

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein  
Vorstadt 74-76  
55411 Bingen



## **Anlage 2**

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

#### **Vorhaben:**

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

**und**

#### **Vorhaben:**

**Ufermodellierung am Tauber Werth**

### **(Fachübergreifende) Klimawirkungsanalyse**

Stand: 13.10.2025

**Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein**  
Projektphase „Vorbereitung Planfeststellungsverfahren“

**Fachübergreifende Klimawirkungsanalyse für das Vorhaben „Ab-  
ladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein Teilabschnitt 3,  
„Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ Rhein-km 547,50 bis  
557,00“ und das Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“**

**BAW-B3953.04.33.10119**

**BAW-B3953.02.30.10206**

**BfG-M39610204052**

**BfG-M39630404024**

**13.10.2025**



## **Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein**

**Projektphase „Vorbereitung Planfeststellungsverfahren“**

### **Fachübergreifende Klimawirkungsanalyse für das Vorhaben „Ablade- optimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein Teilabschnitt 3, „Jung- ferngrund“ und „Geisenrücken“ Rhein-km 547,50 bis 557,00“ und das Vorhaben „Ufermodellierung am Tauber Werth“**

Auftraggeber: WSA Rhein  
Auftrag vom: 21.04.2022

Auftrags-Nr.: BfG-Nr. BfG-M39610204052  
BfG-Nr. BfG-M39630404024  
BAW-Nr. BAW-B3953.02.30.10206  
BAW-Nr. BAW-B3953.04.33.10119

Aufgestellt von: Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Abteilungen: Quantitative Gewässerkunde (M), Ökologie (U)  
Referate: Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen  
(M2), Ökologische Grundsatzfragen,  
Umweltschutz (U1), Vegetationskunde,  
Landschaftspflege (U3), Tierökologie (U4)  
Bearbeitung: Claudius Fleischer (M2), Dr. Enno Nilson (M2),  
Michael Gerisch (U1), Dr. Peter Horchler (U3),  
Dr. Susanne Worischka (U4),  
Christian von Landwüst (U4)

Bundesanstalt für Wasserbau  
Abteilung: Wasserbau im Binnenbereich (W)  
Referat: Projektgruppe Mittelrhein (PGMR),  
Schifffahrt (W4)  
Bearbeitung: Dr.-Ing. Sven Wurms (PGMR),  
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Hüsener (PGMR),  
Hauke Stachel M. Eng. (W4)  
Dipl.-Ing. Andreas Orlovius (W4)

Koblenz und Karlsruhe, 13.10.2025

Der Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die Vervielfältigung und eine Veröffentlichung bedürfen der schriftlichen Genehmigung von BfG und BAW.

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Inhalt der fachübergreifenden Klimawirkungsanalyse	1
2	Allgemeine Randbedingungen	3
3	Zusammenfassung der Klimawirkungsanalysen	4
4	Literatur	9

## Quellenverzeichnis

Folgende Berichte liegen der vorliegenden Klimawirkungsanalyse als Quellen bei.

- Quelle 1: Fleischer, Claudius; Nilson, Enno (2023): Projizierte Änderungen des Wasserdargebotes an den Pegeln Mainz, Kaub und Grolsheim - Kurzbericht Abladeoptimierung. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Koblenz.
- Quelle 2: Hüsener, Thorsten; Wurms, Sven (2025): Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein - Projektphase „Vorbereitung Planfeststellungsverfahren“. Flussbau-liche Klimawirkungsanalyse im Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“, (Rhein-km 547,5–557,0). Bundesanstalt für Wasserbau. Karlsruhe. BAW-B3953.02.30.10206.
- Quelle 3: Gerisch, Michael; Horchler, Peter; Worischka, Susanne; von Landwüst, Christian (2025): Vorhaben „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein, Teilabschnitt 3 ‘Jungferngrund’ und ‘Geisenrücken’ (Rhein-km 547,50 bis 557,00)“ und „Ufermodellierung am Tauber Werth“, Teilaspekt „Ökologische Auswirkungen“. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Koblenz. BfG-M39630404024.
- Quelle 4: Stachel, Hauke; Orlovius, Andreas; Wurms, Sven (2025): Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein - Projektphase „Vorbereitung Planfeststellungsverfahren“. Schifffahrtliche Klimawirkungsanalyse im Teilabschnitt 3 Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ (Rhein-km 547,5–557,0). Bundesanstalt für Wasserbau. Karlsruhe. BAW-B3953.04.33.10119.

