

Ersatzneubau Lahnbrücke
bei Gräveneck im Zuge der L 3452

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie
(WRRL)

i.A. Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Standort Marburg

31.03.2023

Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.3
zum

Planfeststellungsbeschluss

vom 19.11.2024
Az. VI 1-061-k-08-2508#003
Wiesbaden, den 20.11.2024

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr,
Wohnen und ländlichen Raum

Abt. VI
im Auftrag

Bauberrätin



Ersatzneubau Lahnbrücke bei Gräveneck im Zuge der L 3452
Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Auftraggeber: Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Dezernat Planung Westhessen, AST MR
Raiffeisenstraße 7
35043 Marburg



Auftragnehmer: FÖA Landschaftsplanung GmbH
Auf der Redoute 12
54296 Trier
Tel.: +49 (0) 651 / 91048-0
info@foea.de
www.foea.de



Projektleitung: Dipl.-Geogr. Achim Kiebel

Bearbeitung: M. Sc. Umweltbiowiss. Johanna Ewen
B. Sc. Umweltbiowiss. Lea Amidon
Dipl.-Geogr. Achim Kiebel

Für die Richtigkeit:



(Rudolf Uhl)

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Veranlassung	6
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	7
1.3	Methodik.....	9
1.3.1	Datengrundlagen und -lücken	10
2	Beschreibung des Vorhabens	13
3	Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper	27
3.1	Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	27
3.2	Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	27
3.2.1	Oberflächenwasserkörper	27
3.2.2	Grundwasserkörper	34
4	Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	37
5	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen	41
5.1	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Zustand des Wasserkörpers.....	41
5.1.1	Oberflächenwasserkörper	41
5.1.2	Grundwasserkörper	56
5.2	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Erreichbarkeit des guten Zustands	58
5.2.1	Oberflächenwasserkörper	58
5.2.2	Grundwasserkörper	58
6	Zusammenfassung/Fazit	59
7	Quellen- und Literaturangaben	61
8	Glossar / Abkürzungsverzeichnis.....	62
9	Anhang	64
9.1	Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der flussgebietspezifischen Schadstoffe (Anlage 6, OGewV).....	64

9.2	Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der allgemeinen physikalisch-chemische Parameter (Anlage 7, OGewV).....	64
9.3	Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der prioritären Schadstoffe (Anlage 8, OGewV).....	65
9.4	Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten/Indizes an den verschiedenen Messstellen.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Trasse	6
Abbildung 2:	Variante 4	13
Abbildung 3:	Lage der Baustelleneinrichtungen und -straßen	14
Abbildung 4:	Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Seitenansicht.....	15
Abbildung 5:	Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Grundriss.....	16
Abbildung 6:	Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Übersicht	16
Abbildung 7:	Spundwandkästen um Bohrpfähle der Achsen 30 und 40.....	17
Abbildung 8:	Überbaumontage Feld 1 - 3 - Schnitte I, Montage u. Verschub Phase 1- 3	19
Abbildung 9:	Überbaumontage Feld 1 - 3 - Schnitte II, Verschub Phase 4-7	20
Abbildung 10:	Beispiel: Aufbau SediPipe XL	23
Abbildung 11:	Beispiele: Reinigung SediPipe-Anlage mit Saug- und Spülschlauch.....	24
Abbildung 12:	Lageplan mit Einleitstellen	25
Abbildung 13:	Planungszustand Entwässerung.....	25
Abbildung 14:	Betroffener OWK Lahn/Weilburg (DE_258.2) mit grober Trasse (gelbe Linie, siehe Pfeil)	30
Abbildung 15:	Strukturmaßnahmen OWK Lahn/Weilburg.....	33
Abbildung 16:	Trinkwasserschutzgebiete betroffenen Grundwasserkörper 2587_8109.....	34
Abbildung 17:	Lage des Grundwasserkörpers 2587_8109 (roter Kasten = Vorhaben)	35
Abbildung 18:	Maßnahmenflächen (Blatt Nr. 2) mit Bezug zu Wasserkörpern.....	39
Abbildung 19:	Maßnahmenflächen (Blatt Nr. 3) mit Bezug zu Wasserkörpern.....	40
Abbildung 20:	Ausgleichsmaßnahme bei Runkel (Blatt Nr. 4)	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bauwerke mit Bezug zu OWK.....	21
Tabelle 2:	Entwässerungsanlagen	24
Tabelle 3:	Potenziell vom geplanten Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper.....	27
Tabelle 4:	Potenziell vom geplanten Vorhaben betroffener Grundwasserkörper	27

Tabelle 5:	Zustand und geplante Maßnahmen des betroffenen Oberflächenwasserkörpers im 3. BWP 2021-2027	28
Tabelle 6:	Strukturmaßnahmen „Bereitstellung von Flächen“ am OWK Lahn/Weilburg im Bereich des Vorhabens	32
Tabelle 7:	Strukturmaßnahmen „Entwicklung naturnaher Gewässer“ am OWK Lahn/Weilburg im Bereich des Vorhabens	32
Tabelle 8:	Festgelegte Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen	37
Tabelle 9:	Festgelegte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	38
Tabelle 10:	Potenzielle Wirkungen und projektbezogene Relevanz	41
Tabelle 11:	Straßenbürtige Schadstoffe	43
Tabelle 12:	Berechnete Konzentrationserhöhung der den Sauerstoffgehalt beeinflussenden Parameter am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	45
Tabelle 13:	Berechnete Konzentrationserhöhung von TOC am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	46
Tabelle 14:	Berechnete Konzentrationserhöhung der Nährstoffparameter am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	47
Tabelle 15:	Berechnung der zusätzlichen Streufläche für die Lahn/Weilburg	48
Tabelle 16:	Berechnete Konzentrationserhöhung der flussgebietspezifischen Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	52
Tabelle 17:	Berechnete Konzentrationserhöhung der prioritären Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	54
Tabelle 18:	Berechnete Konzentrationserhöhung der prioritären Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)	55
Tabelle 19:	Bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen und Vermeidungsmaßnahmen	56
Tabelle 20:	Maßnahmen des OWK Lahn/Weilburg und die Bewirtschaftungsziele	58
Tabelle 21:	Maßnahmen des GWK 2588_8102 und die Bewirtschaftungsziele	58
Tabelle 22:	Messwerte APC (2019-2021) an der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215)	64
Tabelle 23:	Messwerte prioritäre Schadstoffe (2021) an der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215)	65
Tabelle 24:	Aktuelle Messwerte und Indizes MZB für den OWK Lahn/Weilburg	66
Tabelle 25:	Aktuelle Messwerte und Indizes Makrophyten für den OWK Lahn/Weilburg	67
Tabelle 26:	Aktuelle Messwerte und Indizes Diatomeen für den OWK Lahn/Weilburg	68
Tabelle 27:	Aktuelle Messwerte und Indizes Fische für den OWK Lahn/Weilburg	69

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Das Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der Lahnbrücke (ASB 5515-902) bei Gräveneck sowie den Abbruch des vorhandenen Brückenbauwerks auf der freien Strecke zwischen Runkel/Wirbelau und Weinbach/Gräveneck im Zuge der L 3452 und besitzt eine Länge von 680 m. Das anfallende Straßenabwasser soll über Mulden in den GWK 2587-8109 versickert bzw. in einem Abschnitt über eine kombinierte Regenwasserreinigung mit Leichtflüssigkeitsrückhalt in den OWK Lahn abgeleitet werden. Das Vorhaben liegt in der Gemarkung Gräveneck (2876) im Kreis Limburg-Weilburg (533) in Hessen.

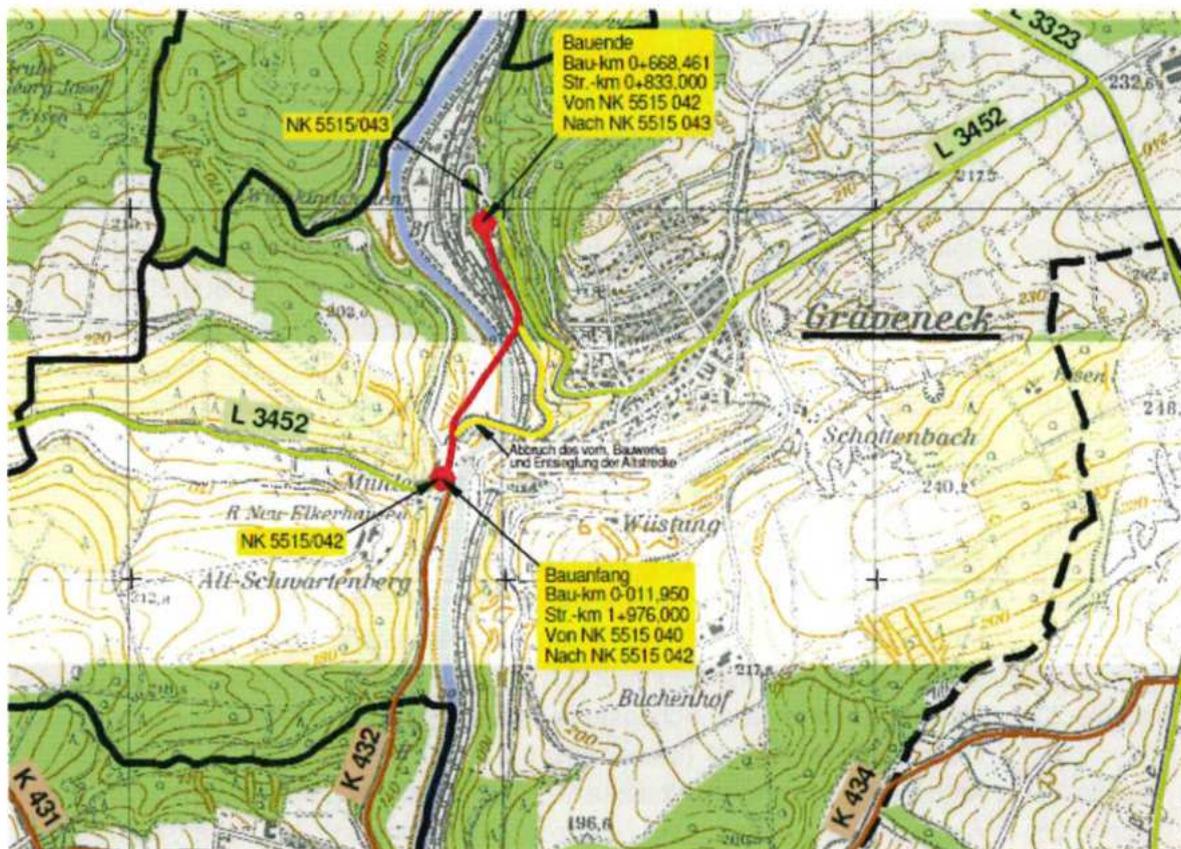


Abbildung 1: Lage der Trasse

Quelle: Übersichtskarte (Unterlage 2)

Entsprechend der Rechtsprechung des EuGH (Urteil vom 01.07.2015, Az.: C-461/13) ist bei der Genehmigung sicherzustellen, dass das Vorhaben keine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder die fristgerechte Erreichung eines guten ökologischen Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers gefährdet. Sinngemäß ist dieses Urteil auch auf den Zustand etwaig betroffener Grundwasserkörper anzuwenden.

In vorliegender Unterlage wird geprüft, ob der Ersatzneubau der Lahnbrücke im Zuge der L 3452 mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar ist und eine Verschlechterung des Zustands der Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper ausgeschlossen werden kann bzw. das Vorhaben der Erreichung eines guten Zustands in den festgelegten Fristen nicht entgegensteht.

1.2 Rechtliche Grundlagen

In Artikel 1 der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG - WRRL) vom 23. Oktober 2000 verpflichten sich die Mitgliedsstaaten auf Umweltziele für Binnenoberflächengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und Grundwasser. Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird die WRRL in deutsches Recht umgesetzt. Maßgeblich ist der Zustand berichtspflichtiger Gewässer (Fließgewässer ab einer Einzugsgebietsgröße von 10 km² und Seen mit einer Fläche von mehr als 0,5 km²). Das Grundwasser wird nach hydrogeologischen Aspekten bzw. entlang von Wasserscheiden in Grundwasserkörper eingeteilt.

Oberflächenwasserkörper:

Nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gelten für oberirdische Gewässer folgende Bewirtschaftungsziele:

- (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.*

Grundwasserkörper:

Nach § 47 Abs. 1 WHG gelten für das Grundwasser folgende Bewirtschaftungsziele:

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 Schadstoffkonzentrationen 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.*

Oberflächengewässerverordnung

Der Zustand der Oberflächenwasserkörper wird nach der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Oberflächengewässerverordnung – OGewV vom 20. Juni 2016) ermittelt.

