den WRRL-Zielen auf. Zudem wird geprüft, ob einzelne Qualitätskomponenten oder auch ganze Wasserkörper aufgrund eines fehlenden Wirkzusammenhangs ggf. von einer detaillierteren Prüfung ausgeschlossen werden können. Nach Abschluss der Vorprüfung wird für festgestellte Wirkzusammenhänge eine Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele (Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot) für jede biologische Qualitätskomponente unter Zuhilfenahme der unterstützenden Qualitätskomponenten unter Berücksichtigung von Vorkehrungen (Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen) nach WRRL erstellt. Dabei werden auch die in der UVP bzw. des LBP erarbeiteten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen berücksichtigt und falls erforderlich durch WRRL-spezifische Vorkehrungen ergänzt. Zudem erfolgt eine Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Zielerreichungsgebot gem. § 27 bzw. 47 WHG. Es wird betrachtet, ob das Vorhaben die Zielerreichung der WRRL erschwert oder

gefährdet. Hierzu werden die Auswirkungen des Vorhabens den Maßnahmen der Maßnahmenprogramme gegenübergestellt.

Falls ein nicht zu verhindernder Verstoß gegen die Bewirtschaftungsziele der WRRL festgestellt werden sollte, wird die Voraussetzung für eine Ausnahme gemäß § 31 bzw. § 47 Abs. 3 WHG geprüft. Die Ergebnisse werden in einer allgemeinverständlichen, nicht-technischen Zusammenfassung dargestellt.

Tabelle 12: Ist-Zustand des betroffenen Oberflächengewässers
[nach SGD Nord (2020) Maßnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)]

OWK	Gewässerlänge in km	Wasserkörperart	Gewässertyp	Bearbeitungsgebiet	Kategorie	Trinkwasserentnahme	Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete	Ökologischer Zustand / Potenzial	Chemischer Zustand (2021)	Zielerreichung
DERW_DERP_2000_000000_6 (Mittelrhein)	115,8	FG	10	MR	HMWB	Nein	26	3	Gut	> 2027

Tabelle 13: Ist-Zustand des betroffenen Grundwasserkörpers
[(nach SGD Nord (2020) Maßnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)]

GWK	Bearbeitungsgebiet	Trinkwasserentnahme	Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete	Bewirtschaftungsplan		
				Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand	Zielerreichung im Jahr (chem. Zustand)
DEGB_DERP-2007_12	Mittelrhein	Ja	7	Gut	Schlecht	> 2027

8 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Es wird ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) erarbeitet, der Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Eingriffe in die Schutzgüter von Natur und Landschaft sowie Maßnahmen zum Ausgleich und zum Ersatz nicht vermeidbarer Eingriffe entwickelt. Der LBP integriert die in der FFH-VU entwickelten Maßnahmen sowie die Artenschutzmaßnahmen aus dem Fachbeitrag Artenschutz. Der „Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen“ (BMVBS, 2010) wird als Grundlage für die Erarbeitung des LBP berücksichtigt. Die Klassifizierung der Biotope und die Bewertung der Eingriffe erfolgt auf der Grundlage der Bundeskompensationsverordnung.

Der Planbereich des LBP deckt sich mit der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für den UVP-Bericht. Für die Darstellung von Maßnahmen des LBP werden in geeigneter Abgrenzung und Maßstäblichkeit gesonderte Detailkarten erstellt.

Die Erarbeitung gliedert sich dabei in die Leistungsphasen der HOAI zum LBP. Insbesondere in der Leistungsphase 3 (vorläufige Fassung) erfolgen wichtige Planungsschritte: Konfliktanalyse, Konfliktminderung, Ermitteln der unvermeidbaren Beeinträchtigungen sowie das Maßnahmenkonzept.

Anlagen

Anlage 1	Übersichtsplan Vorhabengebiet
Anlage 2.1	Übersichtsplan Alternative 2
Anlage 2.2	Übersichtsplan Alternative 3
Anlage 2.3	nachrichtlich Übersichtsplan Alternative 1 (entfällt in den weiteren Planungsschritten)
Anlage 3	Übersichtsplan Natura 2000-Gebiete
Anlage 4	Übersichtsplan UVP-Gebiete
Anlage 5	Exemplarische Darstellung geplanter Maßnahmen Teilabschnitt 3, Rhein-km 547,50 – 557,00