## 1 Veranlassung und Inhalt der fachübergreifenden Klimawirkungsanalyse

Im Rheinabschnitt von Budenheim bis St. Goar (Rhein-km 508,0–557,0) beträgt die freigegebene Fahrrinnentiefe 1,90 m unter dem Niedrigwasser-Bezugswasserstand, dem sogenannten Gleichwertigen Wasserstand (GIW<sub>20</sub>). Sie ist damit um 0,20 m geringer als in den beiden angrenzenden ober- bzw. unterstrom gelegenen Abschnitten. Bei niedrigen und mittleren Wasserständen werden die möglichen Abladetiefen und damit die Wirtschaftlichkeit für die durchgehende Binnenschifffahrt durch diesen Stromabschnitt maßgeblich eingeschränkt. Das Projekt „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ (AOMR) zielt auf eine Erhöhung der Fahrrinnentiefen von 1,90 m auf 2,10 m unter GIW<sub>20</sub> zwischen Rhein-km 508,0 und 557,0 bei einer gleichzeitigen Verbesserung der Abladetiefen bei den häufig auftretenden, wirtschaftlich relevanten mittleren Wasserständen ab.

Nach dem Handbuch WSV-Klimaanpassung sind in Übereinstimmung mit dem Berücksichtigungsgebot des Klimaanpassungsgesetzes (KAnG) (§8 (1)) mögliche Folgen von Klimaänderungen mit Blick auf die langen Nutzungsdauern der Infrastrukturen an den Wasserstraßen in die Planungsprozesse einzubeziehen. Im Projekt „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ wird für den Vorhabensbereich des Teilabschnitts 3 „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ (Rhein-km 547,5–557,0) eine Klimawirkungsanalyse durchgeführt, um die Auswirkungen veränderter klimatischer Randbedingungen auf die Projektstrecke im Ist- und Ausbauzustand zu beschreiben. In den Analysen werden im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 das Vorhaben *Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ Rhein-km 547,50 bis 557,00* (kurz: AOMR TA3) und das Vorhaben *Ufermodellierung am Tauber Werth* gemeinsam betrachtet.

Die vorliegende Klimawirkungsanalyse folgt den Modellketten des DAS-Basisdienstes, die auch der aktuellen Klimarisikoanalyse des Bundes (KWRA 2021) zugrunde liegen (Umweltbundesamt 2021). Die Modellketten nutzen als Basisdaten die Klimaprojektionen aus den regionalen Klimamodellen der europäischen Klimaforschungsinstitutionen, die durch den Deutschen Wetterdienst aufbereitet werden (Deutscher Wetterdienst 2025). Diese bilden die Eingangsdaten für die Abflussprojektionen (Quelle 1) der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die die Abflussänderungen an den im Projektgebiet vorhandenen Pegeln beschreiben. Dabei werden mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME (Nilson et al. 2020) die hydrologischen Gegebenheiten im vollständigen Einzugsgebiet des Rheins berücksichtigt. Auf Basis der so berechneten Abflussprojektionen erfolgt eine Auswertung der projizierten langjährigen (30 Jahre) Änderungen an den Rhein-Pegeln Mainz und Kaub für kennzeichnende Abflüsse.

