

A 671 Ersatzneubau Vorlandbrücke Hochheim

bei Betr.-km 3 + 237,529 bis 4 + 243,50

Nächster Ort: Hochheim am Main

Baulänge: 1,006 km



**Die  
Autobahn**  
West

**Die Autobahn GmbH  
des Bundes**

**Niederlassung West  
Außenstelle Darmstadt**

Postanschrift:  
Bahnhofplatz 1  
56410 Montabaur

[www.autobahn.de](http://www.autobahn.de)

## FESTSTELLUNGSENTWURF

**A 671**

**Ersatzneubau der Vorlandbrücke Hochheim**

**1. Planänderung vom 26.04.2022**

**– Fachbeitrag WRRL–**

<p>Aufgestellt: 26.04.2022</p> <p><b>Niederlassung West</b> Außenstelle Darmstadt</p> <p><b>Arndt Jäger</b>..... Abteilungsleiter Straßenplanung/Lärmschutz</p>	

## *Fachbeitrag WRRL*

# A671 Vorlandbrücke Hochheim



Aufgestellt von:

Frederike Arnold (M.Sc. BioGeoWissenschaften, B. Eng. Wasserwirtschaft)

Niederlassung West, Autobahn GmbH des Bundes

Aufgestellt am: 1.10.2021

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	1
1.1	Veranlassung .....	1
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	4
1.3	Arbeitsinhalte und Methodik .....	5
2	Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper .....	7
2.1	Untersuchungsraum.....	7
2.2	Oberflächenwasserkörper .....	8
2.3	Grundwasserkörper .....	9
3	Beschreibung der betroffenen Wasserkörper.....	10
3.1	Bewertungsgrundlagen .....	10
3.2	Allg. Vorgaben zur Beschreibung des Zustandes (Potenzial) des Wasserkörpers gemäß WRRL.....	12
3.2.1	Oberflächengewässer.....	12
3.2.2	Grundwasser .....	13
3.3	Wasserkörper .....	14
3.3.1	Flussgebietseinheit.....	14
3.3.2	Oberflächengewässerkörper.....	14
3.3.3	Grundwasserkörper .....	19
4	Beschreibung potenzieller Wirkfaktoren des Vorhabens .....	22
4.1	Potenzielle Wirkfaktoren auf Oberflächenwasserkörper .....	23
4.2	Potenzielle Wirkfaktoren auf Grundwasserkörper.....	26
5	Bewertung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren .....	27
5.1	Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper .....	28
5.2	Wirkungen auf Grundwasserkörper.....	31
5.3	Nachweis Tausalzeintrag in OWK.....	33
5.4	Nachweis Versickerung Grundwasser straßenspezifische Schadstoffe.....	34
5.5	Nachweis Versickerung Grundwasser Chlorid .....	35
5.6	Nachweis Änderung Grundwasserneubildung.....	36
5.7	Nachweis Jahresdurchschnitt-UQN OWK .....	37

5.8 Nachweis zulässige Höchstkonzentration ZHK-UQN OWK.....	44
6 Fazit .....	48
6.1 Oberflächenwasserkörper .....	48
6.2 Grundwasserkörper .....	48
6.3 Gesamteinschätzung .....	48
7 Literaturverzeichnis .....	49

### **Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 1: aktuelle Einleitstelle in den Main .....	2
Abbildung 2: Fläche Retentionsraumausgleich .....	3
Abbildung 3: Übersichtskarte Lage Vorlandbrücke Hochheim .....	7
Abbildung 4: Oberflächenwasserkörper Main DEHE_24.1 .....	8
Abbildung 5: Grundwasserkörper DEHE_2490_3105 .....	9
Abbildung 6: Bewertungsschema ökologischer und chemischer Zustand nach OGewV .....	12
Abbildung 7: Bewertungsschema mengenmäßiger und chemischer Zustand nach GrwV .....	13
Abbildung 8: Gewässersteckbrief Main DEHE_24.1 .....	14
Abbildung 9: ökologisches Potenzial Main DEHE_24.1 (2. Bewirtschaftungszyklus 2015-2021) .....	16
Abbildung 10: ökologisches Potenzial Main DEHE_24.1 (3. Bewirtschaftungszyklus 2021- 2027) .....	17
Abbildung 11: Grundwasserkörper DEHE_2490_3105 .....	19
Abbildung 12: Schutzfunktion Grundwasserüberdeckung .....	20
Abbildung 13: Ergiebigkeit Grundwasserkörper .....	21

## Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Gewässerkundliche Hauptwerte Mainpegel Raunheim Main-km 12,21 .....	15
Tabelle 2: Bau-, anlagen- u. betriebsbedingte potenzielle Auswirkungen auf OWK (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021).....	25
Tabelle 3: Bau-, anlagen-, und betriebsbedingte potenzielle Auswirkungen auf GWK (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021).....	26
Tabelle 4: Prüfung der Wirkfaktoren auf OWK hinsichtlich der Vereinbarkeit mit WRRL.....	30
Tabelle 5: Prüfung der Wirkfaktoren auf GWK hinsichtlich der Vereinbarkeit mit WRRL.....	32
Tabelle 6: Nachweis Tausalzeintrag OWK.....	33
Tabelle 7: Nachweis Versickerung GW .....	34
Tabelle 8: Nachweis Versickerung GW Chlorid .....	36
Tabelle 9: Berechnung resultierende Schadstoffkonzentration im Main des <b>Ersatzneubaus</b> bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK.....	38
Tabelle 10: Nachweis Messunsicherheiten/ messbare Verschlechterungen gemäß FGSV M WRRL .....	39
Tabelle 11: Berechnung resultierende Schadstoffbelastung im Main des <b>Istzustands</b> bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK .....	40
Tabelle 12: Vergleich resultierende Schadstoffkonzentrationen <b>Ersatzneubau und Istzustand</b> bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK.....	41
Tabelle 13: Nachweis zulässige Höchstkonzentration des <b>Ersatzneubaus</b> bezogen auf die Umweltqualitätsnorm im OWK.....	44
Tabelle 14: Nachweis zulässige Höchstkonzentration des <b>Istzustands</b> bezogen auf die Umweltqualitätsnorm im OWK.....	45
Tabelle 15: <b>Vergleich</b> resultierende Schadstoffkonzentrationen <b>Ersatzneubau und Istzustand</b> bezogen auf zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnormen im OWK ..	46

**Abkürzungsverzeichnis:**

BAB	Bundesautobahn
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßenbau- u. Verkehrswesen
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie
HMWB	Heavily modified water body
JD	Jahresdurchschnitt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Makrophyten
MZB	Makrozoobenthos
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PB	Phytobenthos
PP	Phytoplankton
QK	Qualitätskomponenten
RKB	Regenklärbecken
UQN	Umweltqualitätsnorm nach OGewV
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK	zulässige Höchstkonzentration

## 1 Einführung

### 1.1 Veranlassung

Die Bundesautobahn BAB A 671 ist die Verbindung zwischen den in Ost-West-Richtung verlaufenden Bundesautobahnen BAB A 60 bei Mainz/Bischofsheim im Süden, und der BAB A 66 bei Wiesbaden/ Biebrich im Norden. Die A 671 quert den Main kurz vor der Mündung in den Rhein.

Die Vorlandbrücke der BAB A 671, welche an die Mainbrücke bei Hochheim anschließt, besitzt eine Gesamtlänge von 750 m mit 21 Brückenfeldern und befindet sich aktuell in einem baulich sehr schlechten Zustand. Eine Sanierung der Brücke stellt keine wirtschaftlich vertretbare Lösung dar, sodass nur ein Ersatzneubau in Frage kommt. Zur Aufrechterhaltung der Befahrbarkeit und zur Verlängerung der Restnutzungsdauer bis zum Ersatzneubau wurde 2019 eine temporäre Notunterstützung als Stahlkonstruktion auf Flachgründungen aus Längs- und Querträgern sowie Stützen verbaut.

Der Ersatzneubau der Vorlandbrücke erstreckt sich zwischen BAB km 3+237,529 und BAB km 4+243,500. Die stählerne Strombrücke, welche sich südlich an die Vorlandbrücke anschließt, befindet sich dagegen in einem besseren baulichen Zustand und kann ohne verkehrliche Einschränkungen weiter genutzt werden. Die Vorlandbrücke soll unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auf allen 4 Fahrspuren ersetzt werden. Zudem wird der Brückenquerschnitt für den Bau von Standspuren sowie eines regelkonformen Radweges verbreitert, es werden jedoch keine zusätzlichen Fahrspuren angelegt.

Der bisherige Geh- und Radweg besitzt eine Breite von 1,6 m, dieser wird beim Ersatzneubau auf eine Breite von 2,5 m erweitert. Insgesamt wird der Querschnitt der Vorlandbrücke damit von 25 m auf 33,3 m verbreitert.

Um die Entwässerung der Vorlandbrücke zu verbessern wird zudem die Längsneigung von 0,2 % auf 0,5 % angehoben, sowie die Querneigung von 1,5% auf 2,5 % erhöht.

Durch die Verbreiterung des Brückenquerschnitts erhöht sich die, an die Entwässerung angeschlossene Fläche, von 18.228 m<sup>2</sup> (1,82 ha) auf 26.913 m<sup>2</sup> (2,69 ha) und damit um 8.685 m<sup>2</sup> (0,87 ha). Neben der Brücke ist auch noch ein Teil der BAB A671 von BAB- km 5+048,00 (AS Hochheim Süd) bis BAB- km 3+238,00 an die Entwässerungseinrichtung angeschlossen. Der gesamte Abschnitt inklusive der Vorlandbrücke entwässert bisher ohne Behandlungs- und Rückhalteanlagen direkt in den Main. Die insgesamt an die Entwässerungseinrichtung angeschlossene Fläche, inklusive des Ersatzneubaus, beträgt damit 5,91 ha.



Bisher entwässert der Abschnitt ohne jegliche Reinigung direkt in den Main. Im Zuge des Ersatzneubaus für die Vorlandbrücke der A 671 bei Hochheim ist nun die Errichtung eines unterirdischen Regenklärbeckens (RKB) geplant, um das anfallende, belastete Niederschlagswasser der Straße zu reinigen. Das Regenklärbecken wird als geschlossenes Regenklärbecken (Betonbecken im Dauerstau) mit Leichtflüssigkeitsabscheider und Tauchwand ausgeführt. Die Maße des Beckens betragen LxBxH 14 m x 2,8 m x 3 m, es wird ein Dauerstau im Becken von 2 m angestrebt. Das Regenklärbecken besitzt damit ein Gesamtvolumen von 117 m<sup>3</sup>, ein Rückhaltevolumen für Leichtflüssigkeiten von 30 m<sup>3</sup> und ein Schlammstapelvolumen von 20 m<sup>3</sup>. Der Zufluss zum Becken wird über eine Wirbeldrossel auf 100 l/s gedrosselt, sodass die Oberflächenbeschickung von 9 m/h nicht überschritten wird, und es zu keinem Austrag von Feinsedimenten kommen kann. Die bisherige Einleitstelle der Entwässerung in den Main wird aus baulichen Gründen um wenige Meter weiter westlich verlegt (siehe Unterlage 8).



*Abbildung 1: aktuelle Einleitstelle in den Main*

Zusätzlich wird ein Absperrschieber am Auslauf des RKB angebracht, um dieses im Havariefall abzusperren und wassergefährdende Stoffe zurückzuhalten.

Im bestehenden Entwässerungskanal kam es bereits bei Normalpegelstand des Mains zum Rückstau im Kanal, da der Kanal relativ tief liegt. Damit es in Zukunft zu keinem Rückstau mehr kommt, wird der neue Kanal höher verlegt. Dies führt jedoch dazu, dass der neue Kanal aufgrund fehlender Überdeckung angedeckt werden muss, um die notwendige Frostsicherheit des Kanals herzustellen. Die Überdeckung des Kanals beträgt mindestens 0,5 m.



Durch die Anschüttung/Überdeckung des Kanals, sowie die Erhöhung der Anzahl der notwendigen Stützen für die neue Brücke ergibt sich ein dauerhafter Retentionsraumverlust im Überschwemmungsgebiet des Mains im Endzustand von insgesamt 2073 m<sup>3</sup>, und ein bauzeitiger kumulierter Retentionsverlust durch die Aufschüttung der Baustraße von maximal 5691 m<sup>3</sup>.

Die Vorlandbrücke und die Entwässerungseinrichtungen befinden sich teilweise im Überschwemmungsgebiet des Mains, weshalb ein Retentionsraumverlust ausgeglichen werden muss, um eine Verschlechterung des Hochwasserabflusses zu verhindern. Zudem sind alle Entwässerungsanlagen geschlossen und auftriebssicher herzustellen.

Der Ausgleich des notwendigen Retentionsraumverlustes für die Notunterstützung wurde bereits in einem vorherigen Verfahren beantragt und mit dem Bescheid vom 28.3.2019 genehmigt. Hierfür wurden in der Gemarkung Hochheim auf Flur 32 Flurstück 30/3 und 25/1 im Jahr 2019 im Zuge der Notunterstützung die Böschungen abgegraben und somit der Retentionsraumverlust mit insgesamt 2936 m<sup>3</sup> direkt vor Ort ausgeglichen.



Abbildung 2: Fläche Retentionsraumausgleich

Die alte Vorlandbrücke soll mit Hilfe von Zangenbaggern, hydraulischen Spitzmeißeln etc. stückweise zurückgebaut werden. Eine Sprengung ist nicht vorgesehen.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Die im Jahr 2000 von der EU beschlossenen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (2000/60/EG) schaffte erstmals einen Ordnungsrahmen, im Umgang mit dem Schutzgut Wasser. Nach WRRL Abs. 1 ist 'das Wasser keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss'. Eine Verschlechterung des Zustandes soll verhindert und eine Verbesserung der Gewässerqualität angestrebt werden, sodass der gute ökologische Zustand für natürliche Gewässer bzw. das gute ökologische Potential für erheblich veränderte und künstliche Gewässer erreicht wird. Die WRRL gilt dabei nicht nur für Oberflächengewässer, auch Übergangsgewässer, Küstengewässer und das Grundwasser werden durch die WRRL geschützt.

Die Umsetzung der WRRL in nationales Recht findet in Deutschland durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Anwendung in der Fassung vom 31.7.2009, (zuletzt geändert 31.8.2021) in welchem die Bewirtschaftungsziele der WRRL aufgeführt sind.