Grundwasserverordnung

Der Zustand der Grundwasserkörper wird nach der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV vom 09. November 2010) ermittelt.

Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot für Oberflächenwasserkörper

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 01.07.2015 – C461/13 zum Ausbau der Weser sind die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zwingende Vorgabe für die Zulassung von Vorhaben:

„Die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben ist zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.“ (1. Leitsatz).

Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot für Grundwasserkörper

Für Grundwasserkörper gelten die entsprechenden Maßstäbe (Urteil des EuGH vom 28.05.2020 – C535/18):

„Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. i der Richtlinie 2000/60 ist dahin auszulegen, dass von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen ist, wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte im Sinne von Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung überschritten wird, als auch dann, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen.“ (3. Leitsatz)

Vorübergehende Verschlechterung des Zustands von Wasserkörpern

Nach der aktuellen Rechtsprechung des EuGH (Urteil vom 5. Mai 2022, C-525/20) verstößt auch eine vorübergehende Verschlechterung von Wasserkörpern gegen das Verschlechterungsgebot der WRRL:

„Art. 4 der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik ist dahin auszulegen, dass er es den Mitgliedstaaten nicht erlaubt, bei der Beurteilung, ob ein konkretes Programm oder Vorhaben mit dem Ziel der Verhinderung einer Verschlechterung der Wasserqualität vereinbar ist, vorübergehende Auswirkungen von kurzer

Dauer und ohne langfristige Folgen für die Gewässer nicht zu berücksichtigen, es sei denn, dass sich diese Auswirkungen nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und im Sinne dieser Bestimmung nicht zu einer „Verschlechterung“ ihres Zustands führen können. Stellen die zuständigen nationalen Behörden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eines Programmes oder eines Vorhabens fest, dass es zu einer solchen Verschlechterung führen kann, kann dieses Programm oder Vorhaben auch im Fall einer bloß vorübergehenden Verschlechterung nur dann genehmigt werden, wenn die Bedingungen von Art.4 Abs. 7 der Richtlinie erfüllt sind.“ (Leitsatz).

Nach Rechtsprechung des EuGH (Rn. 41) stellt auch eine temporäre Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers mit einer voraussichtlichen Dauer von Monaten oder wenigen Jahren einen Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL dar.

1.3 Methodik

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper
2. Beschreibung der Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper
3. Beschreibung des Vorhabens und dessen Wirkung auf die Wasserkörper
4. Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper und der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 27 und § 47 WHG.

Darstellung und Bewertung orientieren sich an den Standards, die sich in den letzten Jahren in den Ländern (u. a. LBM 2022) und auf Bundesebene (FGSV 2021) herausgebildet haben und auch die Basis der von Hessen Mobil vorgegebenen Gliederung des Berichts bilden.

Nach LAWA (2017) sind für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots und des Zielerreichungsgebots der Oberflächenwasserkörper folgende Bedingungen zu beachten:

- Eine Verschlechterung des biologischen Zustands ist festzustellen, wenn der Zustand einer biologischen QK sich um eine Klasse verschlechtert, bzw. eine QK, die sich bereits in der schlechtesten Klasse befindet, weiter verschlechtert wird.
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist festzustellen, wenn die UQN eines Stoffes zur Beurteilung des chemischen Zustands überschritten wird oder sich die Konzentration eines die UQN bereits überschreitenden Stoffes messbar erhöht.
- Die fristgerechte Zielerreichung darf durch das Projekt nicht gefährdet werden.
- Der maßgebliche Ausgangszustand ist in der Regel im Bewirtschaftungsplan dokumentiert, soweit keine neueren Erkenntnisse (insbesondere aktuelle Monitoringdaten) vorliegen.
- Bezugspunkt der Bewertung ist in der Regel die repräsentative Messstelle. Maßgeblich sind die Vorgaben der zuständigen Fachbehörden der Wasserwirtschaft.

- Wahrscheinlichkeit des Schadeneintritts: Die Verschlechterung muss nicht ausgeschlossen werden, aber auch nicht sicher zu erwarten sein.
- Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer sind nur hinsichtlich der Wirkung auf die anschließenden Wasserkörper zu beurteilen.
- Messbarkeit der Verschlechterung: Voraussichtlich nicht messbare Veränderungen sind keine Verschlechterungen.
- Bewirtschaftungsermessen: Die Wasserwirtschaftsbehörden können in besonderen Fällen abweichende Anforderungen stellen.

Für Grundwasserkörper sind zur Beurteilung der Auswirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand vergleichbare Vorgaben anzuwenden.

Der Fachbeitrag berücksichtigt die Vorgaben des Merkblattes M WRRL der FGSV (2021).

Abweichend zur Darstellung der LAWA (2017) und im M WRRL (FGSV 2021) verstößt nach der aktuellen Rechtsprechung des EuGH (Urteil vom 5. Mai 2022, C-525/20) auch eine vorübergehende Verschlechterung von Oberflächenwasserkörpern gegen das Verschlechterungsgebot der WRRL.

1.3.1 Datengrundlagen und -lücken

Zu den Oberflächenwasserkörpern, Grundwasserkörpern, Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen finden sich umfangreiche Informationen in Unterlagen und Informationssystemen, die im Text und in Kap. 7 dokumentiert sind.

Gewässerkundliche und hydrogeologische Daten:

- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2022): WasserBLICK - Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027).
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2021): INSPIRE-Geodaten und Metadaten. Einzugsgebiete Oberflächenwasserkörper, Stand: Oktober 2021.
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2022): WRRL Viewer. Aufruf (Januar 2022) unter <http://wrrl.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrrl>.
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (o.J.): Geologie Viewer. Aufruf (Januar 2021) unter <https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de>
- Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2019): Hinweispapier zur Durchführung von Tausalzberechnungen. Stand: Mai 2019
- HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021a): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Bewirtschaftungsplan 2021-2027.

- HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021b): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Maßnahmenprogramm 2021-2027.

Technische und landespflegerische Daten:

- Unterlage 1 des Feststellungsentwurfes: L 3452 - Brücke Gräveneck. Bau-km 0-011,95 bis 0+668,46. Erläuterungsbericht, Hessen Mobil, Stand: 18. Mai 2015.
- Unterlage 8.1 des Feststellungsentwurfes: Bauwerksplan (Vorabzug: Stand 15.12.2022)
- Unterlage 18.12 und 18.13 des Feststellungsentwurfes: Lahnbrücke Gräveneck. L 3452 Ersatzneubau UF Lahn und DB bei Gräveneck. Überbaumontage Feld 1 - 3 - Schnitte I Montage u. Vershub Phase 1-3 und 4-6. Bauwerksplan, Stand: Oktober 2022.
- Unterlage 9 des Feststellungsentwurfes: L3452 Brücke Gräveneck. Landschaftspflegerischer Begleitplan (Leistungsphasen 1 bis 5) – Maßnahmenverzeichnis, Biologische Planungsgemeinschaft Möller, Stand: 10. Oktober 2014.
- Unterlage 18.1 des Feststellungsentwurfes: L 3452 – Weinbach/Gräveneck. Bauwerkserneuerung Lahnbrücke. Bau-km 0-012 bis 0+668. Wassertechnische Untersuchungen. Erläuterungsbericht, Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Stand: 18. Mai 2015.
- Unterlage 18.2 des Feststellungsentwurfes: L 3452 – Weinbach/Gräveneck. Bauwerkserneuerung Lahnbrücke. Bau-km 0-012 bis 0+668. Wassertechnische Untersuchungen. Nachweis nach DWA M 153. Gewässerbelastung, Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Stand: 20. Januar 2014.
- Unterlage 19.0 des Feststellungsentwurfes: L 3452 Brücke Gräveneck. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integriertem Fauna-Flora-Gutachten, Biologische Planungsgemeinschaft Möller, Stand: 23. Februar 2015.
- Aufklärungsunterlage BPG (Biologische Planungsgemeinschaft, 2022): Aufklärungsunterlage zu Auswirkungen der Brückensprengung Lahnbrücke Gräveneck (Anhang zum LBP), Bearbeitung: Biologische Planungsgemeinschaft Möller, Stand: Juni 2022.
- Unterlage 19.2 des Feststellungsentwurfes: L 3452 Brücke Gräveneck. FFH-Vorprüfung und FFH-Prüfung für das FFH-Gebiet Lahntal und seine Hänge (DE 5515-303), Stand: Februar 2015.
- GRBV Ingenieure im Bauwesen (2020): Erläuterungsbericht zum Bauwerk: L 3452 Ersatzneubau der Unterführung Lahn und DB bei Gräveneck ASB-Nr. 5515 902, i.A. von Hessen Mobil, Stand: 26.11.2020
- WÖLFEL (Engineering GmbH + Co. KG) (2021): Statisches Konzept zum Sprengabbruch der UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452, im Auftrag von Hessen Mobil Straßen und Verkehrsmanagement, Stand: 15.03.2021.
- Stellungnahme Untere Wasserbehörde (UWB) Limburg-Weilburg (2020) – Stellungnahme zum Entwurf zur Abstimmung Hydraulik Brückensprengung L 3452 Brücke über der Lahn

Gräveneck – Wirbelau; L 3452 –Ersatzneubau Brücke Gräveneck – hydraulische Prüfung von Auswirkungen des Trümmerhaufwerks auf den Abfluss der Lahn, Variante 1 und Variante 1 a bei Lahn – Abfluss MQ = 40 m³/s, Landkreis Limburg-Weilburg, Der Kreis Ausschuss, Amt für den Ländlichen Raum, Umwelt, Veterinärwesen und Verbraucherschutz – Wasser-, Boden-, Immissionsschutz, 04. August 2020.

- Stellungnahme Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSV) Koblenz (2022) – 38182. Ersatzneubau UF Lahn und DB bei Gräveneck. ASB 5515-902 (neu); ASB 5515-548 (alt). Vermerk Nr. 33: Videokonferenz mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt, 10.11.2022.

Weitere Quellen finden sich im Literaturverzeichnis.

Aktuelle Messwerte zu den Qualitätskomponenten des betroffenen Oberflächenwasserkörpers lassen sich den Informationssystemen nur bedingt entnehmen. Maßgeblich sind diesbezügliche die Angaben des HLNUG, die auf Anfrage mitgeteilt werden (vgl. Kap. 5.1).

Die aktuellen Pegel als langjähriges Mittel von 1936 bis 2021 (MQ und MNQ) für die Pegelmessstelle „Leun neu“ (Nr. 25.800.200) entstammen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), bereitgestellt durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG, per Mail vom 07.02.2022).

Aktuelle Messwerte (Ø 2019-2021) zu den allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern und prioritären Schadstoffen (OGewV, Anlage 7) wurden für den OWK Lahn/Weilburg der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215) entnommen (per Mail vom 09.02.2022, HLNUG). Für die flussgebietspezifischen Schadstoffe (OGewV, Anlage 6) liegen nur Messdaten in der Wasserphase vor, sodass hier die Bewertung der Zusatzbelastung auf Messbarkeit maßgeblich ist. Dafür wird eine spezifische Messbarkeitsschwelle aus den Faktoren Messunsicherheit und Median (bei ZHK: Maximalwert) der Messdaten bzw. der UQN berechnet. Die genaue Vorgehensweise ist dem Merkblatt M WRRL der FGSV (2021, S. 33) zu entnehmen. Ist die Zusatzbelastung signifikant, sprich messbar, wird eine Nacherhebung der Daten empfohlen, um eine tatsächliche Überschreitung der UQN ausschließen zu können. Ist die Zusatzbelastung nicht signifikant, kann eine Verschlechterung der Parameterkonzentration im betroffenen Gewässer ausgeschlossen werden.

Die aktuellen Monitoring-Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten entstammen den neuesten Ergebnistabellen für den BWP 2021-2027 von der Webseite des HMKLV (Stand 2021).

