

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

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

Vorbereitendes Verfahren / Planfeststellungsverfahren

Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein

Teilabschnitt 2

„Lorcher Werth“ und „Bacharacher Werth“

Rhein-km 528,0 bis 547,5

**Unterlage zur Ermittlung des
voraussichtlichen Untersuchungsumfanges**

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Einleitung	7
1.1 Veranlassung und Notwendigkeit des Vorhabens	7
1.2 Rechtliche Grundlagen – Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung	8
2 Beschreibung des Vorhabens	10
2.1 Merkmale des Vorhabens	10
2.1.1 Beschreibung der Baumaßnahmen.....	10
2.1.2 Bauablauf und Bauzeitenplanung	14
2.1.3 Baggergut und Verbringungskonzept	15
2.2 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren.....	15
2.2.1 Mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen	16
2.2.2 Nutzung natürlicher Ressourcen wie Fläche, Boden, Wasser sowie Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	17
2.2.3 Art und Umfang der Emissionen	17
2.3 Standort des Vorhabens und Beschreibung des Untersuchungsraumes.....	18
2.3.1 Geografische Lage und naturräumliche Beschreibung	18
2.3.1.1 Baugrundbeschreibung	18
2.3.1.2 Hydrologische Verhältnisse	19
2.3.1.3 Ausgleichs- und Ersatzflächen	19
2.3.2 Bestehende Nutzungen.....	20
2.3.3 Schutz- und Restriktionsflächen.....	20
2.3.3.1 Natura 2000-Gebiete.....	20
2.3.3.2 Naturschutzgebiete	23
2.3.3.3 Landschaftsschutzgebiete	23
2.3.3.4 Geschützte Biotope und Naturdenkmäler	24
2.3.3.5 Überschwemmungsgebiete	25
2.3.3.6 Wasserschutzgebiete	25
2.3.3.7 Denkmalschutz	25
2.3.3.8 Sonstige Schutz- und Restriktionsflächen	25
2.3.4 Übergeordnete Planungsebenen	25
2.3.5 Wasserrahmenrichtlinie.....	26
2.4 Alternativen.....	26
2.5 Merkmale und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen.....	27

3	Voraussichtliche Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	28
3.1	Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	28
3.2	Schutzgut Tiere	29
3.3	Schutzgut Pflanzen.....	31
3.4	Schutzgut Biologische Vielfalt.....	32
3.5	Schutzgut Fläche	32
3.6	Schutzgut Boden	33
3.7	Schutzgut Wasser.....	34
3.7.1	Teilaspekt Hydrologie	34
3.7.2	Teilaspekt Hydromorphologie.....	35
3.7.3	Teilaspekt Stoffhaushalt.....	36
3.7.4	Teilaspekt Schadstoffe in Gewässersedimenten	36
3.7.5	Teilaspekt Grundwasser	37
3.8	Schutzgut Luft.....	37
3.9	Schutzgut Klima.....	38
3.10	Schutzgut Landschaft	38
3.11	Schutzgut kulturelles Erbe und sonst. Sachgüter	39
3.12	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	40
3.13	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben	40
3.14	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Folgen des Klimawandels	41
3.15	Anfälligkeit des Vorhabens für Unfälle und Katastrophen.....	41
4	Voraussichtlicher Untersuchungsrahmen	41
4.1	Vorläufige Abgrenzung des Untersuchungsraumes	41
4.2	Untersuchungsumfang bezogen auf die Schutzgüter nach § 2 UVPG	42
4.2.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	42
4.2.2	Schutzgut Tiere.....	43
4.2.2.1	Avifauna.....	43
4.2.2.2	Biber	46
4.2.2.3	Fledermäuse	47
4.2.2.4	Fische und Rundmäuler	49
4.2.2.5	Amphibien	50
4.2.2.6	Reptilien	52
4.2.2.7	Libellen	53
4.2.2.8	Schmetterlinge	54
4.2.2.9	Käfer und Spinnen	56
4.2.2.10	Pflanzenfressende Insekten	58
4.2.2.11	Makrozoobenthos.....	60

4.2.3	Schutzgut Pflanzen	61
4.2.3.1	Potenziell natürliche Vegetation	62
4.2.3.2	Waldstrukturkartierung und Erhebung relevanter Habitatstrukturen	63
4.2.3.3	Terrestrische Biotoptypen	63
4.2.3.4	Biotoptypen im Gewässerbereich	64
4.2.3.5	Pflanzensoziologische Vegetationsaufnahme	65
4.2.3.6	FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten	66
4.2.4	Schutzgut biologische Vielfalt	66
4.2.5	Schutzgut Fläche	66
4.2.6	Schutzgut Boden.....	67
4.2.7	Schutzgut Wasser mit Teilaspekten	67
4.2.8	Schutzgut Luft.....	68
4.2.9	Schutzgut Klima	68
4.2.10	Schutzgut Landschaft	68
4.2.11	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	71
4.2.12	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	71
5	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung	71
6	Fachbeitrag Artenschutz.....	73
7	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	74
8	Landschaftspflegerischer Begleitplan	76
	Abkürzungsverzeichnis.....	77
	Literaturverzeichnis	79
	Anlagen.....	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet Brutvögel	44
Abbildung 2:	Untersuchungsgebiet Rast- und Zugvögel	46
Abbildung 3:	Untersuchungsgebiet Fledermäuse	48
Abbildung 4:	Untersuchungsgebiet Fische und Rundmäuler	50
Abbildung 5:	Untersuchungsgebiet Amphibien	51
Abbildung 6:	Untersuchungsgebiet Reptilien	52
Abbildung 7:	Untersuchungsgebiet Exuvien	54
Abbildung 8:	Untersuchungsgebiet Schmetterlinge	55
Abbildung 9:	Untersuchungsgebiet Laufkäfer und Spinnen	57
Abbildung 10:	Untersuchungsgebiet tot- und altholzbewohnende Käfer.....	58
Abbildung 11:	Untersuchungsgebiet phytophage Insekten.....	59
Abbildung 12:	Untersuchungsgebiet Makrozoobenthos	61
Abbildung 13:	Untersuchungsgebiet für die Biototypenkartierung	62
Abbildung 14:	Untersuchungsgebiet 1 Landschaftsbild (Rhein-km 528,8 – 533,0).....	70
Abbildung 15:	Untersuchungsgebiet 2 Landschaftsbild (Rhein-km 537,0 – 545,5).....	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der vorhabenbedingten Wirkfaktoren	16
Tabelle 2:	FFH-Gebiete im direkten Bereich des TA 2.....	21
Tabelle 3:	VSG des TA 2.....	23
Tabelle 4:	Naturschutzgebiet „Lorcher Werth“	23
Tabelle 5:	Landschaftsschutzgebiet "Rheingebiet von Bingen bis Koblenz"	24
Tabelle 6:	Angrenzende Natura 2000-Gebiete an das Projektgebiet	72
Tabelle 7:	Ist-Zustand der betroffenen Oberflächengewässer.....	75
Tabelle 8:	Ist-Zustand der betroffenen Grundwasserkörper	76

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Notwendigkeit des Vorhabens

Gesamtvorhaben

Das gesamte Projektgebiet zur „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ erstreckt sich von Rhein-km 508,0 (bei Budenheim bei Mainz) bis Rhein-km 557,0 (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 Fahrrinntiefe im Niedrigwasserbereich für die Schifffahrt 2,10 m unter dem Gleichwertigen Wasserstand (GIW₂₀ 2012¹); im Projektgebiet 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, dass beispielsweise von Rotterdam bis nach Ludwigshafen 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 Abladetiefe² im Mittelrheinabschnitt, insbesondere auch bei MW. Nach Abschluss der Maßnahme sollen die Ablademöglichkeiten der Schifffahrt im betreffenden Bereich 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 Projekte („Vordringlicher Bedarf - Engpassbeseitigung“) eingestuft. Mit dem im Dezember 2016 in Kraft getretenen Bundeswasserstraßenausbaugesetz (WaStrAbG) wurde der Bedarf für das Projekt per Gesetz festgestellt. Darüber hinaus fand es Eingang in das am 01.04.2020 in Kraft getretene Maßnahmengesetzvorbereitungsgesetz (MgvG).

Ziel des Projektes ist die Verbesserung der Verhältnisse für die Schifffahrt durch Vergrößerung 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 Der GIW₂₀ bezeichnet einen Bezugswasserstand für die Schifffahrt und dient dieser zur Ermittlung der Abladetiefe. Er ist definiert durch den Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen einstellt, welche an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird. Der GIW₂₀ 2012 wurde zuletzt zum 01.01.2015 aufgrund einer hundertjährigen Jahresreihe (1911-2020) aktualisiert.

² Die Abladetiefe ist der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende Tiefgang eines Schiffes im Ruhestand (BAWiki, 2021).

Weitere Randbedingungen sind das Vorhalten einer Fahrrinnenbreite von in der Regel 120 m und die Anforderungen an die Wasserstraßenklasse VI³ mit Begegnungsverkehr, außer im Bereich der Wahrschaustrecke⁴ (Rhein-km 548,50 bis 555,43).

Das Projektziel 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 Tiefenengstellen mit aufgenommen:

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

Die vorliegende Unterlage bezieht sich ausschließlich auf den TA 2.

Für den TA 2 wird als erstes das vorbereitende Verfahren beantragt. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen aus der Abladeverbesserung können damit auch die größten Verbesserungen für die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt erreicht werden. Dies resultiert daraus, da die für die Schifffahrt „abladerrelevante Schwelle“ bezogen auf den Mittelwasserbereich beseitigt wird und somit ein Zugewinn realisiert werden kann. Aufgrund durchgeführter Modelluntersuchungen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) sind die Auswirkungen potenzieller flussbaulicher Maßnahmen zwischen den Teilabschnitten nahezu unbeeinflusst. Somit kann mit dem TA 2 begonnen werden.

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 UVP⁵-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. 2-5 MgvG (§ 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

³ 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.

⁴ Für die Fahrt in der Wahrschaustrecke gelten Begegnungsverbote je nach Schiffstypen und Wasserständen.

⁵ UVP: Umweltverträglichkeitsprüfung

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.

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 Verkehr und digitale Infrastruktur einen entsprechend begründeten Entscheidungsvorschlag zu. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 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 projektbedingten unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf die 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. Dieser Klammerbericht ist im Rahmen der Abschnittsbildung erforderlich, um sicherzustellen, dass der Umsetzung des Gesamtvorhabens in den nachfolgenden Abschnitten keine unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen.

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Merkmale des Vorhabens

2.1.1 Beschreibung der Baumaßnahmen

Vornehmliches Ziel der Maßnahmen ist es, den Wasserspiegel (WSP) zwischen Niedrigwasserabflüssen (NQ; im Projekt verwendet GIQ_{20}^6) und Mittelwasserabflüssen (MQ; im Projekt verwendet: GIQ_{183}^7) in Engpassbereichen anzuheben.

Dabei soll bei Hochwasserabflüssen keine Anhebung des WSP verursacht werden. Gleichzeitig sollen potentielle Sohlabtragflächen auf felsigem Untergrund reduziert werden, die grundsätzlich einen ungewollten WSP-Verfall induzieren können. Dies betrifft insbesondere den Engpassbereich am Lorcher Werth. Im Engpassbereich bei Bacharach, welcher auf wiederkehrenden Anlandungen im Innenkurvenbereich basiert, sollen die Anlandungstendenzen durch Erhöhung der Schubspannungen an der Sohle reduziert werden. Sowohl die Anhebung des WSP's als auch die Erhöhung der Schubspannungen an der Sohle, wird durch den Einbau von flussbaulichen Regelungsbauwerken erreicht, die den Abflussquerschnitt bei NQ und MQ geringfügig verringern und eine Umlenkung des Hauptstroms Richtung Fahrrinne erzeugen.

Die Festlegung und Kombination von möglichen flussbaulichen Maßnahmen in derzeit vier untersuchten Alternativen erfolgte im Auftrag des TdV im Rahmen der Vorplanung auf Grundlage zweidimensionaler hydrodynamisch-numerischer Modelluntersuchungen (2D-HN Modell) durch BAW.

Voraussetzung für die Auswahl und Kombination von flussbaulichen Regelungsbauwerken im TA 2 ist, dass diese Maßnahmen das vorgegebene Ziel erreichen. Im gesamten Projektbereich sollen keine oder ausschließlich ausgleichbare WSP-Anhebungen bei Hochwasserabflüssen verursacht und kein WSP-Absenk zwischen NQ und MQ erzeugt werden. Eine Mindesthinterströmung von 0,2 m/s in Bereichen, die durch zukünftige Quer- bzw. Längswerke entstehen und beeinflusst werden, sowie die Anfahrbarekeit der Fahrgaststeiger bei Bacharach sollen erhalten werden.

Für den Engpassbereich am Bacharacher Werth ergibt sich aus den modellgestützten Untersuchungen, unter Beachtung der oben genannten Voraussetzungen, genau eine zielführende Möglichkeit der Kombination von Regelungsbauwerken. Diese Regelungsbauwerke wurden im Modell mit verschiedenen Regelungsbauwerken zur Stützung des Wasserspiegels am Lorcher Werth kombiniert, woraus sich derzeit vier zielführende Alternativen für die Engpassbereiche Bacharacher Werth und Lorcher Werth ergeben. Allen vier Alternativen gemeinsam ist, neben den Maßnahmen am Bacharacher Werth, die Gestaltung des Nahegrundes in der Binger-Loch Strecke, deren Wirksamkeit ebenfalls durch die BAW modellgestützt nachgewiesen wurde.

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der möglichen flussbaulichen Maßnahmen. Zur Ausführung kommen nicht alle beschriebenen Maßnahmen, sondern nur die, die für die jeweilige Alternative relevant sind. Die Kombination einzelner Maßnahmen zu einer Alternative und eine Bewertung der Alternativen erfolgt im Kapitel 2.4. Die Nummerierung und Bezeichnung der einzelnen Maßnahmen erfolgt in Fließrichtung und wird in den Planunterlagen Anlagen 2.1 bis 2.3, die einen Überblick über die einzelnen Alternativen geben, ebenfalls verwendet.

⁶ Der GIQ_{20} ist ein Abfluss, der an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel erreicht oder unterschritten wird.

⁷ Der GIQ_{183} ist ein Abfluss, der an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.

Sämtliche Angaben zu Ausdehnungen, Mengen und Wasserspiegeldifferenzen sind Circa-Angaben. Die flussbaulichen Maßnahmen werden mit Blick auf deren Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere den Hochwasserschutz im Rahmen der weiteren Planungen konkretisiert und können im Rahmen des vorbereitenden Verfahrens noch variieren.

- **Gestaltung Nahegrund:**

Bei **Rhein-km 529,30** ist die **Gestaltung des Nahegrundes** mit Hochwasserentlastungsrinne geplant. Nachdem seit der Herstellung der Umgestaltung des Nahegrundes in den Jahren 1992 bis 1994 durch Erosion ein Volumenverlust von etwa 17.500 m³ zu verzeichnen ist, soll die Geometrie des Nahegrundes wieder so hergestellt werden, dass die angestrebte Wasserspiegelstützung für Abflüsse zwischen Niedrigwasserabfluss (NQ) und Mittelwasserabfluss (MQ) erreicht wird.

Siehe Nr. (1) Planunterlagen Anlage 2.1, 2.1b, 2.2 und 2.3

Bauwerkshöhe ca. GIW₁₈₃ 2012⁸ – 0,40 m
Volumen Wasserbausteine ca. 18.000 m³

- **Festes Querwerk am Lorcher Werth:**

Bei **Rhein-km 537,75, rechtes Ufer**, soll durch Einbau eines **festen Querwerks**⁹ im Zu- und ablauf des Nebenarms Lorcher Werth eine Strömungsumlenkung zur Erhöhung der Wassertiefen im Hauptstrom bei Abflüssen zwischen NQ und MQ erreicht werden. Zum Anschluss des festen Querwerks an das bestehende Bauwerk ist eine Erhöhung des angrenzenden Bauwerks am kleinen Lorcher Werth vorgesehen. Durch Einbau einer etwa 10 m breiten Überlaufschwelle auf Niveau GIW₂₀ 2012 soll aus ökologischen Gründen eine Hinterströmung¹⁰ des Lorcher Werths auch bei niedrigen Wasserständen erreicht werden.

Siehe Nr. (3) Planunterlage Anlage 2.1

Bauwerkshöhe ca. GIW₁₈₃ 2012 + 0,30 m
Länge Querwerk ca. 160 m
Kronenbreite 2 m
Höhe über Sohle ca. 2 bis 3 m
Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 18 bis 26 m²/lfm
Volumen Wasserbausteine ca. 5.000 m³
Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter Querwerk ca. 0,2 m/s

- **Steuerbares Querwerk am Lorcher Werth:**

Bei **Rhein-km 537,75, rechtes Ufer**, könnte anstelle des festen Querwerks [siehe Nr. (3) in der Planunterlage 2.1] alternativ durch Einbau eines **steuerbaren Querwerks**¹¹ im Zu- und ablauf des Nebenarms Lorcher Werth eine Strömungsumlenkung zur Erhöhung der Wassertiefen im Hauptstrom bei Abflüssen zwischen NQ und MQ bei gleichzeitiger Hochwasserneutralität erreicht werden. Zum Anschluss des steuerbaren Querwerks an das bestehende Bauwerk ist eine Erhöhung des angrenzenden Bauwerks am kleinen Lorcher Werth

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 Projekt ermittelt.

⁹ Siehe Anlage 5 „Exemplarische Regelprofile (Querschnitt) für Längs- und Querwerke“.

¹⁰ Bei allen Bauwerken, auch den im Folgenden genannten, soll aus ökologischen Gründen eine Hinter- bzw. Durchströmung mit 0,2 m/s erreicht werden. Ab dieser Fließgeschwindigkeit stellen sich die charakteristischen Arten der Fließgewässerbiozönose ein (vgl. 3.7.2).

¹¹ Ein steuerbares Bauwerk zeichnet sich dadurch aus, dass es mit beweglichen Verschlüssen versehen ist, welche u.a. zur Hebung des Wasserstandes eingesetzt werden, z.B. durch ein Schlauchwehr.

vorgesehen. Um das Bauwerk steuern zu können, wäre auf der Uferseite ein Technikhaus vorzusehen.

Siehe Nr. (4) Planunterlagen Anlage 2.2 und 2.3

Bauwerkshöhe ca. $GIW_{183} 2012 + 0,30$ m

Länge Querwerk ca. 160 m

z.B. feste Wehrschwelle mit Schlauchverschluss

Höhe über Sohle ca. 2 bis 3 m

- **Längswerk mit Bühnenrückbau:**

Von **Rhein-km 540,00 bis 541,70, linkes Ufer**, soll ein **Längswerk**⁹ mit Anschluss ans Ufer bei Rhein-km 540,00 errichtet werden, um die Wassertiefen im Hauptstrom bei Abflüssen zwischen NQ und MQ zu erhöhen. Durch den Einbau einer Einlaufschwelle bei Rhein-km 540,15 mit ca. 20 m Breite auf Niveau $GIW_{20} 2012 - 0,50$ m soll aus ökologischen Gründen eine Hinterströmung des Längswerks auch bei niedrigen Wasserständen erreicht werden. Zum Retentionsausgleich ist der Rückbau der bestehenden Bühnen vorgesehen.

Siehe Nr. (5) Planunterlagen Anlage 2.1 und 2.1b

Bauwerkshöhe ca. $GIW_{183} 2012 + 0,20$ m

Länge Längswerk ca. 1.700 m

Kronenbreite 2 m

Höhe über Sohle ca. 3 bis 4 m

Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 24 bis 34 m²/lfdm

Volumen Wasserbausteine inkl. Deckwerk ca. 77.000 m³

Bühnenanzahl (Rückbau) ca. 12 Stück

Bühnenlänge ges. ca. 1.000 m

Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter dem Längswerk ca. 0,2 m/s

- **Längswerk bei Lorch:**

Von **Rhein-km 540,80 bis 541,90, rechtes Ufer**, könnte anstelle des linksseitigen Längswerks [siehe Nr. (5) in den Planunterlagen 2.1 und 2.1b] ein **Längswerk** bei Lorch mit Anschluss ans rechte Ufer bei Rhein-km 540,80 zur Erhöhung der Wassertiefen im Hauptstrom bei Abflüssen zwischen NQ und MQ errichtet werden. Durch den Einbau einer 20 m breiten Einlaufschwelle bei Rhein-km 540,90 auf Niveau $GIW_{20} 2012 - 0,50$ m soll aus ökologischen Gründen eine Hinterströmung des Längswerks auch bei niedrigen Wasserständen erreicht werden.

Siehe Nr. (6) Planunterlage Anlage 2.2

Bauwerkshöhe ca. $GIW_{183} 2012 + 0,20$ m

Länge Längswerk ca. 1.100 m

Kronenbreite ca. 2 m

Höhe über Sohle ca. 2 bis 3 m

Volumen Wasserbausteine inkl. Deckwerk ca. 36.000 m³

Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 20 bis 28 m²/lfdm

Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter dem Längswerk ca. 0,2 m/s

- **Längswerk bei Bacharach:**

Von **Rhein-km 541,90 bis 543,00, linkes Ufer**, soll in **beidseitiger Verlängerung des Lorchhauser Grundes ein Längswerk** errichtet werden um die Hinterströmung des

Lorchhauser Grundes zu reduzieren und eine Abflussverlagerung in Richtung Innenkurve zu erreichen. Der uferseitige Abschluss erfolgt durch den Anschluss an eine bestehende Buhne bei Rhein-km 542,00. Aus ökologischen Gründen soll zur Sicherstellung einer Hinterströmung des Längswerks, auch bei niedrigen Abflüssen, in den uferseitigen Abschluss eine Überlaufschwelle mit einer Breite von ca. 30 m auf Niveau GIW₂₀ 2012 – 0,20 m integriert werden.

Siehe Nr. (8) Planunterlagen Anlage 2.1, 2.1b, 2.2 und 2.3

Bauwerkshöhe ca. GIW₁₈₃ 2012 + 0,20 m

Länge Längswerk ca. 1.110 m

Höhe über Sohle ca. 1 bis 4 m

Volumen Wasserbausteine inkl. Deckwerk ca. 31.000 m³

Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 12 bis 35 m²/lfdm

Kronenbreite ca. 2 m

Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter dem Längswerk ca. 0,2 m/s

- **Festes Querwerk bei Bacharach:**

Bei **Rhein-km 543,50, linkes Ufer**, soll durch Errichtung eines **festen Querwerks** im Zulauf zum Nebenarm Bacharacher Werth eine Reduzierung der Hinterströmung des Bacharacher Werths erreicht werden. Durch die Strömungsumlenkung wird eine Schubspannungserhöhung an der Sohle im Hauptstrom erreicht, so dass dort wiederkehrende Sand- und Kiesanlandungen im Bereich Rhein-Km 543,00 bis 544,00 reduziert werden. Durch den Einbau einer Überlaufschwelle auf Niveau GIW₂₀ 2012 mit einer Breite von 15 m soll aus ökologischen Gründen eine Hinterströmung bei niedrigen Abflüssen erreicht werden.