Für Oberflächengewässer werden die Bewirtschaftungsziele nach §27 WHG wie folgt definiert:

*(1) Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach §28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass*

- 1. Eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- 2. Ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.*

*(2) Oberirdische Gewässer, die nach §28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass*

- 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- 2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.*

Für Grundwasser gelten folgende Bewirtschaftungsziele nach §47 WHG:

*(1) Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass*

- 1. Eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*

*2. Alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentration auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;*

*3. Ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung*

Um den Zustand der Oberflächengewässer zu beurteilen, findet die Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Oberflächengewässerverordnung OGewV) vom 9.11.2010 (zuletzt geändert am 4.5.2017) Anwendung, in welcher die genauen Qualitätskomponenten für die Beurteilung aufgeführt sind.

Der Zustand des Grundwassers ist nach der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung GrwV) vom 9.11.2010 zu beurteilen. Weitere Informationen zur Bewertung des Gewässerzustandes und des Grundwasserzustandes finden sich in Kapitel 3.2.

Für alle Baumaßnahmen, welche potenzielle Auswirkung auf das Schutzgut Wasser haben, ist deshalb die Überprüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes nach § 27 WHG notwendig, um abzuwägen, ob das Vorhaben im Einklang mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL steht.

### 1.3 Arbeitsinhalte und Methodik

Im Rahmen des Fachbeitrages zur WRRL wird zunächst der rechtliche Hintergrund erläutert, sowie das geplante Bauvorhaben beschrieben. Zudem werden die im Bereich des Bauvorhabens befindlichen Wasserkörper (Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper) identifiziert und ihr Zustand beschrieben. Grundlage für die Beurteilung des Zustands der Wasserkörper sind die Bestandsdaten, welche durch die zuständigen Landesbehörden regelmäßig erhoben werden. Danach werden alle potenziellen Wirkfaktoren ermittelt, welche durch das Vorhaben auftreten können. Dabei wird zwischen den baulichen-, anlagenbedingten-, und betriebsbedingten Wirkfaktoren unterschieden. Die potenziellen Wirkfaktoren werden dann hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten nach WRRL bzw. OGV und GrwV überprüft und bewertet. Zudem werden rechnerische Nachweise für die Einleitung des Regenwassers in das Oberflächengewässer erbracht. Eine Belastung der Gewässer kann dabei durch straßenspezifische Schadstoffe (Schwermetalle,

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK, Mineralölkohlenwasserstoffe MKW, Polychlorierte Biphenyle PCB, Chlorid) entstehen, welche aufgrund von Fahrbahnabrieb, Reifenabrieb, Abrieb von Bremsbelägen, Tropfverluste von Ölen, Kraftstoffen und Bremsflüssigkeiten, sowie der Tausalzaufbringung entstehen. Diese werden dann bei Regen von der Fahrbahn gewaschen und können somit in das Grundwasser oder das Oberflächengewässer gelangen. Eine Vereinbarkeit mit der WRRL liegt vor, wenn eine Verschlechterung der Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden kann. Am Ende des Berichts hat ein Fazit zu folgen, in welchem die Vereinbarkeit mit der WRRL festgestellt oder abgelehnt wird.

### **Datengrundlage:**

Datengrundlage für die Erstellung des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie waren:

- Messwerte der chem. Gewässerparameter des HLNUG Messstelle Main Bischofsheim (unmittelbar an Vorlandbrücke) aus dem Jahr 2018
- Messwerte der chem. Grundwasserparameter der Messstelle ID 10551 aus dem Jahr 2021
- Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL Ausgabe 2021 der Forschungsgesellschaft für Straßenbau- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau
- IFS Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (2018): Immissionsbezogenen Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover Stand 04.2018
- Leitfaden WRRL, Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz, Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz
- WRRL-Viewer Hessen
- GRUSCHU Hessen
- WasserBlick, Geoportal BafG
- KOSTRA DWD Rasterdaten Rasterfeld Hochheim



## 2 Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

### 2.1 Untersuchungsraum

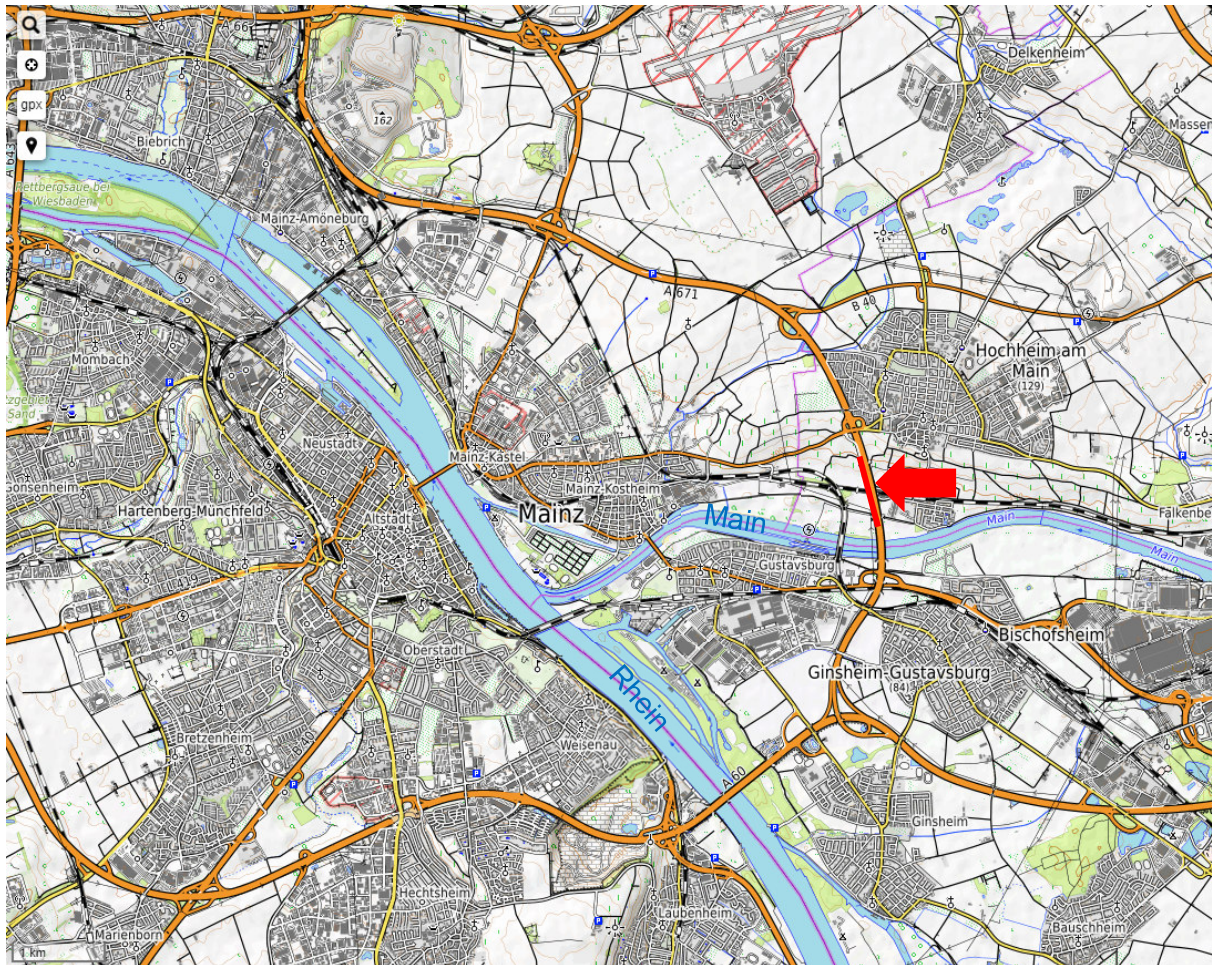


Abbildung 3: Übersichtskarte Lage Vorlandbrücke Hochheim

(Erhardt, Hochreuther, & Schütz, 2021)

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Wasserkörper im möglichen Wirkungsraum der Maßnahme „Ersatzneubau der Vorlandbrücke Hochheim“. Der Ersatzneubau der Vorlandbrücke Hochheim erstreckt sich dabei an der A671 von BAB-km 3+237 bis 4+234 bzw. einschließlich der Anpassung der Entwässerung bis BAB-km 5+048.

Im Untersuchungsraum der Maßnahme befindet sich der Main als Oberflächenwasserkörper mit der ID DEHE\_24.1, sowie der Grundwasserkörper mit der ID 2490\_3105. Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete sind in dem Untersuchungsraum keine vorhanden.

## 2.2 Oberflächenwasserkörper

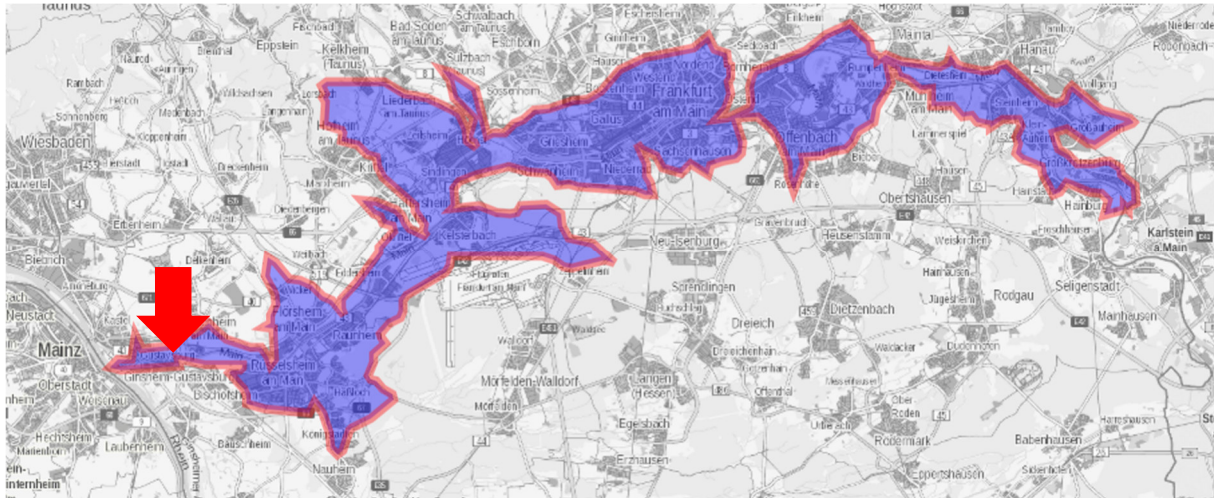


Abbildung 4: Oberflächenwasserkörper Main DEHE\_24.1

(Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2021)

Abbildung 4 zeigt die Ausdehnung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) Main mit der ID DEHE\_24.1, welcher eine Gesamtlänge von rund 67 km besitzt. Dabei erstreckt sich der OWK DEHE\_24.1 von der Mündung des Mains in den Rhein bis zur Mündung des Flusses Kahl in den Main bei der Stadt Kahl. Die Vorlandbrücke Hochheim befindet sich relativ am Ende des OWK bei Main-km 4 an der durch den Pfeil markierten Stelle.



## 2.3 Grundwasserkörper

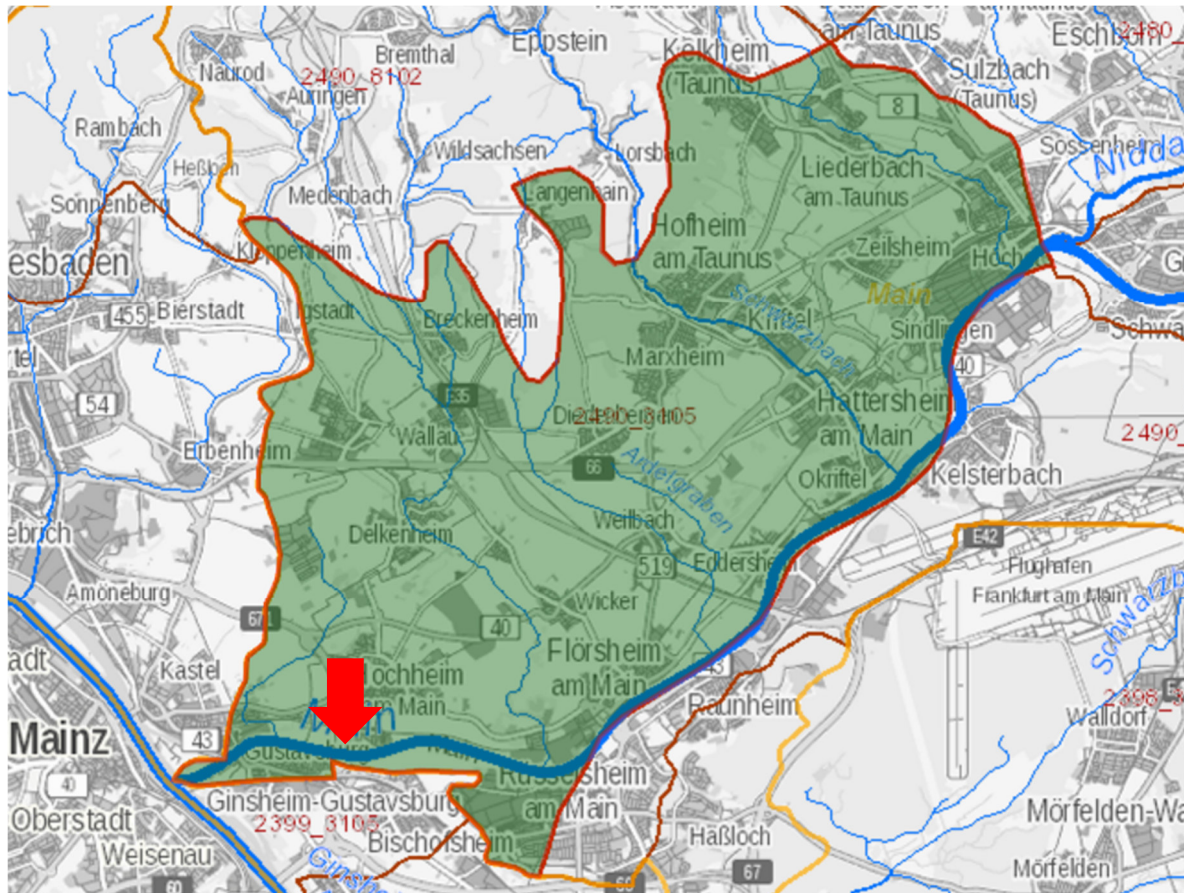


Abbildung 5: Grundwasserkörper DEHE\_2490\_3105

(Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2021)

Abbildung 5: Grundwasserkörper DEHE\_2490\_3105

Abbildung 5 zeigt die Ausdehnung des Grundwasserkörpers mit der ID 2490\_3105, welcher sich von Gustavsburg im Süden über den Main-Taunus-Kreis bis nördlich nach Niederhofheim erstreckt. Der größte Teil des Grundwasserkörpers befindet sich damit nördlich des Mains, ein sehr geringer Teil des GWK liegt jedoch auch noch südlich des Mains bei Bischofsheim. Der rot markierte Pfeil stellt die Lage der Vorlandbrücke im Bereich des Grundwasserkörpers dar.