Die Abflussdaten gehen anschließend in die flussbauliche Untersuchungen ein, die wiederum u. a. mit der Beschreibung der möglichen Änderungen der Wasserspiegellagen die Basis für Analysen der Fachthemen Ökologie und Binnenschifffahrt bilden. Inhalt und Umfang der vorliegenden fachübergreifenden Klimawirkungsanalyse wurden im Rahmen entsprechender Abstimmungen zwischen dem WSA Rhein als Träger des Vorhabens der AOMR, dem Dezernat U10 (Ökologische Entwicklung der Bundeswasserstraßen) der GDWS, den Referaten M2 (Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen) und U3 (Vegetationskunde, Landschaftspflege) der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) sowie der Projektgruppe Mittelrhein und dem Referat W4 (Schifffahrt)

der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) festgelegt und sind nachfolgend kurz beschrieben. Die Arbeiten sind bis auf den flussbaulichen Aspekt im Rahmen des DAS-Basisdienstes entstanden. Die flussbauliche Klimawirkungsanalyse fand als Ergänzung der Projektarbeit statt.

Im Rahmen der flussbaulichen Klimawirkungsanalyse (Quelle 2) werden die klimawandelbedingten Auswirkungen auf hydrodynamische Größen, insbesondere die Wasserspiegellagen analysiert. Es werden zudem Fragen zum Nutzen und zur Wirksamkeit der geplanten Ausbaumaßnahmen der AOMR sowie zur Passierbarkeit der in der Fahrrinne gelegenen Regelungsbauwerke durch die Schifffahrt unter den klimabedingt veränderten Abflussbedingungen erörtert.

Ziel der ökologischen Klimawirkungsanalyse (Quelle 3) ist die Abschätzung, ob sich durch die geplanten flussbaulichen Maßnahmen unter klimawandelbedingt veränderten Rahmenbedingungen Auswirkungen auf die ökologische Funktionsfähigkeit des Wasserstraßenabschnitts ergeben können, die unter gegenwärtigen Rahmenbedingungen nicht zu erwarten sind. Es wurde hierbei auf die aquatische Flora und Fauna sowie auf Ufer- und Auenvegetation fokussiert.

Die schifffahrtlichen Untersuchungen (Quelle 4) bewerten die Verlässlichkeit des Verkehrsträgers Binnenschifffahrt unter klimabedingt veränderten Abflussbedingungen. Es werden die Auswirkungen hinsichtlich der Entwicklung der Gütertransportmengen und der Verfügbarkeit der Projektstrecke infolge des Klimawandels betrachtet.

## 2 Allgemeine Randbedingungen

Als Basis für Klimawirkungsanalysen existiert eine Vielzahl von Klimaszenarien und -projektionen. Klimaprojektionen beruhen auf Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, die durch den Weltklimarat (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) in unregelmäßigen Abständen aktualisiert werden, siehe physikalisch-wissenschaftliche Grundlagen der 4. und 5. Sachstandsberichte (IPCC 2007, 2013). In Übereinstimmung mit der Klimawirkungs- und -risikoanalyse des Bundes (KWRA 2021) (Umweltbundesamt 2021) im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) konzentrieren sich die Auswertungen aus Vorsorgegründen auf das RCP8.5-Szenario (geringer Erfolg beim Klimaschutz) aus dem fünften Sachstandsbericht des IPCC (IPCC 2013). Aus den zahlreichen Klimaprojektionen des RCP8.5-Szenarios werden kennwertabhängig der Median (50. Perzentil) sowie das 15. und 85. Perzentil verwendet. Das 15. Perzentil sowie der Median sind eher bei niedrig- und mittelwasserbezogenen Kennwerten relevant, wie Verlässlichkeit der Schifffahrt oder Ökologie. Das 85. Perzentil kann neben dem Median z. B. für hochwasserbezogene Kennwerte herangezogen werden, wie Untersuchungen zu Hochwasserneutralität und Überschreitungswahrscheinlichkeiten.

Basierend auf der Berechnung dieser Perzentile können mögliche Auswirkungen des Klimawandels (und die Bandbreite der Klimaprojektionen) einerseits auf die Projektstrecke des AOMR TA 3 im heutigen Zustand der Strecke, andererseits auf Projektstrecke nach Umsetzung der Vorhaben im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 (Vorhaben Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittellrhein Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ Rhein-km 547,50 bis 557,00 und Vorhaben Ufermodellierung am Tauber Werth) beschrieben werden.