Siehe Nr. (9) Planunterlagen Anlage 2.1, 2.1b, 2.2 und 2.3

Bauwerkshöhe ca. GIW₁₈₃ 2012 + 0,20 m

Länge Querwerk ca. 100 m

Höhe über Sohle ca. 3 m

Volumen Wasserbausteine inkl. Deckwerk ca. 3.500 m³

Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 24 m²/lfdm

Kronenbreite ca. 2 m

Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter dem Querwerk ca. 0,2 m/s

- **Unterbrochenes Längswerk am Lorcher Werth:**

Von **Rhein-km 537,20 bis 537,8, rechtes Ufer**, könnte an Stelle des festen Querwerks [siehe Nr. (3) in der Planunterlage 2.1] im Zulauf des Nebenarms Lorcher Werth ein unterbrochenes Längswerk ohne Landanschluss errichtet werden. Zusätzlich ist das bestehende Bauwerk am kleinen Lorcher Werth auf das gleiche Höhenniveau zu erhöhen. Damit wird eine Strömungsumlenkung zur Fahrrinne erzeugt, die zu einer Erhöhung der Wassertiefen bei Abflüssen zwischen NQ und MQ bei gleichzeitiger Hochwasserneutralität führt.

Siehe Nr. (10) Planunterlage Anlage 2.1b

Bauwerkshöhe ca. GIW₁₈₃ 2012 + 0,30 m

Länge Querwerk ca. 600 m

Höhe über Sohle ca. 2 bis 4 m

Volumen Wasserbausteine inkl. Deckwerk ca. 12.000 m³

Aufstandsfläche aus Fußbreite ca. 18 bis 23 m²/lfdm

Kronenbreite ca. 2 m

Durchlassbreite auf Sohlniveau 10 m
 Mindest-Fließgeschwindigkeit hinter dem Längswerk ca. 0,2 m/s

An Stellen innerhalb der Fahrrinne, an denen trotz Stützung des Wasserspiegels noch keine Fahrrinntiefe von 2,10 m unter GIW₂₀ 2012 erreicht und eine Verbesserung der Verhältnisse für die Schifffahrt bei mittleren Abflüssen erreicht werden soll, wird lokal durch Eingriffe in die Sohle eine ausreichende Tiefe hergestellt. Folgende Sohlabträge sind hierfür vorgesehen:

- **Felsabtrag:**

Zwischen **Rhein-km 528,00 bis 543,00** und zwischen **Rhein-km 544,00 bis 547,50** findet der Sohlabtrag mit geeigneten Geräten in Form von **Felsabtrag** statt. Hier steht unmittelbar Festgestein aus devonischen Schiefen, geschieferten Ton- und Sandsteinen, Grauwacken und Quarziten an. Die Felsabtragflächen und -volumen variieren in Abhängigkeit der gewählten Alternative, welche im Kapitel 2.4 näher erläutert werden.

Siehe Nr. (2) Planunterlagen Anlage 2.1, 2.1b, 2.2 und 2.3

Felsabtragfläche voraussichtlich ca. 160.000 bis 202.000 m²

Felsabtragfläche Alternative 1 ca. 180.000 m², rd. 8,1 % Anteil an Gesamtfläche Fahrrinne¹²

Felsabtragfläche Alternative 1b ca. 202.000 m², rd. 9,2 % Anteil an Gesamtfläche Fahrrinne¹²

Felsabtragfläche Alternative 2 ca. 160.000 m², rd. 7,3 % Anteil an Gesamtfläche Fahrrinne¹²

Felsabtragfläche Alternative 3 ca. 200.000 m², rd. 9,1 % Anteil an Gesamtfläche Fahrrinne¹²

Felsabtragvolumen voraussichtlich ca. 22.000 bis 29.000 m³

- **Nassbaggerungen:**

Bei **Rhein-km 543,00 bis 544,00** findet der Sohlabtrag in Form von **Nassbaggerungen** (Sohlabtragflächen) am rechten Fahrrinnenrand statt, da in diesem Bereich Kies-Sand Fraktionen anstehen.

Siehe Nr. (7) Planunterlagen Anlage 2.1, 2.1b, 2.2 und 2.3

Baggervolumen ca. 5.000 m³

2.1.2 Bauablauf und Bauzeitenplanung

Die Bauzeit wird voraussichtlich drei Jahre betragen. Um die brutto Bauzeit möglichst kurz zu halten, wird eine parallele Errichtung von Längs- und Querwerken angestrebt. Soweit möglich soll der Sohlabtrag ebenfalls parallel zur Errichtung der Bauwerke erfolgen. An Stellen, an denen sowohl Bauwerke zu errichten sind, als auch ein Sohlabtrag erforderlich wird, wird der Sohlabtrag nach derzeitiger Planung nach Errichtung der Bauwerke ausgeführt.

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

Baubetriebsflächen und Lagerflächen bestehen größtenteils aus schwimmenden Einheiten, die für den Bau der Längswerke am Rand der Fahrrinne liegen und für die Querwerke im Fahrwasser neben der Fahrrinne. Der durchgehende Schiffsverkehr soll dabei nicht behindert werden.

¹² Die Felsabtragfläche bezieht sich auf eine Fahrrinntiefe von 2,10 m / 3,40 m. Der Prozentanteil bezieht sich auf die Gesamtfläche der Fahrrinne im TA 2 zwischen Rhein-km 528,8 bis 547,5.

Die Errichtung der Längs- und Querwerke sowie der Rückbau der Bühnen erfolgt, mit Ausnahme bei einer Umsetzung eines steuerbaren Querwerkes, ohne Herstellung von Baugruben, d.h. ohne Wasserhaltungsmaßnahmen.

Für den Felsabtrag soll im Vorfeld in zwei ausgewählten Bereichen eine Testbaggerung¹³ durchgeführt werden. Ziel der Testbaggerung 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 kann.

Für sämtliche Bauarbeiten werden nur Baugeräte eingesetzt, die für Arbeiten am und im Wasser geeignet sind. Für den Fall eines Austrittes von Antriebsmitteln werden mit den ausführenden Unternehmen entsprechende Vorkehrungen vertraglich festgelegt.

2.1.3 Baggergut und Verbringungskonzept

Für die Unterbringung des Sohlabtragmaterials (Felsabtrag und Nassbaggerungen) und des Rückbaumaterials der Bühnen und Bühnenfelder wird ein Verbringungskonzept auf Grundlage der „Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland“ (HABAB-WSV 2017) erarbeitet.

Der Sohlabtrag wird nach Möglichkeit durch Umlagerung dem Fluss an anderer Stelle wieder zugegeben. Sollte dies nicht möglich sein, wird über das Verbringungskonzept die weitere Verwendung des Materials geregelt. Die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) werden dabei beachtet.

2.2 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

Im Folgenden werden die Wirkfaktoren beschreiben 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-Info¹⁴: 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).

¹³ Als zielgerichtete Geräteeinheit wird nach aktuellem Planungsstand voraussichtlich ein Hydraulikbagger mit einer eingehausten Felsfräse auf einem Stelzenponten 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.

¹⁴ FFH-VP-Info: Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung.

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 projektbezogenen Auswirkungen erfolgt schutzgutbezogen in Kapitel 3. Dort werden zu jedem Schutzgut die relevanten Wirkfaktoren, die in der nachfolgenden Tabelle 1 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 voraussichtliche erforderliche Untersuchungsrahmen entwickelt.

Tabelle 1: 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	Kulturel. 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	-	1	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

2.2.1 Mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

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

2.2.2 Nutzung natürlicher Ressourcen wie Fläche, Boden, Wasser sowie Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter und damit auch auf die natürlichen Ressourcen werden ausführlich in Kapitel 3 dargestellt.

Die Ressourcen Fläche und Boden werden im terrestrischen Bereich nur sehr kleinflächig und untergeordnet beansprucht, indem z.B. Längs- und Querwerke ihren Landanschluss haben und an diesen Stellen Uferbereiche umgestaltet werden. Bauwerke, mit Ausnahme eines Technikhauses für ein steuerbares Querwerk, werden nicht auf terrestrischen Böden errichtet. Im aquatischen Bereich müssen die Aufstandsflächen der geplanten Längs- und Querwerke auf dem Fließgewässergrund berücksichtigt werden. 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 errichtet werden. Die genutzten Flächen sollen vorwiegend im Eigentum der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) liegen.

Bei der Ressource Wasser sind die Längs- und Querwerke von Belang. Hier werden Abflussquerschnitte und -verhältnisse verändert werden. Auswirkungen auf die Wasserqualität werden nicht erwartet. Veränderungen des Grundwassers hinsichtlich Menge, Strömungsrichtung und Qualität werden ebenfalls nicht erwartet; allenfalls kleinflächig sind Infiltrationsveränderungen nicht gänzlich auszuschließen. Diese werden im Rahmen der Fachbeiträge zum UVP-Bericht analysiert.

Durch gezielte Entwicklung projektbedingt veränderter Abflussverhältnisse in den hinterströmten Bereichen hinter neu errichteten Quer- oder Längswerken ergeben sich auch Entlastungen für die Ressourcen Fläche, Boden und Wasser und dies insbesondere in Verbindung mit dem Rückbau bestehender Buhnen. Gleichzeitig bilden sich auch hinter den neuen Längswerken vor Wellenschlag geschützte Bereiche.

Beanspruchungen der von Tieren und Pflanzen genutzten Ressourcen sind projektbedingt 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 entsprechender Flussabschnitte, in denen sich geeignete Biotope entwickeln können, ergeben sich auch hier entsprechende Entlastungen.

Durch die dargestellten Inanspruchnahmen und Beeinträchtigungen können sich Veränderungen in der biologischen Vielfalt ergeben. Da neben den Belastungen auch Entlastungen und (Neu-)Entwicklungen von Lebensräumen geplant sind, wird nach Umsetzung aller Entwicklungs- und Kompensationsmaßnahmen die biologische Vielfalt nicht signifikant verändert worden sein.

2.2.3 Art und Umfang der 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, Rückbau von Buhnen sowie Bagger- und

Fräsarbeiten in der Fahrrinne. Außerdem können baubedingte Erschütterungen und Trübungen im Wasser nicht ganz ausgeschlossen werden. Entsprechende Fachgutachten werden das Ausmaß quali- und quantifizieren. Erkenntnisse, die darin einfließen, sollen über die Testbaggerung in situ gewonnen werden. Die Ergebnisse fließen in die Schutzgutbetrachtung des UVP-Berichtes entsprechend ein.

2.3 Standort des Vorhabens und Beschreibung des Untersuchungsraumes

Der TA 2 umfasst die Rheinstrecke von Rhein-km 528,0 bis 547,5, die sich von Bingen bis stromunterhalb von Kaub erstreckt. Er umfasst auch den „Kurzkilometer“ bei Bingen. Dies bedeutet, dass zwischen Rhein-km 529,0 und 530,0 ein Fehlbetrag von 475 m Länge besteht, so dass sich eine zu betrachtende Gesamtstrecke von ca. 19 km Länge ergibt. Strommittig verläuft die Grenze zwischen den Bundesländern Hessen (rechtsrheinisch) sowie Rheinland-Pfalz (linksrheinisch), welches sich stromunterhalb von Lorch auch rechtsrheinisch erstreckt.

Die Größe des Untersuchungsgebietes sowie der Betrachtungsmaßstab differieren je nach Untersuchungsgegenstand und sind bei den einzelnen fachspezifischen Untersuchungen definiert (vgl. Kapitel 4.1). Eine Gesamtübersicht kann der Anlage 4 entnommen werden.

2.3.1 Geografische Lage und naturräumliche Beschreibung

Der TA 2 umfasst den Flussabschnitt des Oberen Mittelrheintals von der Binger Pforte bis unterstrom Kaub. Der Rhein wandelt sich unterhalb der Nahemündung vom breiten, träge fließenden Tieflandfluss der Oberrheinebene zum stark strömenden Mittelgebirgsfluss des Typus „Kiesgeprägter Strom“ (Typ 10 der deutschen Typologie der Fließgewässer), indem er mit Eintritt in das Engtal die Höhenzüge von Hunsrück und Taunus durchbricht. Die beiderseits mehr als 150 m steil aufragenden Hänge sind linksrheinisch überwiegend bewaldet. Rechtsrheinisch und damit südwestexponiert werden die Steillagen zumeist weinbaulich genutzt. 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.

2.3.1.1 Baugrundbeschreibung

Die unter 2.1.1 dargestellten flussbaulichen Maßnahmen finden ausschließlich im Gewässerbett statt.

Das Lockergestein im Projektgebiet setzt sich zusammen aus Rhein-Main-Geschiebe, das von oberstrom eingetragen wird. Außerdem besteht es aus grobstückigen, meist quarzitären Resten der Verwitterung des anstehenden Gesteins. Auch über gelegentlich vorhandene Findlinge wird (mündlich) berichtet. Der devonische Untergrund besteht aus Tonschiefern („Bunte Schiefer“, „Hunsrückschiefer“), Grauwacken und Quarziten („Taunusquarzit“) des Unterdevons der Gedinne-, Siegen- und Emsstufe. Das Gestein stellt sich insgesamt als Wechsellaagerung unterschiedlich harter Gesteinspakete dar, deren Schichtmächtigkeiten von einigen Dezimetern bis etwa 1,5 m reichen. Dazwischen sind oft Kluffüllungen oder Lagen von hartem Milchquarz zu finden. Diese können eine Mächtigkeit im Dezimeterbereich erreichen. Das Gestein weist ein weitständiges Kluffsystem auf, das im Zusammenhang mit Schichtflächen und

Schieferung zu großen Klüftkörpern führt. Die Schichten streichen im Allgemeinen Südwest-Nordost bei einem wechselnden Einfallen. Es sind bis zu zwei Schieferungsebenen vorhanden (Ing.-Büro Kauppert, 2016).

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

Ein Antriebshaus für ein mögliches steuerbares Querwerk (z.B. als Schlauchwehr, in Alternative 2 und 3 enthalten) und ggf. zu planende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen beanspruchen terrestrische Bodenflächen. Aufgrund des derzeitigen frühen Planungsstandes sind diesbezüglich noch keine Baugrunderkundungen erfolgt.

2.3.1.2 Hydrologische Verhältnisse

Gewässernetz

Der Rhein verlässt bei Bingen den Rheingau und biegt nach Norden in die Felsstrecke ab. Die Zuflüsse im Bereich des Mittelrheintals sind, mit Ausnahme von Nahe und Wisper, kleinere Bäche, die ihren Ursprung in der umgebenden Hochfläche haben. Der Verlauf der Gewässer spiegelt ebenfalls den Verlauf des Trennflächengefüges wider (Ing.-Büro Kauppert, 2016).

Hochwasser

Die Kartierungen der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen weisen im Wesentlichen den Bereich zwischen den rechts- und linksrheinisch gelegenen Verkehrswegen als von Hochwasser betroffenes Gebiet aus. Extremereignisse zeigen nur wenig größere Ausuferungen. Weiterführende Informationen sind in den Geoportalen der Landes Hessen¹⁵ und des Landes Rheinland-Pfalz¹⁶ abrufbar.

Ein verstärkter Geschiebeeintrag aus den Nebengewässern bei extremen Niederschlagsereignissen ist nicht auszuschließen.

Grundwasser

In den recherchierten Aufschlüssen ist in der Regel ein Flurabstand des Grundwasserspiegels von 4 bis 7 m angegeben, der vermutlich je nach Lage des Felshorizonts lokal variieren kann. Die Koppelung zwischen dem Wasserstand im Rhein und dem Grundwasserspiegel in der nahen Umgebung ist vermutlich recht eng. Bei Starkniederschlägen kann Stauwasser entstehen (Ing.-Büro Kauppert, 2016). Der devonische Untergrund wird als gering ergiebiger Klüftgrundwasserleiter bezeichnet (GLA-RLP (Hrsg.), 2005).

2.3.1.3 Ausgleichs- und Ersatzflächen

Zugrunde gelegt wird der Veränderungsbegriff entsprechend § 14 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (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

¹⁵ <https://www.geoportal.hessen.de>

¹⁶ <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>

Planungsstand können noch keine Flächen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen konkret benannt werden.

Darüber hinaus ist beabsichtigt, vorgezogene Kompensationsmaßnahmen im Rahmen eines Ökokontos bzw. Ökopools teilabschnittsübergreifend umzusetzen. Hier sind geeignete Flächen und Entwicklungsmaßnahmen noch nicht konkret ausgearbeitet. Sie werden im weiteren Verfahren erarbeitet und mit den zu beteiligenden Behörden entsprechend abgestimmt.

2.3.2 Bestehende Nutzungen

Das enge Durchbruchtal des Rheins in der Gebirgsstrecke ist stark anthropogen überprägt. Ortschaften sowie Verkehrswege wie Bundesstraßen und stark frequentierte Bahnstrecken auf beiden Seiten des Rheines kennzeichnen die schmale ehemalige Aue.

Der Rhein fungiert als Bundeswasserstraße mit hohem Schiffsaufkommen. Dazu wurden im 19. und 20. Jahrhundert umfangreiche Ausbauarbeiten durchgeführt. Im TA 2 wurden weite Abschnitte des linken Ufers mit Bühnenfeldern verbaut sowie ausgedehnte Längswerke errichtet, die ebenfalls durch linksseitig anschließende Bühnenfelder ergänzt wurden. Weite Uferbereiche sind zudem mit Wasserbausteinen befestigt.

Unbebaute Bereiche werden entlang des Flusses landwirtschaftlich mit Obstanbau, Grünland und Ackerbau genutzt. Naturnahe Bestände des periodisch überfluteten Weichholz-Auenwaldes stocken sehr kleinflächig galerieartig entlang der Ufer und auf den Inseln, insbesondere dem Lorcher und dem Bacharacher Werth. Flussferner sind auch Relikte der Hartholzaue vorhanden. Abschnittsweise sind flach ausufernde Bühnenfelder mit Sand, Kies und Schlamm vorhanden. Sand-, Kies- und Schlammbanken kommen zudem kleinflächig im Umfeld der Inseln oder der Leitwerke vor.

2.3.3 Schutz- und Restriktionsflächen

Die Schutzgebiete im Umkreis des TA 2 sind in einem Übersichtsplan dargestellt (vgl. Anlage 3).

2.3.3.1 Natura 2000-Gebiete

2.3.3.1.1 Gebiete der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiete)

Es befinden sich fünf FFH-Gebiete (vgl. Tabelle 2) jeweils direkt im Maßnahmenbereich. Weitere FFH-Gebiete liegen im Umfeld und werden bezüglich möglicher vorhabenbedingter Auswirkungen ebenfalls entsprechend betrachtet (vgl. Kapitel 5).

Tabelle 2: FFH-Gebiete im direkten Bereich des TA 2

FFH-Gebiet	Bezug zum Maßnahmenbereich	Erhaltungsziele
FFH-5510-301 „Mittelrhein“	Rhein-km 546,3 (Engelsburg-Kaub Autofährverbindung) bis Rhein-km 543,4 (Südl. Bacharacher Werth) Links, Rhein-km 540,2 bis Rhein-km 537,2 (Höhe Burg Sooneck)	Erhalt oder Wiederherstellung <ul style="list-style-type: none"> • von naturnahen Ufer- und vielfältigen Sohlstrukturen als Laich- und Rasthabitate für Fischarten • einer guten Wasserqualität als durchgängige Wanderstrecke für Fische • von natürlichem Auwald auf Rheininseln Wertgebende LRT: <ul style="list-style-type: none"> • 3270 Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri p.p.</i> und des <i>Bidention p.p.</i> • 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren bis alpinen Stufe • *91E0 Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) Wertgebende Arten: <ul style="list-style-type: none"> • Maifisch (<i>Alosa alosa</i>) • Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>) • Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>) • Lachs (<i>Salmo salar</i>) • Gemeine Flussmuschel (<i>Unio crassus</i>)
FFH-5914-351 „Wanderfischgebiet im Rhein“	Rechts, Rhein-km 544 (Bereich Niedertal) bis Rhein-km 542 Rechts, Rhein-km 541 bis Rhein-km 537	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt und Entwicklung ausreichend großer und qualitativ hochwertiger Lebensräume für alle Altersstadien • Vernetzung der hochwertigen Lebensräume • Laterale Vernetzungen in der Wasser- und Uferzone • Anschluss von Seitengewässern und Rheinaltarmen • Funktionaler Zusammenhang mit auetypischen Kontaktbiotopen • Verbesserung der biologischen und chemischen Gewässergüte • Bestehende Population sichern Wertgebende LRT: <ul style="list-style-type: none"> • 3270 Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri p.p.</i> und des <i>Bidention p.p.</i> Wertgebende Arten: <ul style="list-style-type: none"> • Maifisch (<i>Alosa alosa</i>) • Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>) • Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>) • Lachs (<i>Salmo salar</i>)
FFH-5912-302 „Lorcher Werth“	Deckungsgleich mit Binneninsel Lorcher Werth	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines naturnahen strukturreichen Auwalds aus Weichholz- sowie Hartholzauenbeständen • Erhalt und Schutz der natürlichen Uferbereiche und Schlammufer sowie Gewässern Wertgebende LRT: <ul style="list-style-type: none"> • 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions • 3270 Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri p.p.</i> und des <i>Bidention p.p.</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>)
FFH-5914-303 „Rheinniederung Mainz-Bingen“	Links, Rhein-km 533 inklusive Binger Kribben, Mäuseturminsel und Bereich der Nahemündung bis über die Projektgrenze (Rhein-km 528,0) hinaus	Erhalt oder Wiederherstellung <ul style="list-style-type: none"> • der Auenbereiche mit Mäh-, Mager- und Feuchtwiesen sowie Röhricht • von Weichholz- und Hartholzauenwald • der Gewässer (einschließlich Altwasser) mit Flachwasserbereichen (einschließlich Kies-, Sand- und Schlammflächen) und einer guten Wasserqualität, unter anderem als Laich- und Rasthabitate für Libellen und Fischarten • der Durchgängigkeit des Wasserkörpers für Wanderfische

FFH-Gebiet	Bezug zum Maßnahmenbereich	Erhaltungsziele
		<p>Wertgebende LRT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6210 Kalk-(Halb-) Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien (*orchideenreiche Bestände) • 6430 Feuchte Hochstaudenfluren • 6510 Magere Flachland-Mähwiesen • 91E0 Hartholzauenwälder • 3270 Flüsse mit Gänsefuß- und Zweizahn-Gesellschaften auf Schlammhängen • 3150 Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften <p>Wertgebende Arten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kammmolch (<i>Triturus cristatus</i>) • Maifisch (<i>Alosa alosa</i>) • Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>) • Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>) • Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>) • Lachs (<i>Salmo salar</i>)
FFH-5913-308 „Wisper-taunus“	Rechts, Rhein-km 540,4 Wispermündung	<p>Bewirtschaftungsplan in Bearbeitung (Stand 08/2020)</p> <p>Wertgebende LRT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6210 Kalk-(Halb-) Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien (*orchideenreiche Bestände) • 6230 Artenreiche Borstgrasrasen • 6430 Feuchte Hochstaudenfluren • 6510 Magere Flachland-Mähwiesen • 8150 Silikatschutthalden der kollinen bis montanen Stufe • 9180 Schlucht- und Hangmischwälder • 91E0 Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder • 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder • 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder • 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation • 8230 Silikatfelsen mit Pionierrasen • 9110 Hainsimsen-Buchenwälder • 9130 Waldmeister-Buchenwälder • 3260 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation • 3150 Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften <p>Wertgebende Arten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>) • Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) • Groppe (<i>Cottus gobio</i>) • Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>) • Lachs (<i>Salmo salar</i>) • Spanische Flagge (<i>Euplagia quadripunctaria</i>) • Prächtiger Dünnpilz (<i>Trichomanes speciosum</i>)

Weitere FFH-Gebiete befinden sich in der näheren Umgebung des Maßnahmenbereiches. Sie werden in Kapitel 5 weiter diskutiert.