2 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der Lahnbrücke (ASB 5515-902) bei Gräveneck sowie den Abbruch des vorhandenen Brückenbauwerks auf der freien Strecke zwischen Runkel/Wirbelau und Weinbach/Gräveneck im Zuge der L 3452. Die neue Strecke führt auf der westlichen Lahnseite hangparallel von Süden nach Norden und umfasst eine Länge von 680 m inkl. Brückenbauwerk von 156 m (Straßenkilometer 1+976 bis 0+833, Unterlage 1, S. 5). Da die Regelneigung aufgrund der Verbreiterung der Straße überschritten wird, ist auf der östlichen Lahnseite die Errichtung einer Stützmauer entlang der L 3452 notwendig. Der westlich der Lahn liegende Wirtschaftsweg wird verlegt und bei Bau-km 0+162 als Grünweg an die neue Trasse angebunden (Unterlage 1, S. 16, 23). Der parallel zu Lahn verlaufende Radfernweg wird zwischen Bauwerksfeld 2 und 3 in Richtung Lahn verlegt. Die Fahrbahn wird im Regelquerschnitt RQ 9 gebaut, im Bauwerksbereich wird der RQ 9,5 (ohne Geh- und Radweg) bzw. RQ 9 B nach RAL¹ gewählt (Unterlage 1, S. 6). Der Ersatzneubau der Brücke erfolgt als 4-feldrige Balkenbrücke in Stahlverbundbauweise. Die vorhandene Fahrbahnbreite liegt mit 4,2 m deutlich unter der nach RAS-L² erforderlichen Fahrbahnbreite von 6 m. Eine Verbesserung der Verkehrssicherheit ergibt sich aus der Fahrbahnverbreiterung im gesamten beplanten Bereich der Landesstraße. Durch die neue Führung kommt es neben der Entsiegelungswirkung im westexponierten Lahntalhang auch zur Verringerung der Schadstoffemission in den Hangbereich mit Buchenwäldern und offenen Felsfluren (Unterlage 1, S. 9).



Abbildung 2: Variante 4

Quelle: Technischer Erläuterungsbericht (Unterlage 1)

¹ RAL = Richtlinien für die Anlage von Landstraßen

² RAS-L = Richtlinien für die Anlage von Straßen - Linienführung

Baustraßen, Baustelleneinrichtungen, Oberbodenlagerflächen

Für die Baustelleneinrichtung (BE) werden 1.400 m², für die Oberbodenlagerflächen 705 m² und für die Baustraßen 5.790 m² Fläche (3.460 m² auf vorhandenen Wegen und Straßen) vorübergehend in Anspruch genommen. Das gesamte Baufeld hat eine Fläche von 3,8 ha. Durch die Baustellenabwicklung werden 3,1 ha durch Verdichtung beeinträchtigt (Unterlage 1, S. 34 f.). Das Baufeld wurde reduziert und die Baunebenflächen auf die Nordseite der alten Brücke verlegt, um Eingriffe in den LRT *91E0 vollständig zu vermeiden (Unterlage 19.2, S. 31).

Die BE-Flächen und Baufelder liegen zum Teil im Überschwemmungsgebiet der Lahn. Das Überschwemmungsgebiet reicht südlich bis an das Widerlager in der Achse 10 und nördlich bis an den Bahnkörper der DB-Strecke 3710 (GRBV 2020, S. 17).

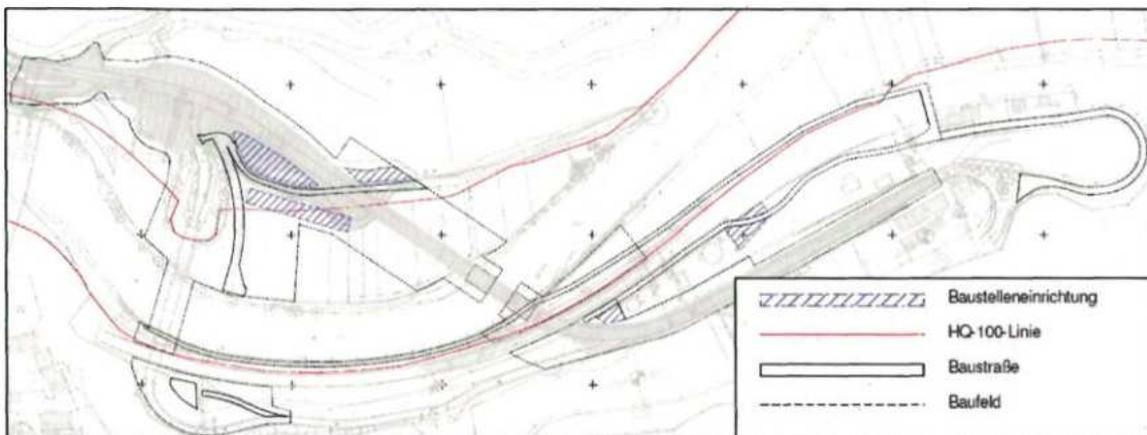


Abbildung 3: Lage der Baustelleneinrichtungen und -straßen

Quelle: Lageplan Baustraßen und Baustelleneinrichtung (Unterlage 16.2)

Brückenabbruch

Die 105 m lange Bestandsbrücke westlich von Gräveneck besteht aus 3 Bögen bzw. Teilbauwerken. Die Seitenbögen wurden 1909 errichtet, sind 5,0 m breit und bis zur Fahrbahnunterkante mit Stampfbeton aufgefüllt. Die Scheithöhe beträgt etwa 6,0 m. Der westliche Seitenbogen (Teilbauwerk (TBW) A) besitzt eine Spannweite von ca. 18,0 m und der östliche Bogen (TBW C) eine Spannweite von ca. 17,5 m. Der mittlere Bogen (TBW B) wurde 1945 gesprengt und im Jahr 1948 als Stahlbetonbogen mit einer aufgeständerten Fahrbahn, einer Spannweite von etwa 48,0 m und einer Stichhöhe von 7,9 m neu aufgebaut. Der östliche Bogen (TBW C) überquert die Bahntrasse, welche südlich der Brückenachse in einen Tunnel führt. Der Mittelbogen überquert die Lahn und einen Geh-/Radweg (TBW B). Unter dem westlichen Bogen (TBW A) liegt das Lahnvorland.

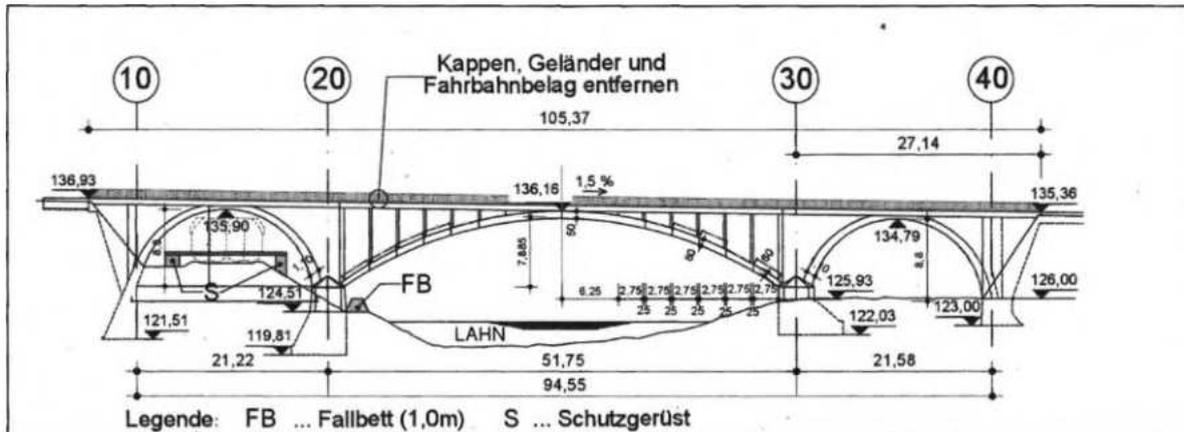


Abbildung 4: Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Seitenansicht

Quelle: WÖLFEL (2021), Anhang Blatt 2

Alle Teilbauwerke werden gesprengt; die Sprengung findet zum Schutz des Flussökosystems im September bei Niedrigwasser statt (Wölfel 2021, S. 6; Aufklärungsunterlage BPG 2022, S. 1; Unterlage 9.2, Maßnahmenblatt 14 V). Zunächst werden Geländer, Kappen und Fahrbahnbelag abgebrochen, um das Sprenggewicht zu reduzieren. Damit liegen die Betontrümmersmassen bei bis zu ca. 9 Tonnen. Im 1. Schritt wird das Teilbauwerk über der Lahn (TBW B) gesprengt. Dabei werden die Bogen auf Auswurf gesprengt sowie an den Ständer Lockerungssprengungen durchgeführt. Es wird mit Betontrümmern bis ca. 9 t Gewicht gerechnet. Die Berräumung der Lahn findet innerhalb von 48 bis 72 h mit Longfrontbaggern vom Lahnufer aus statt (WÖLFEL 2021, Aufklärungsunterlage BPG 2022). Ein Befahren des Lahnbettes mit Baggern ist nicht zulässig, weshalb eine kurzzeitige Schotteraufschüttung bis zu 4 m beidseitig vom Ufer aus stattfindet. Die Bruchstücke werden zunächst auf beide Uferseiten geräumt, hier zerkleinert und mit einem Brecher weiterverarbeitet. Der Abtransport findet innerhalb von maximal 14 Tagen statt. Durch die Sprengung entsteht nur eine kurzzeitige Auswirkung auf das Flusssystem der Lahn (Unterlage 19.2, S. 31). Anschließend wird das TBW C gesprengt, nachdem die Gleise durch beidseitige massive und stabile Schutzwälle hohlgelegt und vor direkter Aufprallwirkung geschützt werden. Die Sprengung des TBW A folgt als letztes.

Schutzmaßnahmen sind zum einen 5 m tiefe reichende, schwere Sprengschutzmatten aus Altreifen vom Überbau aus beidseitig hängend, welche nach der Demontage der Kappen und Geländer befestigt und durch „Vernähung“ vor Wind geschützt werden. Der Geh-/Radweg wird durch ein 1 m hohes Fallbett aus nichtbindigem Lockermaterial geschützt. Außerdem werden durch eine Umhüllung der Ständer- und Bodensprengzonen mit locker 2-lagigem Maschendraht und 2-lagigem Vlies ein primärer Streuflugschutz sowie eine Reduzierung der Streuflugweite erzeugt. Es wird die DIN 4150 zu „Erschütterungen im Bauwesen“ eingehalten. Widerlager, Pfeiler und Fundamente werden nach der Sprengung auf 0,5 bis 1,5 m unter Geländeoberkante zurückgebaut und maschinell zerkleinert (WÖLFEL 2021). Zum Schutz der Gewässerbewohner finden eine Elektrofischung, ein Absammeln sowie ein Umsetzen der Fische und Großmuscheln im Wirkungsbereich der Sprengung unmittelbar davor statt (Aufklärungsunterlage BPG 2022, s. Kap. 4).