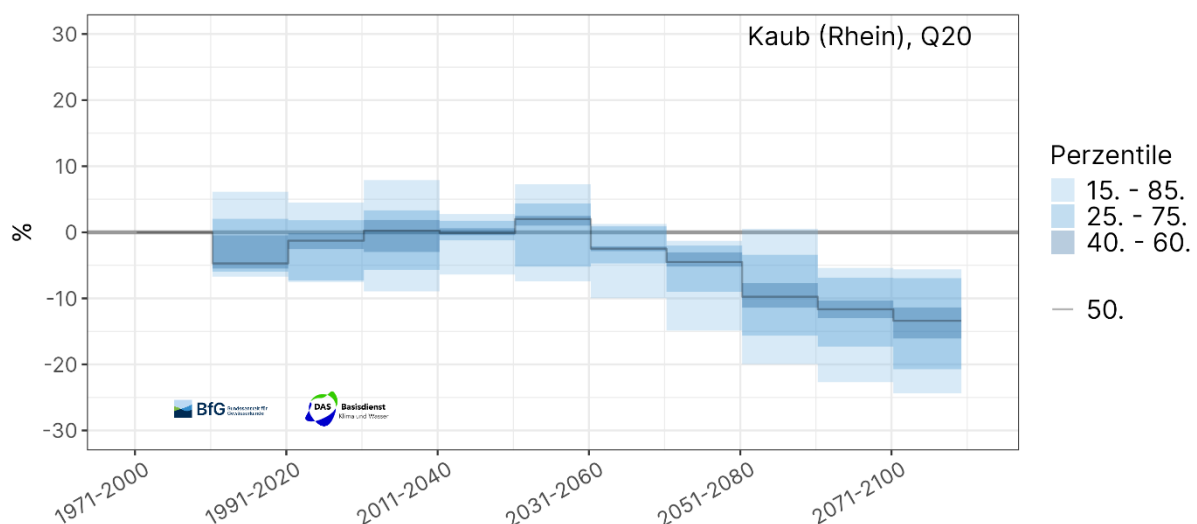
### 3 Zusammenfassung der Klimawirkungsanalysen

Nachfolgend sind die Kernaussagen der einzelnen Analysen der BfG und der BAW zu den klimabedingten Auswirkungen auf Abfluss, hydrodynamische Größen, Ökologie und Binnenschifffahrt für den Teilabschnitt 3, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ (Rhein-km 547,5–557,0) des Projekts „Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ zusammengefasst. Für detaillierte Informationen zu Methoden und Ergebnissen sei auf die entsprechenden Berichte in den Quellen 1–4 verwiesen.

#### Abflussprojektionen (Quelle 1)

Für die Erstellung der Abflussprojektionen wurden Wasserhaushaltssimulationen mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME für das Einzugsgebiet des Rheins (inkl. ausländischer Gebietsanteile) durchgeführt.

Die Projektionen zeigen an den Rhein-Pegeln Mainz und Kaub vor allem in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts eine Intensivierung von Niedrigwassersituationen. So wird für den Zeitraum 2070 bis 2099 eine Reduktion des Abflusskennwertes Q20 am Pegel Kaub um -24 % bis -6 % (13 %) (Abbildung 1, 15., 85. und 50. Perzentil) gegenüber der Bezugsperiode projiziert. Bereits zur Mitte des 21. Jahrhunderts zeigen die Projektionen eine deutliche und sich im weiteren Verlauf abflachende Zunahme der Hochwasserabflüsse. Am Pegel Kaub wird für den Zeitraum 2070 bis 2099 ein Anstieg des MHQ um +5 % bis +26 % (+17%) (Abbildung 2, 15., 85. und 50. Perzentil) gegenüber der Bezugsperiode projiziert.