2.3.3.1.2 Vogelschutzgebiete

Im direkten Bereich des TA 2 befinden sich zwei Vogelschutzgebiete (VSG), die in Tabelle 3 aufgeführt sind.

Tabelle 3: VSG des TA 2

Vogel- schutzge- biet	Bezug zum Maß- nahmenbereich	Schutzziele
VSG-5914-450 „Inselrhein“	Rechts, Rhein-km 539,7 (Lorcher Werth) bis über die Projektgrenze (Rhein-km 528,0) hinaus	Erhalt und Verbesserung <ul style="list-style-type: none"> • der Brut- und Rastlebensräume • der strukturreichen Auwaldbereiche • Beruhigung des Gebietes, insbesondere der Uferbereiche, durch Einschränkung der Freizeitnutzung (Der Bewirtschaftungsplan befindet sich derzeit (Stand 12/2020) in der Überarbeitung.)
VSG-6013-401 „Rheinaue Bingen-Ingelheim“	Links, Rhein-km 533 inklusive Binger Kribben, Mäuseturminsel und Bereich der Nahemündung bis über die Projektgrenze (Rhein-km 528,0) hinaus	Erhalt oder Wiederherstellung <ul style="list-style-type: none"> • der Auenbereiche in einem natürlichen Mosaik aus Feuchtwiesen, Röhrichtern, Weichholz- und Hartholzauenwald, Flachwasserbereichen, Kies-, Sand- und Schlammflächen als bedeutsames Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiet

Zwei weitere Vogelschutzgebiete befinden sich in der näheren Umgebung des Maßnahmenbereiches. Sie werden ebenfalls in Kapitel 5 diskutiert.

2.3.3.2 Naturschutzgebiete

Das Plangebiet umschließt das Naturschutzgebiet **NSG-1439012 „Lorcher Werth“**. Dieses ist deckungsgleich mit der gleichnamigen Insel Lorcher Werth sowie annähernd flächengleich mit dem FFH-Gebiet 5912-302 „Lorcher Werth“. Der Maßnahmenplan des FFH-Gebietes enthält alle Maßnahmen für die Entwicklung des Naturschutzgebietes nach NSG-Verordnung und bildet die Grundlage zur Pflege des Naturschutzgebietes sowie zur Gewährleistung der Verordnungsziele.

Tabelle 4: Naturschutzgebiet „Lorcher Werth“
nach Verordnung vom 10. Dezember 1984

Natur- schutzge- biet	Bezug zum Maß- nahmenbereich	Zweck der Unterschutzstellung
NSG-1439012 „Lorcher Werth“	Deckungsgleich mit Binneninsel Lorcher Werth	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung der Nahrungs- und Rastplätze durchziehender und überwinternder Wasservögel und Limikolen • Sicherung der Sandbänke und des Stillwassers als Lebensraum spezifischer Tier- und Pflanzenarten • Erhaltung und Förderung eines noch der Dynamik des Stromes unterworfenen Auewaldes

2.3.3.3 Landschaftsschutzgebiete

Das Landschaftsschutzgebiet **Nr.07-LSG-71-1 „Rheingebiet von Bingen bis Koblenz“** erstreckt sich über die rheinland-pfälzische Projektstrecke.

Tabelle 5: Landschaftsschutzgebiet "Rheingebiet von Bingen bis Koblenz" nach Landesverordnung vom 26. April 1978

Landschaftsschutzgebiet	Bezug zum Maßnahmenbereich	Schutzzweck
Nr. 07-LSG-71-1 „Rheingebiet von Bingen bis Koblenz“	Links, über das Projektgebiet hinaus (Rhein-km 547,5) bis Rhein-km 529,3	<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

2.3.3.4 Geschützte Biotop und Naturdenkmäler

Die folgenden geschützten Biotop nach § 30 BNatSchG bzw. § 15 LNatSchG Rheinland-Pfalz / § 13 HAGBNatSchG Hessen befinden sich im Bereich des TA 2 (Quelle: NATUREG Hessen sowie LANIS Rheinland-Pfalz, abgerufen am 28.04.2021):

- Weiden-Auengebüsch auf dem „Bacharacher Werth“ (außerhalb FFH-Gebiet, Rhein-km 544,0)
- Weiden-Auenwald auf dem „Bacharacher Werth“ (innerhalb und außerhalb FFH-Gebiet, Rhein-km 544,0)
- Weiden-Auenwald südlich Rheindiebach (Rhein-km 541,5)
- Weiden-Auenwald am linken Rheinufer zwischen Niederheimbach und Rheindiebach (Rhein-km 540,0)
- Weiden-Auenwald bei Niederheimbach (Rhein-km 538,0)
- Weidenauwälder linksrheinisch zwischen Kempten und Assmannshausen (Rhein-km 530,4 bis 531,8)
- Uferabschnitt „Mittelgebirgsfluss“ linke Rheinseite zwischen Bingerbrück und Assmannshausen (Rhein-km 529,2 bis 531,7)
- Weidenauengebüsch linksrheinisch zwischen Kempten und Assmannshausen (Rhein-km 531,7)
- Schilfröhricht linksrheinisch zwischen Kempten und Assmannshausen (Rhein-km 531,4 bis 531,6)
- Pappelwälder linksrheinisch zwischen Kempten und Assmannshausen (Rhein-km 530,4 bis 531,5)
- angebundenes Altwasser linksrheinisch zwischen Kempten und Assmannshausen (Rhein-km 530,6 bis 531,3)

Außerdem sind folgende Naturdenkmäler ausgewiesen:

- zwei Platanen auf der rheinland-pfälzischen Seite bei Bacharach (Rhein-km 543,0)
- eine Platane rechtsrheinisch (Hessen) im Uferbereich bei Rhein-km 540,5

2.3.3.5 Überschwemmungsgebiete

Das Überschwemmungsgebiet Rhein nach § 76 WHG erstreckt sich im gesamten Bereich des TA 2 im Bereich der Aue.

2.3.3.6 Wasserschutzgebiete

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

2.3.3.7 Denkmalschutz

Im Projektgebiet befinden sich folgende Kulturdenkmäler: Burg Pfalzgrafenstein (Rhein-km 546,0), Schiffsanleger Lorch (Rhein-km 540,7), Burg Ehrenfels mit Mäuseturm (Rhein-km 530,2), Blücherstein (Rhein-km 545,9), Kriegerdenkmal in den Rheinanlagen von Bacharach (Rhein-km 543,1) sowie Hochwassermarken bei Niederheimbach (Rhein-km 539,3 und 543,0). Zusätzlich gibt es in dem Gebiet die Denkmalzonen Rheinanlagen Bacharach (Rhein-km 543,0) und die katholische St. Clemenskapelle Trechtingshausen (Rhein-km 534,1).

Zudem befindet sich ein Bodendenkmal nach § 2 Abs. 2 Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG) auf der Höhe von Lorch bei Rhein-km 538,0.

2.3.3.8 Sonstige Schutz- und Restriktionsflächen

Die UNESCO Welterbe Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal umfasst das gesamte Projektgebiet.

Der TA 2 beinhaltet keine Naturparke, Nationale Naturmonumente nach § 24 des BNatSchG sowie Biosphärenreservate. Im Nord-Osten des Gebietes grenzt der Naturpark Rhein-Taunus an das Projektgebiet. Die Gebiete überschneiden sich jedoch nicht. Das Ramsar-Gebiet "Rheinauen zwischen Eltville und Bingen" (RAMSAR Site Code 7DE009) liegt stromoberhalb und somit außerhalb des Projektgebietes.

2.3.4 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
- Erweiterung Steinbruch Trechtingshausen

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

2.3.5 Wasserrahmenrichtlinie

Als Grundlage dient der 3. Zyklus der Wasserrahmenrichtlinie. In dem Projektgebiet befinden sich drei Oberflächenwasserkörper (OWK). Zum einen die OWK „Mittelrhein“ und „Unterer Oberrhein“, die nach § 28 WHG als erheblich verändert klassifiziert sind. Die Bewirtschaftungsziele nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind demnach eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands zu vermeiden und jeweils den Erhalt oder eine Verbesserung zu erzielen. Zum anderen ist der OWK „Untere Nahe“ ggf. durch die Maßnahmen an der Mündung betroffen. Nach § 28 WHG ist dieses Gewässer der Kategorie natürlich zugeordnet. Die Bewirtschaftungsziele umfassen die Vermeidung der Verschlechterung des chemischen und ökologischen Zustandes sowie den Erhalt eines guten chemischen und ökologischen Zustandes.

Der betroffene Grundwasserkörper (GWK) ist der „Rhein, RLP, 9“. Er erstreckt sich von oberstrom der Nahemündung entlang des Rheins bis Koblenz. Die Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG umfassen die Vermeidung einer Verschlechterung, den Erhalt und ggf. die Verbesserung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes des GWK sowie eine Trendumkehr bei steigenden Schadstoffkonzentrationen.

Detaillierte Informationen sind Kapitel 7 zu entnehmen.

2.4 Alternativen

Wie in Kapitel 2.1 ausgeführt, ergeben die modellgestützten Untersuchungen für den Engpassbereich Bacharach nur eine zielführende Kombination von zwei Regelungsbauwerken zur Erhöhung der Schubspannungen in der Fahrrinne bei Bacharach, namentlich das Querwerk (9) vor dem Nebenarm am Bacharacher Werth und das Längswerk (8) in beidseitiger Verlängerung des Lorchhauser Grundes links der Fahrrinne. Diese Regelungsbauwerke wurden in modellgestützten Untersuchungen im Rahmen der Vorplanung mit weiteren oberstrom liegenden Regelungsbauwerken kombiniert, die den Wasserspiegel oberstrom von Bacharach stützen. Daraus ergeben sich vier zielführende Alternativen.

Allen vier Alternativen gemeinsam sind die zwei Regelungsbauwerke bei Bacharach sowie die Wiederherstellung des Bereichs am Nahegrund [siehe 2.1, Nr. (1) in den Planungsunterlagen], welcher wieder so hergestellt wird, dass auch in diesem Bereich eine ausreichende Stützung der Wasserspiegellagen erfolgt. Unterschiede ergeben sich in den Alternativen neben der unterschiedlichen Kombination der Regelungsbauwerke am Engpass Lorcher Werth zusätzlich hinsichtlich der Größe der erforderlichen Sohlabtragflächen sowie der Auswirkungen auf Wasserstände, Abflussverteilung, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen an der Sohle.

Alternative 1: (1) + (3) + (5) + (8) + (9), siehe u.a. Planunterlage Anlage 2.1:

Kombination der Bauwerke bei Bacharach und am Nahegrund mit festem Querwerk vor dem Nebenarm Lorcher Werth (3) und Ersatz der Buhnggruppe unterhalb des Lorcher Werths durch ein Längswerk (5) links der Fahrrinne mit Anschluss an das linke Rheinufer.

Alternative 1b: (1) + (5) + (8) + (9) + (10), siehe u.a. Planunterlage Anlage 2.1b:

Kombination der Bauwerke bei Bacharach und dem Nahegrund mit einem unterbrochenem Längswerk am Zulauf zum Nebenarm Lorcher Werth (10) und Ersatz der Buhnggruppe unterhalb des Lorcher Werths durch ein Längswerk (5) links der Fahrrinne mit Anschluss an das linke Ufer.

Alternative 2: (1) + (4) + (6) + (8) + (9), siehe u.a. Planunterlage Anlage 2.2:

Kombination der Bauwerke bei Bacharach und am Nahegrund mit steuerbarem Querwerk vor dem Nebenarm Lorcher Werth (4) und Längswerk unterhalb des Lorcher Werths (6) rechts der Fahrrinne mit Anschluss an das rechte Rheinufer.

Alternative 3: (1) + (4) + (8) + (9), siehe u.a. Planunterlage Anlage 2.3:

Kombination der Bauwerke bei Bacharach und am Nahegrund mit steuerbarem Querwerk vor dem Nebenarm Lorcher Werth (4).

Die abschließende Vorzugsvariante (Antragsvariante) für das Anhörungsverfahren nach MgvG wird nach dem Scopingverfahren unter Beachtung aller maßgeblichen Kriterien ermittelt. Im UVP-Bericht werden die übrigen Varianten als "vernünftige Alternativen" betrachtet und mit ihren Umweltauswirkungen entsprechend dargestellt.

2.5 Merkmale und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

Vorbereitend:

- Erstellung einer UVP um erhebliche Beeinträchtigungen zu identifizieren und Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung zu entwickeln, die über die nachfolgend aufgezählten Maßnahmen erweitert werden.
- Das Sohlabtragmaterial (Nassbaggerungen und Felsabtrag) und Rückbaumaterial der Bühnen wird nach geltenden abfall-, wasser- und bodenschutzrechtlichen Vorgaben untersucht und ein Verbringungskonzept erstellt. Mögliche Verbringungswege werden frühzeitig erkundet und abgesichert.
- Erstellung von zweidimensionalen hydrodynamischen numerischen Modelluntersuchungen 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.
- Vergleich der Wirkung im Sinne der Zielerreichung und Auswirkungen eines festen und steuerbaren Querwerks (z.B. Schlauchwehr).

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.

Anlage / Betrieb:

- Verwendung und Einbau von unbelasteten Materialien bzw. Materialien mit einer entsprechenden Zulassung zum Einbau in Gewässern.
- Verhinderung des Zugangs zu Insellagen über die neu zu errichtenden Längs- und Querwerke.
- Vermeidung der Erschwerung der Zufahrt von Fahrgastschiffen zu den Anlegesteigern bei Bacharach. Dadurch werden Emissionen in Verbindung mit aufwendigen Anlegemanövern reduziert.
- Erreichen einer Mindestfließgeschwindigkeit hinter neu zu errichtenden Längs- und Querwerken von 0,2 m/s. Damit werden erhebliche nachteilige Folgen der Reduzierung der Fließgeschwindigkeit vermieden.
- Begrenzung der Höhe der flussbaulichen Maßnahmen auf ein Mittelwasserniveau, damit die wasserspiegelerhöhende Wirkung bei Hochwasserspiegellagen möglichst unwirksam wird.
- Kombination von wasserspiegelstützenden Maßnahmen mit Sohlabtragmaßnahmen zur Reduzierung von Sohlabtragflächen, und damit zur Reduzierung der Gefahr eines ungewollten Wasserspiegelverfalls.
- Durchführung einer Erfolgskontrolle hinsichtlich prognostizierter und eingetretener hydrodynamischer Verhältnisse.

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 projektbedingten unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf die Schutzgüter, wie sie in § 2 Abs. 1 UVPG definiert sind (vgl. 1.2), untersucht.

Zielführend ist dabei eine Analyse der vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren, wie sie in Tabelle 1 in Bezug auf die Schutzgüter dargestellt sind. Die Wirkfaktoren wurden in Kapitel 2.2 hinsichtlich ihrer Projektrelevanz differenziert und grundlegend bewertet. Im Folgenden werden sie bezüglich der bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen vertiefend diskutiert.

3.1 Schutzgut Mensch, 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 nicht auszuschließen, derzeit aber noch nicht abschätzbar. Die Ergebnisse eines beauftragten 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 ganz 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 über Baugrunddynamik 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 vertraglich festgelegt. 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.

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 Längs- und Querwerken werden die bestehenden Strukturen in diesen Bereichen überbaut. Das betrifft insbesondere aquatische und semiaquatische Lebensräume mit den Aufstandsflächen der Bauwerke im Flussbereich sowie den notwendigen Landanschlüssen. 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 kommt es zu Veränderungen von Kiesbänken und Uferstrukturen mit potenziellen Auswirkungen auf Fischlaichplätze sowie die Lebensräume von Insekten, insbesondere von Laufkäfern, und Spinnen. Veränderungen bei Uferschüttungen haben u.U. Auswirkungen auf Reptilien. Mögliche Wasserstandsänderungen in angrenzenden Auegewässern können Auswirkungen auf Amphibien haben.

Somit werden bestehende faunistische Habitate in unterschiedlichem Ausmaß, sehr unterschiedlicher Flächenausprägung sowie entsprechend sehr unterschiedlicher Erheblichkeit dauerhaft verändert. Mit den in Kapitel 4.2.2 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. Das Vorhabengebiet bietet auf den Inseln mit Auwaldstrukturen geeignete Bruthabitate und die hinterströmten Bereiche sind für Zugvögel und Wintergäste bedeutsam. So ist auch Hinweisen auf Bibervorkommen nachzugehen, um hier mögliche Störungen zu vermeiden. Gleiches gilt für die vorhandenen Fledermauspopulationen: Die Auwaldstrukturen bieten mit Höhlenbäumen geeignete Sommer- und Winterquartiere und die Wasserflächen werden als Nahrungshabitat genutzt. Inwieweit mögliche Beeinträchtigungen von Fledermaushabitaten zur bauzeitenbedingte Beunruhigung führen kann, wird 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 zahlreicher Artengruppen beeinträchtigen. **Emissionen aus Geräten**, insbesondere Abgase, treten im Rahmen des Maschineneinsatzes, entsprechend dem Stand der Technik, auf.

Über die in Kapitel 4.2.2 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.

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 Längs- und Querwerken werden die bestehenden Strukturen in diesen Bereichen überbaut. Das betrifft insbesondere aquatische und semiaquatische Lebensräume mit den Aufstandsflächen der Bauwerke im Flussbereich sowie den notwendigen Landanschlüssen. Betroffen sind hier Makrophytenbestände im Bereich der Bühnenfelder sowie kleinflächig an den Ufern im Bereich der Landanschlüsse. Großflächige Überbauungen von Vegetationsbeständen im Ufer- und anschließenden Landbereich sind nicht vorgesehen.

Die anlagebedingten Veränderungen der Standortfaktoren **Änderung Flusssohle**, **Änderung Gewässermorphologie** und **Änderung der hydrologischen Verhältnisse** wirken kleinflächig im Bereich der Bauwerke und deren Umfeld. So wird es insbesondere durch Materialverlagerungen im Bereich der Bühnenfelder sowie Strömungsveränderungen im Bereich von Kiesgründen Veränderungen geben. Dabei wird erwartet, dass neben Abtragsprozessen auch Anlandungen entstehen, so dass für Pflanzen, und insbesondere Makrophyten, geeignete neue Lebensräume entstehen. Das gilt insbesondere für die hinter den neuen Längsbauwerken geschützten Bereiche, in denen eine ständige Umlagerung der Ufersubstrate infolge des von Motorschiffen verursachten Wellenschlags nicht stattfinden wird.

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 kleinräumig 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 kleinräumig 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. Besonders die Artengruppen der phytophagen Insekten, Libellen sowie Tag- und Nachtfalter werden aufgrund dieses Aspekts untersucht. Die genannten Artengruppen dienen als Bioindikatoren für die biologische Vielfalt und können Aufschluss über die Beeinflussung durch die oben beschriebenen potentiellen Auswirkungen geben. Im Grundsatz wirken alle in der Tabelle 1, 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 kleinräumig 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 Gewässerfläche. Eine dauerhafte Veränderung von Landflächen wird nur sehr kleinflächig im Bereich der Landanschlüsse von Längs-

und Querwerken sowie ggf. bei Errichtung eines steuerbaren Querwerks inkl. eines dafür erforderlichen Technikhäuschens erfolgen. Bei den Gewässerflächen entstehen durch den Neubau von Längs- und Querwerken und den Rückbau von Bühnen veränderte Flächen- und Raumsituationen. In geringerem Umfang werden bestehende Wasserbauwerke zurückgebaut, so dass es kleinflächige Zuwächse an Fläche geben wird.

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 der Längswerke am Rand der Fahrrinne liegen und für die Querwerke im Fahrwasser neben der Fahrrinne. Lagerflächen für Material und Maschinen an Land werden nur in geringem Maße im Bereich fiskalischer Flächen eingerichtet. Eine Ausnahme stellt die Errichtung des steuerbaren Querwerks, welches in den Alternativen 2 und 3 enthalten ist, dar. Hierfür ist eine Inanspruchnahme von Flächen an Land sowie ggf. neben der Bundesstraße B 42 notwendig.

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 wenige kleine Flächen im Bereich der Landanschlüsse von Längs- und Querwerken sowie im Falle der Errichtung eines steuerbaren Querwerkes für die Baustelleneinrichtungsfläche und für ein Technikhäuschen. Im Bereich der Wasserflächen sind die aquatischen und semiaquatischen Böden relevant: Sie werden durch die Aufstandsflächen von Längs- und Querwerken überprägt.

Durch den Rückbau von Bühnen werden Böden auch wieder in einen naturnäheren Zustand versetzt.

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

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Die anlagenbedingten Auswirkungen variieren je nachdem welche Alternative zur Ausführung kommt. Nachfolgende Zahlenangaben sind jeweils die Maximalwerte, die für die vier Alternativen im 2D-HN-Modell berechneten WSP-Lagen im Rahmen der Voruntersuchung.

Durch die Errichtung von Längs- und Querwerken im Strom wird eine Anhebung des Wasserspiegels und zum Teil eine Erhöhung der Schubspannungen in der Fahrrinne angestrebt. Um das Ziel erreichen zu können, werden diese Maßnahmen mit Sohlabträgen kombiniert, so dass sich insgesamt eine erwünschte Erhöhung der WSP-Lagen in der Fahrrinne zwischen NQ und MQ ergibt. Durch Begrenzung der Regelungsbauwerke auf Mittelwasserniveau wird WSP-Anhebungen bei Hochwasserlagen entgegengewirkt. Der Rückbau der Buhnen, welcher Bestandteil der Alternativen 1 und 1b ist, wirkt potentiell als Retentionsraum und wirkt insbesondere bei Hochwasser WSP absenkend. Ein steuerbares Querwerk (z.B. als Schlauchwehr), welches Bestandteil der Alternativen 3 und 4 ist, wirkt nur bis Mittelwasser und gibt bei höheren Abflüssen den Abflussquerschnitt durch Ablegen des Schlauchs auf der Gewässersohle vollständig wieder frei. Die Veränderungen der Wasserspiegellagen und Abflussverhältnisse sind in Abhängigkeit des Abflussquerschnitts örtlich veränderlich und variieren im Verlauf des Streckenabschnitts.

Bei niedrigen Wasserständen wird nach derzeitigem Planungsstand an einzelnen Stellen eine Erhöhung des Wasserspiegels um maximal ca. 20 cm bei GIW₂₀ 2012 prognostiziert. Der maximale Absink beträgt bei GIW₂₀ 2012 an örtlich begrenzten Stellen nach derzeitigem Planungsstand ca. 4 cm.