## 3 Beschreibung der betroffenen Wasserkörper

### 3.1 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der Wasserkörper findet aufgrund verschiedener **Qualitätskomponenten (QK)** statt.

#### Oberflächenwasserkörper:

Für Oberflächenwasserkörper zählen dabei primär die **biologischen QK** (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fische). Unterstützend werden zudem noch weitere QK herangezogen, wie die **chemische QK** (Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV), **hydromorphologische QK** (Durchgängigkeit, Tiefen- und Breitenvariation, Ufer- und Sohlstruktur etc.) sowie die **allgemeinen physikalisch-chemischen QK** (Temperatur, Sauerstoff, Salzgehalt, pH-Wert, Nährstoffverhältnisse).

Die Daten werden in regelmäßigen Abständen von den Landesämtern in den Fließgewässern erhoben und es findet eine Einstufung der Oberflächenwasserkörper in 5 Zustandsklassen bezüglich des ökologischen Zustandes, oder für erheblich veränderte und künstliche Gewässer, für das ökologische Potential statt (siehe Abbildung 6).

Die 5 Zustandsklassen für natürliche Fließgewässer werden in: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht eingeteilt. Für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer gelten ebenfalls 5 Klassen, welche das ökologische Potenzial beschreiben: höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes und schlechtes Potenzial. Maßgeblich für die Einstufung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials ist dabei jeweils die schlechteste Bewertung der biologischen QK nach Anlage 3 OGewV in Verbindung mit Anlage 4 und 5 OGewV. Die Werte zur Einordnung in die verschiedenen Klassen sind dabei von den Gewässertypen abhängig, die Gewässertypen stellen dabei den Referenzzustand für das Gewässer dar. Insgesamt wird nach Anlage 1 OGewV zwischen 21 Fließgewässertypen unterschieden. Bei der Bewertung der biologischen QK sind die hydromorphologischen QK nach Anlage 3 sowie die entsprechenden allgemeinen physikalisch-chemischen QK nach Anlage 3 in Verbindung mit Anlage 7 OGewV zur Einstufung unterstützend heranzuziehen.

Wird eine Umweltqualitätsnorm (UQN) oder werden mehrere UQN nach Anlage 3 in Verbindung mit Anlage 6 nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen.

Der chemische Zustand für Oberflächenwasserkörper wird nach § 6 OGewV in gut und schlecht bewertet und richtet sich nach den in Anlage 8 OGewV aufgeführten UQN. Liegen

die Messwerte unterhalb der UQN wird der chemische Zustand als gut eingestuft, werden die UQN überschritten wird der Zustand als schlecht eingestuft.

### **Grundwasserkörper:**

Für das Grundwasser werden ebenfalls in regelmäßigen Abständen Messwerte durch die Landesämter erhoben. Beim Grundwasser wird dabei zum einen der chemische Zustand, als auch der mengenmäßige Zustand betrachtet. Hierbei wird jeweils nur zwischen zwei Kategorien (gut oder schlecht) unterschieden (siehe Abbildung 7).

Der **mengenmäßige Zustand** des Grundwassers wird nach §4 GrwV als gut eingestuft, wenn:

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

Andernfalls wird der Zustand als schlecht eingestuft.

Der **chemische Zustand** des Grundwassers wird grundsätzlich anhand der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV beurteilt. Werden die Schwellenwerte überschritten, ist der Zustand als schlecht zu beurteilen, andernfalls ist der Zustand als gut zu bewerten. Ausnahmen hiervon gelten nur nach §7 (3) GrwV.

## 3.2 Allg. Vorgaben zur Beschreibung des Zustandes (Potenzial) des Wasserkörpers gemäß WRRL

### 3.2.1 Oberflächengewässer

#### Bewertung ökologischer und chemischer Zustand von Oberflächenwasserkörper



Abbildung 6: Bewertungsschema ökologischer und chemischer Zustand nach OGewV

(Dr. Hanusch & Sybertz, 2018)

### 3.2.2 Grundwasser

#### Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers

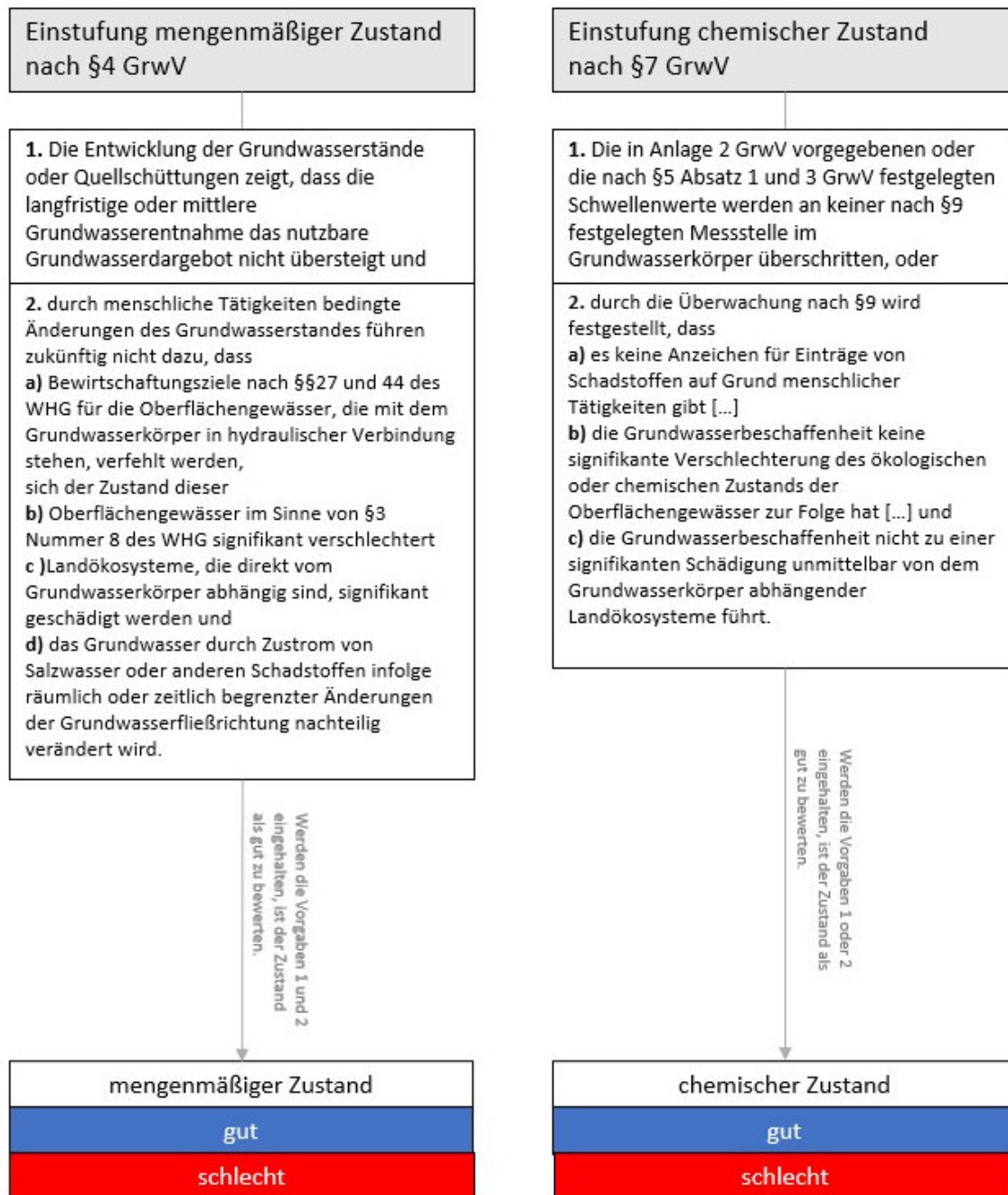


Abbildung 7: Bewertungsschema mengenmäßiger und chemischer Zustand nach GrwV

(Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz & FÖA Landschaftsplanung GmbH, 2019)



### 3.3 Wasserkörper

#### 3.3.1 Flussgebietseinheit

Der Main gehört zur Flussgebietseinheit Rhein, und ist der bedeutendste Nebenfluss des Rheins.

#### 3.3.2 Oberflächengewässerkörper

##### **Main - Hessen (Fließgewässer)**

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten / Eigenschaften	
<b>Kennung</b>	DE_RW_DEHE_24.1
<b>Wasserkörper- bezeichnung</b>	Main - Hessen
<b>Wasserkörperlänge</b>	67,6km
<b>Flussgebietseinheit</b>	Rhein
<b>Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum</b>	Main
<b>Planungseinheit</b>	Bundeswasserstraße Main
<b>Zuständiges Land</b>	Hessen
<b>Beteiligtes Land</b>	---
<b>Anzahl Messstellen</b>	2 Überblick 13 Operativ 0 Investigativ
<b>Kategorie</b>	erheblich verändert
<b>Nutzungen: Ausweisungsgründe der Kategorie "erheblich verändert"</b>	
<b>Hydromorphologische Änderungen</b>	Schleusen Wehre / Dämme / Talsperren Kanalisierung / Begradigung / Sohlbefestigung / Uferbefestigung Andere
<b>Wassernutzungen</b>	Siedlungsentwicklung - andere Nutzungen Energie - Wasserkraft Hochwasserschutz Verkehr - Schifffahrt / Häfen
<b>Gewässertyp</b>	Kiesgeprägte Ströme (LAWA-Typcode: 10)
<b>Trinkwassernutzung</b>	Nein

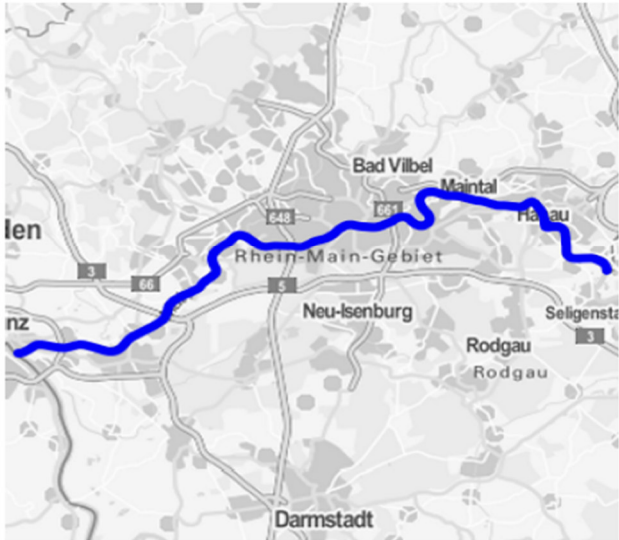


Abbildung 8: Gewässersteckbrief Main DEHE\_24.1

(Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2021)

Der Main entspringt in der Nähe von Kulmbach in Bayern aus dem Zusammenfluss von Weißem Main und Rotem Main. Insgesamt besitzt der Main eine Länge von 524 km und durchfließt auf seinem Weg bis zu seiner Mündung in den Rhein bei Mainz (Main-km 0) die Bundesländer Bayern, Hessen und Baden-Württemberg.

Für mitteleuropäische Flüsse relativ ungewöhnlich fließt der Main von Osten nach Westen. Die Gesamtgröße des Einzugsgebietes des Mains beläuft sich auf insgesamt rund 27.300 km<sup>2</sup>.

Der Wasserkörper DEHE\_24.1 ist als Gewässertyp 10 (Kiesgeprägte Ströme) nach LAWA klassifiziert und wird der Fischregion „Barbenregion“ zugeordnet. Der Wasserkörper wird gegenüber dem natürlichen Zustand als „erheblich veränderter Wasserkörper“ (heavily



modified waterbody) (HMWB) eingestuft. Demnach kann für den Main nicht der gute ökologische Zustand, sondern nur das gute ökologische Potenzial erreicht werden und als Ziel nach WRRL angestrebt werden.

Der Main ist eine Bundeswasserstraße und der längste rechte Nebenfluss des Rheins. Die Einstufung als erheblich veränderter Wasserkörper ist durch hydromorphologische Veränderungen am Gewässer wie bspw. durch Schleusen, Wehre, Begradigungen, Uferbefestigungen etc. zu begründen, sowie durch die Wasserkraftnutzung, den Uferverbau für den Hochwasserschutz und den Ausbau für die Schifffahrt.

Die Vorlandbrücke Hochheim befindet sich bei Fluss-km 4 am Main kurz vor der Mündung des Mains in den Rhein bei Mainz und liegt damit im Gewässerkörper DEHE\_24.1 Main mit einer Wasserkörperlänge von 67,6 km.

Unmittelbar unterhalb der Brücke bei Main-km 3,2 befindet sich die Staustufe Kostheim mit einer Schleuse. Das Stauziel der Staustufe Kostheim liegt bei 83,92 m üNN.

Bei Main-km 12,21 befindet sich der Pegel Raunheim, welcher durch das WSA Aschaffenburg betrieben wird. Die gewässerkundlichen Hauptwerte finden sich in nachfolgender Tabelle.

<b>Abflussereignis</b>	<b>Abfluss [m³/s]</b>
MNQ	73,4
MQ	224
MHQ	1060

*Tabelle 1: Gewässerkundliche Hauptwerte Mainpegel Raunheim Main-km 12,21*

(Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2021)

Unmittelbar an der Vorlandbrücke Hochheim befindet sich zudem zwei Messstellen für die Gewässergüte (Messstellen Bischhofsheim Nr. 130 und 131), welche die chemischen Parameter im Main regelmäßig erfassen.

Das ökologische Potenzial des Mains, welcher anhand der biologischen Qualitätskomponenten bewertet wird, wird in diesem Bereich sowohl für den 2. Bewirtschaftungszyklus (2015-2021), als auch für den 3. Bewirtschaftungszyklus (2021-2027) als insgesamt unbefriedigend eingestuft.