**Abbildung 1:** Änderungen der 30-jährigen Mittelwerte (Zeitraum gekennzeichnet durch x-Achse) des Q20 am Pegel Kaub (Rhein), projiziert mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME auf Basis von 16 Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP85. Analog zur Ermittlung des gleichwertigen Abflusses (GIQ) erfolgt die erneute Berechnung des Q20 hier lediglich alle 10 Jahre. Unsicherheitsbereiche (von außen nach innen): 15/85%, 25/75%, 40/60%, 50% (schwarze Linie). Daten/Grafik: BfG-M2

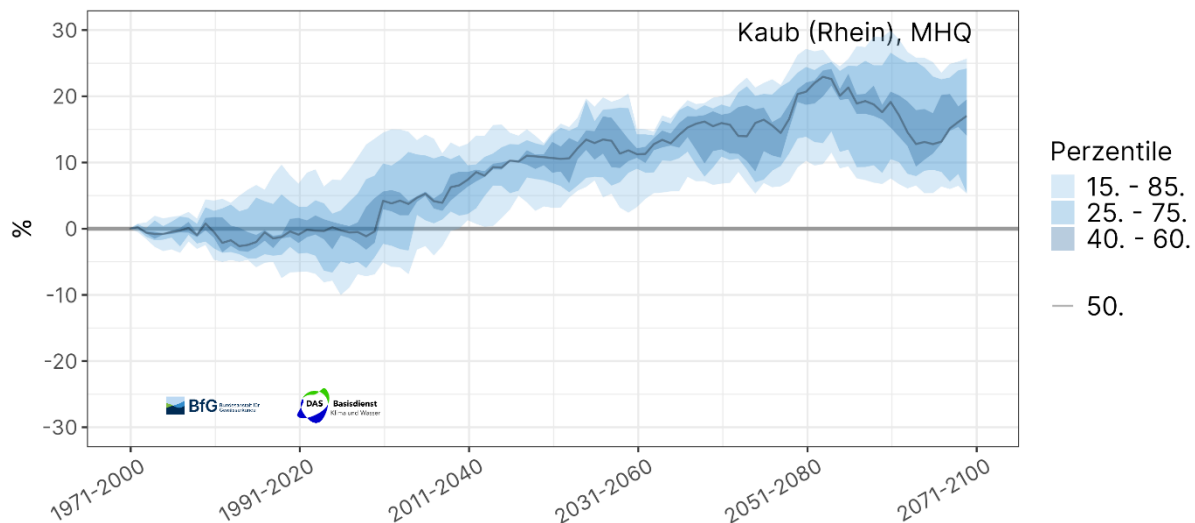


Abbildung 2: Änderungen der 30-jährigen Mittelwerte (Zeitraum gekennzeichnet durch x-Achse) des MHQ am Pegel Kaub (Rhein), projiziert mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME auf Basis von 16 Klimaprojektionen unter Annahme des Szenarios RCP85. Unsicherheitsbereiche (von außen nach innen): 15/85%, 25/75%, 40/60%, 50% (schwarze Linie). Daten/Grafik: BfG-M2

### Flussbauliche Untersuchungen (Quelle 2)

Die flussbauliche Klimawirkungsanalyse fasst die klimabedingten Auswirkungen auf hydrodynamische Größen, insbesondere die Wasserspiegellagen, für die Zeiträume der nahen (2031–2060) Zukunft und der fernen Zukunft (2071–2099) zusammen. Die Wasserspiegellagen bei  $GIQ_{20}$ <sup>1</sup>,  $GIQ_{183}$ <sup>2</sup> und  $MHQ$ <sup>3</sup> werden sich infolge der klimabedingt veränderten Abflusswerte innerhalb der Projektstrecke des TA 3 zukünftig voraussichtlich deutlich verändern. Im Bereich des  $GIQ_{20}$  ist in naher Zukunft eine moderate Absenkung des Wasserspiegels um bis zu 18 cm (15. Perzentil) zu erwarten, in der fernen Zukunft kann die Absenkung bis zu 45 cm (15. Perzentil) betragen. Bei  $GIQ_{183}$  ist kein eindeutiger Trend erkennbar, hier könnten die Wasserspiegellagen in der fernen Zukunft sowohl um bis zu 25 cm absinken (15. Perzentil) als auch um 15 cm ansteigen (85. Perzentil), oder dem Median (50. Perzentil) entsprechend auf heutigem Niveau verbleiben. Bei  $MHQ$  ist wieder ein deutlicher Trend zu höheren Abflüssen vorhanden, einhergehend mit Anstiegen im Wasserspiegel in der nahen Zukunft um bis zu 73 cm (85. Perzentil) und in der fernen Zukunft um bis zu 1,25 m (85. Perzentil).