Bei mittleren Wasserständen beträgt nach derzeitigem Planungsstand die Anhebung des Wasserspiegels bei GIW₁₈₃ 2012 maximal ca. 30 cm, dies in örtlich begrenzten Bereichen, wo die größten Ungleichwertigkeiten auftreten. Der maximale Absink beträgt nach derzeitigem Planungsstand an örtlich begrenzten Stellen ca. 5 cm.

Die Auswirkungen auf Hochwasserspiegellagen (MHQ und HQ₁₀₀) führen nach derzeitigem Planungsstand an örtlich begrenzten Bereichen zu einem maximalen Anstieg von ca. 3 cm und zu einem maximalen Absink von ca. 7 cm.

Die Auswirkungen auf die Hochwasserspiegellagen soll 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.

Durch die Regelungsbauwerke werden die Strömungsverhältnisse des Rheins dauerhaft geringfügig verändert. Ein Teil des Abflusses wird zugunsten des Hauptstroms von den Nebenarmen am Lorcher und Bacharacher Werth sowie vom Lorchhauser Grund abgelenkt.

Die Regelungsbauwerke werden so konstruiert, dass auch bei NW eine Mindestfließgeschwindigkeit von 0,2 m/s in den oben genannten Nebenarmen und hinter den Längswerken erreicht werden kann.

Nach dem Rückbau der Buhnen hinter dem neu errichteten Längswerk (5) wird sich die Strömungsgeschwindigkeit bei höheren Abflüssen in diesen Bereichen deutlich erhöhen. Es werden sich dadurch naturnähere Strömungsverhältnisse einstellen, d.h. die sich in den Buhnenfeldern recht abrupt einstellenden Strömungsänderungen bei einsetzender (oder aussetzender) Überströmung der Buhnen verändern sich nach Rückbau zu Gunsten gleichmäßigerer Strömungszu- oder -abnahmen.

Durch den Bauablauf (Errichtung der Bauwerke vor Sohlabtrag) und dadurch, dass keine Wasserhaltung, mit Ausnahme eines ggf. möglichen steuerbaren Querwerkes, 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

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Zur Ermittlung von Auswirkungen der Maßnahmen wurde das sogenannte Valmorph-Verfahren (BfG, 2017) angewandt, welches 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 Breitenvarianz untersucht. Sowohl für die Tiefen- als auch die

Breitenvariation zeigte sich, dass die Ist-Zustände bereits anthropogen überprägt sind, teilweise mehr (Tiefenvariation) und teilweise weniger (Breitenvariation). Die Auswirkungen der Regelungsbauwerke und des Sohlabtrags führen aus abiotischer Sicht bezugnehmend auf die Parameter „Tiefenvariation“ und „Breitenvariation“ nur zu relativ moderaten und relativ geringen Veränderungen.

Erhebliche baubedingte Auswirkungen auf die Hydromorphologie können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Daher wird ein Konzept aufgestellt, in dem festgelegt wird, welche Prüfungen von Beeinflussungen und ggf. Untersuchungen weiterer Indikatoren erforderlich sein könnten.

Nach jetzigen Erkenntnissen entstehen voraussichtlich keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser mit dem Teilaspekt Hydromorphologie. Eine vertiefte Betrachtung, inwieweit hier ggf. doch nicht betriebsbedingte Auswirkungen auszuschließen sind, wird in dem v.g. Konzept mit betrachtet.

3.7.3 Teilaspekt Stoffhaushalt

Anlagenbedingte Auswirkungen:

Durch die Errichtung der Regelungsbauwerke entstehen keine Auswirkungen auf den Stoffhaushalt des Flusses im Vorhabengebiet. Das betrifft sowohl die Nährstoffe als auch den Sauerstoffgehalt. Durch in die Längs- und Querwerke integrierte Einlaufschwelle wird eine Mindestdurchflussgeschwindigkeit von 0,2 m/s erreicht, welche erst durch das Absinken des Wasserstandes unter den natürlichen Verlauf der Sohle unterbrochen 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.

Der Felsabtrag erfolgt voraussichtlich im Schutze eines offenen Senkkastens, wodurch ein strömungsfreies Arbeiten ermöglicht wird. Durch Einsatz einer Schlammpumpe innerhalb des Senkkastens, wird ein kontinuierlicher Wasserstrom ins Innere des Senkkastens erzeugt, was den Austrag von Sedimenten, Schwebstoffen und des Felsabtrags in den fließenden Strom verhindert.

Beim Rückbau der Bühnen, Felsabtrag und 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

Es entstehen keine anlagenbedingten Auswirkungen auf Gewässersedimente, wodurch eingelagerte Schadstoffe freigesetzt oder remobilisiert werden könnten. Im Bereich des Engpasses am Bacharacher Werth sollen durch die Regelungsbauwerke Anlandungen verhindert, nicht mobilisiert, werden.

Baubedingte Auswirkungen:

Beim Rückbau der Bühnen und Bühnenfelder, den Nassbagger- und Felsabtragarbeiten wird die HABAB beachtet.

Es sind keine betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser mit dem Teilaspekt Schadstoffe in Gewässersedimenten zu erwarten.

3.7.5 Teilaspekt GrundwasserAnlagenbedingte Auswirkungen:

Durch die kleinflächige Überbauung terrestrischer und aquatischer Böden können sich Veränderungen der Infiltrationsrate in das Grundwasser ergeben. Aufgrund der Kleinflächigkeit werden die Auswirkungen als unerheblich erachtet. Der Grundwasserkörper wird sowohl mengenmäßig als auch chemisch nicht verändert oder belastet.

Mit der Veränderung von Strömungsverhältnissen, insbesondere bei niedrigen Wasserständen, werden Wasserangebot und Durchflussmenge in hinterströmten Bereichen hinter Längswerken und in Bühnenfeldern verändert. Die Auswirkungen auf die Infiltrationsraten in das Grundwasser werden als unerheblich erachtet. Zum einen aufgrund des Bühnenrückbaus (siehe Alternative 1) und zum anderen, da der Grundwasserspiegel im Gewässerbett des Rheins, und insbesondere in den Bühnenfeldern dem Wasserspiegel des Rheins folgt. Auswirkungen auf Grundwasserstände werden ebenfalls als gering eingeschätzt, da der Absenk nach derzeitigem Planungsstand örtlich und zeitlich begrenzt maximal ca. 4 cm beträgt.

Es sind keine Tiefgründungen, mit Ausnahme eines steuerbaren Querwerkes, für Bauwerke vorgesehen. Ein Anschneiden von wasserführenden Grundwasserleitern ist durch die Bauwerke nicht gegeben.

Baubedingte Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht zu erwarten.

Es sind keine Wasserhaltungsarbeiten, mit Ausnahmen für die Errichtung eines möglichen steuerbaren Querwerkes, vorgesehen. Es ist nicht zu erwarten, dass der Grundwasserkörper durch die Baumaßnahmen chemisch oder mengenmäßig beeinträchtigt wird.

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

3.8 Schutzgut Luft

Die projektbezogene 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 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 projektbezogenen Wirkfaktoren relevant:

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

Durch die Veränderungen an Land-, Ufer- und Gewässerflächen können kleinklimatische Veränderungen im Rahmen der anlagenbedingten Auswirkungen auftreten: Überbauung von Wasserflächen, Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse. Lokal und auf wenige 100 m im Umfeld beschränkt können damit z.B. Wärmeinseln gefördert und die Luftfeuchtigkeit reduziert werden. Diese Wirkungen sind derart lokal und räumlich beschränkt, dass keine Wirkungen auf klimatische Zusammenhänge zu erwarten sind. Da z.B. auch Wasserflächen neu entstehen, wird es auch gegenläufige Entwicklungen geben.

Baubedingte Auswirkungen ergeben sich im Hinblick auf Staub sowie Emissionen aus Geräten. Auch hier sind die Auswirkungen kleinräumig 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 anlagen-, 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

Anlagebedingte Auswirkungen:

Durch den Bau von Längs- und Querwerken (**Überbauung**) sowie den Rückbau von Bühnenfeldern ergeben sich kleinräumige Änderungen im landschaftlichen Kontext. Die damit verbundenen **Änderungen von Lebensräumen** beeinflussen den Charakter der Landschaft ebenfalls. In der Regel sind die wasserbaulichen Bauwerke auf eine Wirkung bei MW (GIW₁₈₃ + 30 cm) eingestellt, so dass sie bei höheren Wasserständen überspült und nicht wahrnehmbar und bei niedrigeren Wasserständen entsprechend stärker wahrnehmbar sind. Dieser Wert bezieht sich auf durchschnittlich 183 Tage im Jahr: Damit sind die Bauwerke rd. die Hälfte des Jahres sichtbar und die andere Hälfte mehr oder weniger überspült, aber durch diese Überspülung in der Landschaft nur eingeschränkt oder auch nicht wahrnehmbar.

Inwieweit diese 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. Mitberücksichtigt wird zudem, dass das Mittelrheintal anthropogen durch über weite Bereiche ausgedehnte MW Längswerke und Bühnenfelder, welche im 19. und 20. Jahrhundert errichtet wurden, geprägt ist.

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 verlieren.

Da die genannten Wirkungen jedoch kleinräumig und zeitlich begrenzt auftreten, werden diese als 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 sonst. 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 Veränderung 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 u.U. 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. Längs- und Querwerken und den daraus resultierenden hinterströmten Bereichen 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 tabellarischen Vergleich die relevanten Wechselwirkungen mit Verweis zum jeweiligen Einzelschutzgut aufgelistet.

3.13 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben

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

- UNESCO-Welterbestatus Oberes Mittelrheintal
- BUGA 2029

- Raumordnungsverfahren Mittelrheinquerung
- Erweiterung Steinbruch Trechtingshausen

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 Kenntnisnahme konkreter anderer Vorhaben werden diese entsprechend im weiteren Verfahren berücksichtigt.

3.14 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, wird in den aktuellen Planungen kein Zuschlag auf das Projektziel berücksichtigt.

Inwieweit für die weiteren Planungen entgegen der bisherigen Erkenntnisse Folgen des Klimawandels zu berücksichtigen sind, soll über eine für das Gesamtprojektgebiet von Bundenheim bei Mainz bis St. Goar vorgesehene Klimawirkungsanalyse dokumentiert werden.

3.15 Anfälligkeit des Vorhabens für Unfälle und Katastrophen

Von den vorgesehenen wasserbaulichen Maßnahmen selbst gehen keine Gefahren für Unfällen und Katastrophen aus. Im Kontext der Abladeoptimierung wurde durch fahrdynamische Untersuchungen sichergestellt, dass bei größerer Abladung die Schiffe weiterhin mit dem gleichen Maß an Leichtigkeit und Sicherheit den Rheinabschnitt im Projektbereich befahren können.

Die Bedeutung des Hochwasserschutzes wird berücksichtigt: Für alle baulichen Maßnahmen wird der Nachweis der Hochwasserneutralität erbracht werden.

Ein Risiko zum Funktionsverlust geht allein von einem steuerbaren Querwerk aus. Hier könnte aufgrund planmäßiger Unterhaltungsarbeiten oder einer Fehlfunktion der Steuerung die Stau- regulierung möglicherweise ausfallen. Dies könnte bei Hochwasser zu einem unplanmäßigen Aufstau und bei Niedrigwasser zu einem Wasserspiegelverfall führen. Die genauen Auswirkungen wären in der weiteren Planung noch zu ermitteln.

4 Voraussichtlicher Untersuchungsrahmen

4.1 Vorläufige Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Das Plangebiet für den UVP-Bericht wird wie folgt abgegrenzt und ist in Anlage 4 kartografisch differenziert dargestellt: Die Gesamtstrecke von Rhein-km 528,0 bis 547,5 ergibt für den TA 2

eine Projektstrecke von ca. 19 km Länge (einschl. des „Kurzkilometers“ bei Bingen). Die Abgrenzung in das angrenzende Umland erfolgt mit einem 200 m-Streifen an beiden Ufern ab MW-Linie, zuzüglich der Flächen der Insellagen.

Die Maßnahmenschwerpunkte und damit auch Detailuntersuchungsgebiete für die in Kapitel 4.2.2 und 4.2.3 beschriebenen faunistischen und floristischen Untersuchungen liegen in folgenden Bereichen mit wasserbaulichen Maßnahmen:

Maßnahmenbereich / Detailuntersuchungsgebiet Nahegrund / Binger Kribben

- Rhein-km 528,8 bis 533,0 → ca. 3,7 km Projektstrecke einschl. „Kurzkilometer“ bei Bingen

Maßnahmenbereich / Detailuntersuchungsgebiet Lorcher Werth / Bacharacher Werth

- Rhein-km 537,0 bis 545,5 → ca. 8,5 km Projektstrecke

Damit ist der Untersuchungsraum vorhabenbedingt zweigeteilt und gliedert sich in zwei Detailuntersuchungsgebiete: Detailuntersuchungsgebiet 1 umfasst den Rheinabschnitt von Rhein-km 537,0 bis 545,5 mit den geplanten Maßnahmenbereichen zzgl. 500 m oberstrom und 500 m unterstrom mit den beiden Rheininseln Bacharacher Werth und Lorcher Werth sowie die Uferbereiche bis zu den parallel zum Rhein verlaufenden Verkehrsflächen der Bahnstrecken bzw. Bundesstraßen.

Das Detailuntersuchungsgebiet 2 erstreckt sich von Rhein-km 528,8 bis 533,0 und betrifft den Nahegrund, den Nebenarm der Mäuseturminsel und die Binger Kribben sowie den anschließenden Uferbereich. Je nach zu untersuchender Artengruppe bzw. Schutzgut wird der Untersuchungsraum nachfolgend weiter differenziert und entsprechend kartografisch dargestellt.

4.2 Untersuchungsumfang bezogen auf die Schutzgüter nach § 2 UVPG

Im Folgenden werden die geplanten Erhebungen zu den einzelnen Schutzgütern dargestellt. Es wird begründet, warum die jeweilige Artengruppe ausgewählt wurde und welcher Bezug zum Planungsvorhaben besteht. Die vorgesehenen Untersuchungsmethoden werden benannt. Die für die Erhebung geplanten Untersuchungsgebiete werden dargestellt.

4.2.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Es werden folgende Untersuchungen durchgeführt: Analyse der Raumordnung und Planungsvorgaben, Flächennutzungen und Infrastruktur sowie Betrachtung der Freizeit- und Erholungseinrichtungen (z.B. Rad- und Wanderwege, Sportanlagen, Sport- und Freizeitschifffahrt). Aussagen zur landschaftsgebundenen Erholung werden im Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft erarbeitet.

Die möglichen Auswirkungen von Baulärm und Erschütterungen auf den Menschen und sein Umfeld werden mit separaten Fachgutachten untersucht. Für die Bauphase sind Gutachten über zu erwartenden Lärm und voraussichtlich auftretende Erschütterungen zu erstellen. Dazu ist zunächst eine Testbaggerung zu begleiten, um die nötigen Grundlagen zu ermitteln, damit im späteren Gutachten verlässliche Aussagen hinsichtlich der Leistungspegel sowie der Ausbreitung von Schall und Erschütterungen getroffen werden können. Zusätzlich kann die Größe des Untersuchungsraums kontrolliert und bei Bedarf angepasst werden. Die Gutachten sollen neben der Ermittlung und Bewertung der prognostizierten Immissionen gleichzeitig auch die

Erarbeitung möglicher Maßnahmen zur Lärminderung umfassen, die die einzuhaltenden Richtwerte sicherstellen.

4.2.2 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 erforderlicher Kompensationsmaßnahmen. Die Untersuchungen sind zugleich maßgeblich für die Erstellung der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sowie den Fachbeitrag Artenschutz.

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

4.2.2.1 Avifauna

Relevanz: Das Ziel ist die Ermittlung von Bestandsgröße und Verteilung wertbestimmender Vogelarten im Untersuchungsgebiet. Der Rhein wird im gesamten Mittelrheinbereich beidseitig von stark frequentierten Verkehrswegen begleitet. Linksrheinisch verläuft ufernah die DB-Strecke Mainz über Bingen nach Koblenz, daneben die Bundesstraße B 9. Rechtsrheinisch verläuft ufernah die B 42, daneben die Bahnstrecke Wiesbaden – Koblenz.

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 KFZ-Verkehr.

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 und erst ab dem Abstand einiger 100 m zu den Verkehrswegen ist mit einer standortgemäßen Besiedlung, insbesondere mit empfindlicheren Arten, zu rechnen.

Für das Lorcher Werth sind aus verschiedenen Kartierungen 37 Vogelarten als Brutvögel nachgewiesen. Hinzu kommen noch Arten, die als Nahrungsgäste oder als Rast- und Wintergäste nachgewiesen wurden.

Die in den vorhandenen Unterlagen (vgl. Bioplan 2002) aufgeführten Brutvögel des Lorcher Werths finden sich entweder in der Gruppe 4: Brutvögel mit untergeordneter Lärmempfindlichkeit oder in der Gruppe 5: Brutvögel ohne spezifisches Abstandsverhalten zu Straßen, bei denen die Fluchtdistanz die Wirkungsprognose bestimmt. Die Einteilung der Gruppen erfolgt entsprechend der „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 (Garniel, A. & Mierwald, U., 2010).

Aus der Gruppe der angetroffenen Brutvögel sowie der Zug- und Rastvögel weist der Schwarzmilan mit 300 m Fluchtdistanz die höchste Empfindlichkeit auf. Da das Vorhandensein noch

empfindlicherer Arten nicht ausgeschlossen ist, wird das Untersuchungsgebiet im Bereich des Gewässers auf 500 m Abstand zu den geplanten Maßnahmen ausgedehnt.

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 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.

4.2.2.1.1 Brutvögel

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

- Revierkartierung für besonders planungsrelevante Arten (rote, gelbe und weiße Liste)
- Halbquantitative Erhebung der allgemein planungsrelevanten Arten (grüne Liste)

Es werden mindestens fünf Begehungen zwischen Anfang März und Mitte Juni durchgeführt. Die Kartierung soll bei günstiger Wetterlage in den frühen Morgenstunden nach Sonnenaufgang erfolgen. Damit werden sowohl die früh brütenden als auch die spät brütenden Tiere in Art und Anzahl erfasst.

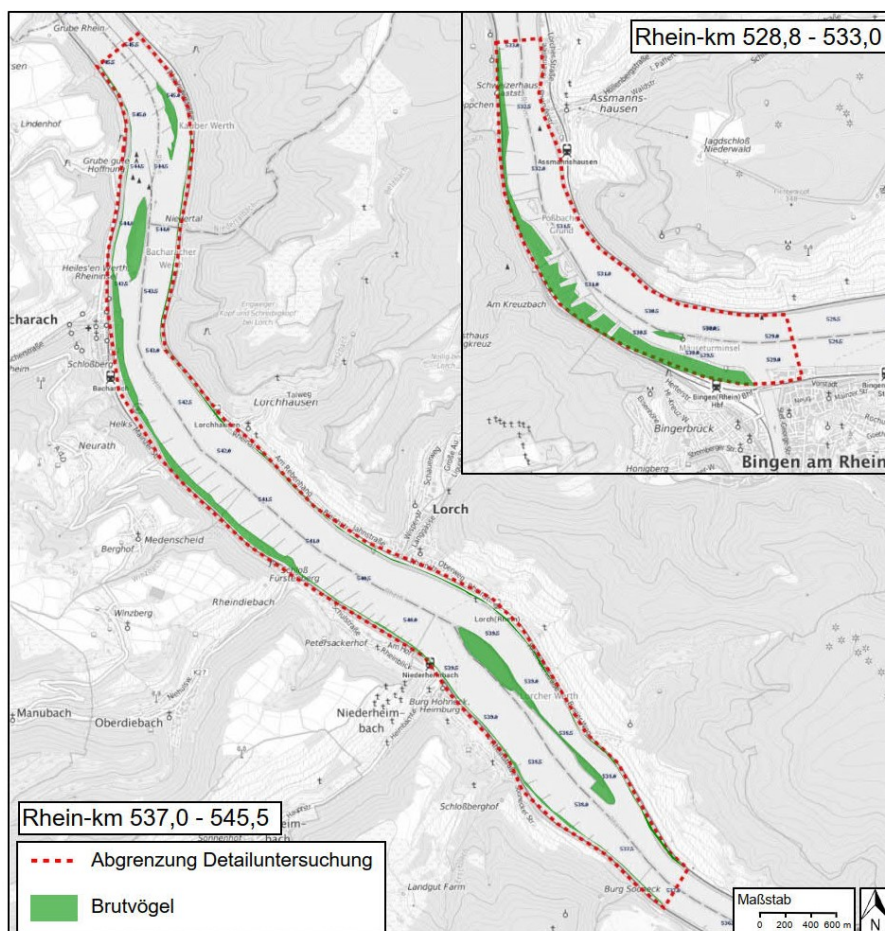


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Brutvögel

Untersuchungsgebiet: Die Untersuchungen werden in folgenden Bereichen stattfinden:

- Mäuseturminsel und Binger Kribben: ca. 15 ha
- Lorcher Werth inkl. durch Parallelwerke gebildete Schlammfläche: ca. 14 ha
- Bacharacher Werth: ca. 7 ha
- Kauber Werth: ca. 2 ha

Zudem soll entlang der Ufer von der MW-Linie landseits mit einer Tiefe von ca. 20 Metern, maximal bis zur angrenzenden Nutzung (Bundesstraße bzw. Bahnstrecke) in zwei Bereichen untersucht werden:

- Rhein-km 537,0 bis 545,5, beidseitig: ca. 17 km Uferlinie
- Rhein-km 529,0 bis 533,0, linkes Rheinufer ohne Binger Kribben: ca. 2 km Uferlinie

Die Größe des Untersuchungsraumes beträgt ca. 423 ha für den Teilbereich Bacharacher Werth / Lorcher Werth und ca. 170 ha für den Teilbereich Nahegrund / Binger Kribben.

4.2.2.1.2 Horst- bzw. Nestersuche von Greif- und Großvögeln

Untersuchungsmethodik: Die Kartierung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Greif- und Großvögel wird nach Albrecht et al. (2014) durchgeführt. Zunächst soll eine Ersterfassung in der laubfreien Zeit etwa Anfang bis Mitte März im Rahmen der Waldstrukturkartierung erfolgen. Circa ein bis drei Monate später werden Kontrollen durchgeführt. Zusätzlich werden balzende, jagende, Beute eintragende Altvögel optisch und akustisch erfasst. Ebenso werden Warnrufe, die auf das Territorialverhalten hinweisen und bettelnde Jungvögel registriert. Die Erfassung der Horstbäume erfolgt mittels GPS-Einmessung.

Das Untersuchungsgebiet entspricht dem für die Untersuchung der Brutvögel.