Grund hierfür ist die Einstufung der biologischen Qualitätskomponente im 2. Bewirtschaftungszyklus „Makrophyten/Phytobenthos“, als auch „Fische“, als unbefriedigend. „Phytoplankton“ und die „Benthische wirbellose Fauna /Makrozoobenthos“ (MZB) werden

dagegen noch als mäßig bewertet. Die Gesamtbewertung des ökologischen Potenzials/Zustands jedoch erfolgt nach der schlechtesten Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten.

Als unterstützende Qualitätskomponenten wird zudem die Gewässermorphologie als mäßig eingestuft. Der chemische Zustand des Gewässers in Bezug auf die prioritären Stoffe inklusive ubiquitärer Stoffe wird insgesamt als schlecht bewertet, da eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für den prioritären Stoff Benzo(a)pyren vorliegt.

Im 3. Bewirtschaftungszyklus bleibt das ökologische Potenzial insgesamt unbefriedigend, die biologische QK des Phytoplanktons wurde nun jedoch als sehr gut bewertet, und auch die Fischfauna wurde aufgewertet und nun als mäßig eingestuft. Die QK der Makrophyten/Phytobenthos bleibt als unbefriedigend, und das Makrozoobenthos als mäßig eingestuft. Der chemische Zustand wird auch im 3. Bewirtschaftungszyklus als schlecht eingestuft.

Zustand		Ökologie		Chemie			
Legende	sehr gut*	gut* **	mäßig / schlechter als gut* **		gut	nicht gut	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
	unbefriedigend	schlecht	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar				
	Ökologisches Potenzial (gesamt)				Chemischer Zustand (gesamt)		
	Liste der prioritären Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)						
	• Benzo(a)pyren						
Differenzierende Zustandsangaben nach LAWA							
<a href="#">Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat</a>							
Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe***							
UQN 2013 entspricht UQN 2008							
UQN 2013 geändert zu UQN 2008, bewertet nach RL 2008/105/EG							
UQN 2013 geändert zu UQN 2008, bewertet nach RL 2013/39/EU							
Neugeregelte UQN 2013, bewertet nach OGewV 2016							

Abbildung 9: ökologisches Potenzial Main DEHE\_24.1 (2. Bewirtschaftungszyklus 2015-2021)

(Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2021)

## Main - Hessen (Fließgewässer)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Zustand	Ökologie			Chemie		
Legende	sehr gut	gut	mäßig	gut	nicht gut	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
	unbefriedigend	schlecht	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar			
Bewertung	Unterstützende Komponenten					
	Wert eingehalten	Wert nicht eingehalten	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant			
	Ökologisches Potenzial (gesamt)			Chemischer Zustand (gesamt)		
	Biologische Qualitätskomponenten		Unterstützende Qualitätskomponenten	Differenzierte Zustandsangaben nach LAWA		
	Phytoplankton		Hydromorphologie	Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat		
	Makrophyten / Phytobenthos		Wasserhaushalt	Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe**		
	Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)		Morphologie			
	Fischfauna		Durchgängigkeit	Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)		
			Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bromierte Diphenylether (BDE)</li> <li>Quecksilber und Quecksilberverbindungen</li> </ul>		
			Temperaturverhältnisse			
			Sauerstoffhaushalt			
			Salzgehalt			
			Versauerungszustand			
			Stickstoffverbindungen			
			Phosphorverbindungen			

Abbildung 10: ökologisches Potenzial Main DEHE\_24.1 (3.Bewirtschaftungszyklus 2021-2027)

Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen sind nachfolgende Maßnahmen im Maßnahmenprogramm 2015-2021 für den OWK enthalten:

- Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser (LAWA-Code: 10)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)
- Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge (LAWA-Code: 4)
- Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen (LAWA-Code: 5)
- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen (LAWA-Code: 69)
- Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils (LAWA-Code: 71)
- Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung (LAWA-Code: 72)
- Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung) (LAWA-Code: 73)
- Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung (LAWA-Code: 74)
- Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung) (LAWA-Code: 75)
- Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung (LAWA-Code: 79)
- Reduzierung der Belastungen infolge Bauwerke bei Küsten- und Übergangsgewässern (LAWA-Code: 81)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten (LAWA-Code: 95)

### 3.3.3 Grundwasserkörper

## 2490\_3105 (Grundwasser)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten / Eigenschaften	
<b>Kennung</b>	DE_GB_DEHE_2490_3105
<b>Wasserkörper- bezeichnung</b>	2490_3105
<b>Grundwasserhorizont</b>	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleiter
<b>Fläche</b>	168,8 km <sup>2</sup>
<b>Flussgebietseinheit</b>	Rhein
<b>Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum</b>	Main
<b>Zuständiges Land</b>	Hessen
<b>Beteiligtes Land</b>	---
<b>Anzahl Messstellen</b>	0 Überblick 6 Operativ 1 Quantitativ
<b>Trinkwassernutzung</b>	Nein

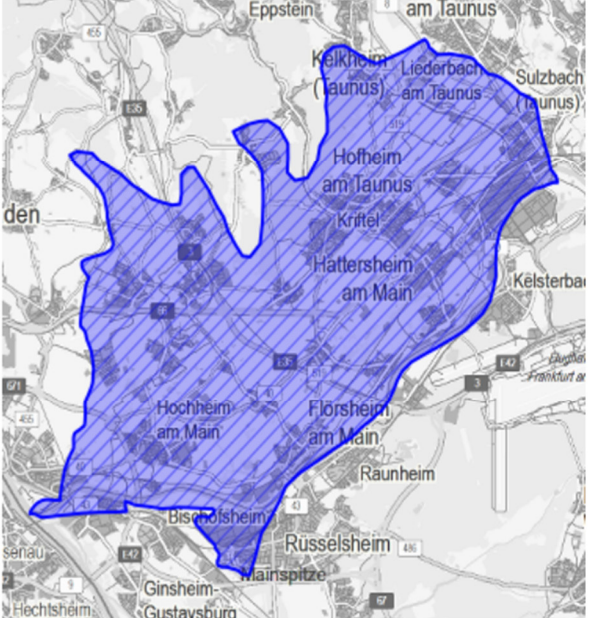


Abbildung 11: Grundwasserkörper DEHE\_2490\_3105

(Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2021)

Der Grundwasserkörper mit der ID\_2490\_3105 besitzt eine Fläche von 168,8 km<sup>2</sup> und befindet sich nach WRRL mengenmäßig in einem guten Zustand.

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers wird jedoch als "schlecht" eingestuft. Grund hierfür sind Belastungen mit Nährstoffen durch diffuse Einträge aus der Landwirtschaft. Diese führen zu einer Überschreitung des Nitratgrenzwertes im Grundwasser nach Anlage 2 GrwV, welcher bei 50 mg/l liegt.

Zur Zielerreichung des guten chemischen Zustands sind folgende Maßnahmen im Bewirtschaftungsplan 2015-2021 der WRRL festgehalten:

- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)
- Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)
- Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)
- Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504)



- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen (LAWA-Code: 506)
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)

Die Gesamtschutzwirkung des Grundwassers wird im Bereich der Vorlandbrücke als mittel bis ungünstig eingestuft (siehe Abbildung 12: Schutzfunktion Grundwasserüberdeckung). Grund hierfür sind die Böden, welche aus der holozänen Deckschicht aus tonigen Lehmen bestehen, welche über mächtigen quartären Ablagerungen von Sanden und Kiesen liegen. Diese dienen als Porengrundwasserleiter und besitzen eine hohe Wasserdurchlässigkeit.

Das Grundwasser steht im Auenbereich ca. 1,7 m unter GOK an, und hat damit eine relativ geringe Überdeckung.

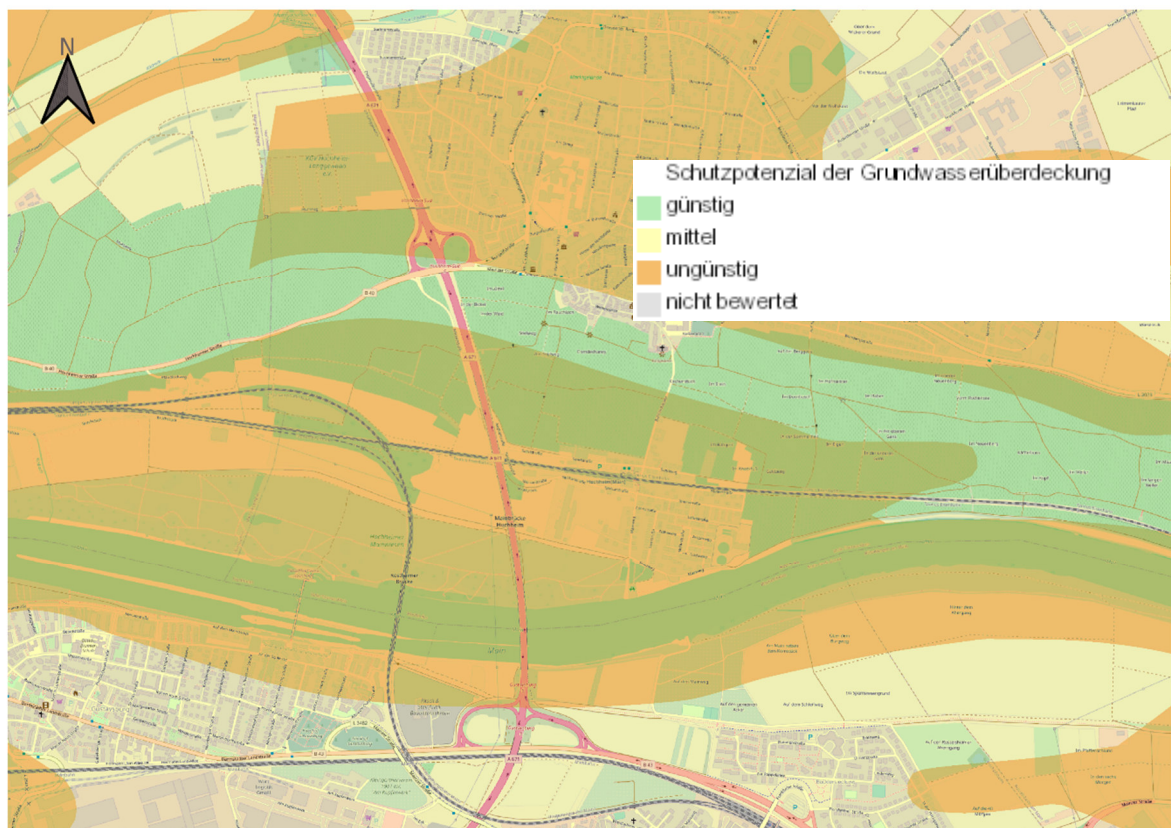


Abbildung 12: Schutzfunktion Grundwasserüberdeckung

(Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2021)



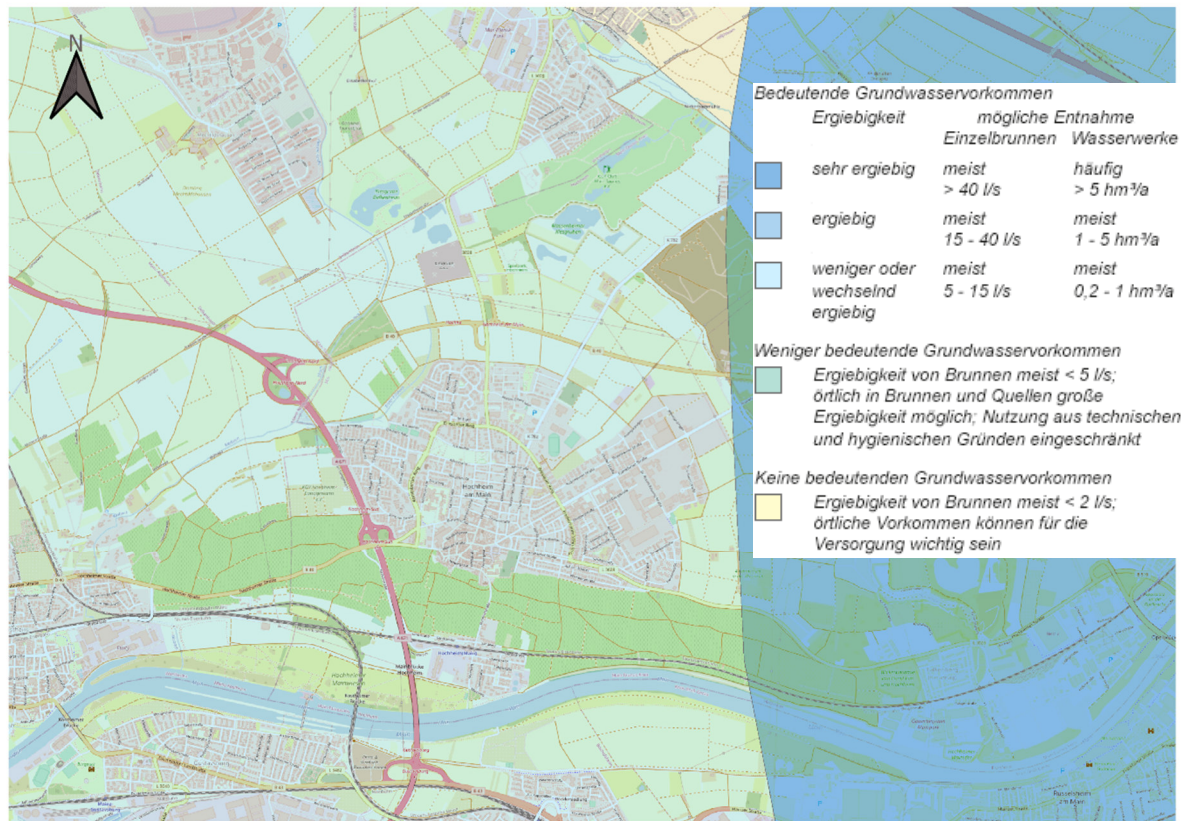


Abbildung 13: Ergiebigkeit Grundwasserkörper

(Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2021)

Die Ergiebigkeit des Grundwasserkörpers wird im Bereich der Vorlandbrücke als “weniger oder wechselnd ergiebig” ausgewiesen mit einer möglichen Wasserentnahme eines Einzelbrunnens von 5-15 l/s. Weiter östlich dagegen wird der Grundwasserleiter als sehr ergiebig ausgewiesen mit möglichen Entnahmemengen über 40 l/s.