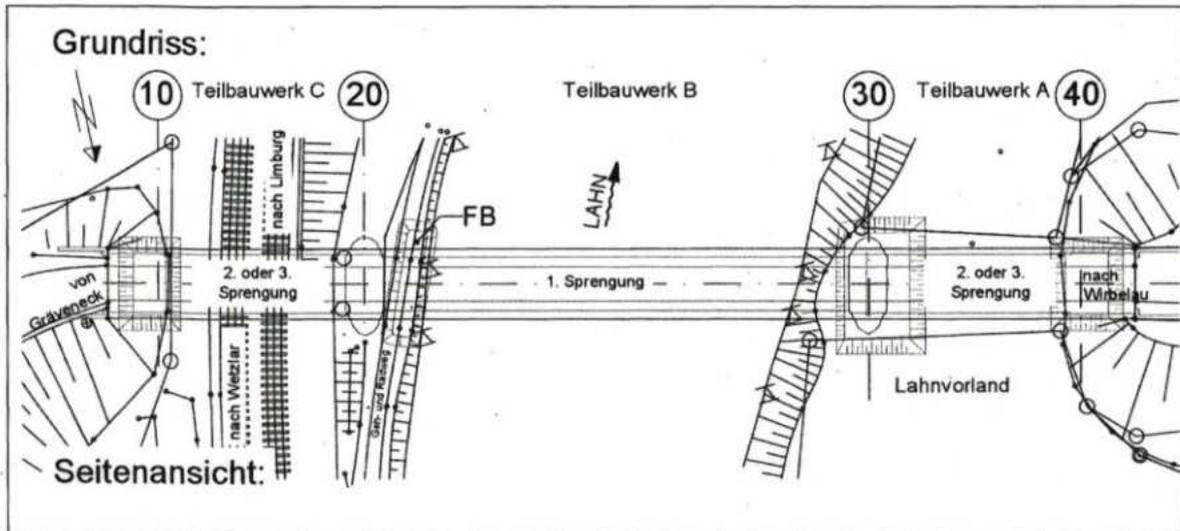


Abbildung 5: Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Grundriss

Quelle: WÖFEL (2021), Anhang Blatt 2

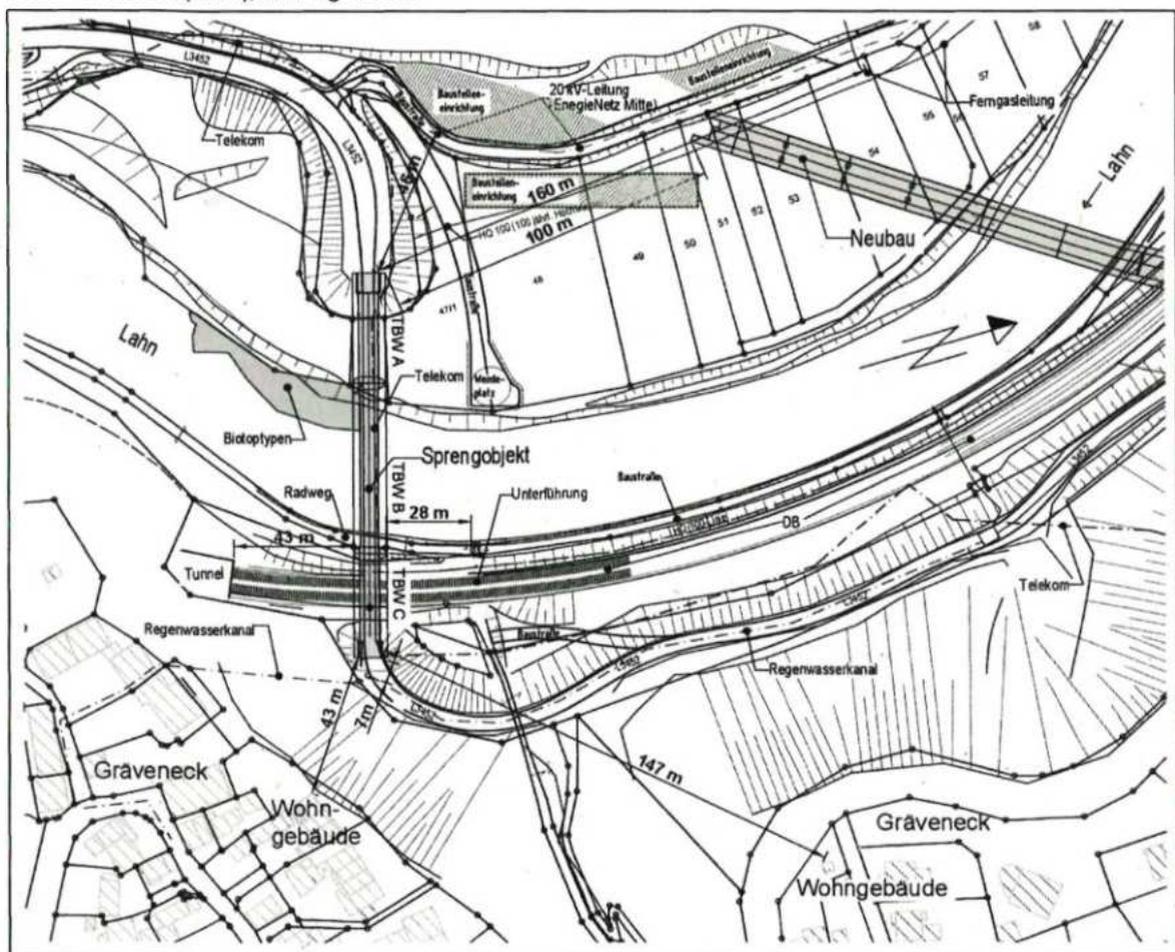


Abbildung 6: Planung Sprengabbruch UF Lahn Gräveneck im Zuge der L 3452 – Übersicht

Quelle: WÖFEL (2021), Anhang Blatt 1

Ersatzneubau Lahnbrücke

Der Ersatzneubau wird 100 m nördlich der Bestandsbrücke errichtet (WÖLFEL 2021). Dabei wird das Lahnvorland mit einer aus vier Feldern bestehenden Durchlaufträgerbrücke in Stahlverbundbauweise überspannt. Die Einzelstützweiten betragen 36 m – 46 m – 46 m – 36 m. Die Bauhöhe misst in den Pfeilerachsen 2,10 m und im Feldbereich 1,70 m (GRBV 2020, S. 11). Die Regelbreite der neuen Lahnbrücke beträgt 10,10 m zwischen den Geländern und orientiert sich damit am RQ 9,5 der RAS-Q im Hinblick auf den im Streckenbereich festgelegten SQ 9 (Unterlage 1, S. 30). An den Brückenden bilden kastenförmige Widerlager den Übergang zwischen der Brücke und den anschließenden Straßendämmen. Die Widerlagerachsen 10 und 50 stehen senkrecht zur Fahrbahnachse. Die Pfeiler werden als Pfeilerscheiben ausgeführt (GRBV 2020, S. 4).

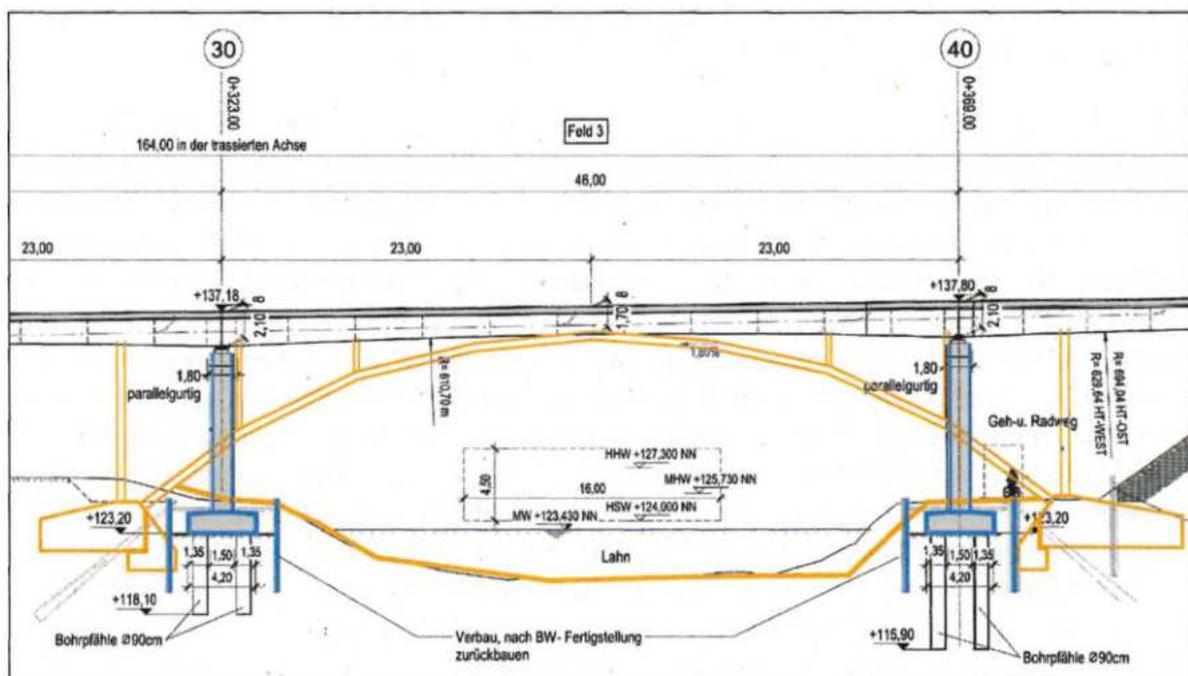


Abbildung 7: Spundwandkästen um Bohrpfähle der Achsen 30 und 40

Quelle: Unterlage 8.1, Bauwerksplan

Die Widerlager und die Pfeiler werden auf Bohrpfählen tief bis 0,5 m unterhalb der Felsschicht gegründet. Es sind Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 90 cm vorgesehen. Aufgrund der Nähe zur Lahn korrespondiert der Grundwasserstand mit dem Wasserspiegel der Lahn, wodurch die Bohrungen verrohrt auszuführen und die Bohrpfähle mit einem Kontraktorverfahren³ unter Auflast herzustellen sind. Um ein Ausfließen bzw. Einschnüren des Betons im Bereich der Achsen 10 bis 40 zu vermeiden, wird der Einbau von Wickelfalzrohren oder Hülenschläuchen vorgesehen (GRBV 2020, S. 16). Die Baugruben für die Pfeiler in den Achsen 30 und 40 sind durch Spundwandkästen zu sichern (Abbildung 7). In jeder Achse sind zur Ableitung

³ Methode des Einbaus von Frischbeton in einen tiefer liegenden, mit Flüssigkeit – oftmals Wasser oder Bentonit – gefüllten Bereich. Dabei wird der Beton mit Hilfe einer Rohrleitung in den tiefer liegenden zu betonierenden Bereich geleitet

von Grund- und Niederschlagswässern, in der Achse 50 ggf. auch Hang-/Schichtwasser, Ringgräben mit Pumpensämpfen vorzusehen. Der Wasserandrang ist abhängig vom Bodenbereich: Bei einer min. 0,5 m dicken Lehmschicht kann von 0,5 l pro Stunde pro m² Baugrubenfläche je Meter Spiegeldifferenz gerechnet werden, bei Flusskiesen und -sandem von 500 l pro Stunde und m² (GRBV 2020, S. 7).

Während der Pfahlherstellung wird das überschüssige Wasser in einem Absetzcontainer gesammelt (Hessen Mobil, per Mail vom 30.03.2023) und mithilfe einer Neutralisationsanlage vor Einleitung in die Lahn behandelt. Ein pH-Wert von 6,5 bis 8 ist hierbei zwingend einzuhalten. Über ein Filterbecken mit Filtervlies wird ein Ausfiltern von Feinsedimenten auf einen zulässigen Einleitwert von 0,3 ml/l absetzbare Stoffe vor Einleitung in den Vorfluter erreicht. Im Hochwasserfall dürfen die Absetzbecken geflutet werden, sie dürfen im Überschwemmungsbereich des Lahnvorlandes angeordnet werden (GRBV 2020, S. 8).

Zur Sicherung der Lahnböschungen werden temporäre Vorschüttungen im Bereich der Lahn während der Tiefbauarbeiten ausgeführt. Diese sind im Bereich der Achsen 30 und 40 bauzeitlich nacheinander vorzusehen und nach Abschluss der Tiefbauarbeiten am jeweiligen Pfeiler zurückzubauen. Es dürfen nicht beide Vorschüttungen gleichzeitig in die Lahn ragen (GRBV 2020, S. 16). Es ist nachzuweisen, dass unter Berücksichtigung der Vorschüttungen und dem Wasserstand HSW die Fließgeschwindigkeit von $v \leq 1,8$ m/s nicht überschritten wird (WSV Kühn, 11.10.2022). Für die Vorschüttungen wird standorttypisches Gestein verwendet. Im Fließgewässer und Auenbereich der Lahn sowie im Überschwemmungsgebiet sind Flächen zur Lagerung umweltgefährdender Stoffe, die Betankung und Wartung der Baufahrzeuge u.ä. nicht zulässig. Feste Baustelleneinrichtungsplätze sind im Überschwemmungsgebiet nicht anzulegen. Bei Hochwassergefahr sind Baustelleneinrichtungsplätze im Überschwemmungsgebiet zu räumen und Absetzcontainer zu beseitigen. Baumaterialien sind bei Hochwassergefahr gegen Abschwemmen zu sichern bzw. zu beseitigen. Unbefestigte Bereiche sind mittels Trennvlies und Tragschicht abzudecken. Bereiche außerhalb des Baufeldes sind durch Bauzäune zu schützen. Während der Bauphase ist die Wartung, Betankung und Abstellung von Baumaschinen und Baufahrzeugen nur auf versiegelten Flächen zulässig (GRBV 2020, S. 8).

Der Stahlüberbau von Achse 10 bis zum Montagestoß kurz vor Achse 40 wird hinter dem Widerlager 10 montiert. Das Stahlträgerrost wird von der Vormontagefläche über das Widerlager 10 bis in seine Endlage längsverschoben. Der Verschub erfolgt mithilfe von SPMTs⁴ im Vormontagebereich und im Lahnvorland. Der Stahlüberbau vom Montagestoß kurz vor der Achse 40 bis Achse 50 erfolgt in mehreren Segmenten mittels Mobilkran. Der Mobilkran ist während der Montage auf dem Widerlager in der Achse 50 positioniert. Zur Montage der Überbausegmente sind Traggerüsttürme inkl. Hilfsfundamente zu errichten. Auf dem Stahlträgerrost werden Halbfertigteile verlegt. Die Ortbetoneergänzung ist im Pilgerschrittverfahren aufzubringen (GRBV 2020, S. 16).