4.2.2.1.3 Zug- und Rastvögel, Nahrungsgäste

Untersuchungsmethodik: 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. Im Bewirtschaftungsplan für das FFH-Gebiet „Lorcher Werth“ (FFH-5912-302) wird auf Limikolen und Wasservogelarten verwiesen, die das Gebiet als Nahrungsraum und Ruhestätte nutzen. Die angetroffenen Limikolen und Wasservögel sollen artgenau und räumlich erfasst werden. Die Erfassung kann je nach zu erwartendem Artenspektrum ab August erfolgen und reicht bis Anfang April. Insgesamt sind 18 Kartierdurchgänge eingeplant, die an den jahreszeitlichen Witterungsverlauf und das damit einhergehende Zuggeschehen anzupassen sind. Die Vogelbeobachtung erfolgt von geeigneten Punkten an den Ufern aus. Anzusetzen sind maximal 25 Beobachtungspunkte.

Untersuchungsgebiet: Die Kartierung soll schwerpunktmäßig in den Bereichen erfolgen, die sich aufgrund ihrer Struktur als Rastplätze eignen können. Diese Bereiche machen eine Fläche von ca. 196 ha und 81 ha aus (vgl. nachfolgende Abbildung 2).

Die Schwerpunkte der Rastvogelkartierung sind:

- Nahegrund
- hinterströmter Bereich hinter der Mäuseturminsel

- Binger Kribben
- Bereich der Wispermündung
- Bacharacher Werth und Lorcher Werth
- hinterströmte Bereiche am Bacharacher Werth und am Lorcher Werth
- linksrheinische Bühnenfelder inkl. der Kiesbänke

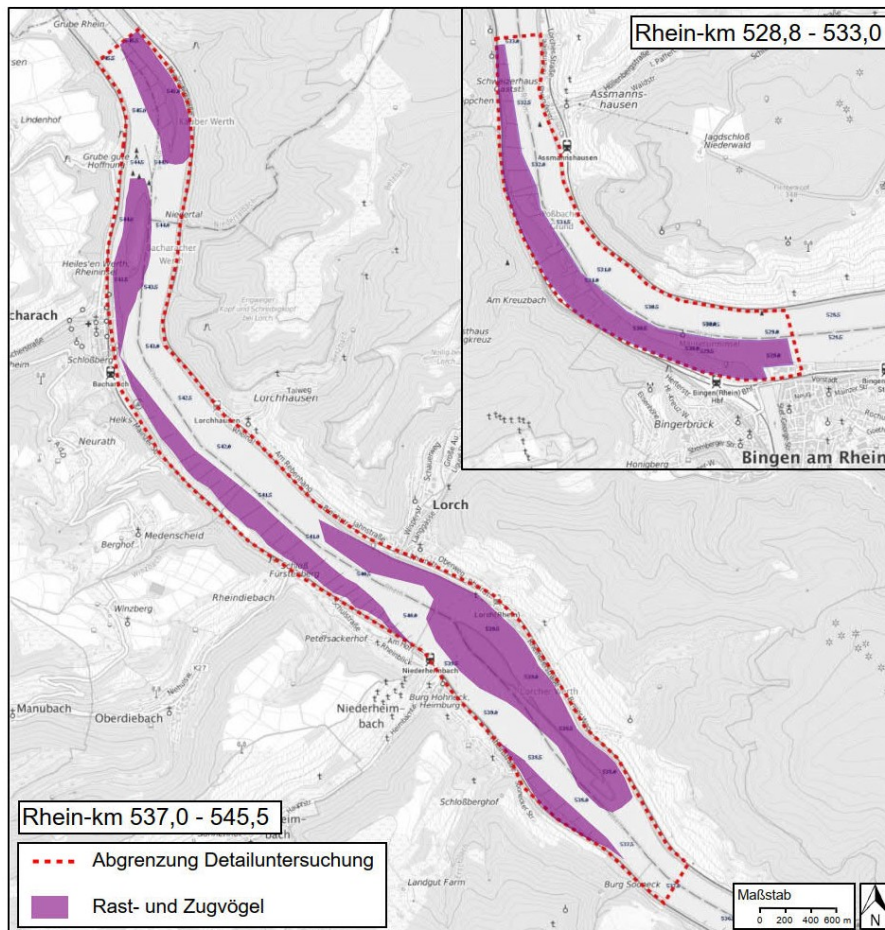


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet Rast- und Zugvögel

4.2.2.2 Biber

Relevanz: Das Projektgebiet weist Bereiche auf, die ein geeignetes Habitat für den Biber (*Castor fiber*) darstellen. Dies sind meist störungsarme Reviere mit Uferbereichen, die aus struktur- und weichholzreichen Vegetations- sowie Gehölzsäumen bestehen. Da es im Plangebiet Hinweise auf ein potenzielles Vorkommen des Bibers sowie Nachweise im Bereich der Binger Kribben und Eltville (2016) gibt, soll eine Biber-Kartierung durchgeführt werden.

Untersuchungsmethodik: Die Biber-Kartierung soll im Rahmen der Waldstrukturkartierung stattfinden. Hierzu wird während der Begehung auf Baue, Burgen, Biberröhren, Einbrüche am Gewässer, mögliche Ausstiege, Fraßspuren sowie Markierungshügel mit Bibergeil geachtet. Diese werden erfasst sowie in einer Karte verortet. Besonders im Frühjahr und Herbst sind aufgrund der schütterten Bodenvegetation die Hinweise auf Bibervorkommen gut im Gelände

zu erkennen. Daher wird die Kartierung in diesem Zeitraum durchgeführt werden. Bei hinreichendem Verdacht auf den Biber wird eine gesonderte Untersuchung vorgenommen, um quantitative Aussagen über das Vorkommen des Bibers treffen zu können.

Untersuchungsgebiet: Das Untersuchungsgebiet ist deckungsgleich mit dem Bereich der „Waldstrukturkartierung und Erhebung relevanter Habitatstrukturen“ (vgl. 4.2.3.2) und wird u.U. entsprechend dem Erkenntnisgewinn im Gelände angepasst werden.

4.2.2.3 Fledermäuse

Relevanz: Das Ziel ist die Erfassung und Darstellung des im Planbereich vorhandenen Artenspektrums 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 abendliche und / oder frühmorgendliche Begehung bei günstigen Witterungsverhältnissen durchgeführt. Die Datenerfassung erfolgt mit Hilfe einer Sichtbeobachtung. Neben der Artenbestimmung sollen Aktivitäten, wie zum Beispiel Jagen, Ziehen oder Quartiersbesuche erfasst werden. Zur Absicherung der erhobenen Daten werden Detektoren unterstützend genutzt. Sollten bei der o.g. Begehung Fledermausaktivitäten nachgewiesen werden, die auf eine Nutzung der Untersuchungsbereiche als Quartier hinweisen, erfolgt ein nächster Untersuchungsschritt (Bedarfsposition, s.u.) mit genauerer Kartierung.

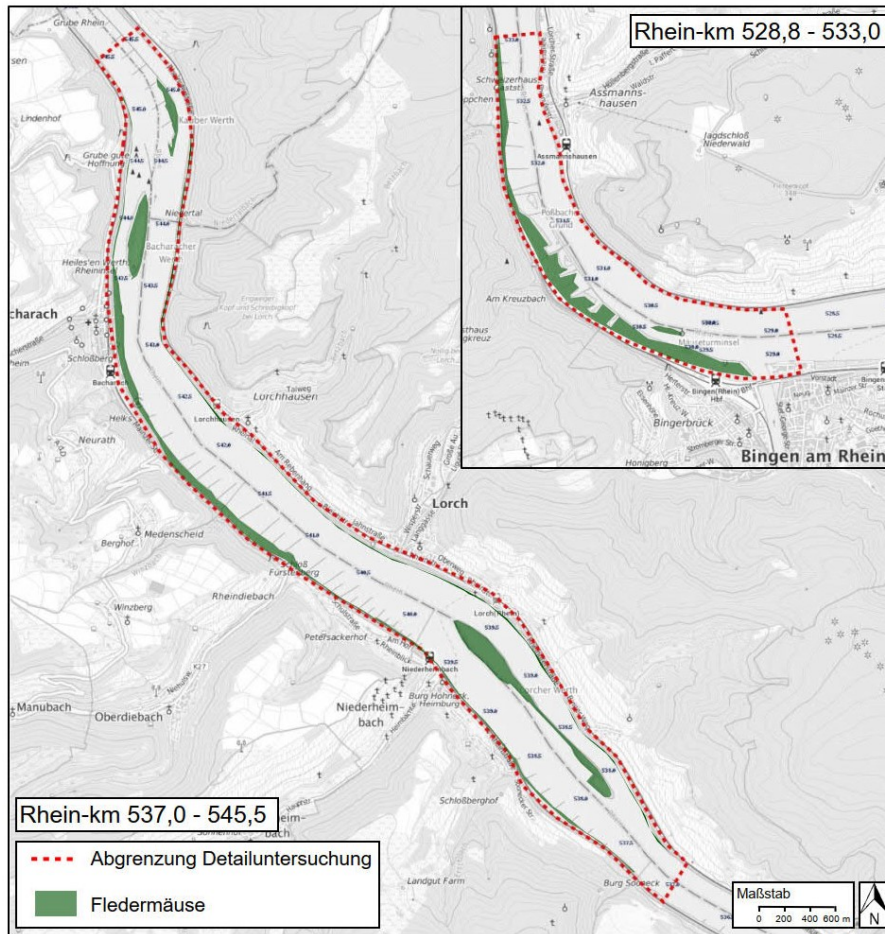


Abbildung 3: Untersuchungsgebiet Fledermäuse

Untersuchungsgebiet: Die Kartierung erstreckt sich mit Hauptaugenmerk auf die im Rahmen der Waldstrukturkartierung ermittelten geeigneten Habitate mit potenziellen Fledermausquartieren.

- Rhein-km 529,0 bis 533,0, Mäuseturminsel und Binger Kribben: ca. 4 km Uferbereich
- Rhein-km 537,0 bis 545,5, beidseitige Uferbereiche von Lorcher Werth, Bacharacher Werth und Kauber Werth: 17 km Uferbereich

Bedarfsposition: Bei Bedarf wird eine zusätzliche Untersuchung von Gebieten mit **Sommerquartierverdacht** (Waldrand, Nähe von geeigneten Quartiertypen) hinzugefügt. Die Untersuchung soll im Zeitraum der Wochenstubezeit (April bis Oktober) stattfinden. Es werden mindestens sieben Erfassungsphasen über eine Dauer von mindestens drei Tagen durchgeführt. Bei Verlängerung der Dauer jeder Erfassungsphase auf mindestens sieben Tage kann die Anzahl auf vier Phasen (März / April, Mai / Juni, Juli / August, September/Oktober) beschränkt werden. Ebenso kann eine Überprüfung möglicher **Winterquartiere** im Wirkraum durchgeführt werden. Dabei werden mindestens vier Erfassungsphasen mit einer Dauer von mindestens drei Tagen erfolgen. Bei Verlängerung der Erfassungsphasen auf mindestens eine Woche kann die Erfassung auf zwei Phasen begrenzt werden. Potenzielle Untersuchungsgebiete könnten für die Bedarfsposition die Mäuseturminsel, die Binger Kribben, der Uferbereich des Lorcher Werth und des Bacharacher Werths darstellen.

4.2.2.4 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 Stromsohle und der Ufer. Maßnahmen an Bundeswasserstraßen können zu Beeinträchtigungen der Habitate führen, somit sind in dem Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen Fische und Rundmäuler unter dem Schutzgut Tiere aufgeführt. Sie sind zudem eine Qualitätskomponente der WRRL. Im TA 2 sind u.a. die Schutzgebiete „Wanderfischgebiet im Rhein“ (FFH-5914-351), „Mittelrhein“ (FFH-5510-301) sowie „Wispertaunus“ (FFH-5913-308) für die Fischfauna relevant. Das Arteninventar dieser Gebiete umfasst u.a. die Arten Maifisch, Fluss- und Meerneunauge sowie Lachs.

Untersuchungsmethodik: Im Vorfeld der methodischen Untersuchungen im Gelände wird eine ausführliche Datenrecherche durchgeführt. Diese soll Informationen über das potenzielle Artenspektrum, bestehende Beeinträchtigungen sowie Besatzmaßnahmen umfassen. Vor der Befischung erfolgt eine Erfassung der Habitatstrukturen, um mögliche Eiablagebereiche, Nahrungs- und Fortpflanzungshabitate sowie Wintereinstände gezielt zu identifizieren. Zur Erfassung der Gesamtfischfauna wird eine Elektrobefischung 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 zehn 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 einige Tage nach der Streckenbefischung mittels der Punktsammelmethode beprobt. Bei dieser Methode werden pro Strecke 50 Punkte in einem Mindestabstand von vier Metern festgelegt und untersucht. Die zusätzliche Punktbefischung erlaubt qualifizierte Aussagen zu den Jungfischen vor Ort. Um möglichst viele Jungfische bestimmen zu können, wird ein kleiner Anodenring zur kurzfristigen Betäubung verwendet. Zudem soll dieser speziell über feinkörnige Substrate geführt werden, um gezielt nach Querdern (Neunaugen-Larven) fischen zu können.

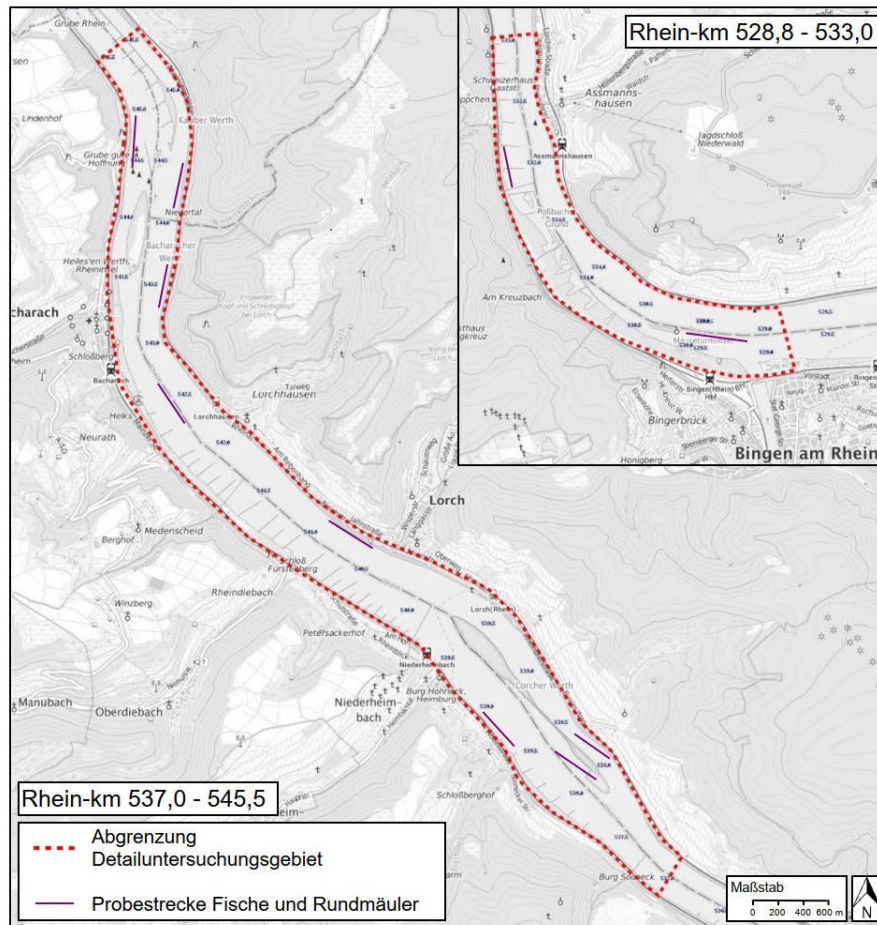


Abbildung 4: Untersuchungsgebiet Fische und Rundmäuler

Untersuchungsgebiet: Beide Befischungen sollen im Uferbereich erfolgen. Im Freiwasserbereich kann die Elektrofischung auf Grund der höheren Fluchtdistanzen 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 sowie des aktuell in der Bearbeitung befindlichen Pflege- und Unterhaltungsplans für den Außenbezirk St. Goar des WSA Rhein ausgewertet. Weiterhin wurden Übersichten von bekannten Kies- und Sandgründen berücksichtigt.

4.2.2.5 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 besonderer Bedeutung sind im Projektbezug Gewässerabschnitte, die potenzielle Laichhabitats für Amphibien bieten, wie z.B. die beruhigteren Bereiche zwischen dem Ufer und den Inseln Bacharacher Werth und Lorcher Werth bzw. die Bühnenfelder stromoberhalb Bacharach.

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 sind Art des Laichs (Laichballen / Laichschnüre), Menge sowie Lage und Zeitpunkt von Interesse und werden dokumentiert. Im Rahmen von drei Begehungen werden

die potenziellen Laichgewässer flächendeckend untersucht. Die angewandten Methoden werden das Abhören sowie das Ableuchten sein, um die Vorkommen des Gewässers bei Tag sowie in der Dämmerung / Nacht zu ermitteln. Zeitlich werden die Untersuchungen von Februar bis August bei maximal MW durchgeführt. 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.

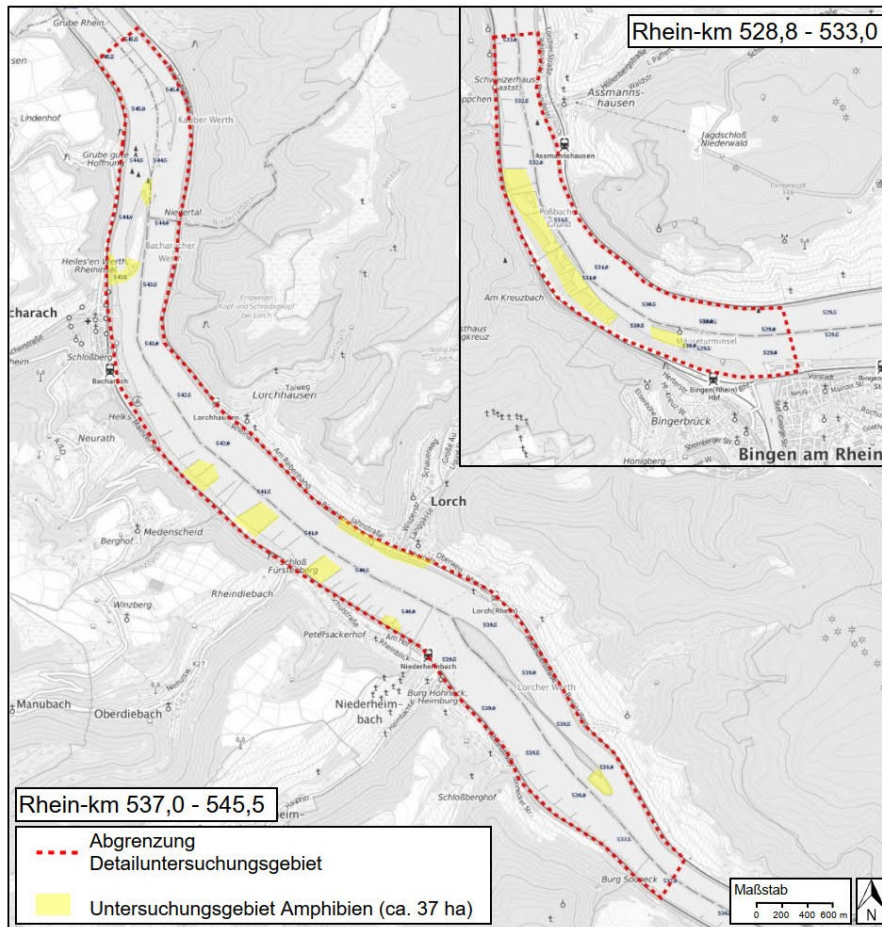


Abbildung 5: Untersuchungsgebiet Amphibien

Untersuchungsgebiet: Für die Untersuchung der geeigneten Laichgewässer sind folgende Bereiche geplant: Zwischen dem Ufer und den Inseln Bacharacher Werth und Lorcher Werth, das Gebiet der Wispermündung und die Bühnenfelder stromoberhalb von Bacharach. Eine überschlägige Verortung dieser Flächen kann der Übersicht (s.o.) entnommen werden. Eine Anpassung der Untersuchungsbereiche ist aufgrund der Potenzialanalyse zu den Laichgewässern möglich. Da sich die einzelnen Bühnenfelder strukturell sehr ähnlich sind, werden vier Bühnenfeldgruppen repräsentativ untersucht. Die Auswahl kann bei begründetem Bedarf angepasst werden. Im Bereich der Nahemündung werden schwerpunktartig die Binger Kribben untersucht, die aufgrund ihrer isolierten Lage durch das Längswerk beruhigte Gewässerbereiche darstellen. Zudem wird der Bereich zwischen der Mäuseturminsel und dem Ufer betrachtet.

4.2.2.6 Reptilien

Relevanz: Innerhalb des Projektraumes befinden sich potenzielle Reptilien-Lebensräume, die durch die Baumaßnahmen beeinflusst werden können. Sowohl in Hessen als auch in Rheinland-Pfalz sind viele Reptilienarten auf der Roten 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 Übersichtsbegehung 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. Die einzelnen Begehungen sollen bei möglichst verschiedenen Wasserständen durchgeführt werden, da potenzielle Teilhabitate nur bei geringen Wasserständen zugänglich sein können. Beispielhaft sind in diesen Zusammenhang Kiesbänke in einzelnen Bühnenfeldern, die nur bei NW trockenfallen.

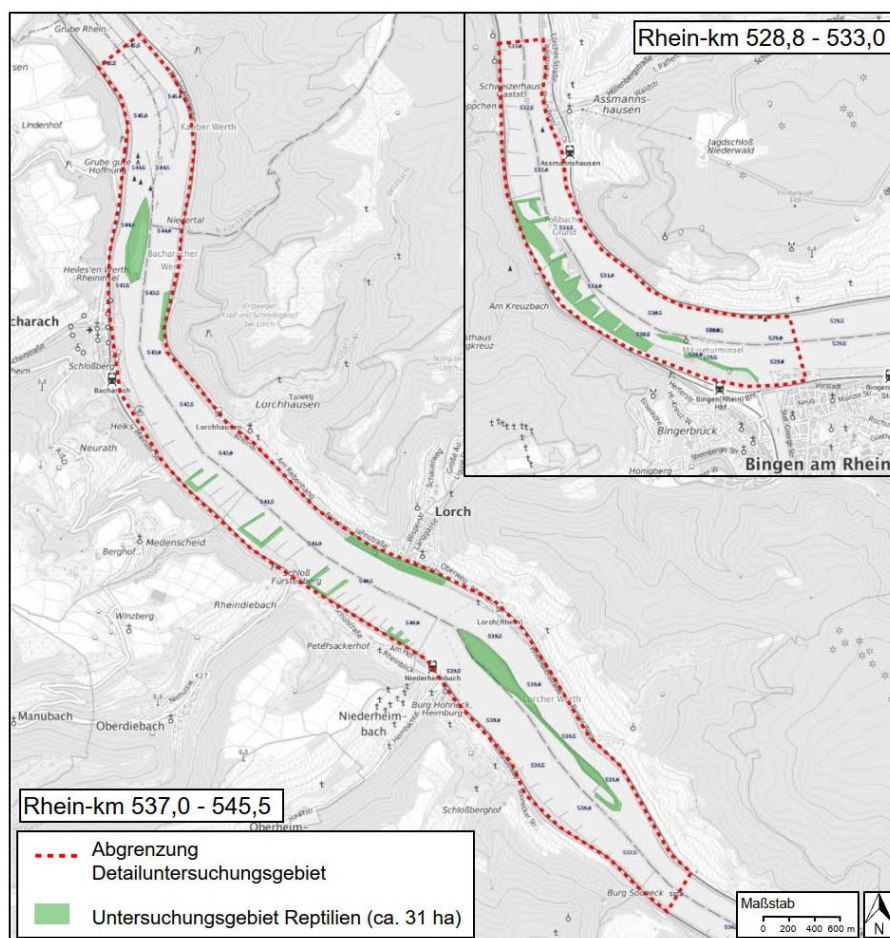


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet Reptilien

Untersuchungsgebiet: Nach einer ersten Einschätzung sind potenzielle Reptilien-Habitate, die durch die Baumaßnahmen verändert werden könnten, schwerpunktartig auf den Inseln (Bacharacher Werth und Lorcher Werth), auf kiesigen Standorten am Ufer (u.a. Wispermündung) und in den Bühnenfeldern zu verorten. Die Bühnenfeldgruppe soll durch fünf Bühnenfelder repräsentativ untersucht werden. Diese Auswahl kann bei Bedarf aufgrund der gutachterlichen Gebietseinschätzung angepasst werden. Außerdem wird geklärt, ob die vorhandenen Deckwerke Lebensräume für Reptilien darstellen und hier eingriffsrelevante Folgen entstehen können. Bei Bedarf wird der Untersuchungsumfang dahingehend erweitert.