## 4 Beschreibung potenzieller Wirkfaktoren des Vorhabens

Im nachfolgenden sollen die potenziellen Wirkfaktoren des Vorhabens auf den Oberflächenwasserkörper, sowie den Grundwasserkörper ermittelt werden. Tabellarisch wird dargestellt, ob sich die Wirkfaktoren potenziell auf die biologischen Qualitätskomponenten QK (Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton) oder die unterstützenden Qualitätskomponenten (allg. chem. QK, hydromorphologische QK, Flussgebietsspezifische Schadstoffe) auswirken.

Hierbei wird zwischen drei Wirkfaktorengruppen unterschieden. Diese sind Wirkfaktoren, welche während der **Bauphase** auftreten (und damit temporär), sowie den Wirkfaktoren, welche durch die bauliche **Anlage** selbst entstehen (und damit dauerhaft sind), sowie zwischen den Wirkfaktoren, welche durch den **Betrieb** der Anlage auftreten.

Kommt es zu einer Verschlechterung einer der biologischen QK, ist das Verschlechterungsverbot nach WRRL bzw. WHG nicht eingehalten.

Auch bei einer Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) ist mit einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten zu rechnen.

#### 4.1 Potenzielle Wirkfaktoren auf Oberflächenwasserkörper

Wirkfaktoren	potenzieller Wirkzusammenhang (OWK)									
	kann beim Vorhaben auftreten (Ja/nein)	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial							Chem. Zustand (UQN)	
		Biologische Qualitätskomponenten (QK)				Unterstützende QK		Chem. QK		
		Fischfauna	MZB	MP/PB	PP	Allg. Phy.-Chem. QK	hydrom.-QK	FGS Sch. (UQN)		
Bauphase										
<b>Flächeninanspruchnahme im /am Gewässer</b> Baufeld, Baustraßen, Gewässerquerungen, Gewässerverlegungen, Hilfspfeiler, Baugerüste	ja	x	x	x			x			
<b>Sedimenteintrag</b> Erdarbeiten, Baustraßen, Baugruben, Baufeld, Lagerflächen, Erddeponien in Gewässernähe sowie Brückenanlagen, Durchstiche, Gewässerverlegungen	ja	x	x	x		x	x			
<b>Schadstoffeinträge</b> Baufahrzeuge/Baumaschinen: Treibstoffe, Schmiermittel; Brückenbauarbeiten; Beseitigung Altlastverdachtsfläche	ja	x	x	x		x		x	x	
<b>Lichtimmissionen</b> Baustellenbeleuchtung	nein	x	x							
<b>Erschütterungen</b> Ramm-, Bohr- und Sprengarbeiten in oder am Gewässer, z.B. beim Setzen von Pfahlgründungen, Brückenpfeilern oder Spundwänden	ja	x								
<b>Stoffeinträge durch Sprengarbeiten</b> Abbruch von Brücken	ja	x	x	x				x	x	

Wirkfaktoren	potenzieller Wirkzusammenhang (OWK)								
	kann beim Vorhaben auftreten (Ja/nein)	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial							Chem. Zustand (UQN)
		Biologische Qualitätskomponenten (QK)				Unterstützende QK		Chem. QK	
		Fischfauna	MZB	MP/PB	PP	Allg. Phy.-Chem. QK	hydrom.-QK	FGS Sch. (UQN)	
<b>Beeinträchtigung der Durchgängigkeit von Fließgewässern</b> (mit weiteren Folgewirkungen)	nein	x	x				x		
<b>Auspressung von Porenwasser</b> Vorbelastungsdämme	nein	x	x	x		x		x	
<b>Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung oder Prozesswasser</b> Bau Ingenieurbauwerke	ja	x	x	x		x		x	x
<b>Wasserentnahme als Prozesswasser</b> Bau Ingenieurbauwerke, Spülverfahren, Sandtransport	nein	x	x	x		x	x		
<b>Aushub sulfatsaurer Böden in oder am Gewässer</b> Bau Ingenieurbauwerke, Gewässerverlegungen, Erdarbeiten	nein	x	x	x		x		x	x
<b>Morphologische Veränderungen</b> z.B. temporäre Anpassung/Verlegung von Gewässern, Verrohrungen	nein	x	x	x		x	x		
<b>Anlage</b>									
<b>Morphologische Veränderung</b> z.B. Gewässerlänge / Gewässerdynamik, Tiefen- und Breitenvariation, Sohlsubstrat, Veränderung wertvoller Gewässerrandbereiche, z.B. durch Anpassung/ Verlegung des Gewässers	nein	x	x	x		x	x		

Wirkfaktoren	potenzieller Wirkzusammenhang (OWK)								
	kann beim Vorhaben auftreten (Ja/nein)	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial							Chem. Zustand (UQN)
		Biologische Qualitätskomponenten (QK)				Unterstützende QK		Chem. QK	
		Fischfauna	MZB	MP/PB	PP	Allg. Phy.-Chem. QK	hydrom.-QK	FGS Sch. (UQN)	
<b>Verlust der biotischen Ausstattung</b> des ursprünglichen Gewässerverlaufs durch Zuschütten eines verlegten Gewässers	nein	x	x	x					
<b>Flächeninanspruchnahme</b> Pfeiler, Widerlager, Dammschüttungen in Gewässer oder Aue	ja	x	x	x			x		
<b>Verschattung</b> Kreuzungsbauwerke, niedrige Brücken	nein	x	x	x					
<b>Barrierewirkung</b> Kreuzungsbauwerke	nein	x	x				x		
<b>Betrieb</b>									
<b>Einleitung Straßenabflüsse</b> Schadstoffeinträge und Mengenänderung (auch Spritzwasser und Grundwasser)	ja	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Tausalzaufbringung</b>	ja	x	x	x	x	x			
<b>Lichtimmissionen in /am Gewässer</b> (stationäre Beleuchtung)	nein	x	x						

X: Potenzieller Wirkzusammenhang

Tabelle 2: Bau-, anlagen- u. betriebsbedingte potenzielle Auswirkungen auf OWK (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)



## 4.2 Potenzielle Wirkfaktoren auf Grundwasserkörper

Wirkfaktoren	Hinweise	Potenzieller Wirkzusammenhang	
		mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand
<b>Bauphase</b>			
<b>Veränderung des Grundwasserstands</b> durch Wasserhaltungen	ja	x	
<b>Schadstoffeinträge</b> Baufahrzeuge/ Baumaschinen: Treibstoffe, Schmiermittel; Brückenbauarbeiten; Beseitigung Altstverachtsflächen, Spülwasser	ja		x
<b>Anlage</b>			
<b>Barrierewirkungen (unterirdisch)</b> Anlage Trog/Tunnel	nein	x	
<b>Veränderung des Grundwasserstands</b> (Aufstau/Absenkung) Anlage von Einschnitten, Trog/Tunnel	nein	x	
<b>Baustoffe im Grundwasser</b> (Qualitative Aspekte)	ja		(x)
<b>Veränderung der</b> <b>Grundwasserneubildungsrate</b>	ja	(x)	
<b>Betrieb</b>			
<b>Versickerung Straßenabflüsse</b> Schadstoffeinträge (auch Grundwasser)	ja	(x)	(x)
<b>Tausalzaufbringung</b>	ja		x

X: potenzieller Wirkzusammenhang      (x): regelmäßig nicht relevant

*Tabelle 3: Bau-, anlagen-, und betriebsbedingte potenzielle Auswirkungen auf GWK (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)*

## 5 Bewertung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren

Im Nachfolgenden sollen alle potenziellen Wirkfaktoren, welche durch den Bau, den Betrieb oder die Anlage auftreten können hinsichtlich der Vereinbarkeit mit der WRRL überprüft werden. Dabei werden mögliche Maßnahmen zum Schutz des Wasserkörpers, zur Vermeidung von Schäden oder zum Ausgleich von Beeinträchtigungen tabellarisch zu den jeweiligen Wirkfaktoren aufgeführt und die Vereinbarkeit mit der WRRL überprüft. Ist keine Verschlechterung einzelner QK zu erwarten, ist die Maßnahme mit der WRRL zu vereinbaren und das Verschlechterungsverbot nach OGewV eingehalten

## 5.1 Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper

<b>Prüfung der Vereinbarkeit mit der WRRL, Auswirkungen Straßenbaumaßnahmen auf OWK</b>		
<b>Wirkfaktoren (OWK)</b>	<b>mögliche Maßnahmen (Schutz, Vermeidung, Ausgleich) unter Berücksichtigung der Festlegungen in DIN, ZTV, etc. und anderen Planungsbeiträgen</b>	<b>Vereinbarkeit mit WRRL</b>
<b>Baubedingte Wirkung</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b> im /am Gewässer während der Bauphasen werden Flächen im Überschwemmungsgebiet des Mains in Anspruch genommen durch Bastraßen, Lagerung von Material, Baumaschinen	Die notwendigen Bauflächen sind durch technische und organisatorische Maßnahmen im Rahmen des Baustellenmanagements auf das erforderliche Maß zu beschränken. Die Einhaltung der Vermeidungsmaßnahmen wird im Rahmen der ökologischen Baubegleitung (ÖBB) überwacht und sichergestellt. Untersagung jeglicher Inanspruchnahme von Oberflächengewässern und ihrer Ufersäume außerhalb des Baufeldes. LBP Maßnahme 3.4 V Flächen im Gewässer werde nicht beansprucht, lediglich im Vorlandbereich.	Keine Relevanz  Bei Einhaltung der Vorkehrungen ist ein ausreichender Gewässerschutz gewährleistet. Eine Verschlechterung der hydromorphologischen oder biologischen QK kann ausgeschlossen werden.
<b>Sedimenteintrag</b> Gefahr des Sedimenteintrags durch Erdarbeiten und Wasserhaltungen im Vorlandbereich in den OWK	Schutzmaßnahme (u.a. nach DIN 18299, 18300, 18305, 18320 und ZTV E-STB, ZTV La-StrB, ZTV Ew-StB). Alle Baumaterialien, Bodenaushub und Baugeräte sind mit ausreichendem Abstand zum Gewässer zu lagern. Absicherung der Maßnahmen durch ÖBB. Das Baufeld ist bei einem bevorstehenden Hochwasserereignis gemäß dem Hochwassernotfallplan zu räumen. Wasser aus Wasserhaltungen ist durch Absetzbecken von Sedimenten zu reinigen	Keine Relevanz  Bei Einhaltung der Vorgaben des Baustellenalarmplans sowie den Auflagen der Wasserbehörden ist ein ausreichender Gewässerschutz gewährleistet. Eine Verschlechterung der hydromorphologischen und biologischen QK kann damit ausgeschlossen werden

<b>Schadstoffeintrag</b> Gefahr des Schadstoffeintrags durch Baufahrzeuge und -maschinen bei Unfällen, Austritt von Treibstoff, Öl- und Schmiermittel	Befeuchtung von abzureißenden Bauteilen, Schutz von Gewässern/Uferbereichen vor herabfallenden Bauteilen, technische und organisatorische Maßnahmen im Rahmen des Baustellenmanagements. Der sachgerechte Umgang mit wasser- oder bodengefährdenden Stoffen ist durch die Rechtsvorschriften und Richtlinien geregelt (bspw. WHG, TRGS 510, AwSV) und ist bei Bedarf durch die Umweltbaubegleitung abzusichern. Überwachung der Maßnahmen durch die ökologische Baubegleitung, LBP Maßnahme 3.8 VCEF Baumaterialien oder wassergefährdende Stoffe sind in ausreichendem Abstand zum Gewässer zu lagern, sodass diese nicht abgeschwemmt werden können, LBP Maßnahme 3.10 V	Keine Relevanz  Bei Einhaltung der Vorgaben der Rechtsvorschriften und Richtlinien sowie der Auflagen der Wasserbehörde ist ein ausreichender Gewässerschutz gewährleistet. Eine Verschlechterung der biologischen QK kann somit ausgeschlossen werden.
<b>Erschütterungen</b> Durch die Rammung von Spundwänden, die Gründung für den Ersatzneubau und den Abriss der alten Brücke kann es zu Erschütterungen kommen	Im Rückbaukonzept sollen erschütterungsarme Verfahren bevorzugt werden, sowie schonende Rammverfahren angewandt werden. Im Gewässer finden keine Bauarbeiten statt, nur Arbeiten im Vorlandbereich	Keine Relevanz  Es sind keine Verschlechterungen der biologischen QK zu erwarten
<b>Stoffeinträge durch Sprengarbeiten</b>	Es wird nur die Vorlandbrücke zurück gebaut, sodass durch vorsorgende Maßnahmen ein Eintrag von Stoffen ins Gewässer ausgeschlossen werden kann. Sprengarbeiten sind im Rückbaukonzept nicht vorgesehen. Schonender Rückbau durch Zangenbagger und Spitzmeißel.	Keine Relevanz  Es sind keine Verschlechterungen der biologischen QK zu erwarten
<b>Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung oder Prozesswasser</b> Für den Bau des RKB im GW ist eine Wasserhaltung notwendig	Rechtsvorschriften und Regelwerke sind zu beachten, bspw. DIN 18305, Wasser aus Wasserhaltungen ist durch Absetzbecken zu reinigen, bevor es in den OWK eingeleitet wird.	Keine Relevanz  Bei Einhaltung der Vorgaben ist keine Verschlechterung der biologischen QK zu erwarten
<b>Anlagenbedingte Wirkung</b>		



<b>Flächeninanspruchnahme</b> Durch den Bau der Vorlandbrücke werden Flächen im Überschwemmungsgebiet des Mains in Anspruch genommen (Brückenpfeiler, Anschüttung Kanal, Zufahrt RKB)	Möglichst geringe Flächeninanspruchnahme, als Ausgleich für den Retentionsraumverlust wird im Vorfeld des Brückenneubaus ein Teil des Geländes (Flur 32 Flurstück 25/1 und 30/3) im Vorlandbereich abgegraben und damit etwas mehr als der maximale Retentionsraumverlust kompensiert. Ein Teil des Retentionsraumausgleichs wurde im Zuge des Baus der Notunterstützung bereits durchgeführt.	Keine Relevanz  Durch den Retentionsraumausgleich ist keine Verschlechterung des Hochwasserabflusses zu erwarten
<b>Betriebsbedingte Wirkung</b>		
<b>Einleitung Straßenabflüsse</b> Das Niederschlagswasser wird über Kanäle gesammelt und durch ein Regenklärbecken im Dauerstau gereinigt und anschließend in den Main eingeleitet	Im Bestand entwässert die Brücke ohne Vorbehandlung in das Gewässer. Mit dem Ersatzneubau werden die Straßenabflüsse über ein Regenklärbecken im Dauerstau gereinigt. Es findet damit eine deutliche Reduzierung der Schadstoffeinträge ins Gewässer gegenüber dem Bestand statt (siehe Kapitel 5.7 Nachweis OWK)	Keine Relevanz  Es findet eine Reinigung des Straßenabflusses statt. Eine Verschlechterung der biologischen QK kann ausgeschlossen werden da die Reinigungsleistung erhöht wird.
<b>Tausalzaufbringung</b> Das gesammelte Niederschlagswasser wird über eine Einleitstelle in den OWK Main eingeleitet	Im Zuge des Ersatzneubaus wird die Brückenfläche durch die Anlage eines Standstreifens sowie eines Radweges etwas vorbereitet.	Keine Relevanz  Der Salzeintrag gegenüber dem Bestand erhöht sich nur minimal und liegt weiterhin deutlich unter der UQN für das gute ökologische Potential (siehe Nachweis Tausalz Kapitel 5.3). Eine Verschlechterung der biologischen QK sowie der physikalisch-chemischen QK kann ausgeschlossen werden.