⁴ Selbstfahrende und elektronisch gesteuerte Schwerlast-Transportmodule

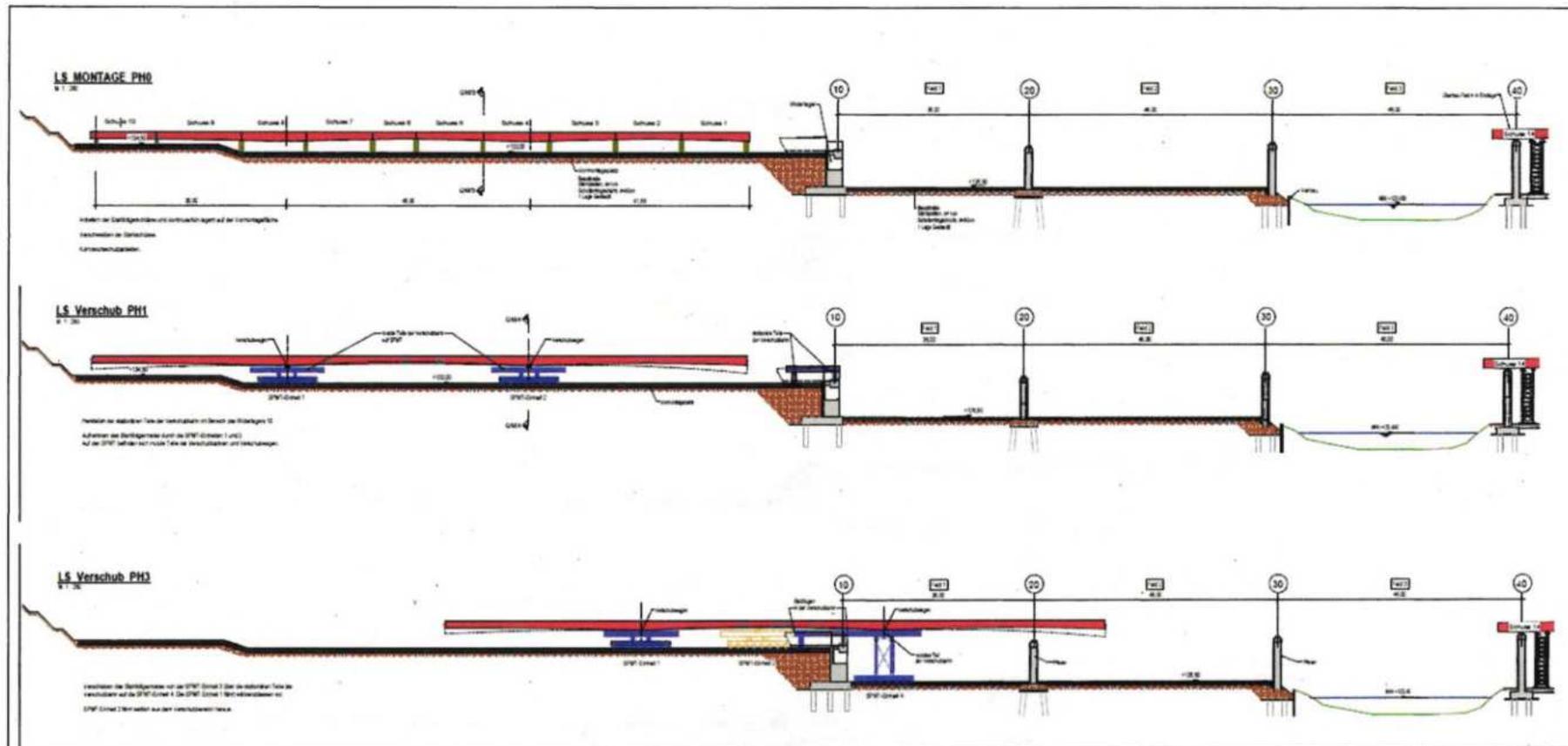


Abbildung 8: Überbaumontage Feld 1 - 3 - Schnitte I, Montage u. Vershub Phase 1-3

Quelle: Unterlage 8, Blatt 12

Durch das Widerlager des neuen Brückenbauwerks an der östlichen Lahnseite wird der Radfernweg R7 in Richtung Lahn verlegt, um das Lichtraumprofil für den Radweg zu gewährleisten (Unterlage 1, S. 30 f.).

Laut Verkehrsuntersuchung (Ing.-Büro Heinz + Feier GmbH 2016) liegt mit Prognosehorizont 2030 die derzeitige Verkehrsbelastung im Bereich der Lahnbrücke bei 850 Kfz/Tag mit einem Schwerverkehrsanteil von 30 Fahrzeugen. Im Prognoseplanfall ist bei Freigabe der Lahnbrücke mit über 9 t zulässigem Gesamtgewicht mit einer Verkehrsbelastung von **1.000 Kfz/Tag** inkl. 30 SV-Fahrten zu rechnen (Unterlage 1, S. 8 f.).

Tabelle 1: Bauwerke mit Bezug zu OWK

Bauwerksnr.	Bau-km	Bezeichnung	Breite zw. Geländern	Lichte Höhe	Lichte Weite zw. Widerlagern	Länge
ASB 5515-902	0+232 bis 0+410	Lahnbrücke	10,10-11,07 m	≥ 5 m	152,60 m	156 m
ASB 5515-903	0+410 bis 0+663	Stützmauer	-	1,5 m (mittlere sichtbare Wandhöhe)	-	258,3 m

Quelle: Technischer Erläuterungsbericht (Unterlage 1)

Gewässerquerung

Durch das neue Brückenbauwerk bleibt die Lahnquerung erhalten, sie liegt allerdings 100 m weiter nördlich.

Versiegelung, Flächeninanspruchnahme

Die Neuversiegelung beträgt 4.242 m². Durch die Entsiegelung der alten Trasse von 2.177 m² kommt es daher zu einer **Netto-Neuversiegelung von 2.065 m²**. Zusätzlich führen Nebenflächen der Trasse und die Verlegung des Wirtschaftsweges zu einer **Inanspruchnahme von 5.000 m²** (Unterlage 1, S. 34).

Die vorhandene L 3452 wird auf einer **Länge von 580 m** inkl. 110 m Bauwerk auf Graswegniveau **zurückgebaut**. Durch den Abriss der alten Brücke bzw. den Rückbau der Brückenböschung wird ein Zugewinn an Retentionsraum der Lahn ermöglicht.

Durch den Rückbau des vorhandenen Straßendamms auf der westlichen Lahnseite nach Abbruch des vorhandenen Bauwerkes kommt es zu einem Retentionsraumgewinn von 1.050 m³. Durch die Neuanlage des Wirtschaftsweges sowie durch die im Überschwemmungsgebiet befindlichen Bauwerksteile der neuen Lahnbrücke ergibt sich ein Retentionsraumverlust von 157 m³. Netto lässt sich dadurch ein **Retentionsraumgewinn von 893 m³** errechnen (Unterlage 1, S. 33).

Für die Grundwasserneubildung relevant ist die Menge des gefassten und abgeleiteten Niederschlagswassers, die sich in der Veränderung der abflusswirksamen Fläche widerspiegelt. Laut Wassertechnischen Berechnungen (Unterlage 18.2) betragen diese Werte, die sich aus dem kanalisiertem Einzugsgebiet (inkl. Außengebiet) multipliziert mit dem jeweiligen substratspezifischen Abflussbeiwert ergeben, im Ist-Zustand 474 m³ (nur Brücke), im Planungszustand (inkl.

Bestand) 2.321 m². Für die Mischungsrechnungen sind die angeschlossenen Straßenflächen ohne Abflussbeiwert ausschlaggebend, welche im Ist-Zustand 527 m² und im Planungszustand 1.861 m² (Entwässerungsabschnitt 6) betragen (Unterlage 18.1; Hessen Mobil, per Mail vom 09.02.2022).

Einleitungen, Entwässerungsanlagen

Im **Bestand** erfolgt die Entwässerung auf der westlichen als auch der östlichen Lahnseite über Bankett und Böschung. Das vorhandene Bauwerk entwässert über Abläufe und Fallrohre (ohne Reinigung) direkt in die Lahn (Hessen Mobil, per Mail vom 18.10.2021).

Die Entwässerung der **Planung** ist in zwei unterschiedliche Entwässerungsbereiche eingeteilt. **Bereich I** setzt sich aus den Abschnitten I bis V zusammen. Hier wird über Mulden in einen Querdurchlass entwässert (Westseite Lahn und Bauwerk).

Abschnitt I entwässert über den in Stationierungsrichtung linksseitig liegenden Straßenablauf. An der Entwässerung ändert sich im Vergleich zur bestehenden Situation nichts. Von dort wird das anfallende Wasser mittels vorhandenem Querdurchlass abgeleitet (Unterlage 18.1, S. 4).

Abschnitt II entwässert über den in Stationierungsrichtung linksseitigen Straßenablauf, bzw. zwischen Landesstraße und Wendepunkt mittels Betonsteinrinne in die linksseitige Straßenmulde (Abschnitt III), welche über den Querdurchlass (I) entwässert. Das rechtsseitige Bankett entwässert über die Böschung (Unterlage 18.1, S. 4).

Das Niederschlagswasser aus **Abschnitt III** wird in Stationierungsrichtung linksseitig in einer Mulde gefasst und über einen Querdurchlass in eine Regenwasserbehandlung geleitet. Die Fahrbahn in diesem Bereich entwässert über das lahnseitige Bankett und versickert über die Böschung. Über den geplanten Durchlass entwässern ebenfalls die Abschnitte II, IV und V (Unterlage 18.1, S. 4).

Das Niederschlagswasser aus **Abschnitt IV** wird in Stationierungsrichtung linksseitig in einer Mulde gefasst und über einen Querdurchlass in Abschnitt III in eine Regenwasserbehandlung geleitet (Unterlage 18.1, S. 5).

Abschnitt V umfasst das Bauwerk und der anschließende Streckenbereich (bis zum Anschluss des Unterhaltungsweges) entwässert über eine Rohrleitung im Muldenbereich bis zum Querdurchlass in Abschnitt II (Unterlage 18.1, S. 7). Die Entwässerung der Brücke wird mittels in der linksseitigen Straßenmulde verlegter Kanalleitung bis zum Einlaufschacht bei Bau-km 0+058 geführt, anschließend über eine kombinierte Regenwasserreinigung mit Ölabscheider geleitet und versickert breitflächig über einen offenen Graben zum Auenbereich hin (Unterlage 1, S. 33).

Der **Bereich II** umfasst den Abschnitt VI, in dem über einen Regenwasserkanal mit Regenwasserreinigung und Anschluss an den vorhandenen Durchlass in die Lahn entwässert wird.

Das Niederschlagswasser aus **Abschnitt VI** wird über Straßenabläufe gesammelt und in den vorhandenen Regenwasserkanal eingeleitet. Dieser entwässert zurzeit mittels Abschlags in die Böschung zur Bahn hin. Dieser Kanal wird verlängert und mit einer Regenwasserreinigung aus-

gestattet und an den vorhandenen Durchlass in die Lahn im Bereich der entsiegelten ehemaligen Landesstraße angeschlossen. Das Hangwasser wird mittels Sohlschale und Straßenabläufe gesammelt, das Straßenoberflächenwasser wird mittels Rinne und Straßenabläufen gesammelt und in den Regenwasserkanal eingeleitet (Unterlage 18.1, S. 7).

Das anfallende Regenwasser wird vor der Einleitung in den vorhandenen Durchlass über eine kombinierte Regenwasserreinigung mit Leichtflüssigkeitsrückhalt geleitet. Als mögliche technische Lösungen können Regenwasserbehandlungsanlagen wie SediPipe XL und XL plus, welche im Dauerstau betrieben werden, zum Einsatz kommen (vgl. Abbildung 10; Unterlage 1, S. 33). Durch Sedimentation werden die Grobstoffe zunächst im Startschacht gefangen. In der sich anschließenden Sedimentationstrecke werden Feinstoffe zurückgehalten. Durch den unteren Strömungstrenner wird eine Remobilisierung und somit der Austrag der bereits abgesetzten Sedimente verhindert (FRÄNKISCHE 2019). Technisch gleichwertige Produkte sind möglich.