Im Bereich der Nahemündung ist neben den Binger Kribben die Mäuseturminsel und die Uferstruktur stromoberhalb der Insel bis zur Nahe zu betrachten. Im gesamten Projektgebiet belaufen sich die Untersuchungsflächen für die Reptilien auf etwa 31 ha.

4.2.2.7 Libellen

Relevanz:

Der Lebensraum von Libellen ist unmittelbar an Gewässer gebunden und viele der Arten sind auf der RL oder stehen unter weiterem Schutz. 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. 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. Insofern soll mit der Aufnahme von Libellen in das Untersuchungsprogramm die Grundlage für ein aussagefähiges Monitoring nach Umsetzung der Maßnahmen gelegt werden.

Untersuchungsmethodik: Die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus erfordern jeweils unterschiedliche Untersuchungen. Das Larvenstadium wird im Zuge der Makrozoobenthos-Untersuchung miterfasst. Für die Suche der Exuvien werden zwei Termine im Gelände veranschlagt. Dazu werden die Ufer im Bereich potenzieller Lebensräume, die zuvor festgelegt werden, langsam auf einer Strecke von jeweils mindestens 100 m abgeschritten. Die Untersuchung wird in der Hauptschlupfzeit der zu erwartenden Arten von Mai bis Juli durchgeführt. Dabei muss ein zeitlicher Mindestabstand von einem Tag zu einem Starkregen- oder Hochwasserereignis eingehalten werden. Bei Fund von Exuvien werden diese im Gelände gesammelt, u.U. mit einem Kescher zur Vermeidung von Trittschäden. Die Bestimmung erfolgt dann im Nachgang im Labor. Die flugfähigen Imagines werden zusätzlich untersucht. Insbesondere für Kleinlibellen ist diese Untersuchung aufgrund ihrer Standorttreue von Bedeutung. Dazu werden die potenziellen Lebensräume im Zeitraum Mai bis September fünfmalig bei geeignetem Wetter abgegangen. Die Bestimmung soll nach Möglichkeit während des Fluges der Tiere durchgeführt und ggf. durch Kescherfänge und Bestimmung vor Ort ergänzt werden.

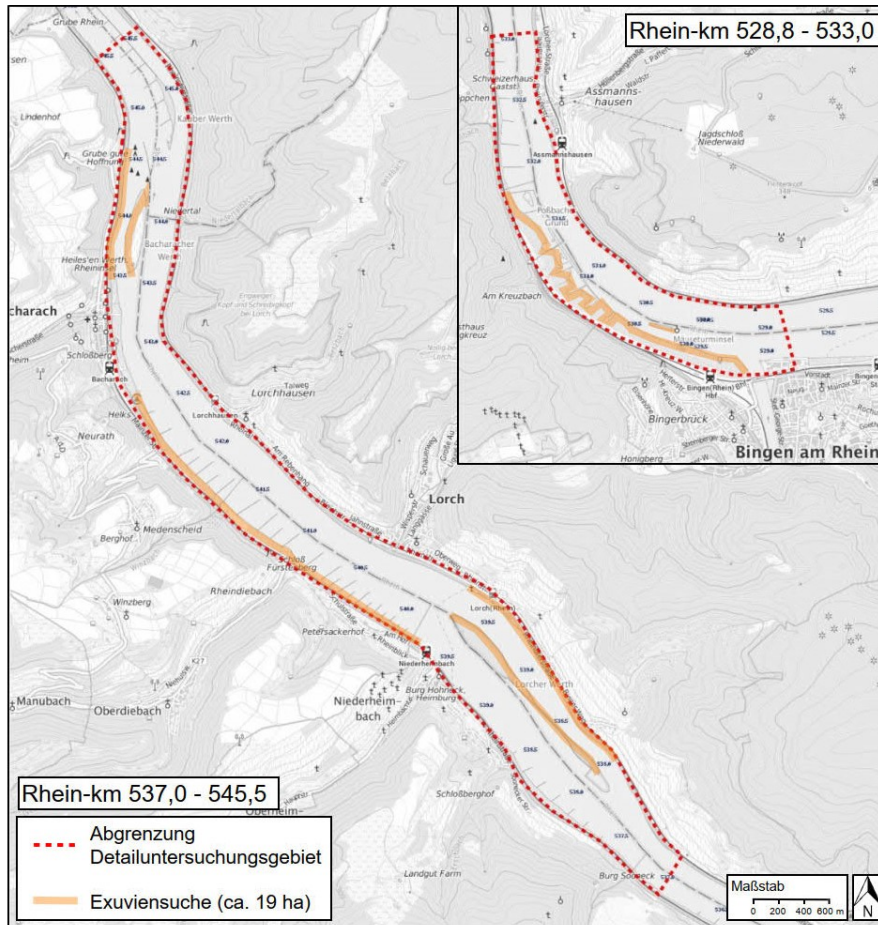


Abbildung 7: Untersuchungsgebiet Exuvien

Untersuchungsgebiet Exuviensuche: Das Untersuchungsgebiet der Larvenkartierung kann der Methodenbeschreibung zum Makrozoobenthos (vgl. 4.2.2.11) entnommen werden. Die obestehende Karte gibt lediglich die Untersuchungsflächen der Exuviensuche wieder. Die Ufer der Bühnenfelder und der beruhigten Bereiche hinter den Inseln sind von besonderem Interesse. Zudem werden die Uferbereiche der Binger Kribben bis zur oberstromig liegenden Nahemündung sowie die Ufer der Mäuseturminseln betrachtet.

4.2.2.8 Schmetterlinge

Relevanz: Schmetterlinge dienen als Indikatoren der Habitatqualität und der biologischen Vielfalt. Insbesondere Tagfalter reagieren schnell auf Umweltveränderungen, wie z.B. Habitatveränderungen. Im Bereich des TA 2 sind zahlreiche Schmetterlingsarten auf der RL bzw. FFH-relevant, daher sollen im Projektgebiet sowohl Tag- als auch Nachtfalter untersucht werden, um potenzielle Eingriffe besser abschätzen, vermeiden oder ggf. ausgleichen zu können. Zudem dient die Erhebung als Beweissicherung für ein späteres Monitoring.

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 erreicht, 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 automatischer Lichtfallen untersucht. Die benannten Lichtfallen werden 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, da diese auch für die Kartierung der alt- und totholzbewohnenden Käfer genutzt werden können. Zudem wird in der Vegetation auf Fraßspuren an art-spezifischen Futterpflanzen gesucht, wie z.B. für die Haarstrangwurzeleule. Die Untersuchungstermine sind jeweils passend zu der Art auszuwählen und je Art einmalig durchzuführen.

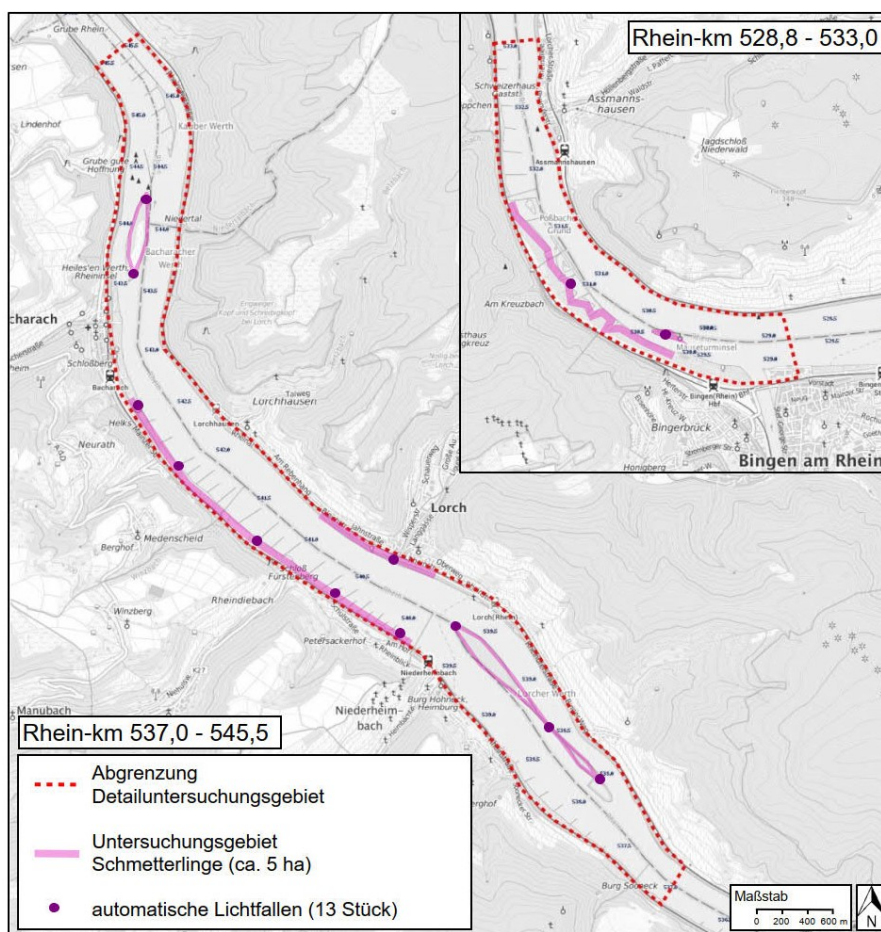


Abbildung 8: Untersuchungsgebiet Schmetterlinge

Untersuchungsgebiet: Die Untersuchungsgebiete sind aufgrund der Habitatsprüche an den Uferstreifen der Inseln, der Wispermündung, den Bühnenfeldern und den Binger Kribben verortet auf einer Breite von der MW-Linie bis zur angrenzenden Nutzung (Straße, Schiene, Bebauung, Weinbau, etc.). Die automatischen Lichtfallen werden in homogenen Untersuchungsflächen an repräsentativer Stelle angebracht. Die Vorgaben der Karte sind exemplarisch und werden der örtlichen Situation in geeigneter Weise angepasst.

4.2.2.9 Käfer und Spinnen

4.2.2.9.1 Laufkäfer und Spinnen

Relevanz: Viele Arten aus der Familie der Laufkäfer (*Carabidae*) und der Spinnen (*Arachnida*) weisen ähnliche Lebensräume auf, da sich viele Spinnen von Insekten und somit auch von Laufkäfern ernähren. 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 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 und legt damit einen Grundstein für das sich anschließende Monitoring.

Untersuchungsmethodik: Die Untersuchungen sollen stichprobenartig erfolgen, da die gefangenen Tiere mit der Erfassung verenden. Es soll eine Kombination aus zwei Methoden durchgeführt werden. Zum einen 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 beispielhaft dargestellt werden, ausgewählt. Auf jeder Fläche sollen sechs bis acht Bodenfallen in möglichst unterschiedlichen Uferbereichen installiert werden. Dabei wird beachtet, dass sie nicht zu nah am Wasser aufgestellt werden, da bei wechselnden Wasserständen eine Überflutung droht und die gefangenen Tiere ausgeschwemmt werden. Je näher die Bodenfalle am Fließgewässer steht, desto engmaschiger ist sie zu kontrollieren. Im Regelfall sind die Behälter am Ende einer Fangperiode nach zwei Wochen zu leeren. Die Artbestimmung erfolgt im Labor. Zum anderen als zweite Methode die Handfänge: Es werden zwei bis drei Begehungen der Untersuchungsflächen im Zeitraum von April bis Oktober durchgeführt. Die Untersuchungsflächen werden dazu langsam abgeschritten und auf Tiere abgesucht. Die Tiere werden eingefangen und die Artbestimmung erfolgt im Labor. Für beide Untersuchungen werden die Beifänge in gleichem Umfang mit aufgenommen, um z.B. zusätzlich Daten für die pflanzenfressenden Insekten zu erhalten.

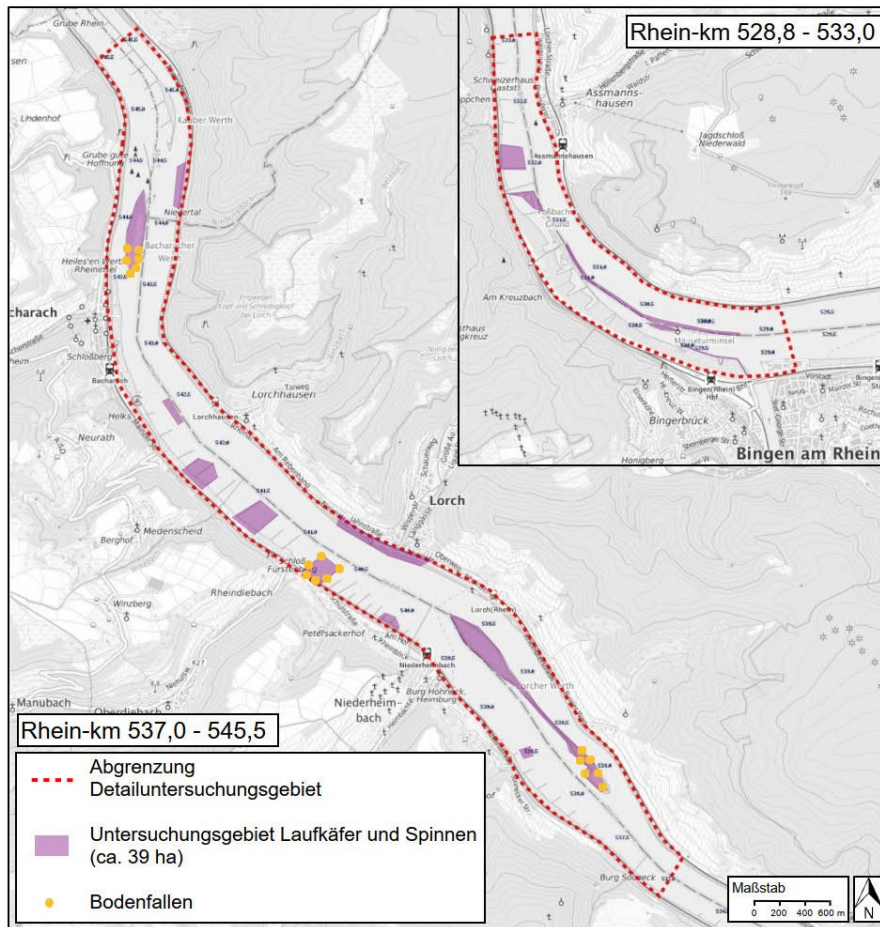


Abbildung 9: Untersuchungsgebiet Laufkäfer und Spinnen

Untersuchungsgebiet: Die zu untersuchenden Gebiete weisen sandige oder steinige Böden auf. Neben den Inseln, der Wispermündung und den Bühnenfeldern, die in drei Bühnenfeldgruppen repräsentativ untersucht werden, sind auch Kiesbänke im Rhein hinsichtlich der Laufkäfer von Interesse. Im Bereich der Nahemündung werden die Mäuseturminsel, das Leitwerk und zwei der Bühnenfelder untersucht. Die Bodenfallen werden nur auf drei 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 sind exemplarisch und können den vorgefundenen Geländebedingungen angepasst werden.

4.2.2.9.2 Tot- und altholzbewohnende Käfer

Relevanz: Tot- und altholzbewohnende Käfer, zu denen geschützte und planungsrelevante Arten gehören, bewohnen vor allem Auwaldflächen, die in Teilflächen, insbesondere auf den Inseln, Bestandteil des Untersuchungsgebietes sind. Diese Artengruppe spielt eine entscheidende Rolle im Waldökosystem und kann wichtige Erkenntnisse über die Habitatqualität liefern. Insofern ist ihre Aufnahme zur Beweissicherung und als Grundlage für das Monitoring relevant. Dazu soll eine Kombination aus verschiedenen Methoden durchgeführt werden.

Untersuchungsmethodik: Zunächst werden Daten aus Beifängen anderer Untersuchungen herangezogen. Zudem wird im Vorfeld vor den eigentlichen Untersuchungen eine Begehung der gesamten Untersuchungsfläche durchgeführt. Mit Hilfe dieser Übersichtsbegehung sollen drei bis fünf repräsentative Probeflächen herausgearbeitet werden. Auf diesen Flächen werden durch zweimaliges gezieltes Absuchen von stehendem und liegendem Alt- und Totholz

sowie dem Genist die Käfer eingesammelt und – soweit möglich – vor Ort bestimmt. Der Geländetermin wird zwischen Anfang Mai und August bei geeigneter Witterung liegen.

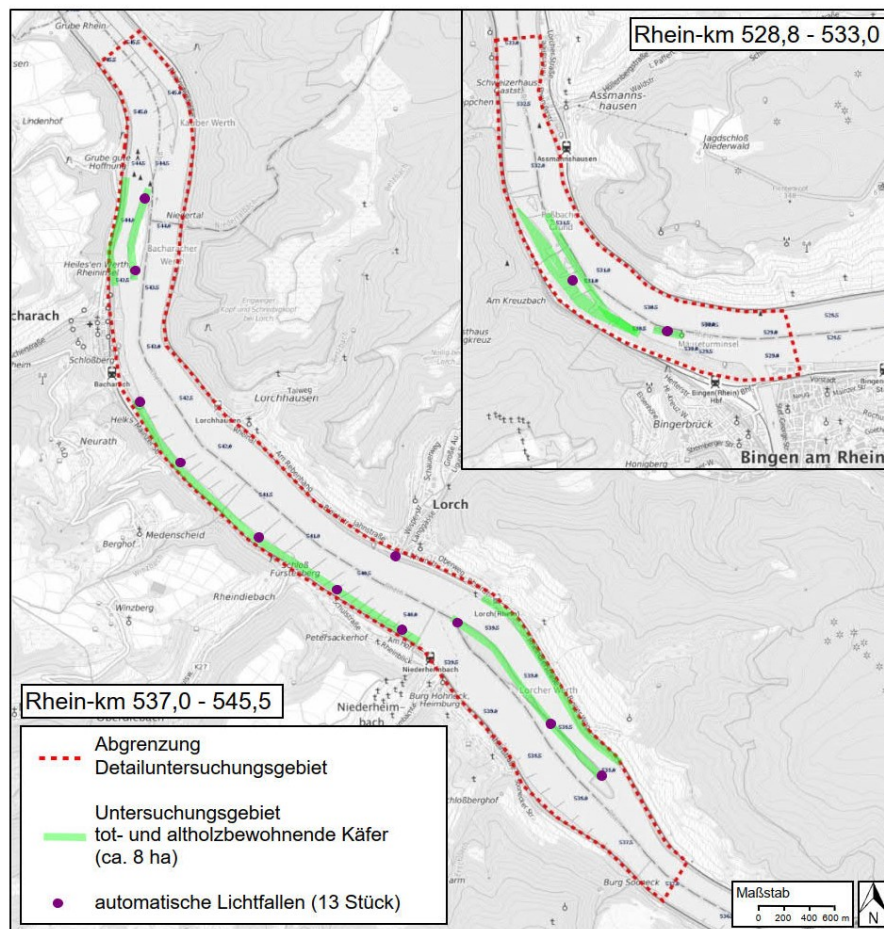


Abbildung 10: Untersuchungsgebiet tot- und altholzbewohnende Käfer

Untersuchungsgebiet: Die Untersuchungsgebiete beziehen sich auf Auwaldwälder und -gehölze. Neben den landzugewandten Ufern der Inseln Bacharacher Werth und Lorcher Werth sowie der Mäuseturminsel werden auch die Ufer der Landseite untersucht. Zudem soll das Ufer bei den Bühnenfeldern und den Binger Kribben beachtet werden.

4.2.2.10 Pflanzenfressende Insekten

Relevanz: Bei den phytophagen Insekten werden Wanzen und Zikaden untersucht. Wie auch die tot- und altholzbewohnenden Käfer bewohnen Wanzen und Zikaden vor allem Auwälder, aber auch Röhrichte, und dienen dort als Indikatorarten. Es gilt die gleiche potenzielle Beeinflussung des Lebensraumes wie oben beschrieben (vgl. Kapitel 4.2.2.9.2). Es liegen umfangreiche Kenntnisse über die Biologie, Nahrungspflanzen und Biotopanbindungen der Arten vor, die eine gute Interpretation der Untersuchungsergebnisse ermöglicht. Es ist zudem bekannt, dass Wanzen und Zikaden sehr schnell auf Lebensraumveränderungen reagieren. Die Kartierung soll der Beweissicherung sowie als Grundlage für ein Monitoring dienen.

Untersuchungsmethodik: Neben den Beifängen aus anderen Untersuchungen, wie den Bodenfallen oder Handfängen der Laufkäfer und Spinnen, sowie den Lichtfallen zur Kartierung

der Nachtfalter – die dahingehend auch ausgewertet werden – werden die Wanzen und Zikaden mit Hilfe von gezielten Kescherfängen untersucht. Dazu sollen zwei Methoden Anwendung finden: Der Fang mit Stielkeschern und mit Klopffkeschern. Mit dem Stielkescher wird die krautige Vegetation flächendeckend abgekeschert. Tiere, die sich auf den Pflanzen befinden, werden auf diese Weise eingesammelt und vor Ort bestimmt. Die Klopffprobe zielt hingegen auf die Tiere ab, die in den Bäumen sitzen. Zunächst sollen typische Bäume ausgewählt werden, die von ihnen bewohnt werden und die für die Fläche repräsentativ sind. Pro Hektar werden etwa 30 bis 35 Äste mit einem gepolsterten Stab abgeklopft, die herabfallenden Tiere werden mit dem Klopfftrichter aufgefangen und sollen ebenso vor Ort bestimmt werden. Die Untersuchungen werden während der Hauptaktivitätszeit der Tiere einmalig im Zeitraum Juni bis September durchgeführt. Maßgeblich für die Untersuchungen ist sonnige, warme Witterung ohne starken Wind.