Tabelle 4: Prüfung der Wirkfaktoren auf OWK hinsichtlich der Vereinbarkeit mit WRRL

## 5.2 Wirkungen auf Grundwasserkörper

<b>Prüfung der Vereinbarkeit mit der WRRL, Auswirkungen Straßenbaumaßnahmen auf GWK</b>		
<b>Wirkfaktoren (GWK)</b>	<b>mögliche Maßnahmen (Schutz, Vermeidung, Ausgleich) unter Berücksichtigung der Festlegungen in DIN, ZTV, etc. und anderen Planungsbeiträge</b>	<b>Vereinbarkeit mit WRRL</b>
<b>Baubedingte Wirkung</b>		
<b>Veränderung des Grundwasserstandes</b> Für die Herstellung der Brückengründung und den Bau des RKB ist eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich	Die für die Bauarbeiten notwendigen Wasserhaltungen sind temporär und haben nur im Nahbereich der Maßnahme geringe Änderungen des Grundwasserstandes zur Folge. Beachtung der entsprechenden Regelwerke z.B. DIN 18305.	Keine Relevanz  Kleinräumige und zeitlich begrenzte Veränderung des Grundwasserstandes. Es ist keine nachhaltige mengenmäßige Verschlechterung des Zustands des GWK zu erwarten
<b>Schadstoffeinträge</b> Bei den Bauarbeiten besteht die Gefahr eines Unfalls. Auslaufen von Treibstoff und Schmiermitteln sind möglich	Der sachgerechte Umgang mit wasser- und bodengefährdenden Stoffen ist gemäß den einschlägigen Richtlinien und Rechtsvorschriften zu beachten, sowie die Auflagen der Wasserbehörde. Diese stellen einen ausreichenden Schutz des GW sicher. Überwachung der Maßnahmen durch ökologische Baubegleitung. LBP Maßnahme 3.8 VCEF, 3.10 V	Keine Relevanz  Bei der Einhaltung der Richtlinien und Rechtsvorschriften, sowie den Vorgaben der Wasserbehörde können Schadstoffeinträge ins Grundwasser vermieden werden wie Bspw. Betankung der Fahrzeuge nur auf befestigten Flächen, Lagerung von wassergefährdenden Stoffen in entsprechenden Behältnissen etc. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des GWK kann ausgeschlossen werden.
<b>Anlagenbedingte Wirkung</b>		
<b>Veränderung Grundwasserneubildung</b> Der neue Brückenquerschnitt ist durch die Standspur und den etwas breiteren Radweg um ca. 8 m breiter	Durch den Bau wird die versiegelte Fläche nur leicht erhöht, eine Änderung der Grundwasserneubildung oder des Grundwasserstandes sind daher nicht zu erwarten (siehe Nachweis 5.6)	Keine Relevanz  Durch die Mehrversiegelung ist keine negative Auswirkung auf den mengenmäßigen Zustand des GW-Körpers zu erwarten.

<b>Baustoffe im Grundwasser</b> Für die Gründung der Vorlandbrücke werden Betonpfähle unterhalb des Grundwasserspiegels eingebracht. Das RKB wird ebenfalls im GW errichtet mit Hilfe von Spundwänden	Die EU-Bauproduktverordnung (EU-BauPVO), das Bauproduktengesetz (BauPG) sowie die Musterbauordnung (MBO) stellen sicher, dass Wasser- und Bodenverunreinigungen durch Baustoffe nicht erfolgen. Das Grundwasser wurde im Vorfeld untersucht und eine Expositionsklasse gemäß der Betonaggressivität des GW gewählt	Keine Relevanz  von den Betonbauteilen im GW sind keine negativen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GW zu erwarten
<b>Betriebsbedingte Wirkung</b>		
<b>Versickerung Straßenabfluss</b>	Es wird lediglich das Regenwasser eines kleinen Teils des Radweges und ca. 120 m der Autobahn über Mulden-Rigolen versickert. Relevante Schadstoffeinträge sind daher nicht zu erwarten (siehe Nachweis 5.4 und 5.5). Der restliche Teil des Radwegs sowie die Straße entwässern über Kanäle in das RKB, wo diese gereinigt werden und dann in den Main eingeleitet werden.	Keine Relevanz  Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des GWK kann ausgeschlossen werden aufgrund der geringen Belastung und Menge des zu versickernden Wassers

*Tabelle 5: Prüfung der Wirkfaktoren auf GWK hinsichtlich der Vereinbarkeit mit WRRL*

### 5.3 Nachweis Tausalzeintrag in OWK

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit	Ersatzneubau	Istzustand
			Wert	Wert
A <sub>E</sub>	Abflusswirksame Fläche	m <sup>2</sup>	59100	50400
TS	aufgebrachte Tausalzmenge	kg/m <sup>2</sup>	0,6	0,6
C <sub>OWK</sub>	Bestand Cl im Gewässer	mg/l	62	62
f <sub>OPA</sub>	f <sub>OPA</sub> (bei Flächen mit OPA f <sub>OPA</sub> =1,5 sonst 1,0)	-	1	1
f <sub>ver</sub>	f <sub>ver</sub>	-	0,9	0,9
f <sub>Cl</sub>	f <sub>Cl</sub>	-	0,61	0,61
MQ	MQ	m <sup>3</sup> /s	224	224
MQ	MQ	m <sup>3</sup> /a	7064064000	7064064000
B <sub>Cl</sub>	Chloridfracht	kg/a	19467,54	16601,76
C <sub>OWK,RW</sub>	Chloridkonzentration	mg/l	62,0028	62,0024
	Erhöhung Cl-Konzentration	mg/l	0,0028	0,0024
	Prozentuale Änderung Chloridkonzentration	%	0,0044	0,0038
	Grenzwert Chlorid guter Zustand OWK	mg/l	200	200

Differenz Chloridfracht Planung- Istzustand	kg/a	2865,7800
Differenz Chloridkonzentration Planung-Istzustand im Main	mg/l	0,0004
Pozentuale Änderung Planung-Istzustand im Main	%	0,0007

Tabelle 6: Nachweis Tausalzeintrag OWK

blau: Messwerte Messstelle Bischofsheim HLNUG 2018

rot: Eingangswerte

grün: Umweltqualitätsnorm nach OGewV

Formel 1:  $B_{Cl} = A_E * TS * f_{OPA} * f_{ver} * f_{Cl}$

Formel 2:  $c_{OWK,Rw} = \frac{c_{OWK} * MQ + B_{Cl} * 1000}{MQ}$

(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)

Durch die Autobahnmeisterei werden im Schnitt 0,6 kg/m<sup>2</sup> Tausalz im Bereich der Brücke auf der Autobahn aufgebracht, die Ausgangschloridkonzentration im Main bei Bischhofsheim beträgt 62 mg/l.

Durch die Vergrößerung der abflusswirksamen Fläche von 50.400 m<sup>2</sup> um 8.685 m<sup>2</sup> auf insgesamt 59.100 m<sup>2</sup> erhöht sich die Chloridkonzentration nur um 0,0007 % im Gewässer zwischen dem Istzustand und dem Ersatzneubau und liegt mit 62,0028 mg/l immer noch deutlich unter dem Grenzwert für den guten ökologischen Zustand/Potential mit 200 mg/l. Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten ist damit ausgeschlossen.

Die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands/Potentials ist somit nicht gefährdet.

#### 5.4 Nachweis Versickerung Grundwasser straßenspezifische Schadstoffe

Die Entwässerung der Fahrbahn erfolgt zwischen km 3+982 und km 4+092 über ein Mulden-Rigolen Element entlang des Böschungsfußes am Radweg West, das Niederschlagswasser wird dabei ins Grundwasser versickert. Aufgrund der Versickerung über die Bodenpassage können die Reinigungsleistungen vergleichsweise mit denen eines Retentionsbodenfilters angenommen werden. Die Ablaufwerte eines RBF sind dabei so gering, dass diese immer unter den Schwellenwerten nach GrwV Anlage 2 liegen und eine negative Beeinflussung des chemischen Zustands des Grundwassers ausgeschlossen werden kann. (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)

	Schwellenwert <sup>*1</sup>	Ablauf RBF <sup>*2</sup>	Ablauf/ Schwellenwert
Cd	0,5 ug/l	0,05 ug/l	0,1
Pb	10 ug/l	1,35 ug/l	0,14
NH4	0,5 mg/l	0,08 mg/l	0,16

Tabelle 7: Nachweis Versickerung GW

\*1 nach GrwV Anlage 2

\*2 (Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, 2018)



### 5.5 Nachweis Versickerung Grundwasser Chlorid

Die Entwässerung der Fahrbahn zwischen km 3+982 und km 4+092 erfolgt über Mulden-Rigolen Element entlang des Böschungsfußes Radweg West. Insgesamt werden 1445 m<sup>2</sup> Fläche, welche gestreut wird (Fahrbahn und Radweg), über das Mulden-Rigolen- Element entwässert. Dabei wird eine Chloridfracht von 475,98 kg ins Grundwasser eingetragen. Die Chloridkonzentration im Grundwasser erhöht sich dadurch nur minimal von 63 mg/l auf 63,20 mg/l und liegt damit weiterhin deutlich unter dem Grenzwert von 250 mg/l nach GrwV Anlage 2. Eine Verschlechterung nach WRRL ist damit ausgeschlossen.

Formel 3:

$$B_{CL,V} = \sum A_E * TS * f_{OPA} * f_{ver} * f_{CL} * f_{Ent}$$

Formel 4

$$C_{GWK,RW} = \frac{C_{GWK} * GWN * A_{GWK} + B_{CL,V}}{GWN * A_{GWK}}$$

(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)

$B_{CL,V}$ in kg	im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Chloridfracht
$A_E$ in m <sup>2</sup>	gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet
TS in kg/m <sup>2</sup>	aufgebrachte Tausalzmenge
$f_{OPA}$	Faktor für offenporigen Asphalt (bei Flächen mit Opa f=1,5 sonst 1,0)
$f_{ver}$	Faktor Verluste 0,9
$f_{CL}$	Faktor Chloridanteil im Streusalz 0,61
$f_{Ent}$	Faktor Entwässerungssystem, nur Versickerung f= 1, Ableitung in Vorflut f= 0,5
$C_{GWK, RW}$ in mg/l	Chloridkonzentration GWK nach Versickerung von RW
$C_{GWK}$ in mg/l	Ausgangs-Chloridkonzentration in mg/l
GWN in mm/a	mittlere Grundwasserneubild
$A_{GWK}$ in km <sup>2</sup>	Fläche GWK (1/5 Ansatz der Gesamtfläche GWK)
$B_{CL,V}$ in kg	im Winterzeitraum aufgebrachte Chloridfracht

Abkürzung	Einheit	Wert
$A_E$	$m^2$	1445,00
TS	$kg/m^2$	0,60
$F_{OPA}$	-	1,00
$F_{ver}$	-	0,90
$f_{Cl}$	-	0,61
$F_{Ent}$	-	1,00
$C_{GWK}$	$mg/l$	63,00
GwN	$mm/a$	70,00
$A_{GWK}$	$km^2$	33,76
$B_{CL,V}$	$kg$	<b>475,98</b>
$C_{GWK,RW}$	$mg/l$	<b>63,20</b>

*Tabelle 8: Nachweis Versickerung GW Chlorid*

## 5.6 Nachweis Änderung Grundwasserneubildung

Durch den Ersatzneubau werden zusätzlich 8.685 m<sup>2</sup> Fläche versiegelt, das entspricht einem Anteil von nur 0,005 % an der Gesamtfläche des Grundwasserleiters. Eine messbare Verschlechterung der Grundwasserneubildungsrate kann damit aufgrund des sehr geringen Anteils ausgeschlossen werden.

Gesamtfläche Grundwasserkörper: 168,8 km<sup>2</sup> = 168.800.000 m<sup>2</sup>

Neuversiegelte Fläche durch Ersatzneubau: 8.685 m<sup>2</sup>

Prozentuale Änderung der Grundwasserneubildung:

$8.685 m^2 / 168.800.000 m^2 \cdot 100 = \mathbf{0,005 \%}$

## 5.7 Nachweis Jahresdurchschnitt-UQN OWK

In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse der Mischungsrechnungen nach FGSV M WRRL aufgeführt, bezogen auf die Jahresdurchschnitts- Umweltqualitätsnorm (JD-UQN).

blau: Messwerte HLNUG Messstelle Bischofsheim aus dem Jahr 2018

rot: Eingangswerte

grün: Umweltqualitätsnorm nach OGewV

violett: Werte nach M WRRL bzw lfs

Grau: Messwert unter Bestimmungsgrenze -> Annahme Messwert = Bestimmungsgrenze

\*1) Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe beziehen sich die Biota-UQN und die entsprechende JD-UQN in Wasser auf die Konzentration von Benzo[a]pyren, auf dessen Toxizität diese beruhen. Benzo[a]pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo[a]pyren zum Vergleich der Biota-UQN und der entsprechenden JD-UQN in Wasser zu überwachen (Oberflächengewässerverordnung OGewV, 2016)

Es liegen demnach keine Grenzwerte bzw. JD-UQN für Benzo[b]-fluoranthen, Benzo[k]-fluoranthen und Benzo[g,h,i]-perylene in der OGewV vor.