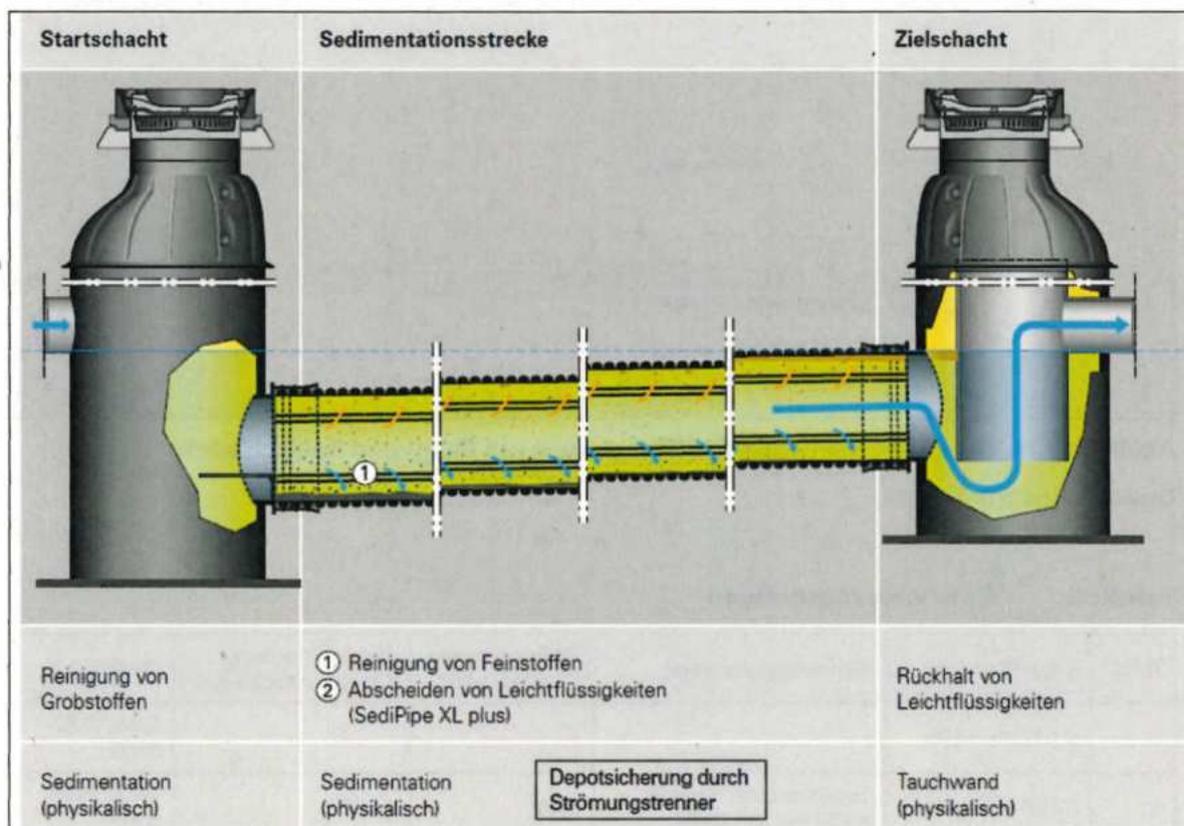


Abbildung 10: Beispiel: Aufbau SediPipe XL

Quelle: FRÄNKISCHE (2019)

Das Entleeren und Reinigen der Anlage erfolgt über den Startschacht. Dabei wird ein Hochdruckspül- und Saugfahrzeug zu Hilfe genommen. Dazu wird zunächst über den Schacht der komplette Inhalt abgesaugt. Die Ventilklappe, welche den Schlammraum des Sedimentationsrohres verschließt, ist nun freigängig. Aufgrund des Gegengefälles des Sedimentationsrohres entleert sich dabei dessen Schlammraum zum größten Teil in den Startschacht. Dann wird der

Spülschlauch über die freigelegte Wartungskonsole auf den Strömungstrenner geführt. Während der Hochdruck-Reinigung wird die Spüldüse bis zum Zielschacht geführt. Zum Schluss ist die Anlage bis zur Dauerstaulinie mit Wasser zu befüllen (weitere Angaben s. FRÄNKISCHE 2019).

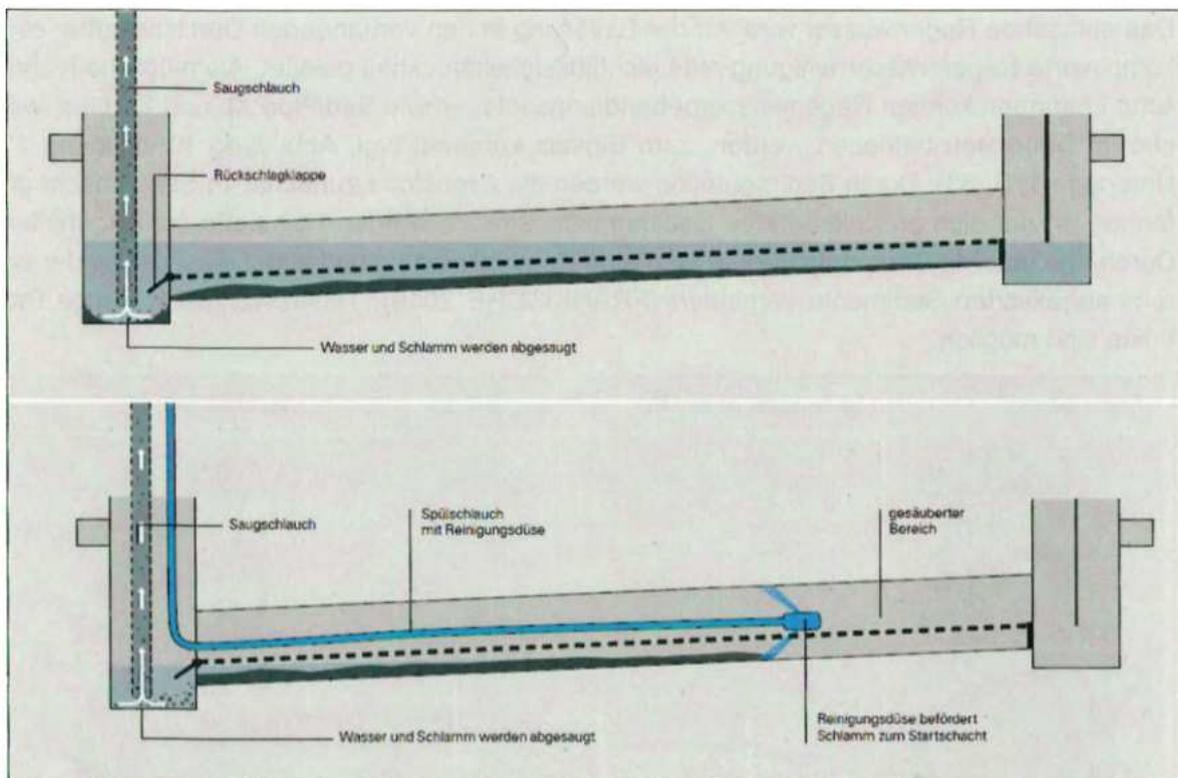


Abbildung 11: Beispiele: Reinigung SediPipe-Anlage mit Saug- und Spülschlauch

Quelle: FRÄNKISCHE (2019)

Tabelle 2: Entwässerungsanlagen

EWA	Lage [Bau-km]	Behandlungsanlage	Abflussmenge Fahrbahn [l/s]	Angeschlossene Fahrbahnfläche [ha]	OWK/GWK
I	0-012 bis 0-006	/	/	/	GWK 2587-8109
II	0-006 bis 0+041	Straßenmulde; Bankett; Sedi-Pipe XL 600/24	5,46	0,056; /	GWK 2587-8109
III	0+041 bis 0+161	Bankett; Sedi-Pipe XL 600/24	/	/	GWK 2587-8109
IV	0+161 bis 0+232	Straßenmulde; Sedi-Pipe XL 600/24	4,19	0,043	GWK 2587-8109
V	0+232 bis 0+450	Straßenmulde; Sedi-Pipe XL 600/24	20,47	0,21	GWK 2587-8109
VI	0+450 bis 0+668	Sedi-Pipe XL 600/24	18,14	0,1861	OWK Lahn/Weilburg

Quelle: Wassertechnische Untersuchungen (Unterlage 18.1)

Es sind zwei Einleitstellen geplant, wovon die erste ins Grundwasser auf der westlichen Lahnseite versickert (E1) und die zweite in die Lahn über den bestehenden Abschlag auf der östlichen Lahnseite (E2, s. Abbildung 12). Beide Einleitungen finden jeweils nach Behandlung in einer Regenwasserbehandlungsanlage Typ Sedi Pipe XL oder Vergleichbarem statt (s.o.).

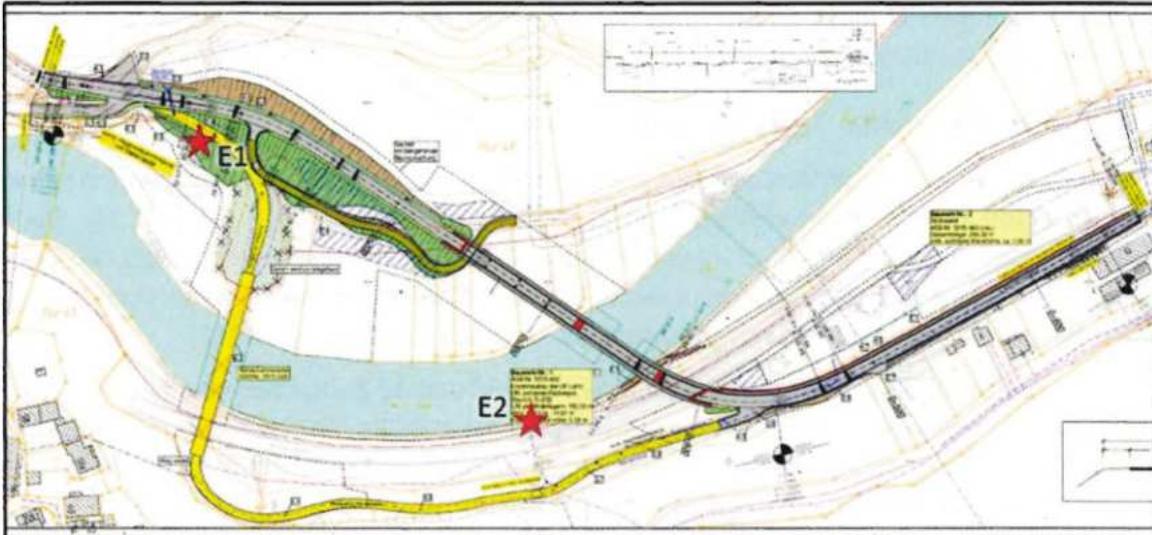


Abbildung 12: Lageplan mit Einleitstellen

Quelle: Lageplan (Unterlage 5) inkl. Daten aus Unterlage 18.1

Der Verlauf der Regenwasserkanäle und Entwässerungsmulden ist im Lageplan der Entwässerungsmaßnahmen (Anlage 8.1 der Entwurfsplanung, s. Abbildung 13) dargestellt. Bzgl. weiterer Details der wassertechnischen Vorkehrungen wird auf die Ergebnisse der wassertechnischen Berechnungen (Unterlage 18.1) sowie die weiteren Planunterlagen verwiesen.