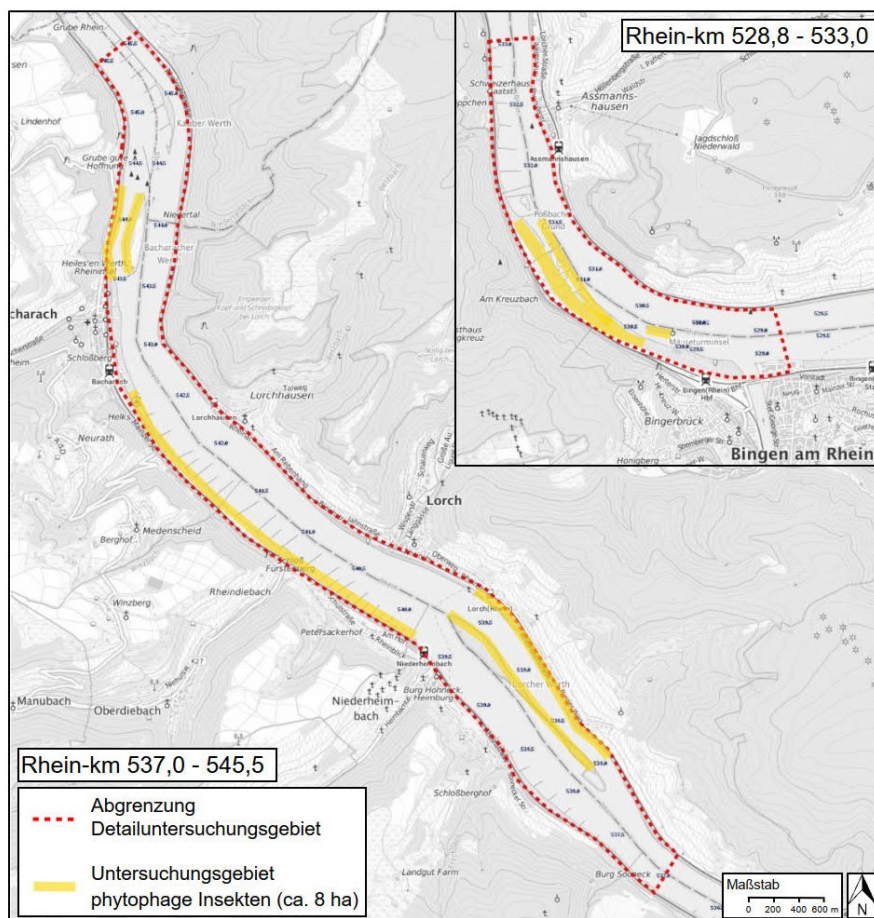


Abbildung 11: Untersuchungsgebiet phytophage Insekten

Untersuchungsgebiet: Das Untersuchungsgebiet ist identisch mit dem der alt- und totholzbewohnenden Käfer. Entsprechend des Untersuchungsgebietes sollen geeignete Probeflächen ausgewählt werden. Die Auswahl der untersuchten Bäume wird kartographisch mit GPS-Bezug dargestellt und soll von dem Planungsbüro begründet werden. Aufgrund der Größe des Planbereiches muss mit Lücken in der Kartierung von Zikaden und Wanzen gerechnet werden. Dennoch sollen die Untersuchungen so gestaltet werden, dass die Ergebnisse eine Aussage über die Intaktheit des Ökosystems geben können und eine Idee über die Biodiversität dieser Artengruppen bieten.

4.2.2.11 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 Projektgebiet 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 wurden 40 Probestrecken beziehungsweise 320 Proben 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 Bagger Schiff 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.

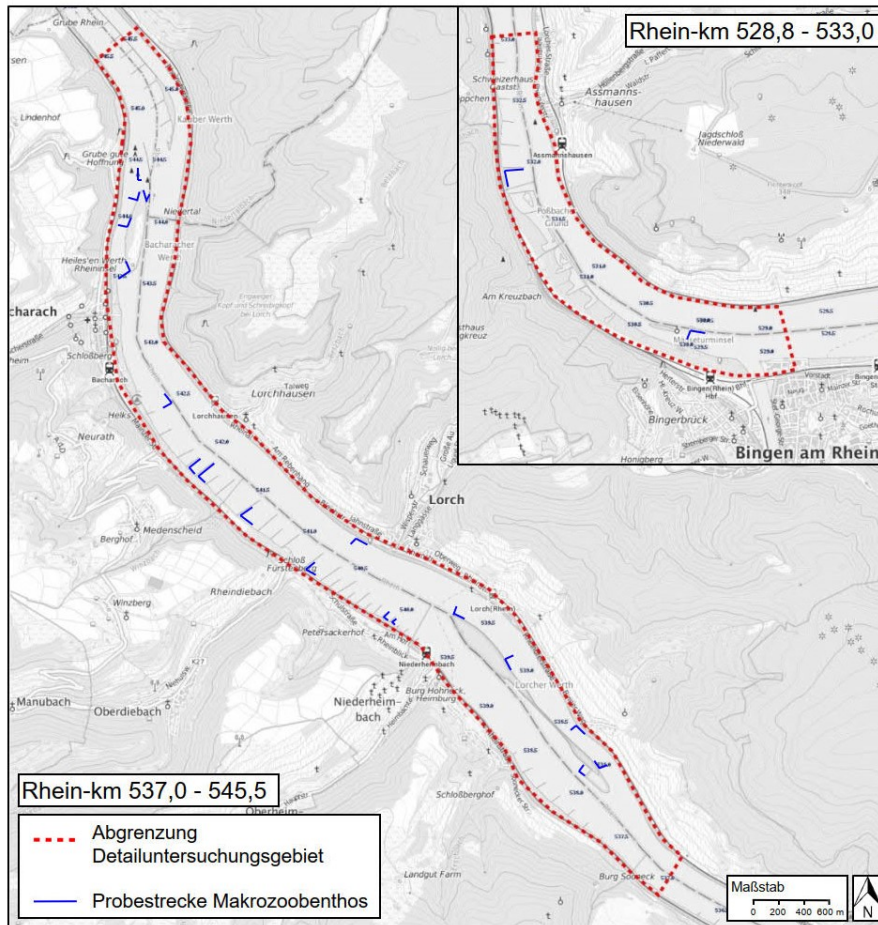


Abbildung 12: Untersuchungsgebiet Makrozoobenthos

Untersuchungsgebiet: Die Auswahl der Probestrecken im Projektgebiet erfolgte an Hand der Auswertung von Luftbildern aus den Jahren 2014 und 2018 sowie Luftbildern des in der Bearbeitung durch die BfG befindlichen Pflege- und Unterhaltungsplans für den Außenbezirk St. Goar. Weiterhin wurden Übersichten von Kies- und Sandgründen sowie Inseln im Bereich der Projektstrecke ausgewertet und um Bereiche ergänzt, in denen die größten Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen zu erwarten sind. Die genaue Festlegung der acht 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.

4.2.3 Schutzgut Pflanzen

Relevanz: Ziel ist die flächendeckende Erfassung der Biotoptypen, der geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG, der Lebensraumtypen des Anhanges II der FFH-Richtlinie sowie der besonders geschützten Pflanzen.

Die Bestandserfassung soll so detailliert sein, dass die Erstellung folgender naturschutzfachlicher Unterlagen möglich ist: UVP, LBP, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag sowie die FFH-Verträglichkeitsprüfung. Die Vorgehensweise orientiert sich am „Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen“ (BMVI, Entwurf, Stand 11.02.2019).

Untersuchungsgebiet: Der Untersuchungsraum ist vorhabenbedingt zweigeteilt: Er umfasst den Rheinabschnitt von Rhein-km 537,0 bis 545,5 mit den geplanten Maßnahmenbereichen

zzgl. 500 m stromoberhalb und 500 m stromunterhalb mit den beiden Rheininseln Bacharacher Werth und Lorcher Werth sowie die Ufervegetation bis zu den parallel zum Rhein verlaufenden Verkehrsflächen der Bahnstrecken bzw. Bundesstraßen. Die Größe beträgt ca. 423 ha. Der zweite Untersuchungsraum erstreckt sich von Rhein-km 528,8 bis 533,0 und betrifft den Nahegrund, den Nebenarm der Mäuseturminsel und die Binger Kribben. Die Größe beträgt ca. 170 ha. Damit ergibt sich ein Gesamt-Untersuchungsraum von ca. 593 ha, der nachfolgend weiter differenziert wird. Die geplanten Bau- und Umbaumaßnahmen im Gewässerbereich haben auch Auswirkungen auf die vorhandene Gewässervegetation. Bereiche mit Makrophytenbewuchs werden daher gesondert untersucht.

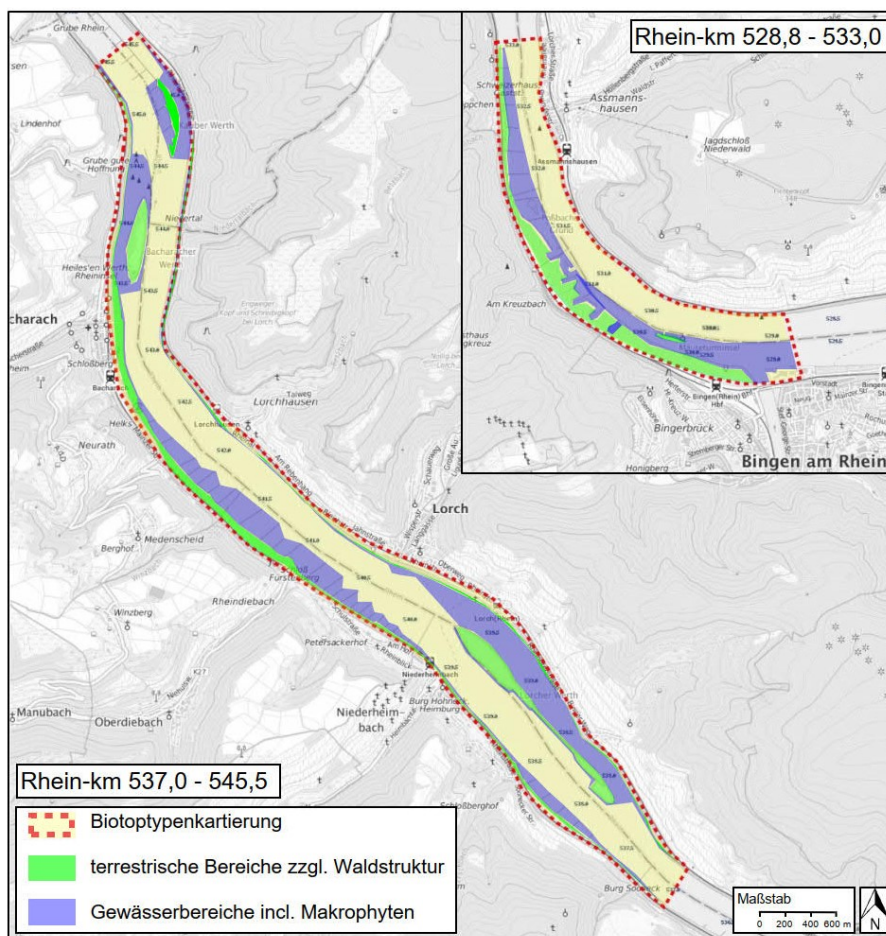


Abbildung 13: Untersuchungsgebiet für die Biotoptypenkartierung

4.2.3.1 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 Projektbearbeitung wird die PNV weiter konkretisiert.

4.2.3.2 Waldstrukturkartierung und Erhebung relevanter Habitatstrukturen

Für die Beurteilung der Habitateignung für bestimmte Vogelarten wie auch Fledermäuse, wird die Erfassung verschiedener Strukturen benötigt. Dazu wird eine systematische und flächendeckende Untersuchung und Bewertung von Habitatstrukturen durchgeführt. Dazu zählen insbesondere: Nester, Horste, Baumhöhlen und -spalten, Alt-, Stark- und liegendes sowie stehendes Totholz, Uferabbrüche und Tümpel. Neben den Habitatstrukturen wird die Ausprägung der Vegetationsschichten (Schichtung der Wälder) erfasst. Zusätzlich werden Hinweise auf das Vorkommen des Bibers aufgenommen: Baue, Burgen, Biberröhren, Einbrüche am Gewässer, mögliche Ausstiege, Fraßspuren, Markierungshügel.

Ziel der Waldstrukturkartierung ist zudem die Schaffung einer Grundlage für die Eingriffsfolgenabschätzung (z.B. Erhalt der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang) und das Planen von geeigneten Maßnahmenflächen.

Untersuchungsbereiche:

- Mäuseturminsel: zentraler Transekt
- Binger Kribben: auf ca. 24 ha
- Lorcher Werth: zentraler Transekt
- Bacharacher Werth: Waldstrukturen entlang der Ufer
- Kauber Werth: zentraler Transekt

Die Untersuchungsbereiche haben eine Größe von insgesamt ca. 47 ha. Die Erfassung soll aufgrund der Sichtverhältnisse und der verringerten Störung der Fauna in der laubfreien Zeit durchgeführt werden. Es erfolgt die textliche Ausarbeitung und kartografische Darstellung im Maßstab 1 : 2.500.

4.2.3.3 Terrestrische Biotoptypen

Vorab werden vorhandene Unterlagen, wie z.B. der Pflege- und Erhaltungsplan des Außenbezirks St. Goar, sowie Luftbilder, insbesondere Falschfarben-Infrarot-Luftbilder zur Lage und Abgrenzung von Biotoptypen und besonders geschützten Biotopen ausgewertet.

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) dargestellt im Maßstab 1 : 2.500. Zudem werden Arten der Rote Liste (RL) sowie besonders und streng geschützte Arten und FFH-Arten dokumentiert. Eine Dokumentation von invasiven Arten und potenziell invasiven Neophyten erfolgt bei einer Fläche von größer als 1 m². Zusätzlich werden Funde des Arzneihaars (*Peucedanum officinale*) als Wirtspflanze für die Haarstrangwurzeleule miterfasst.

Die Untersuchungsbereiche verteilen sich wie folgt und umfassen insgesamt eine Fläche von ca. 81 ha:

- linksrheinisches Ufer von Rhein-km 528,8 bis 533,0 inkl. Binger Kribben und Mäuseturminsel: ca. 24 ha

- rechtsrheinisches und linksrheinisches Ufer von Rhein-km 537,0 bis 545,5: ca. 35 ha Untersuchungsfläche an rd. 17 km Uferlinie
- Lorcher Werth inkl. durch Parallelwerke gebildete Schlammfläche: ca. 14 ha
- Bacharacher Werth: ca. 7 ha
- Kauber Werth: ca. 2 ha

Die Bewertung der Biotoptypen soll nach der Bundeskompensationsverordnung erfolgen. Die Kartiererergebnisse werden entsprechend aus dem BfG-Schlüssel in das System der Bundeskompensationsverordnung transformiert.

4.2.3.4 Biotoptypen im Gewässerbereich

Die von den Ländern Hessen und Rheinland-Pfalz durchgeführten Makrophytenkartierungen zeigen stellenweise gut ausgebildete Makrophytenbestände am Mittelrhein. Im Rahmen der Biotoptypenkartierung soll daher eine Aufnahme der Makrophyten erfolgen.

Die Kartierung soll durch Sichtung von den Ufern bzw. den begehbaren Leitwerken aus erfolgen sowie mittels Rechen von einem Boot aus. Bedarfsweise kann auch der ufernahe Gewässerbereich mit Wathosen abgegangen werden.

Vorab werden vorhandene Unterlagen, wie z.B. der Pflege- und Erhaltungsplan des Außenbezirks St. Goar, 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.

Im Gelände wird eine flächendeckende Kartierung des gesamten Gewässerbereichs auf Biotoptypen und Nutzungstypen nach dem Biotoptypenkatalog auf ca. 419 ha Wasserfläche des Rheins durchgeführt. Zudem werden Detailuntersuchungen zur Bestimmung der Art des Sohlmaterials und des Bewuchses mit Makrophyten auf Biotopenebene in folgenden Bereichen erfolgen:

- Rhein-km 528,8 bis 533,0, linksrheinische Ufer, oberstromig und unterstromig der Binger Kribben: ca. 2 km
- Rhein-km 537,0 bis 545,5, rechtsrheinisches und linksrheinisches Ufer, in den Flachwasserbereichen entlang von ca. 17 km Uferstrecke
- an den Ufern von Lorcher Werth, Bacharacher Werth und Kauber Werth: ca. 7 km

Eine Bestimmung des Arteninventars des Makrophytenbewuchses in den linksrheinischen Bühnenfeldern und den Seitenarmen von Lorcher Werth und Bacharacher Werth sowie in den Nebenarmen der Mäuseturminsel erfolgt vom Ufer und durch Beprobung mittels Harke vom Boot aus. Diese Untersuchungen werden wie folgt auf den Rhein-km 537,0 – 545,5 durchgeführt:

- ein bis zwei Probenahmen pro Bühnenfeld: ca. 30 Probenahmepunkte
- Probenahmen an repräsentativen Punkten im Abstand von ca. 50 m im Bereich der Seitenarme: ca. 45 Probenahmepunkte
- Probenahme in den Binger Kribben: ca. 10 Probenahmepunkte

- Rhein-km 528,8 bis 533,0, Probenahme an repräsentativen Punkten im Abstand von ca. 50 m im Bereich des Nebenarms: ca. 20 Probenahmepunkte

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

Das Pflanzeninventar wird hinsichtlich der RL der Bundesrepublik und der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz beurteilt. Die Bewertung der Biotoptypen soll nach der Bundeskompensationsverordnung erfolgen. Die Kartierungsergebnisse werden entsprechend aus dem BfG-Schlüssel in das System der Bundeskompensationsverordnung transformiert.

4.2.3.5 Pflanzensoziologische Vegetationsaufnahme

Es wird die Methode nach Braun-Blanquet angewendet. Hierzu wird eine geeignete Auswahl repräsentativer Teilflächen auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung vorgenommen, auf denen eine repräsentative Vegetationserfassung von Ufer- und Auenbereichen erfolgen soll. Die Erfassung von je 5 bis 10 Vegetationsaufnahmeflächen pro Ufer- und Auenzone wird angestrebt. Diese sind wie folgt definiert:

- Stillwasserzone unterhalb MNW mit Wasserpflanzen in strömungsberuhigten Bereichen, z.B. hinter Leitwerken oder im Buhenschatten
- Uferpionierzone im unteren Bereich zwischen ca. MNW und MW
- Flutrasenzone etwa im mittleren Bereich zwischen ca. MNW und MW
- Uferröhrichtzone im oberen Bereich zwischen ca. MNW und MW
- Weidengebüschzone zwischen ca. 50 cm unter MW bis MW
- Weidenwaldzone zwischen ca. MW bis 100 cm über MW
- Hartholzzone über MW und 1 m bis zum Auenrand

Richtwerte für Flächengröße der Vegetationsaufnahmen:

- Wasserpflanzenbestände, Uferpionierfluren, Flutrasen, Uferröhricht, Weidengebüsche: 10 bis 50 m²
- Weidenwald: 50 bis 100 m²
- Hartholzwald 100 bis 500 m²

Innerhalb der Aufnahmeflächen, die unterschiedlich geformt sein können, wird der Deckungsanteil aller Gefäßpflanzenarten nach der erweiterten Skala von Braun-Blanquet (vgl. Reichelt & Wilmanns, 1973) geschätzt. Er wird separat für die Kraut-, Strauch- und Baumschicht erfasst. Für jede Art ist in einer separaten Spalte die Unterscheidung von Kraut- (KS), Strauch- (S) und Baumschicht (B1/B2) zu treffen.

Zusätzlich soll die Kartierung von Transekten erfolgen: Quer zur Uferlinie verlaufende Transektflächen mit 2 m Breite zwischen 1 m unter GIW₂₀ 2012 bis 1 m über GIW₁₈₃ 2012: Jeweils zwei Flächen im Nebengerinne des Lorcher Werth und des Bacharacher Werth und zwei Flächen im Bereich des Nahegrundes.

Es ergeben sich maximal 70 Vegetationsaufnahmeflächen, sofern alle Zonen vegetationsbedeckt sind. Die Lage der Vegetationsaufnahme wird so ausgewählt, dass die Gesamtheit der

Aufnahmen eine möglichst repräsentative Abdeckung der Strecke widerspiegelt. Der Schwerpunkt liegt in folgenden Bereichen:

- Nahegrund
- Nebenarm Mäuseturminsel
- Binger Kribben
- Nebenarm Lorcher Werth
- linksrheinisches Bühnenfeld bei Bacharach
- Nebenarm Bacharacher Werth

Kartierbedingungen:

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

4.2.3.6 FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten

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

4.2.4 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.

4.2.5 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 von Längs- oder Querwerken. Der Umbau einer Buhnggruppe ist darüber hinaus mit Entsiegelungsmaßnahmen verbunden.

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

4.2.6 Schutzgut Boden

Zum Schutzgut Boden zählen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes alle terrestrischen und semiterrestrischen Bereiche. Das Gewässerbett (Flusssohle, Sedimente) wird in Kapitel 4.2.7 abgehandelt. Der Untersuchungsraum entspricht dem für die Biotoptypenkartierung. Zur Beschreibung und Bewertung der Bodentypen sowie der Einschätzung der Altlastensituation werden die einschlägigen Bodenkarten und Informationssysteme der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz herangezogen.

Die Maßnahmenplanung beschränkt sich auf den Bereich des Gewässerbettes. Die angrenzenden Böden, z.B. auf den Rheininseln oder in den Auen, sind somit nicht betroffen, weshalb eine gesonderte Kartierung der Böden als nicht erforderlich erachtet wird.

4.2.7 Schutzgut Wasser mit Teilaspekten

Teilaspekt Hydrologie

Auf der Grundlage des von der BAW betriebenen 2d-HN-Prognosemodells, aus welchem Auswirkungen auf Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten, Schubspannungen und Abflussverhältnisse abgeleitet werden können, werden die Auswirkungen auf die Schutzgüter im Rahmen der UVP untersucht. Parallel finden derzeit Abstimmungsgespräche des TdV mit der Wasserwirtschaft der Länder statt. Ziel ist es neben einzuhaltenen Hochwasserschutzniveaus im Kontext der Hochwasserneutralität auch Konzepte für die später durchzuführende Erfolgskontrolle abzustimmen.

Teilaspekt Hydromorphologie

Zur Ermittlung von Auswirkungen der Maßnahmen wurde das sogenannte Valmorph-Verfahren (BfG, 2017) angewandt, welches 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 Breitenvarianz untersucht. Sowohl für die Tiefen- als auch die Breitenvariation zeigte sich, dass die Ist-Zustände bereits anthropogen überprägt sind; teilweise mehr (Tiefenvariation) und teilweise weniger (Breitenvariation). Die Auswirkungen der Regelungsbauwerke und des Sohlabrags führen aus abiotischer Sicht bezugnehmend auf die Parameter „Tiefenvariation“ und „Breitenvariation“ nur zu relativ moderaten und relativ geringen Veränderungen.

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 nach Abstimmung mit der BfG und BAW Eingang in das vom WSA Rhein betriebene Geschiebemanagement und werden auch bei der Planung von Unterhaltungsbaggerungen berücksichtigt.