Mittelwasserabfluss MQ [m³/s]	224
Mittelwasserabfluss MQ [m³/a]	7064064000
angeschl. bef. Straßenfläche [ha]	5,91
S <sub>owk</sub> [mg/l]	9,39
B <sub>RW,AFS</sub> [g/(ha*a)]	530000

	Stoff	JD- UQN	Ausgangs- schadstoff konzentra- tion OWK	Spez. Schadstoff- fracht Regenabflus- s	Partiku- lärer Anteil	Wirkungs- grad Regen- wasser- behand- lungs- anlage	resultierende Schadstoff- konzentration im OWK	Konzentrations- änderung im Gewässer
Anlage 6 OGewV			C <sub>Sed,OWK</sub>	B <sub>RW</sub>	f <sub>part</sub>	n <sub>RWBA</sub>	C <sub>sed,OWK</sub>	Δ C <sub>Sed,OWK</sub>
		mg/kg	mg/kg	g/(ha.a)	/	/	mg/kg	mg/kg
Schwer- metalle	Cu	160	54,714	520	0,81	0,57	54,72448	0,0104831
	Zn	800	308,857	2000	0,76	0,53	308,89325	0,0362527
Anlage 7 OGewV		JD- UQN	C <sub>OWK</sub>	B <sub>RW</sub>	f <sub>part</sub>	n <sub>RWBA</sub>	C <sub>OWK, RW</sub>	Δ C <sub>OWK, RW</sub>
		mg/l	mg/l	g/(ha.a)	/	/	mg/l	mg/l
Zehr/Nähr- stoffe	BSB <sub>5</sub>	3	2,241	85000		0,56	2,24103	0,0000313
	TOC	7	4,147	112000		0,56	4,14704	0,0000412
	Fe	0,7	0,281	20000		0,68	0,28101	0,0000054
	Gesamt-P	0,1	0,165	2500		0,18	0,16500	0,0000017
	o-PO <sub>4</sub> -P	0,07	0,105	2500		0,18	0,10500	0,0000017
	NH <sub>4</sub> -N	0,1	0,092	4000		0	0,09200	0,0000033
Anlage 8 OGewV		JD- UQN	C <sub>OWK</sub>	B <sub>RW</sub>	f <sub>part</sub>	n <sub>RWBA</sub>	C <sub>OWK, RW</sub>	Δ C <sub>OWK, RW</sub>
		ug/l	ug/l	g/(ha.a)	/	/	ug/l	ug/l
Schwer- metalle	Cd	0,25	0,08	2,6	0,52	0	0,08000	0,0000010
	Ni	4	1,8	190	0,76	0	1,80004	0,0000382
	Pb	1,2	0,5	120	0,9	0	0,50001	0,0000100
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,32	0,96	0,67	0,00050	0,0000001
	Fluoranthen	0,006 3	0,002	2	0,96	0,67	0,00200	0,0000006
	Benzo[a]pyren	0,000 17	0,00075	0,65	0,97	0,68	0,00075	0,0000002
	Benzo[b]fluoranthen	*1	0,00115	1,1	0,98	0,69	0,00115	0,0000003
	Benzo[k]fluoranthen	*1	0,00065	0,55	0,98	0,69	0,00065	0,0000001
	Benzo[g,h,i]-perylene	*1	0,00077	1,4	0,98	0,69	0,00077	0,0000004
Alkyl- phenole	Octylphenol	0,1	0,03	0,2	0,9	0,63	0,03000	0,0000001
	DEHP	1,3	0,158	34	0,89	0,62	0,15801	0,0000108

Tabelle 9: Berechnung resultierende Schadstoffkonzentration im Main des **Ersatzneubaus** bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK

Parameter	JD-UQN	Messwert	Messunsicherheit in % (2k) aus FGSV M WRRL	Messunsicherheit errechnet	Konzentrationserhöhung im Main durch eine angeschlossene Fläche von 5,91 ha	Einheit
Kupfer	160	54,714	5	2,7357	0,0104831	mg/kg
Zink	800	308,857	5	15,44285	0,0362527	mg/kg
Cadmium	0,25	0,08	5	0,004	0,000001	µg/l
Nickel	4	1,8	5	0,09	0,0000382	µg/l
Blei	1,2	0,5	5	0,025	0,00001	µg/l
Eisen	0,7	0,281	5	0,01405	0,0000054	µg/l
Anthracen	0,1	0,0005	20	0,0001	0,0000001	µg/l
Fluoranthren	0,0063	0,002	20	0,0004	0,0000006	µg/l
Benzo[a]pyren	0,00017	0,00075	20	0,00015	0,0000002	µg/l
Octylphenol	0,1	0,03	30	0,009	0,0000001	µg/l
DEHP	1,3	0,158	30	0,0474	0,0000108	µg/l
BSB <sub>5</sub>	3	2,241	15	0,33615	0,0000313	mg/l
TOC	7	4,147	10	0,4147	0,0000412	mg/l
Gesamt-P	0,1	0,165	10	0,0165	0,0000017	mg/l
o-PO <sub>4</sub> -P	0,07	0,105	15	0,01575	0,0000017	mg/l
NH <sub>4</sub> -N	0,1	0,092	30	0,0276	0,0000033	mg/l
Chlorid	200	62	5	3,1	0,0028	mg/l
	<b>ZHK-UQN</b>					
Anthracen	0,1	0,0005	20	0,0001	0,0000076	µg/l
Fluoranthren	0,12	0,002	20	0,0004	0,0000423	µg/l
Benzo[a]pyren	0,27	0,00075	20	0,00015	0,0000147	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	0,017	0,00115	20	0,00023	0,0000238	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	0,017	0,00065	20	0,00013	0,0000119	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	0,0082	0,00077	20	0,000154	0,0000279	µg/l

Tabelle 10: Nachweis Messunsicherheiten/ messbare Verschlechterungen gemäß FGSV M WRRL



Mittelwasserabfluss MQ [m³/s]	224
Mittelwasserabfluss MQ [m³/a]	7064064000
angeschl. bef. Straßenfläche [ha]	5,04
S <sub>owk</sub> [mg/l]	9,39
B <sub>RW,AFS</sub> [g/(ha*a)]	530000

	Stoff	JD-UQN	Ausgangsschadstoffkonzentration OWK	Spez. Schadstofffracht Regenabfluss	Partikulärer Anteil	Wirkungsgrad Regenwasserbehandlungsanlage	resultierende Schadstoffkonzentration im OWK
<b>Anlage 6 OGewV</b>		<b>JD-UQN</b>	<b>C<sub>Sed,OWK</sub></b>	<b>B<sub>RW</sub></b>	<b>f<sub>part</sub></b>	<b>n<sub>RWBA</sub></b>	<b>C<sub>Sed,OWK</sub></b>
		mg/kg	mg/kg	g/(ha.a)	/	/	mg/kg
Schwermetalle	Cu	160	54,714	520	0,81	0	54,74380
	Zn	800	308,857	2000	0,76	0	308,96005
<b>Anlage 7 OGewV</b>		<b>JD-UQN</b>	<b>C<sub>OWK</sub></b>	<b>B<sub>RW</sub></b>	<b>f<sub>part</sub></b>	<b>n<sub>RWBA</sub></b>	<b>C<sub>OWK, RW</sub></b>
		mg/l	mg/l	g/(ha.a)	/	/	mg/l
Zehr/Nährstoffe	BSB <sub>5</sub>	3	2,241	85000		0	2,24106
	TOC	7	4,147	112000		0	4,14708
	Fe	0,7	0,281	20000		0	0,28101
	Gesamt-P	0,15	0,165	2500		0	0,16500
	o-PO <sub>4</sub> -P	0,1	0,105	2500		0	0,10500
	NH <sub>4</sub> -N	0,1	0,092	4000		0	0,09200
<b>Anlage 8 OGewV</b>		<b>JD-UQN</b>	<b>C<sub>OWK</sub></b>	<b>B<sub>RW</sub></b>	<b>f<sub>part</sub></b>	<b>n<sub>RWBA</sub></b>	<b>C<sub>OWK, RW</sub></b>
		ug/l	ug/l	g/(ha.a)	/	/	ug/l
Schwermetalle	Cd	0,25	0,08	2,6	0,52	0	0,08000
	Ni	4	1,8	190	0,76	0	1,80003
	Pb	1,2	0,5	120	0,9	0	0,50001
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,32	0,96	0	0,00050
	Fluoranthren	0,0063	0,002	2	0,96	0	0,00200
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,00075	0,65	0,97	0	0,00075
	Benzo[b]fluoranthren	*1	0,00115	1,1	0,98	0	0,00115
	Benzo[k]fluoranthren	*1	0,00065	0,55	0,98	0	0,00065
	Benzo[g,h,i]perylene	*1	0,00077	1,4	0,98	0	0,00077
Alkylphenole	Octylphenol	0,1	0,03	0,2	0,9	0	0,03000
	DEHP	1,3	0,158	34	0,89	0	0,15802

Tabelle 11: Berechnung resultierende Schadstoffbelastung im Main des **Istzustands** bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK

	Stoff	JD-UQN	Ausgangsschadstoffkonzentration OWK	Regenklärbecken Planungszustand	ohne Behandlung Istzustand	Differenz	prozentuale Änderung
<b>Anlage 6 OGewV</b>			$C_{sed,OWK}$	$C_{sed,OWK}$	$C_{sed,OWK}$	$C_{\Delta}$	$C_{\Delta}$
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
Schwermetalle	Cu	160	54,714	54,72448	54,744	-0,01932	-0,03528
	Zn	800	308,857	308,89325	308,960	-0,06680	-0,02162
<b>Anlage 7 OGewV</b>		JD-UQN	$C_{OWK}$	$C_{OWK, RW}$	$C_{OWK, RW}$	$C_{\Delta}$	$C_{\Delta}$
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Zehr/Nährstoffe	BSB <sub>5</sub>	3	2,241	2,24103	2,241	-0,00003	-0,00131
	TOC	7	4,147	4,14704	4,147	-0,00004	-0,00093
	Fe	0,7	0,281	0,28101	0,281	-0,00001	-0,00317
	Gesamt-P	0,1	0,165	0,16500	0,165	0,00000	-0,00004
	o-PO <sub>4</sub> -P	0,07	0,105	0,10500	0,105	0,00000	-0,00007
	NH <sub>4</sub> -N	0,1	0,092	0,09200	0,092	0,00000	0,00054
<b>Anlage 8 OGewV</b>		JD-UQN	$C_{OWK}$	$C_{OWK, RW}$	$C_{OWK, RW}$	$C_{\Delta}$	$C_{\Delta}$
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	%
Schwermetalle	Cd	0,25	0,08	0,08000	0,080	0,00000	0,00019
	Ni	4	1,8	1,80004	1,800	0,00001	0,00031
	Pb	1,2	0,5	0,50001	0,500	0,00000	0,00030
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,00050	0,001	0,00000	-0,02798
	Fluoranthren	0,0063	0,002	0,00200	0,002	0,00000	-0,04371
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,00075	0,00075	0,001	0,00000	-0,03861
	Benzo[b]fluoranthren	*1	0,00115	0,00115	0,001	0,00000	-0,04341
	Benzo[k]fluoranthren	*1	0,00065	0,00065	0,001	0,00000	-0,03840
	Benzo[g,h,i]-perylene	*1	0,00077	0,00077	0,001	0,00000	-0,08246
Alkylphenole	Octylphenol	0,1	0,03	0,03000	0,030	0,00000	-0,00027
	DEHP	1,3	0,158	0,15801	0,158	-0,00001	-0,00851

Tabelle 12: Vergleich resultierende Schadstoffkonzentrationen **Ersatzneubau und Istzustand** bezogen auf Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen im OWK

$$\text{Formel 5} \quad c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} * MQ + B_{RW} * A_{E,b,a} * (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}$$

$$\text{Formel 6} \quad C_{Sed,OWK;RW} = \frac{MQ * S_{OWK} * C_{Sed,OWK} + B_{RW} * f_{part.} * A_{E,b,a} * (1 - \eta_{RWBA,AFS}) * 10^6}{MQ * S_{OWK} + B_{RW,AFS} * A_{E,b,a} * (1 - \eta_{RWBA,AFS})}$$

(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021)

Zur Berechnung der resultierenden Schadstoffkonzentrationen im Main durch die Einleitung des Straßenabflusses wurden Mischungsrechnungen nach Ifs bzw. dem FGSV Merkblatt M WRRL (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021) durchgeführt. Die Ergebnisse finden sich in den Tabellen 9,10,11 und 12.

Überwacht wird immer der Jahresmittelwert, die Umweltqualitätsnorm wird daher JD-UQN (Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm) abgekürzt (Umweltbundesamt, 2022). Umweltqualitätsnormen für die Stoffe der Anlagen 6 und 8, jeweils ausgedrückt als Jahresdurchschnittswerte (JD-UQN), gelten als eingehalten, wenn das arithmetische Mittel der zu unterschiedlichen Zeiten im Zeitraum von einem Jahr an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper gemessenen Konzentrationen kleiner oder gleich der Umweltqualitätsnorm ist (Oberflächengewässerverordnung OGewV, 2016) Anlage 9 Abs. 3.2.2).

Tabelle 9 stellt dabei die resultierenden Konzentrationen im Fließgewässer dar, welche sich aus dem Ersatzneubau ergeben. In Tabelle 10 sind die aufgrund von Messunsicherheiten messtechnisch erfassbaren Konzentrationsänderungen aufgeführt und den durch den Ersatzneubau hervorgerufenen Konzentrationsänderungen gegenübergestellt. Tabelle 11 zeigt die resultierenden Konzentrationen im Main bezogen auf die Einleitung im Istzustand. Tabelle 12 dient lediglich dem Vergleich der Konzentrationen im Main von Istzustand und Ersatzneubau.

Grundlage für die Mischungsrechnungen ist die Ausgangsschadstoffkonzentration im Fließgewässer. Die Daten wurden durch das HLNUG bereitgestellt und für die Berechnung die Messreihe aus dem Jahr 2018 herangezogen. Aus den einzelnen Messwerten, welche über das gesamte Jahr ermittelt wurden, wurde jeweils der Mittelwert für den Jahresdurchschnitt je Parameter errechnet.