Glossar

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
BArtSchV	Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung)
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BAWiki	Wasserbauliches Methodenwiki der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Nachfolger BMVI und aktuelle Benennung des zuständigen Ministeriums)
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Nachfolger BMVBS)
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BUGA	Bundesgartenschau
bzw.	beziehungsweise
CEF-Maßnahmen	measures that ensure the continued ecological functionality => vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (§ 44 Abs. 5 BNatSchG)
cm	Zentimeter
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
d.h.	das heißt
DWD	Deutscher Wetterdienst
ELWIS	Elektronisches Wasserstraßen- Informationsservice
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FFH-VP-Info	Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geoinformationssystem
GIW	Gleichwertiger Wasserstand

GIW ₂₀ 2012	Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen (GIQ) einstellt, welcher an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIW ₁₈₃ 2012	Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen (GIQ) einstellt, welcher an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIQ ₂₀	Gleichwertiger Abfluss, welcher an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIQ ₁₈₃	Gleichwertiger Abfluss, welcher an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HABAB-WSV	Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Binnenland der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung
HAGBNatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HDSchG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HOAI	Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen
HQ ₁₀₀	Hochwasserereignis, in m ³ /s, das mit der Wahrscheinlichkeit von 1/100 jedes Jahr erreicht oder überschritten wird; d.h. statistisch wird dieses Hochwasser 1-mal in hundert Jahren erwartet. Es wird auch als 100-jährliches Hochwasser bezeichnet.
i.d.R.	in der Regel
in situ	Ausführung bestimmter Verfahren vor Ort
i.V.m.	in Verbindung mit
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz)
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
lfdm	laufender Meter
LNatSchG RLP	Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
m	Meter
m/s	(Fließ-)Geschwindigkeit
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MgvG	Maßnahmengesetzvorbereitungsgesetz
MHQ	Arithmetisches Mittel aus den höchsten Abflüssen (HQ) gleichartiger Zeitabschnitte für die Jahre des Betrachtungszeitraumes in m ³ /s.
MNW	mittleres Niedrigwasser
MQ	Mittelwasserabfluss in m ³ /s
MUEFF	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz
müNN	Meter über Normal Null
MW	Mittelwasser
NN	Normal Null
NQ	Niedrigwasserabfluss in m ³ /s
NSG	Naturschutzgebiet
NW	Niedrigwasser
o.g.	oben genannt
OWK	Oberflächenwasserkörper
PlanfRL-WaStrG	Richtlinie für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen
PNV	potentiell natürliche Vegetation

RAMSAR	Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wat- und Wasservögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention) (1971)
rd.	rund
Rhein-km	Rhein-Kilometer
RL	Rote Liste
RLP	Rheinland-Pfalz
s	Sekunde
t	Tonnen
TA	Teilabschnitt
TdV	Träger des Vorhabens
u.a.	unter anderem
UBB	Umweltbaubegleitung
UKW	Ultrakurzwellen
UNESCO	Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
vgl.	vergleiche
VSG	Vogelschutzgebiet
VV WSV	Verwaltungsvorschrift der WSV
WaStrAbG	Bundeswasserstraßenausbaugesetz
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung
3D-HN Modell	dreidimensionale hydronumerische Modelluntersuchungen

Literaturverzeichnis

Allgemein

WSV (2019): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Konsultationsphase Dezember 2017– Januar 2019. Gesamtdokumentation, Duisburg, August 2019*

WSV (2021): *Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Voruntersuchung. Teilabschnitt 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, Rhein-km 547,50 bis 557,00. Erläuterungsbericht*

Gewässerkundliche Grundlagen / Geologie, Baugrund

BAW, BfG, WSV (2008): *Rheingauanalyse - Hydraulisch-morphologische Untersuchung des Rheins zwischen Mainz und Bingen. 10.11.2008*

BAW (2017a): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Laborbericht. Erkundung der Rheinsohle mit dem TGS Carl Straat im Mai 2016, B3952.04.21.10359. Karlsruhe, 10.01.2017*

BAW (2019 a): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Laborbericht. Erkundung der Rheinsohle mit dem TGS Carl Straat im Juni 2018, B3952.04.21.10359. Karlsruhe, 25.03.2019*