Die derzeitige Datenlage hinsichtlich einer Beschreibung des Ist-Zustands des Sedimenthaushalts insbesondere für schwer zugängliche Bereiche lässt konkretere Prognosen als die über das Valmorph-Verfahren nicht zu. Da die Auswirkungen nur zu relativ moderaten und relativ geringen Veränderungen führen, werden die Untersuchungen weiter betrieben, werden jedoch nicht als Monitoring geführt. Dies ist aufgrund der notwendigerweise sehr langfristigen Beobachtungszeiträume nicht möglich.

Teilaspekt Grundwasser

Aufgrund der nur geringfügigen möglichen Veränderungen des Grundwasserkörpers in Menge und Grundwasserstand (siehe 3.7.4) wird geprüft, ob ein separates Monitoring des Grundwassers erforderlich ist. Da das Grundwasser über das Gewässerbett in direktem Austausch mit dem Wasserstand des Rheins steht und die vom Grundwasser abhängigen Schutzgüter sich ebenfalls am Gewässerbett befinden, kann eine Erfolgskontrolle des Grundwasserspiegels anhand der Ergebnisse der Erfolgskontrolle zum Oberflächenwasser des Rheins abgeleitet werden.

4.2.8 Schutzgut Luft

Da sich keine anlagen- und betriebsbedingten Immissionen in das Schutzgut Luft ergeben und die baubedingten Auswirkungen mit dem Maschineneinsatz einhergehen, wird bauvertraglich sichergestellt, dass Fahrzeuge und Maschinen dem aktuellen Stand der Technik und des Emissionsschutzes entsprechen. Weitergehende Gutachten werden nicht für notwendig erachtet.

4.2.9 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 Wasserflächen unwahrscheinlich. Sie werden verbal-argumentativ betrachtet und bewertet.

4.2.10 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. Aus diesen Gründen ist die Bewertung des Landschaftsbildes unabdingbar.

Zugleich ist der besagte Rheinabschnitt bereits mehrfach und weitläufig zur verbesserten Schiffbarmachung anthropogen überprägt. Im 19. und 20. Jahrhundert wurden umfangreiche Ausbauarbeiten durchgeführt, die den geplanten Regelungsbauwerken gleichen. Im TA 2 wurden weite Abschnitte des linken Ufers mit Bühnenfeldern verbaut sowie ausgedehnte Längswerke errichtet, die ebenfalls um linksseitig anschließende Bühnenfelder ergänzt wurde. Weite Uferbereiche sind zudem mit Wasserbausteinen befestigt.

Untersuchungsmethodik: Es ist eine verbal-argumentative Beurteilung des Landschaftsbildes sowie eine Bewertung des Ist-Zustands und des Prognosezustands zu erarbeiten. Daraus abzuleiten ist die Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Schutzgüter Landschaft und kulturelles Erbe. Die Darstellung soll zudem der Abschätzung möglicher Kompensationsmaßnahmen dienen. In einem weiteren Schritt sollen die geplanten wasserbaulichen Maßnahmen in geeigneter Weise digital visualisiert werden, um mögliche Veränderungen und Auswirkungen auf das Landschaftsbild sowie die Sichtbeziehungen im Rheintal darzustellen. Die Beurteilung richtet sich nach dem von der BfG erarbeiteten Bewertungsrahmen „Landschaft im außerstädtischen Rahmen“¹⁷ und gegebenenfalls nach der Bundeskompensationsverordnung. Folgende Kriterien sollen dabei Berücksichtigung finden:

- Vielfalt
- Eigenart
- Naturnähe
- nichtvisuelle Sinneseindrücke

Bei der Beurteilung soll darüber hinaus berücksichtigt werden, dass der Mittelrhein einen Bestandteil des Welterbes darstellt.

Untersuchungsgebiet: Anhand der Geländemorphologie wurden mögliche Sichtbeziehungen zu den Bereichen mit geplanten Maßnahmen abgeschätzt und daraus die dargestellten Untersuchungsräume abgeleitet. Die Größe beträgt ca. 930 ha rund um den Nahegrund sowie ca. 1.900 ha für den Teilbereich um Bacharach und Lorch. Um den Maßstab der Karten beizubehalten, werden die beiden Teilbereiche in getrennten Karten dargestellt (vgl. Abbildung 14 und Abbildung 15).

¹⁷ BfG (2011): Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 1559.

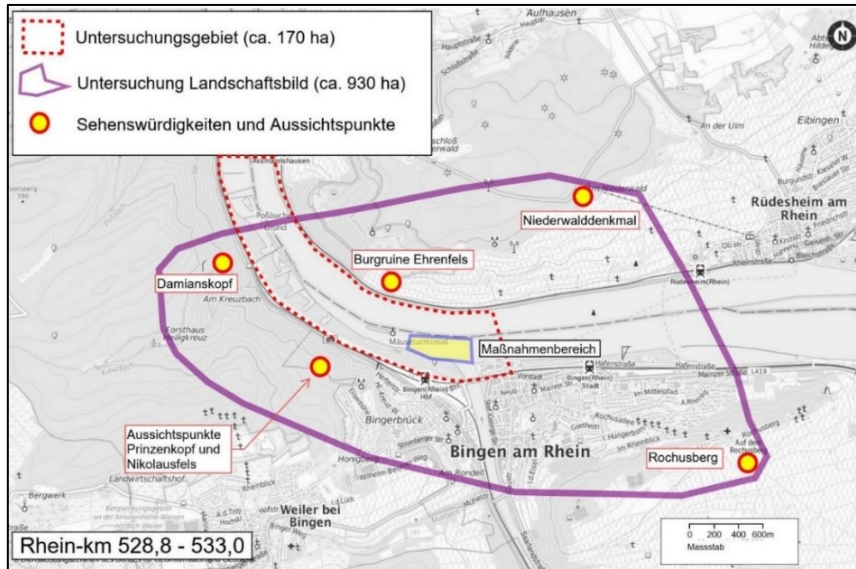


Abbildung 14: Untersuchungsgebiet 1 Landschaftsbild (Rhein-km 528,8 – 533,0)

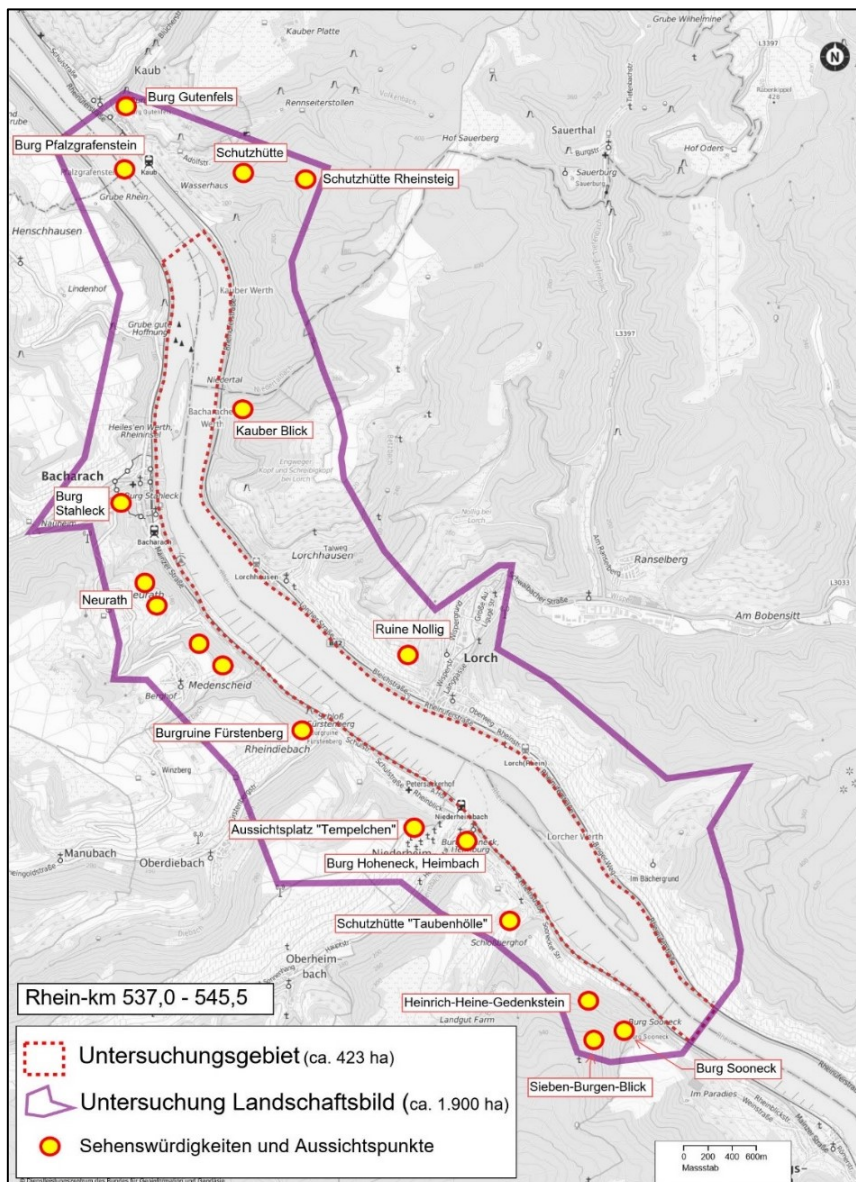


Abbildung 15: Untersuchungsgebiet 2 Landschaftsbild (Rhein-km 537,0 – 545,5)

4.2.11 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.

4.2.12 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 Projekten durchzuführen, die ein Natura 2000-Gebiet einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben erheblich beeinträchtigen können. Die Projektstrecke tangiert im Fluss- und Uferbereich die folgenden Natura 2000-Gebiete (vgl. Anlage 3 Schutzgebiete Natura 2000 sowie Kapitel 2.3.3.1):

- Vogelschutzgebiet „Inselrhein“ (VSG-5914-450)
- Vogelschutzgebiet „Rheinaue Bingen-Ingelheim“ (VSG-6013-401)
- FFH-Gebiet „Mittelrhein“ (FFH-5510-301)
- FFH-Gebiet „Wanderfischgebiete im Rhein“ (FFH-5914-351)
- FFH-Gebiet „Lorcher Werth“ (FFH-5912-302), deckungsgleich mit NSG „Lorcher Werth“
- FFH-Gebiet „Rheinniederung Mainz-Bingen“ (FFH-5914-303)
- FFH-Gebiet „Wispertaunus“ (FFH-5913-308)

Zusätzlich befinden sich folgende Natura 2000-Gebiete in der Umgebung des Maßnahmenbereichs, insbesondere im Bereich der Talhänge, so dass sie zusätzlich durch die Verkehrsstrassen von Bahn und Bundesstraße zur Projektstrecke abgetrennt sind:

Tabelle 6: Angrenzende Natura 2000-Gebiete an das Projektgebiet

Natura 2000-Gebiet	Kürzeste Entfernung zu einem möglichen Bauwerk
Vogelschutzgebiet „Weinberge zwischen Rüdesheim und Lorchhausen“ (VSG-5912-450)	Ca. 50 m von einer möglichen Maßnahmen entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 537,8).
Vogelschutzgebiet „Mittelrheintal“ (VSG-5711-401)	Ca. 220 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 543).
FFH-Gebiet „Binger Wald“ (FFH-6012-301)	Ca. 340 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 537,2).
FFH-Gebiet „Gebiet bei Bacharach-Steeg“ (FFH-5912-304)	Ca. 240 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 543,7).
FFH-Gebiet „Teufelskadrich bei Lorch“ (FFH-5916-306)	Ca. 600 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 536,6).
FFH-Gebiet „Rheintal bei Lorch“ (FFH-5912-303)	Ca. 215 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 543).
FFH-Gebiet „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“ (FFH-5711-301)	Ca. 640 m von einer möglichen Maßnahme entfernt (Landfläche Höhe Rhein-km 544).

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 zugrunde gelegt.

Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sind die potenziellen vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die Natura 2000-Gebiete in den für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu prüfen. Da mögliche erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete nicht auszuschließen sind, wird auf eine FFH-Vorprüfung verzichtet und entsprechend § 34 ff BNatSchG direkt eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) durchgeführt. Für die o.g. weiter entfernt liegenden Natura 2000-Gebiete wird im Rahmen einer Erheblichkeitsabschätzung die mögliche Betroffenheit analysiert. Im Zweifel kommt auch hier eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) direkt zur Durchführung.

Grundlage für die Bearbeitung ist der „Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung beim Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen“ (BMVI, 07/2019). Darüber hinaus stellt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) 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 werden in der Bearbeitung entsprechend berücksichtigt.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) erfolgt auf der Basis der für das jeweilige Gebiet festgelegten Erhaltungsziele. Es wird geprüft, ob das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Prüfgegenstände sind u.a.:

- Lebensräume nach Anhang I FFH-RL einschl. 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
- 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:

- Ermittlung, Darstellung und Bewertung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Schutzgebiete
- Beurteilung der Beeinträchtigungen im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
- u.U. Anwendung der Fachkonvention nach Lambrecht & Trautner (2007)

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 sind die beschriebenen besonderen Leistungen zu Fauna und Flora. Als Betrachtungsraum wird das Gebiet des UVP-Berichts zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse der Bestandserhebungen werden bei der Betroffenheitsanalyse der Arten herangezogen. Zusätzlich werden zur Bewältigung der umfangreichen Artengruppen Potenzialeinschätzungen 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
- Relevanzprüfung
- Bestandsdarstellung sowie Darlegung der Betroffenheit von Arten des Anhang II und IV der FFH-RL und europäische Vogelarten
- Darstellung der naturschutzfachlichen Voraussetzungen für die ausnahmsweise Zulassung des Vorhabens
- Zusammenfassende Darstellung der Maßnahmen zur Vermeidung von Verbotsverletzungen und ggf. zur Sicherung des Erhaltungszustandes, insbesondere Entwicklung von vorgezogenen Artenschutzmaßnahmen (sog. CEF-Maßnahmen)

Sofern Verbotsverletzungen 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. 3 BWaStrG 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. Für das Grundwasser werden neben dem Verschlechterungsverbot und dem Zielerreichungsgebot, der gute mengenmäßige Zustand und der gute chemische Zustand sowie die Trendumkehr bei steigenden Trends für Schadstoffkonzentrationen als Bewirtschaftungsziel nach Grundwasserverordnung (GrwV) benannt. Zudem sind GWK so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt und negative Einflüsse auf vom Wasserstand abhängige FFH- oder Vogelschutzgebiete verhindert werden.

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 und zum chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers sowie eine Auswirkungsprognose mit Blick auf die WRRL-Konformität des Vorhabens.

Die voraussichtlich betroffenen Wasserkörper sind die Oberflächenwasserkörper (OWK) „Unterer Oberrhein“ (DERW_DERP_2000000000_3), „Mittelrhein“ (DERW_DERP_2000000000_6) und „Untere Nahe“ (DERW_DERP_2540000000_7) sowie der Grundwasserkörper „Rhein, RLP 9“ (DEGB_DERP_2007_12). Der Rhein ist im Vorhabensbereich als Fließgewässertyp „Kiesgeprägte Ströme“ (LAWA-Typcode 10) ausgewiesen. Den nachstehenden Tabellen 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 eingedenk von Vorkehrungen (Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen) nach WRRL erstellt. Dabei werden auch die in der UVP bzw. des LBP erarbeiteten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen berücksichtigt. 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. Die Auswirkungen des Vorhabens werden den Maßnahmen der Maßnahmenprogramme gegenübergestellt. Bei der Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die vom Vorhaben betroffenen Grundwasserkörper werden der mengenmäßige sowie der chemische Zustand der betroffenen Wasserkörper betrachtet sowie das Trendumkehrgebot thematisiert.

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 7: Ist-Zustand der betroffenen Oberflächengewässer
[nach SGD Nord (2020) Maßnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)]

OWK	Gewässerringe in km	Wasserkörperart	Gewässertyp	Bearbeitungsgebiet	Kategorie	Trinkwasserentnahme	Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete	Ökologischer Zustand / Potenzial	Chemischer Zustand (2021)	Zielerreichung
DERW_DERP_2000000000_3 (unterer Oberrhein)	32,29	FG	10	OR	HMWB	Nein	15	3	Gut	> 2027
DERW_DERP_2540 000000_7 (untere Nahe)	23,52	FG	9,2	MR	NWB	Nein	8	3	Gut	> 2027
DERW_DERP_2000 000000_6 (Mittelrhein)	117,57	FG	10	MR	HMWB	Nein	26	3	Gut	> 2027

Tabelle 8: Ist-Zustand der betroffenen Grundwasserkörper
 [(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.

Abkürzungsverzeichnis

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
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
BUGA	Bundesgartenschau
BWaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
CEF-Maßnahmen	measures that ensure the continued ecological functionality => vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (§ 44 Abs. 5 BNatSchG)
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FFH-VP-Info	Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen- und Schifffahrt
GIS	Geoinformationssystem
GIW	Gleichwertigen Wasserstand
GIW ₁₈₃ 2012	Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen (GIQ) einstellt, welcher an 183 Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIW ₂₀ 2012	Wasserstand, der sich bei gleichwertigen Abflüssen (GIQ) einstellt, welcher an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIQ ₂₀	Gleichwertiger Abfluss, der an 20 eisfreien Tagen im Jahr im langjährigen Mittel unterschritten wird.
GIQ ₁₈₃	Gleichwertiger Abfluss, der 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	Landesnatorschutzgesetz 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
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)
Rhein-km	Rhein-Kilometer
RL	Rote Liste
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonnen
TA	Teilabschnitt
TdV	Träger des Vorhabens
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
2D-HN Modell	zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Modelluntersuchungen

Literaturverzeichnis

Gewässerkundliche Grundlagen / Geologie, Baugrund

- BAW (2017): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Laborbericht. Erkundung der Rheinsohle mit dem TGS Carl Straat im Mai 2016*, B3952.04.21.10359
- BAW (2019 a): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Projektphase "Vertiefte Voruntersuchung". Teilbericht 1: Grundlagen und flussbauliches Untersuchungskonzept für die Projektstrecke von Mainz bis St. Goar (Rhein-km 508,0-557,0), ENTWURF STAND 25.2.2019*
- BAW (2019 b): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Laborbericht. Erkundung der Rheinsohle mit dem TGS Carl Straat im Juni 2018* B3952.04.21.10359
- BAW (2019 c): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Projektphase "Vertiefte Voruntersuchung". Teilbericht 2: Flussbauliche Untersuchungen im Rahmen des Teilprojekts "Obere Gebirgsstrecke 1" (Rhein-km 528,8-547,5), Engpässe Lorcher Werth und Bacharacher Werth, B3953.02.30.10171, ENTWURF STAND 08.03.2019*
- BAW (2019 d): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Projektphase "Vertiefte Voruntersuchung". Fahrdynamische Bewertung der wasserbaulichen Varianten im Bereich des Bacharacher und Lorcher Werthes (Rhein-km 528,8 – 547,5). B3953.02.30.10171*
- 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*
- BfG (2016): *BfG-Bericht1966: Abladeoptimierung Mittelrhein. Vertiefte Voruntersuchung. Ökologische/naturschutzfachliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen. Teilprojekt „Bacharacher Werth und Lorcher Werth“ Rhein-km 528,8 - 547,5*
- BfG (2017 a): *Kurzbericht: Auswertung von Wasserspiegelfixierungen in der Rheinstrecke zwischen Mainz und St. Goar auf zeitliche Wasserspiegellagenänderungen nach 1950*
- BfG (2017 b): *Kurzbericht: Höhenwertdifferenzen unterschiedlicher Höhenbezugssysteme und Höhenbezugsrahmen am Mittelrhein*
- BfG (2018 b): *BfG-Bericht 1967: Voruntersuchung Abladeoptimierung Mittelrhein. Auswertung der Flächenpeilung 2016/2017*
- BfG (2019 a): *BfG-Bericht 1969: Gewässermorphologie und Sedimentologie des freifließenden Ober- und Mittelrheins als Grundlage für das Projekt Abladeoptimierung Mittelrhein*
- BfG. (2019 b): *BfG-Bericht 1972: AO MR. Erfassung und Bewertung der Hydromorphologie am Beispiel der Tiefen- und Breitenvariation*
- BfG (2019 d): *BfG-Bericht1985: Voruntersuchung Abladeoptimierung Mittelrhein. Gewässermorphologisches Systemverständnis als Grundlage für die Bewertung von Einwirkungen durch wasserbauliche Maßnahmen*
- Geodatenportal Rheinland-Pfalz: www.geoportal.rlp.de
- GLA-RLP (Hrsg.). (2005). *Geologie von Rheinland-Pfalz*.
- Ing.-Büro Kauppert. (2016 a): *Historische Erkundung zu Baugrund und Hydrologie in der Gebirgsstrecke von Rhein-km 528 - 557*
- 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*
- 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*
- 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*

Dr. Plinninger Geotechnik / Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Montanuniversität Leoben, Österreich (2019): *Petrographische Untersuchung von acht Gesteinsproben aus Material der Abladeoptimierung Mittelrhein*

WSV (2017): *Abladeoptimierung Mittelrhein. Voruntersuchung Entwurf-HU. Variantenbetrachtung wasserbaulicher Maßnahmen. Teil A: „Bacharacher Werth“ und „Lorcher Werth“*

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“*

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

Ökologische Voruntersuchungen / Grundlagen

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

BfG (2018 a): *BfG-Bericht 1966: Abladeoptimierung Mittelrhein. Vertiefte Voruntersuchung. Ökologische/naturschutzfachliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen. Teilprojekt „Bacharacher Werth und Lorcher Werth“. Rhein-km 528,8 – 547,5*

BfG (2019 c): *BfG-Bericht 1976: Abladeoptimierung Mittelrhein. Vertiefte Voruntersuchung. Ökologische/naturschutzfachliche Voreinschätzung zu den Varianten wasserbaulicher Maßnahmen Teilprojekt „Bacharacher Werth und Lorcher Werth“ Rhein-km 528,8 – 547,5 Zusatzuntersuchungen Bereich „Nahegrund (Binger Loch)“*

Bioplan (2002): *Grunddatenerfassung für Monitoring und Management des FFH-Gebietes 5912-302 „Lorcher Werth“*

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 (2020): *ENTWURF 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 a): *ENTWURF Stand: 11.02.2019: Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen*
- 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*
- WSV (2019): *VV-WSV 1401 Abschnitt 4.3: Richtlinie für das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen (PlanfRL - WaStrG). Stand 28.05.2019*

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*
- Hessen Mobil (2017): *Kartiermethodenleitfaden, 2. Fassung, August 2017*

Speziell Vegetation:

- BfG (2018): *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*
- 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 Potamotypieverfahren 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

Anlagen

Anlage 1 Übersichtsplan Projektgebiet

Anlage 2.1 Alternative 1

Anlage 2.1b Alternative 1b

Anlage 2.2 Alternative 2

Anlage 2.3 Alternative 3

Anlage 3 Schutzgebietskulisse Natura 2000

Anlage 4 Übersicht Plangebiet UVP-Bericht

Anlage 5 Exemplarische Regelprofile (Querschnitt) für Längs- und Querwerke