Die Ausgangskonzentrationen im Main zeigen für die Parameter Gesamt-P, Orthophosphat und Benzo[a]pyren bereits eine Überschreitung der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm

(JD- UQN) (Tabelle 9 rot markierte Werte) aus der OGewV. Für alle anderen Parameter wird die JD-UQN eingehalten.

Durch die Einleitung des Regenwassers von der Autobahn in den Main, welches im Zuge des Ersatzneubaus nun durch ein Regenklärbecken gereinigt wird, verringert sich die resultierende Schadstoffkonzentration im Main für fast alle Parameter im Vergleich zum Istzustand (vergleich Tabelle 12). Lediglich die Konzentrationen von  $\text{NH}_4\text{-N}$ , Cadmium, Nickel und Blei erhöhen sich geringfügig, da das Regenklärbecken für diese Parameter keine Reduzierung der Schadstoffkonzentrationen bewirkt. Die resultierenden Schadstoffkonzentrationen der genannten Parameter bleiben jedoch noch unter denen der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (siehe Tabelle 9), somit liegt keine Verschlechterung im Sinne der WRRL vor.

Für die Parameter Gesamt-Phosphor, Orthophosphat und Benzo[a]pyren, für welche bereits eine Überschreitung der JD-UQN im Main vorliegt, wird daher der Nachweis der nicht messbaren Verschlechterung geführt (vgl. Tabelle 10). Für Benzo[a]pyren resultiert aufgrund der Einleitung von zukünftig 5,91 ha versiegelter Fläche Autobahn eine Konzentrationserhöhung im Main von 0,0000002  $\mu\text{g/l}$ , welche deutlich unter der Messunsicherheit von 0,00015  $\mu\text{g/l}$  liegt. Die eingeleitete Schadstoffkonzentration ist damit so gering, dass sie keine messbare Konzentrationserhöhung im Main bewirkt und somit keine Verschlechterung im Sinne der WRRL herbeiführen kann (vgl. Tabelle 10: Nachweis Messunsicherheiten/ messbare Verschlechterungen) (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2021). Für Gesamtphosphor und Orthophosphat liegt die Konzentrationserhöhung ebenfalls deutlich unterhalb der Messunsicherheit, und stellt damit ebenfalls keine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar. Zudem wird eine Reduzierung der Schadstoffbelastung im Main durch das neue Regenklärbecken erreicht. Für den prioritären Stoff Benzo[a]pyren beträgt die Reduzierung der Schadstoffbelastung rund 0,04% im Main gegenüber dem Istzustand.

## 5.8 Nachweis zulässige Höchstkonzentration ZHK-UQN OWK

MNQ [l/s]	73400
angeschl. bef. Fläche [ha]	5,91
Regenspende [l/(s*ha)] D=72h, n=1	1,6
eingel. Niederschlagsabfluss [l/s]	9,456

blau: Messwerte HLNUG Messstelle Bischofsheim aus dem Jahr 2018

rot: Eingangswerte

grün: Umweltqualitätsnorm nach OGewV

violett: Werte nach M WRRL bzw lfs

Grau: Messwert unter Bestimmungsgrenze -> Annahme Messwert = Bestimmungsgrenze

	Stoff	ZHK-UQN	Ausgangs- schadstoffkonzentration OWK	Spez. Schadstofffracht Regenabfluss	partikulärer Anteil	Wirkungsgrad Regenwasserbehandlungs- anlage	resultierende Schadstoffkonzentration im OWK
Anlage 8 OGewV		ZHK-UQN	C <sub>OWK</sub>	C <sub>RW</sub>	f <sub>part</sub>	n <sub>RWBA</sub>	C <sub>OWK, RW</sub>
		ug/l	ug/l	ug/l	/	/	ug/l
Schwermetalle	Cd	1,5	0,08	1,2	0,52	0	0,08006
	Ni	34	1,8	70	0,76	0	1,80193
	Pb	14	0,5	60	0,9	0	0,50071
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,18	0,96	0,67	0,00051
	Fluoranthen	0,12	0,002	1	0,96	0,67	0,00204
	Benzo[a]pyren	0,27	0,00075	0,36	0,97	0,68	0,00076
	Benzo[b]fluoranthen	0,017	0,00115	0,6	0,98	0,69	0,00117
	Benzo[k]fluoranthen	0,017	0,00065	0,3	0,98	0,69	0,00066
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082	0,00077	0,7	0,98	0,69	0,00080

Tabelle 13: Nachweis zulässige Höchstkonzentration des **Ersatzneubaus** bezogen auf die Umweltqualitätsnorm im OWK

$$\text{Formel 7: } c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} * MNQ + c_{RW,hb} * (1 - n_{RWBA}) + Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}}$$



MNQ [l/s]	73400
angeschl. bef. Fläche [ha]	5,04
Regenspende [l/(s*ha)] D=72h, n=1	1,6
eingel. Niederschlagsabfluss [l/s]	8,064

	Stoff	ZHK-UQN	Ausgangs- schadstoffkonzentration OWK	Spez. Schadstofffracht Regenabfluss	partikulärer Anteil	Wirkungsgrad Regenwasserbehandlungs- anlage	resultierende Schadstoffkonzentration im OWK
Anlage 8 OGewV		ZHK-UQN	C <sub>owk</sub>	c <sub>RW</sub>	f <sub>part</sub>	n <sub>RWBA</sub>	C <sub>owk, RW</sub>
		ug/l	ug/l	ug/l	/	/	ug/l
Schwermetalle	Cd	1,5	0,08	1,2	0,52	0	0,08005
	Ni	34	1,8	70	0,76	0	1,80165
	Pb	14	0,5	60	0,9	0	0,50060
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,18	0,96	0	0,00052
	Fluoranthen	0,12	0,002	1	0,96	0	0,00211
	Benzo[a]pyren	0,27	0,00075	0,36	0,97	0	0,00079
	Benzo[b]fluoranthen	0,017	0,00115	0,6	0,98	0	0,00122
	Benzo[k]fluoranthen	0,017	0,00065	0,3	0,98	0	0,00068
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082	0,00077	0,7	0,98	0	0,00085

Tabelle 14: Nachweis zulässige Höchstkonzentration des **Istzustands** bezogen auf die Umweltqualitätsnorm im OWK

	Stoff	ZHK- UQN	Ausgangs- schadstoffkonzentration OWK	Regenklärbecken Planungszustand	ohne Behandlung Istzustand	Differenz	Differenz
<b>Anlage 8 OGewV</b>		<b>ZHK- UQN</b>	<b>C<sub>OWK</sub></b>	<b>C<sub>OWK, RW</sub></b>	<b>C<sub>OWK, RW</sub></b>	<b>C<sub>Δ</sub></b>	<b>C<sub>Δ</sub></b>
		<b>ug/l</b>	<b>ug/l</b>	<b>ug/l</b>	<b>ug/l</b>	<b>ug/l</b>	<b>%</b>
Schwermetalle	Cd	1,5	0,08	0,080064	0,080054	0,000009	0,012
	Ni	34	1,8	1,801932	1,801648	0,000284	0,016
	Pb	14	0,5	0,500708	0,500604	0,000104	0,021
PAK	Anthracen	0,1	0,0005	0,000508	0,000520	-0,000012	-2,334
	Fluoranthen	0,12	0,002	0,002042	0,002110	-0,000067	-3,194
	Benzo[a]pyren	0,27	0,00075	0,000765	0,000789	-0,000025	-3,131
	Benzo[b]fluoranthen	0,017	0,00115	0,001174	0,001216	-0,000042	-3,452
	Benzo[k]fluoranthen	0,017	0,00065	0,000662	0,000683	-0,000021	-3,073
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082	0,00077	0,000798	0,000847	-0,000049	-5,782

Tabelle 15: **Vergleich** resultierende Schadstoffkonzentrationen **Ersatzneubau und Istzustand** bezogen auf zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnormen im OWK

Für einige Schadstoffe mit hoher akuter Toxizität wurde zusätzlich eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) festgelegt, die der Maximalwert nicht überschreiten darf (Umweltbundesamt, 2022). Umweltqualitätsnormen für die Stoffe der Anlagen 6 und 8, jeweils ausgedrückt als zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN), gelten als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Einzelmessung an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper kleiner oder gleich der ZHK-UQN ist (vgl. (Oberflächengewässerverordnung OGewV, 2016) Anlage 9 Abs.3.2.1).

Der Nachweis für die zulässige Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN) wurde auch für alle straßenabflussrelevanten Stoffe gemäß dem FGSV M WRRL erbracht. Grundlage für die Berechnung sind wieder die Ausgangsschadstoffkonzentrationen im Main aus der Messreihe des HLNUG aus dem Jahr 2018, sowie die Regenspende aus dem KOSTRA-DWD (CDC, 2010) und erfolgten nach dem FGSV Merkblatt M WRRL 2021.

Tabelle 13 stellt dabei die resultierenden Konzentrationen im Gewässer dar, welche sich durch den Ersatzneubau ergeben. Tabelle 14 zeigt die Konzentrationen im Gewässer durch die Einleitung im Istzustand und Tabelle 15 dient lediglich dem Vergleich von Istzustand und Ersatzneubau.

Die Berechnungen in Tabelle 13 ergeben für keinen Parameter eine Überschreitung der ZHK-UQN durch die Einleitung des Straßenabflusses. Eine Verschlechterung im Sinne der WRRL ist damit ausgeschlossen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass für alle Parameter, außer Cadmium, Nickel und Blei eine Reduzierung der Schadstoffeinträge durch den Bau des Regenklärbeckens in Bezug auf die zulässige Höchstkonzentration nachweisbar ist. Für Cadmium Nickel und Blei, bei denen ein minimaler Anstieg der Konzentrationen vorliegt, bleiben die resultierenden Konzentrationen im Fließgewässer immer noch deutlich unter der ZHK-UQN, somit liegt keine Verschlechterung im Sinne der WRRL vor.

## 6 Fazit

### 6.1 Oberflächenwasserkörper

Das Bauvorhaben „Ersatzneubau der Vorlandbrücke Hochheim A671“ hat keine negativen Auswirkungen im Sinne der WRRL auf das Gewässer, sofern die im vorherigen Kapitel aufgeführten Maßnahmen zum Schutz, Vermeidung und Ausgleich durchgeführt werden und die einschlägigen DIN-Vorschriften und Regelwerke beachtet werden. Rechnerisch wurde nachgewiesen, dass keine Verschlechterung im Sinne der WRRL durch die Einleitung in den Main hervorgerufen wird.

Durch den Ersatzneubau wird eine Reinigung des Straßenabflusses vorgenommen, sodass die Belastung des Gewässers gegenüber dem Ist-Zustand deutlich verbessert wird. Das Verbesserungsgebot- und das Verschlechterungsverbot nach WRRL werden damit eingehalten.

### 6.2 Grundwasserkörper

Auch auf den Grundwasserkörper sind keine negativen Auswirkungen durch den Ersatzneubau im Sinne der WRRL zu erwarten, sofern die aufgeführten Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers und zur Vermeidung von Schäden wie bspw. die Auflagen der Wasserbehörden beachtet und eingehalten werden. Lediglich temporäre und kleinräumige Veränderungen des Grundwasserstandes sind während der Bauphase zu erwarten, welche jedoch reversibel sind. Eine nachhaltige Verschlechterung des mengenmäßigen oder des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers sind nicht zu erwarten.

### 6.3 Gesamteinschätzung

Der Ersatzneubau der Vorlandbrücke Hochheim der A671 ist mit den Zielen der WRRL und den Vorgaben des WHG und der OGewV vereinbar und steht den Maßnahmen zur Verbesserung der OWK/GWK, welche im Maßnahmenprogramm festgeschrieben sind, nicht entgegen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers sowie des Zustands des Grundwasserkörpers werden nicht herbeigeführt. Das Verbesserungsgebot wird durch die Errichtung der Regenwasserbehandlungsanlage umgesetzt, da in Zukunft geringere Schadstoffkonzentrationen in den Main eingeleitet werden.

## 7 Literaturverzeichnis

- Bundesanstalt für Geowissenschaften u. Rohstoffe. (20. 04 2021). *BGR Geoviewer*. Von <https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de> abgerufen
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. (30. 08 2021). *BGR Geoviewer*. Von [https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&ab=grundwasser&cover=grundwasserDE&layers=grundwasser\\_sgwu\\_ag,-grundwasser\\_huek250\\_ag](https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&ab=grundwasser&cover=grundwasserDE&layers=grundwasser_sgwu_ag,-grundwasser_huek250_ag) abgerufen
- Bundesanstalt für Gewässerkunde. (22. 4 2021). Von [http://undine.bafg.de/rhein/pegel/rhein\\_pegel\\_raunheim.html](http://undine.bafg.de/rhein/pegel/rhein_pegel_raunheim.html) abgerufen
- Bundesanstalt für Gewässerkunde. (20. 4 2021). *Geoportal BfG*. Von [https://geoportal.bafg.de/birt\\_viewer/frameset?\\_\\_report=RW\\_WKSB.rptdesign&\\_\\_navigationbar=false&param\\_wasserkoerper=DE\\_RW\\_DEHE\\_24.1](https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB.rptdesign&__navigationbar=false&param_wasserkoerper=DE_RW_DEHE_24.1) abgerufen
- Bundesanstalt für Gewässerkunde. (2021). *WasserBlick*. Von <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de> abgerufen
- CDC, D. W. (2010). Raster der Wiederkehrintervalle für Starkregen (Bemessungsniederschläge) in Deutschland (Kostr-DWD), Version 2010R.
- Dr. Hanusch, M., & Sybertz, J. (2018). Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie-Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben. *ANLiegen Natur* 40(2).
- Erhardt, S., Hochreuther, P., & Schütz, M. (22. 04 2021). *OpenTopoMap*. Von <https://opentopomap.org/#map=13/50.00912/8.37467> abgerufen
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. (2021). *Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung - M WRRL*. Hannover: FGSV.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG). (4. 20 2021). *WRRL Viewer Hessen*. Von <https://wrml.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrml/index.html?lang=de> abgerufen
- Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH. (2018). *Immissionsbezogenen Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen*. Hannover.



Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, & FÖA Landschaftsplanung GmbH. (2019). *Leitfaden WRRL-Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz.*

*Oberflächengewässerverordnung OGewV.* (2016).

Umweltbundesamt. (25. 05 2022). *Umweltbundesamt.* Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/chemisch#eu-weit-festgelegte-umweltqualitaetsnormen-chemischer-zustand> abgerufen