- BAW (2021): *Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein, Projektphase "Voruntersuchung". Teilbericht 3: Flussbauliche Untersuchungen im Rahmen des Teilabschnitt 3 "Jungferngrund" und "Geisenrücken" (Rhein-km 547,5-557,0), B3953.02.30.10171, Karlsruhe, 01.04.2021*
- BAWiki (2021): *Wasserbauliches Methodenwiki der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), <https://wiki.baw.de>*
- BfG (2014): *BfG-Bericht 1815: Grundlagen für die Festlegung der Wasserspiegellinie GIW2012 am Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze. Koblenz, 2014*
- BfG (2017 b): *Kurzbericht: Höhenwertdifferenzen unterschiedlicher Höhenbezugssysteme und Höhenbezugsrahmen am Mittelrhein*
- BfG (2017c): *Kurzbericht: Auswertung von Wasserspiegelfixierungen in der Rheinstrecke zwischen Mainz und St. Goar auf zeitliche Wasserspiegellagenänderungen nach 1950. Koblenz, 30.11.2017*
- BfG (2018 b): *BfG-Bericht 1967: Voruntersuchung Abladeoptimierung Mittelrhein. Auswertung der Flächenpeilung 2016/2017. Koblenz, 25.09.2018*
- BfG (2019 a): *BfG-Bericht 1969: Gewässermorphologie und Sedimentologie des freifließenden Ober- und Mittelrheins als Grundlage für das Projekt Abladeoptimierung Mittelrhein. Koblenz, 24.04.2019*
- BfG (2019 d): *BfG-Bericht 1985: Voruntersuchung Abladeoptimierung Mittelrhein. Gewässermorphologisches Systemverständnis als Grundlage für die Bewertung von Einwirkungen durch wasserbauliche Maßnahmen*
- BfG (2020b): *BfG-Bericht 2040: Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Voruntersuchung, Erfassung und Bewertung der Hydromorphologie am Beispiel der Tiefen- und Breitenvariation. Teilabschnitt 3, "Jungferngrund" und "Geisenrücken", Rhein-km 547,5 bis 557,0. Koblenz, November 2020*
- Dr. Plinninger Geotechnik / Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Montanuniversität Leoben, Österreich (2019): *Geotechnischer Prüfbericht Nr. 2017_D_0185-1 Abrasivitätsuntersuchungen an Schiefer-, Quarzit- und Gangquarzproben. Bernried, 02.06.2017*
- Geodatenportal Rheinland-Pfalz: www.geoportal.rlp.de
- GLA-RLP (Hrsg.). (2005). *Geologie von Rheinland-Pfalz.*
- Ing.-Büro Kauppert (2016 a): *Projekt Abladeoptimierung Mittelrhein, Obere Gebirgsstrecke, Historische Erkundung zu Baugrund und Hydrologie in der Gebirgsstrecke von Rhein-km 528 – 557. Karlsruhe, 18.08.2016*
- Ing.-Büro Kauppert (2016 b): *Projekt „Abladeoptimierung Mittelrhein“. Erkundung der Rheinsohle im Bereich der „oberen Gebirgsstrecke“ (ca. Rh-km 528,00 und 557,00) mit dem TGS Carl Straat vom 17. - 25.05.2016. Karlsruhe, 07.10.2016*
- Ing.-Büro Kauppert (2018): *Projekt Abladeoptimierung Mittelrhein. Baugrunderkundung. Erkundung der Rheinsohle im Bereich der „oberen Gebirgsstrecke“ (ca. Rh-km 528,000 und 557,000) mit dem TGS Carl Straat vom 13.-26.06.2018. Karlsruhe, 18.09.2018*
- Ing.-Büro Kauppert (2018): *Projekt Abladeoptimierung Mittelrhein. - Baugrunderkundung - Niedrigwassererkundung 08/2018. Erkundung der Felstrecke zwischen Rh-km 527,000 und 557,000 bei Niedrigwasser zur Einmessung von Felsformationen. Karlsruhe, 24.09.2018*
- Ing.-Büro Kauppert (2020): *Projekt Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Baugrunderkundung. Erkundung der Rheinsohle im Bereich der „Oberen Gebirgsstrecke“ (ca. Rh-km 528,000 und 557,000) mit dem TGS Carl Straat vom 08.-24.06.2020*
- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB-RLP) (Hrsg.) (2005): *Geologie von Rheinland-Pfalz. Schweizerbart*
- KHR / CHR (2017): *Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes / International Commission for the Hydrology of the Rhine Basin: Bericht-Nr. II-22: Von der Quelle zur Mündung: Die Sedimentbilanz des Rheins im Zeitraum 1991 – 2010. Februar 2017*
- WSV (2018): *Abladeoptimierung Mittelrhein (Rhein-km 508,00-557,00). Hydrologische Messungen 2015/2016 (ADCP-Messungen, Wasserspiegelfixierungen). -Textteil und Anlagen - September 2018*