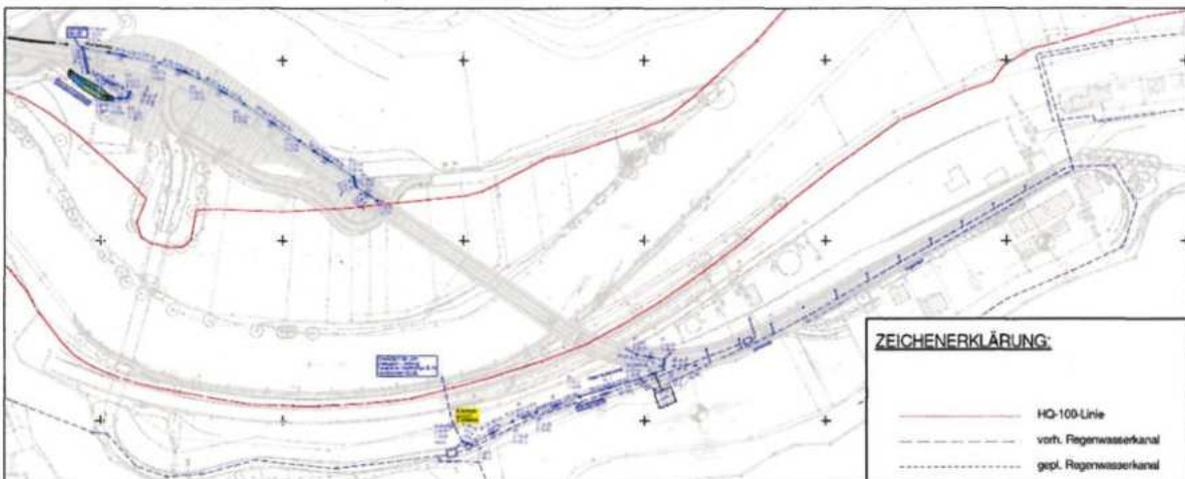


Abbildung 13: Planungszustand Entwässerung

Quelle: Lageplan der Entwässerungsmaßnahmen (Unterlage 8.1)

Tausalzeinsatz

Laut schriftlicher Mitteilung (Hessen Mobil, per Mail vom 07.03.2019) wurden von der Straßenmeisterei Weilburg im mehrjährigen Mittel (2003-2018) 840 g/m² Tausalz ausgebracht. Es wurde Feuchtsalz verwendet, bei dem im Vergleich zum Trockensalz die Tauwirkung direkt einsetzt und geringere Mengen in Richtung Bankett emittiert werden, wodurch ein sparsamerer Gebrauch ermöglicht wird.

Grundwasseranschnitte, Grundwasserabsenkungen

Eine Zerstörung von grundwasserführenden Schichten ist aufgrund massiver vorhandener Deckschichten im Grundwassereinzugsgebiet nicht zu erwarten (Unterlage 1, S. 34). Durch Versiegelungsflächen kommt es zu einem Nettoverlust an Infiltrationsfläche von 0,2 ha. Durch die Gründung der Pfeiler kann es temporär zu Schadstoffeinträgen und damit zu einer bauzeitlichen Beeinträchtigung der Grundwasserqualität kommen (Unterlage 1, S. 42).

Für den Ersatzneubau sind für die Pfeiler der Achsen 30 und 40 Baugruben durch Spundwandkästen zu sichern. In jeder Achse sind zur Ableitung der anfallen Grundwasser (auch Schichtwasser) Ringgräben mit Pumpensümpfen vorzusehen. Der Wasserandrang ist abhängig vom Bodenbereich (s.o. Ersatzneubau Lahnbrücke).

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Da die Grundwasserabsenkung ggf. lediglich punktuell im Bereich der Gründung der Pfeiler erfolgt, sind dauerhafte Beeinträchtigungen von grundwasserabhängigen Biotopen durch Veränderung des Wasserhaushalts nicht zu erwarten (Unterlage 1, S. 38; vgl. Unterlage 19.0, S. 201).

3 Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper

3.1 Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Das Vorhaben liegt im Bereich des OWK Lahn/Weilburg (Tabelle 3), welcher direkt durch eine Einleitung betroffen ist. Weitere Fließgewässer im Gebiet sind der Wirbelauer Bach und Schottenbach, welche allerdings nicht dem Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg zugeordnet werden und damit nicht berichtspflichtig sind.

Tabelle 3: Potenziell vom geplanten Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper

Name	Nr.	Direkte Betroffenheit	Indirekte Betroffenheit	Einstufung Wasserkörper	Fließgewässertyp LAWA
Lahn/Weilburg	DEHE_258.2	X	-	HMWB	Große Flüsse des Mittelgebirges (LAWA-Typcode: 9.2)

Quelle: BfG (2022), Wasserkörpersteckbrief 3. BWP

Der GWK 2587_8109 ist betroffen durch eine Versickerung auf der westlichen Lahnseite sowie Versiegelung (Tabelle 4).

Tabelle 4: Potenziell vom geplanten Vorhaben betroffener Grundwasserkörper

Nr.	Bezeichnung	Fläche [km ²]
DEHE_2580_15	2587_8109	254,2

Quelle: BfG (2022), Wasserkörpersteckbrief 3. BWP

3.2 Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

3.2.1 Oberflächenwasserkörper

Die Lahn ist ein östlicher Nebenfluss des Rheins und hat eine Gesamtlänge von 245,6 km. Sie entspringt auf der Grenze von Nordrhein-Westfalen zu Hessen südwestlich des hohen Lahnkopfs bei Lahnhof im südöstlichen Rothaargebirge und mündet bei Lahnstein in den Rhein. Der OWK Lahn/Weilburg (DEHE_258.2) beginnt südwestlich von Wetzlar und endet bei Steedem, einem Stadtteil von Runkel. Der Abschnitt hat eine Länge von 56,8 km und eine Einzugsgebietsfläche von 164,26 km². Der MQ liegt bei 32,2 m³/s, der MNQ bei 6,30 m³/s (1936/2018) an der Messstelle „Leun neu“ (Messstellennr.: 25.800.200; BfG, per Mail 07.02.2022). Die Lahn wird dem Gewässertyp „Große Flüsse des Mittelgebirges“ (Typ: 9.2) und der Barbenregion/E-pipotamal zugeordnet. Der OWK ist als erheblich verändert (HMWB) eingestuft aufgrund von hydromorphologischen Änderungen (Schleusen, Wehre, Kanalisierung, etc.) sowie Wassernutzungen (Wasserkraft, Tourismus, Schifffahrt, etc.). Dadurch hat die Lahn weitgehend ihre natürliche Auedynamik einbüßen müssen (Unterlage 1, S. 10). Reste der Auenlandschaft befinden sich innerhalb des FFH-Gebietes „Lahntal und seine Hänge“ (5515-303), u. a. mit Lebensraumtyp (LRT) „Auenwälder mit Schwarzerle und Esche und Weichholzauenwälder“ (*91E0).

Als signifikante Belastungen sind im BfG Steckbrief (2022) genannt:

- Punktquellen – Kommunales Abwasser
- Punktquellen – Niederschlagswasserentlastungen
- Diffuse Quellen – Atmosphärische Disposition
- Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen
- Hydrologische Änderung
- Anthropogene Belastungen – Unbekannt

Die genannten Belastungen bewirken im OWK Lahn/Weilburg (BfG 2022):

- Verschmutzung mit Schadstoffen
- Veränderte Habitate aufgrund hydrologischer Änderungen
- Veränderte Habitate aufgrund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
- Verschmutzungen mit Nährstoffen
- Erhöhte Temperaturen

Tabelle 5: Zustand und geplante Maßnahmen des betroffenen Oberflächenwasserkörpers im 3. BWP 2021-2027

Oberflächenwasserkörper		Lahn/Weilburg
Gewässerlänge [km]		56,8
Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]		164,26
Ökologisches Potenzial (Gesamtergebnis)		4 (unbefriedigend)⁵
Fische		unbefriedigend
Makrozoobenthos	Saprobie	n.a.
	Allgemeine Degradation	n.a.
	Gesamt	unbefriedigend
Makrophyten	Makrophyten	unbefriedigend
	Diatomeen	unbefriedigend
Phytoplankton		n.a.
Hydromorphologie		n.a.
Überschreitungen UQN	ACP-QK	Überschreitungen der Mittelwerte für Ammonium-N, Phosphor gesamt, ortho-Phosphat und Unterschreitung von Sauerstoff
	Chemische QK	Keine Überschreitungen
Chemischer Zustand (Gesamtergebnis)		nicht gut

⁵ Einzelbewertungen der Messstellen siehe Anlage 9.4

Oberflächenwasserkörper	Lahn/Weilburg
Überschreitungen UQN	Benzo[a]pyren, Benzo[g,h,i]perylen, Fluoranthen, Bifenox, Bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Geplante Maßnahmen 2022-2027	Bereitstellung von Flächen: 97 ha Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen: 17,3 km Herstellung der linearen Durchgängigkeit: 8 Stk. Ökologisch verträgliche Abflussregulierung: 3 Stk. Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen zur N-Reduzierung: 12 Stk.
Zielerreichung Ökologisches Potenzial / Chemischer Zustand	2037-2047 / 2039 (ohne Hg und BDE)

Quellen: Maßnahmenprogramm 2021-2027, Anhang 3 (HMUKLV 2021b)

Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial ist aufgrund der Bewertung der Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten mit unbefriedigend bewertet. Die QK Phytoplankton ist mit Stand 2006 an der Messstelle „ChemieMST Lahn bei Solms/Oberbiel (10031)“ zuletzt mit mäßig bewertet worden. Die flussgebietspezifischen Schadstoffe werden nicht überschritten.

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand gilt aufgrund der bundesweiten Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in Biota sowie der hessenweiten Überschreitung von BDE als nicht gut. Weitere Überschreitungen zeigen sich bei Benzo[a]pyren, Benzo[g,h,i]perylen, Fluoranthen sowie Bifenox.

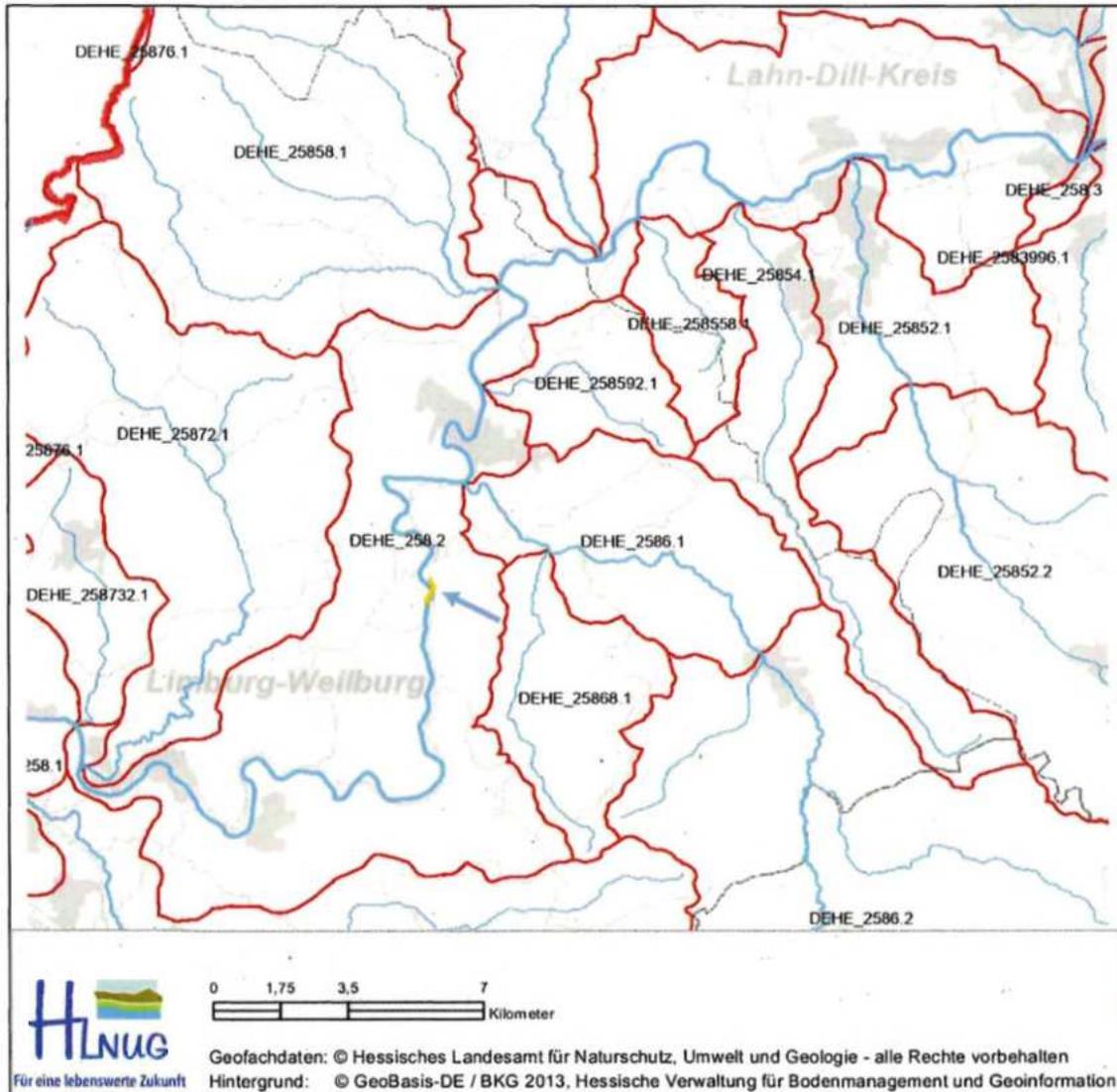


Abbildung 14: Betroffener OWK Lahn/Weilburg (DE_258.2) mit grober Trasse (gelbe Linie, siehe Pfeil)

Quelle: Unterlage 18, Geodaten von WRRL-Viewer (HLNUG 2022)

Bewirtschaftungsziele

Die Bewirtschaftungsziele sind nach der WRRL bis spätestens 2027 zu erreichen, soweit keine frühere Frist (2021) eingehalten werden kann (§ 29 WHG) und keine abweichenden Bewirtschaftungsziele (entsprechend der Regelung in § 30 WHG) festgelegt wurden. Als Begründung für die Verlängerung der Frist der Zielerreichung (Ausnahmetatbestand nach Art. 4 WRRL) nach 2027 gibt das HMUKLV (2021b) natürliche Gegebenheiten an (Maßnahmenprogramm 2021-2027, Anhang 3).