Die flussbaulichen Maßnahmen der beiden Vorhaben im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 führen bei  $GIQ_{20}$ ,  $GIQ_{183}$  und  $MHQ$  unter heutigen Abflussbedingungen nur zu geringfügigen

<sup>1</sup> Gleichwertiger niedriger Abfluss mit einer Unterschreitungsdauer von 20 Tagen pro Jahr im langjährigen Mittel

<sup>2</sup> Gleichwertiger Wasserstand, der bei gleichwertigen mittleren Abflüssen mit einer Unterschreitungsdauer von 183 Tagen pro Jahr im langjährigen Mittel längs des Rheins auftritt

<sup>3</sup> Mittlerer höchster Abfluss gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne

Änderungen der Wasserspiegellage, die im Wesentlichen unterhalb eines Zentimeters liegen. Hieran ändert sich auch unter der Annahme klimabedingt veränderter Abflusswerte bei  $GIQ_{20}$ ,  $GIQ_{183}$  und  $MHQ$  nahezu nichts, die maßnahmenbedingten Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen variieren bei den projizierten Abflüssen lediglich um wenige Millimeter.

Weiteres Ergebnis der flussbaulichen Klimawirkungsanalyse ist, dass die flussbaulichen Regelungsmaßnahmen der beiden Vorhaben im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 auch unter klimabedingt veränderten Abflüssen ihren intendierten Nutzen, d. h. eine Reduzierung der Sedimentanlandungen sowie eine Reduzierung der Querströmung, entfalten und ihre Wirkung aufrechterhalten. Von den Maßnahmen geht auch unter klimabedingt veränderten Abflüssen für die Schifffahrt kein Risiko aus. Die Herstellung der Fahrrinntiefe im Vorhabensbereich AOMR TA 3 erfolgt durch bereichsweise begrenzte Sohlabträge in Form von Nassbaggerungen oder Felsabträgen. Die durch diese Sohlabträge zusätzlich in den Abtragsflächen lokal geschaffene Wassertiefe hat über alle Abflüsse Bestand, somit auch bei klimabedingt reduzierten Niedrigwasserabflüssen.

### Ökologie (Quelle 3)

Die ökologische Wirkungsanalyse bewertet die entsprechende Funktionsfähigkeit der Wasserstraße bezüglich der Wasserspiellagen unter Klimawandeleinfluss. Insgesamt ist die ökologische Bedeutung in der Projektstrecke von Rhein-km 547,5–557,0 aktuell als gering einzustufen. Ursachen sind sowohl natürliche Gegebenheiten (eng eingeschnittenes Tal, hohes Sohlgefälle) als auch anthropogene Belastungen (Uferverbau, Schiffsverkehr). Wertgebende Habitattypen sind nur kleinflächig vorhanden, insb. auf dem Jungferngrund und dem Tauber Werth. Der Anteil hochwertiger Flächen für die Ufer- und Auenvegetation beträgt z. B. lediglich ca. 5,5 %. Die Artengemeinschaften der Fauna sind durch Neozoen dominiert. Eine Ausnahme bildet die Funktion des Abschnitts als Wanderkorridor für Fischarten, die als bedeutsam eingeschätzt wird.