WSV / BfG (2018): *Bericht der Arbeitsgruppe Leitfaden Wasserspiegelfixierung für das Projektgebiet „Abladeoptimierung Mittelrhein“*. Koblenz, 03.04.2018

WSV (2020): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Konzept Durchführung einer Testbaggerung im Fels (Baggerversuch im Fels)*

Ökologische Voruntersuchungen / Grundlagen

BfG (2017): BfG-Bericht Nr. 1910: *Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer*

BfG (2020a): *BfG-Bericht 2036: Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Voruntersuchung, Ökologische/naturschutzfachliche/wasserrechtliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen. Teilabschnitt 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, Rhein-km 547,50 bis 557,00. Koblenz, November 2020*

BfG (2021): *Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Voruntersuchung, Ergänzung zum BfG-Bericht Nr. 2036 „Ökologische / naturschutzfachliche / wasserrechtliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen“. Teilabschnitt 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, Rhein-km 547,50 bis 557,00. Koblenz, April 2021*

Entwicklungskonzepte für den Rhein

BfN (2018): BfN-Skripten 489: *Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung. Bundesweiter Überblick und methodische Empfehlungen für die Herleitung von Entwicklungszielen*

BMVI /BMU (2020): *Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ Modellprojekte als ökologische Trittsteine an den Bundeswasserstraßen*

IKSR (2006): *Biotopverbund am Rhein. Text und Atlas*

MUEEF RLP (2015): *„Aktion Blau plus“ – Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz*

MUEEF RLP (2015): *Rheinland-pfälzischer Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021. Zusammenfassung der Beiträge des Landes Rheinland-Pfalz zum aktualisierten Bewirtschaftungsplan und den Maßnahmenprogrammen für den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein 2016–2021*

MUEEF RLP (2022): *Zusammenfassung der Beiträge des Landes Rheinland-Pfalz zum aktualisierten Bewirtschaftungsplan und den Maßnahmenprogrammen für den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein 2022-2027*

WSV-Leitfäden

BMVBS (2010 a): *Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen*

BMVBS (2010 b): *Empfehlungen für die Planung, Umsetzung und Sicherung von Kompensationsmaßnahmen an Bundeswasserstraßen*

BMUB / BMVI (2016): *Fachliche Grundlagen zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“*

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

BMVI (2019 b): *Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung beim Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen*

BMVI (2019 c): *Leitfaden Umweltbelange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen*

BMVI (2019 d): *Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr*

BMVI (2020): *Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen*

BMDV (2022): *Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen*

BMDV (2022): *Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen; Anlage 4 zum Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen*

WSV (2020): *VV-WSV 1401 Abschnitt 4.3: Richtlinie für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen (PlanfRL - WaStrG). Stand 08.12.2020*

Untersuchungsmethodiken für den UVP-Bericht

Themenübergreifend:

Albrecht, K., T. Hör, F. W. Henning, G. Töpfer-Hofmann und C. Grünfelder (2014): *Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.332/2011/LRB. Schlussbericht Dezember 2014. Hrsg. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)*

BfG (2011): *BfG-Bericht 1559: Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen*

Bosch & Partner (2016): *Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht (19.12.2016). Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz*

Speziell Vegetation:

BfG (2018 a): *Biotoptypenschlüssel für die Biotoptypenkartierung an Bundeswasserstraßen und angrenzender Gebiete*

Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie - Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag*

Reichelt, G. & Wilmanns, O. (1973): *Vegetationsgeographie. Westermann-Verlag*

Speziell Avifauna:

Garniel, A. & Mierwald, U. (2010): *Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ausgabe 2010. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“ der Bundesanstalt für Straßenwesen*

Speziell Fledermäuse:

Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2011): *Fledermaus-Handbuch LBM - Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland-Pfalz.*

Speziell Fische und Neunaugen:

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Herausgeber 2003): *DIN EN 14011:2003-07 Wasserbeschaffenheit - Probenahme von Fisch mittels Elektrizität; Deutsche Fassung EN 14011:2003*

Speziell Makrozoobenthos:

Meier, C., Haase, P., Rolaufts, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D. (2006): *Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Stand Mai 2006 –*

Schöll, F., A. Haybach & B. König (2005): *Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 49(5): 234-247, Koblenz*