Die flussbaulichen Maßnahmen der beiden geplanten Vorhaben im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 führen nach den vorliegenden Kenntnissen nicht zu einer Verstärkung der klimawandelbedingten Auswirkungen auf die hier betrachteten Schutzgegenstände. Ein maßnahmenbedingter Anpassungsbedarf besteht aus ökologischer Sicht daher nicht. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung, Ausgleich und Ersatz erheblicher Umweltauswirkungen im Rahmen des Projektes AOMR fördern gleichzeitig auch die Resilienz des Ökosystems Rhein in diesem Abschnitt gegenüber möglichen Folgen des Klimawandels.

### Schifffahrtliche Untersuchungen (Quelle 4)

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Entwicklung der Gütertransportmengen in der Binnenschifffahrt sowie auf die Befahrbarkeit in der Projektstrecke der AOMR (Rhein-km 508,0–557,0) werden im Rahmen der schifffahrtlichen Klimawirkungsanalyse betrachtet. Es werden im Streckenabschnitt von Rhein-km 547,5–557,0 das Vorhaben *Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein Teilabschnitt 3*, „Jungferngrund“ und „Geisenrücken“ Rhein-km 547,50 bis 557,00 (kurz: AOMR TA3) und das Vorhaben *Ufermodellierung am Tauber Werth* gemeinsam untersucht.

Für die Klimawirkungsanalyse werden die jeweils aktuellsten Planungsstände der drei Teilabschnitte der Projektstrecke verwendet. Außerdem werden die drei Teilabschnitte immer zusammenhängend analysiert, da es im Rheinabschnitt von Mainz bis St. Goar keine Umschlaghäfen für den Gütertransport gibt. Die nautisch anspruchsvolle Projektstrecke wird daher von der Schifffahrt in einem Zug durchfahren.

Die Untersuchungen zu den klimabedingten Veränderungen der Gütertransportmengen basieren auf der Anzahl der Binnenschiffe, der Zusammensetzung der Flotte und den Gütertransportmengen, die dem Bundesverkehrswegeplan 2030 und der Verkehrsprognose 2040 entnommen wurden. Diese Daten werden für eine Referenzperiode (Jahre 1971–2000), die nahe Zukunft (Jahre 2031–2060) sowie die ferne Zukunft (Jahre 2070–2099) ausgewertet.

Die Auswertung der Schiffsdaten für die drei Perioden berücksichtigt, abgesehen von den geplanten Ausbaumaßnahmen in den Teilabschnitten, keine morphologischen Veränderungen in der Projektstrecke. Für den Referenzzustand der Strecke ohne bauliche Veränderungen ergeben sich im Vergleich zur Referenzperiode Änderungen in der Gütertransportmenge für die nahe Zukunft um rd. -8 % bis rd. +1 % (15. und 85. Perzentil) und für die ferne Zukunft von rd. -13 % bis rd. -1 %. Im Ausbauzustand verändern sich die Gütertransportmengen für die nahe Zukunft um rd. -1 % bis rd. +8 % und für die ferne Zukunft um rd. -6 % bis rd. +6 % im Vergleich zur Referenzperiode.

Im direkten Vergleich des Referenzzustands mit dem Ausbauzustand der Strecke können die Gütertransportmengen durch die Umsetzung der Ausbaumaßnahmen in den beiden Perioden nahe und ferne Zukunft somit um ca. 6–7 % erhöht werden. Die baulichen Maßnahmen im Rahmen der AOMR vermindern also die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gütertransportmengen. In der fernen Zukunft sinkt nach dem Ausbau der Projektstrecke der Medianwert (50. Perzentil) der Gütertransportmengen nur um etwa -1 % gegenüber der Referenzperiode im Vergleich zu einer Abnahme von rd. -8 % ohne Ausbaumaßnahmen. Die anzunehmenden negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gütertransportmengen werden mit der Umsetzung der Ausbaumaßnahmen also in erheblichem Maße kompensiert.

Die Befahrbarkeit der Projektstrecke für die Schifffahrt wird bei reduzierten Niedrigwasserabflüssen unterhalb des  $GLQ_{20}$ , d. h. unterhalb des Abflusses, auf den die Fahrrinntiefe ausgelegt ist, analysiert. Für die entsprechenden Abflüsse werden potentielle Abladetiefen im Referenz- und im Ausbauzustand ermittelt. Bei extremen Niedrigwasserständen im Mittelrheinabschnitt verkehrt die Berg- und Talfahrt heute überwiegend in Bereichen der größten Wassertiefen. Außerhalb der tieferen Flussbereiche ist die Befahrbarkeit im Referenzzustand insbesondere für größere Binnenschiffe aufgrund ihres Mindesttiefgangs bei sinkendem Abfluss zunehmend eingeschränkt oder nicht mehr möglich. Für den Ausbauzustand wird angenommen, dass die Schifffahrt nicht mehr gezwungen ist, in den Bereichen größerer Wassertiefen des Referenzzustandes zu fahren. Die Schifffahrt kann somit die gesamte Fahrrinnenbreite nutzen.

Durch den Vergleich der potentiellen Abladetiefen mit den Mindesttiefgängen der Schiffstypen ergibt sich eine Abflussgrenze, bis zu der eine Befahrbarkeit der Projektstrecke möglich ist. Diese untere Grenze wird durch die Ausbaumaßnahmen verschoben, sodass Schiffe im Vergleich zum Referenzzustand bei niedrigeren Abflüssen verkehren bzw. bei gleichen Abflüssen mehr Ladung transportieren können.

Weitet man den Blick auf die angrenzenden Streckenabschnitte außerhalb der Projektstrecke der AOMR, verbleiben die abladebestimmenden Stellen bei extremen Niedrigwasserabflüssen unterhalb des  $GIQ_{20}$  auch im Ausbauzustand innerhalb der Projektstrecke, dies jedoch auf insgesamt verbessertem Niveau. Diese Aussage bezieht sich explizit auf Situationen unterhalb des Abflussbereiches, auf den die Verbesserung der schiffahrtlichen Bedingungen durch die beiden Vorhaben abzielt.

Bundesanstalt für Gewässerkunde und Bundesanstalt für Wasserbau  
Koblenz/Karlsruhe, Oktober 2025

Im Auftrag (BfG)

Im Auftrag (BAW)

gez. Dipl.-Ing. Petra Herzog

gez. Dr. sc. Roman Weichert

## 4 Literatur

Bundesanstalt für Wasserbau (2025): Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein – Projektphase "Vorbereitung Planfeststellungsverfahren". Optimierung flussbaulicher Maßnahmen im Teilabschnitt 3 (Kaub bis St. Goar), Engpässe "Jungferngrund" und "Geisenrücken".

Deutscher Wetterdienst (2025): Klimaprojektionen für Deutschland. URL: [https://www.dwd.de/DE/forschung/klima\\_umwelt/klimaprojektionen/fuer\\_deutschland/fuer\\_deutschland\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimaprojektionen/fuer_deutschland/fuer_deutschland_node.html). Zuletzt abgerufen am 05.06.2025.

Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (2024): Handbuch WSV-Klimaanpassung – Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in Planungsprozessen. 1. Auflage. Dezernat U10 Ökologische Entwicklung der Bundeswasserstraßen. Bonn.

IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

IPCC (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Autoren: Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Nilson, E., Astor, B., Bergmann, L., Fischer, H., Fleischer, C., Haunert, G., Helms, M., Hillebrand, G., Kikillus, A., Labadz, M., Mannfeld, M., Razafimaharo, C., Patzwahl, R., Rasquin, C., Riedel, A., Schröder, M., Schulz, D., Seiffert, R., Stachel, H., Wachler, B., Winkel, N., 2020. Beiträge zu einer verkehrsträgerübergreifenden Klimawirkungsanalyse: Wasserstraßenspezifische Wirkungszusammenhänge. Schlussbericht des Schwerpunktthemas Schifffbarkeit und Wasserbeschaffenheit (SP-106) im Themenfeld 1 des BMDV-Experten Netzwerks. DOI:10.5675/ExpNNE2020.2020.07

Umweltbundesamt (Hg.) (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland (Kurzfassung). Dessau-Roßlau. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Zusammenfassung>. Zuletzt abgerufen am 05.06.2025.