„Die Lahn wird im „IKSR-Masterplan Wanderfische Rhein“ als Verbindungsgewässer geführt. Bedeutende Maßnahmen in diesen beiden Wasserkörpern sind somit die **Herstellung der linearen aufwärts und abwärts gerichteten Durchgängigkeit** sowie die Realisierung von **Fischschutzmaßnahmen** an den Anlagenstandorten.[...] Im hessischen Teil der Bundeswasserstraße Lahn kann die Erreichung des guten ökologischen Potentials nur durch die WSV – als Verantwortliche für die Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit bei von ihr errichteten oder betriebenen Stauanlagen an Bundeswasserstraßen (§ 34 Abs. 3 WHG) – befördert werden. [...] Eine Fristverlängerung ist erforderlich, da gegenwärtig u. a. auch Gespräche und Untersuchungen zur Machbarkeit Staulegung am Wehr Altenberg zwischen den Vertragsparteien laufen und eine Konkretisierung der erforderlichen Maßnahme noch aussteht.“ (HMUKLV 2021a, S. 194)

Im Steckbrief der BfG (2022) sind die für die Lahn/Weilburg vorgesehenen Maßnahmen (s. Tabelle 6 und Tabelle 7 sowie Abbildung 15) folgenden LAWA-Kategorien zugeordnet:

- Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser (LAWA-Code: 10)
- Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 27)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)
- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssysteme (LAWA-Code: 507)
- Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel (LAWA-Code: 509)
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses (LAWA-Code: 61)
- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen (LAWA-Code: 69)
- Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen (LAWA-Code: 70)

- 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)

Tabelle 6: Strukturmaßnahmen „Bereitstellung von Flächen“ am OWK Lahn/Weilburg im Bereich des Vorhabens

Maßnahmen-ID	Bezeichnung	Planungszustand	Betroffenes Gewässer	Von [km]	Bis [km]
67870	*FL: Bereitst. Flächen: Lahn, Oberhalb Wehr Fürfurt bis Einmündung Schifffahrtskanal Ortslage Weilburg	Vorschlag	Lahn/Weilburg	86,54	96,036

Quelle: WRRL-Viewer Hessen, Stand 20.01.2022

Tabelle 7: Strukturmaßnahmen „Entwicklung naturnaher Gewässer“ am OWK Lahn/Weilburg im Bereich des Vorhabens

Maßnahmen-ID	Bezeichnung	Planungszustand	Betroffenes Gewässer	Von [km]	Bis [km]
67878	*STRUK: Entw. natum. Strukt: Lahn, Oberhalb Wehr Fürfurt bis Einmündung Schifffahrtskanal Ortslage Weilburg	Vorschlag	Lahn/Weilburg	86,54	96,036

Quelle: WRRL-Viewer Hessen, Stand 20.01.2022

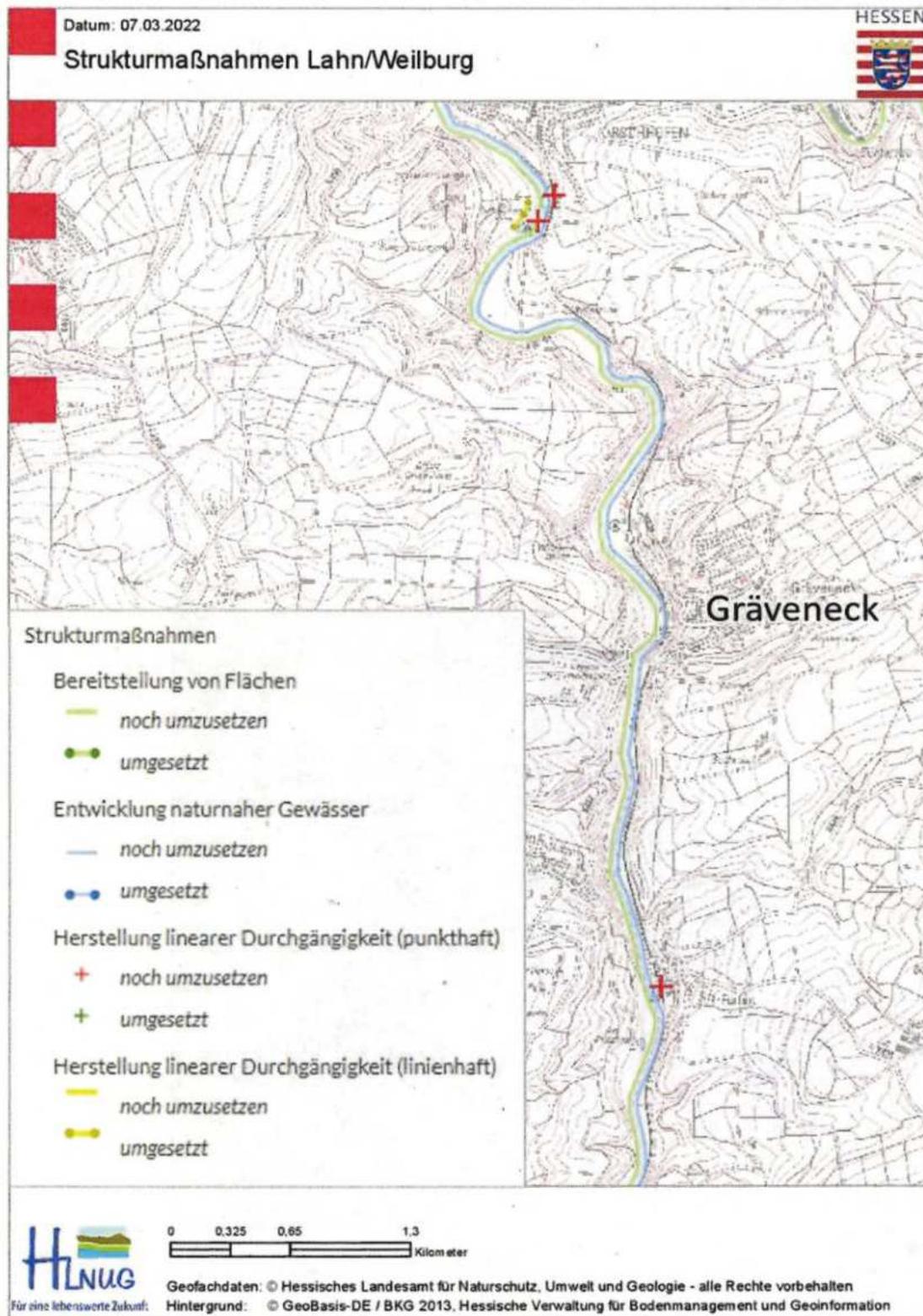


Abbildung 15: Strukturmaßnahmen OWK Lahn/Weilburg

3.2.2 Grundwasserkörper

Der Grundwasserkörper 2587-8109 (DEHE_2580_15) liegt im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein und reicht von Merenberg Marktflecken im Norden bis Brechen im Süden sowie von Gückingen im Westen bis Wolfenhausen im Osten. Der GWK liegt im hydrogeologischen Großraum West- und mitteldeutsches Grundgebirge (8) in der hydrogeologischen Einheit Rheinisches Schiefergebirge (8.1) und hier im Teilgebiet Lahn-Dill (8.1.9), welches hauptsächlich durch schlecht durchlässige Kluftgrundwasserleiter geprägt ist. Der chemische Gesteinstyp ist ein silikatisches Festgestein, die Durchlässigkeit ist mäßig (Klasse 4) bzw. gering bis äußerst gering (Klasse 10) (HÜK 200, s. Geologie Viewer). Der GWK weist eine Fläche von 254 km² auf. Die unmittelbaren Flussuferbereiche der Lahn im direkten Einflussbereich der Auedynamik können hinsichtlich der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers als potenziell sehr empfindlich eingestuft werden. In den Hanglagen und Hochflächen kann von einer geringen Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserverschmutzung ausgegangen werden (Unterlage 1, S. 41).

Die Hochflächen der Lahn sind als Vorbehaltsgebiet für den Grundwasserschutz gekennzeichnet. Im Untersuchungsgebiet der UVS, sprich im Abstand von ca. 650 m zur Trasse, befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet „WSG TB Gräveneck“ 533-169 (Unterlage 1, S. 11). Weitere Trinkwasserschutzgebiete liegen in über 4 km Entfernung zur Trasse (Abbildung 16).

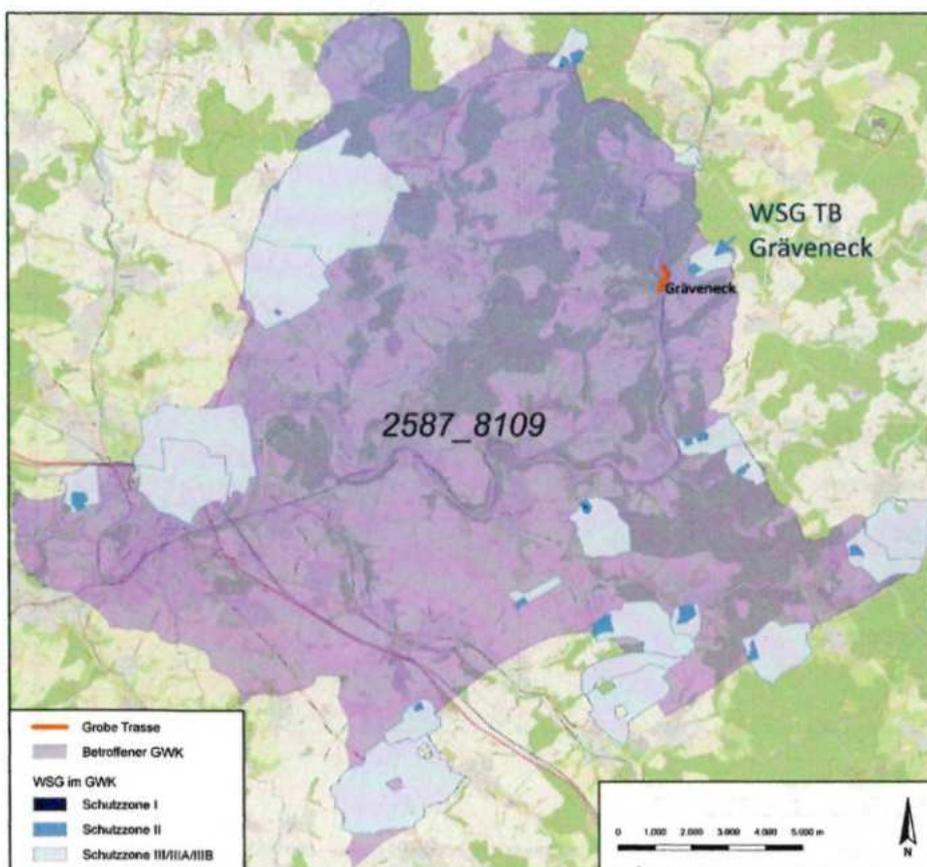


Abbildung 16: Trinkwasserschutzgebiete betroffenen Grundwasserkörper 2587_8109

Quelle: BfG (2017)

Mengenmäßiger Zustand

Der gute mengenmäßige Zustand ist durch eine Grundwasserneubildungsrate von mehr als 21,3 Mio. m³/a sichergestellt, dem eine Entnahme von 4,3 Mio. m³ gegenübersteht (HLNUG, per Mail vom 21.02.2022). Laut BfG (2022) liegt eine Trinkwassernutzung vor.

Chemischer Zustand

Im GWK werden keine Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV (z. B. Nitrat) überschritten, daher ist der gute chemische Zustand bereits erreicht.

Laut Steckbrief der BfG (2022) sind keine signifikanten Belastungen angegeben.

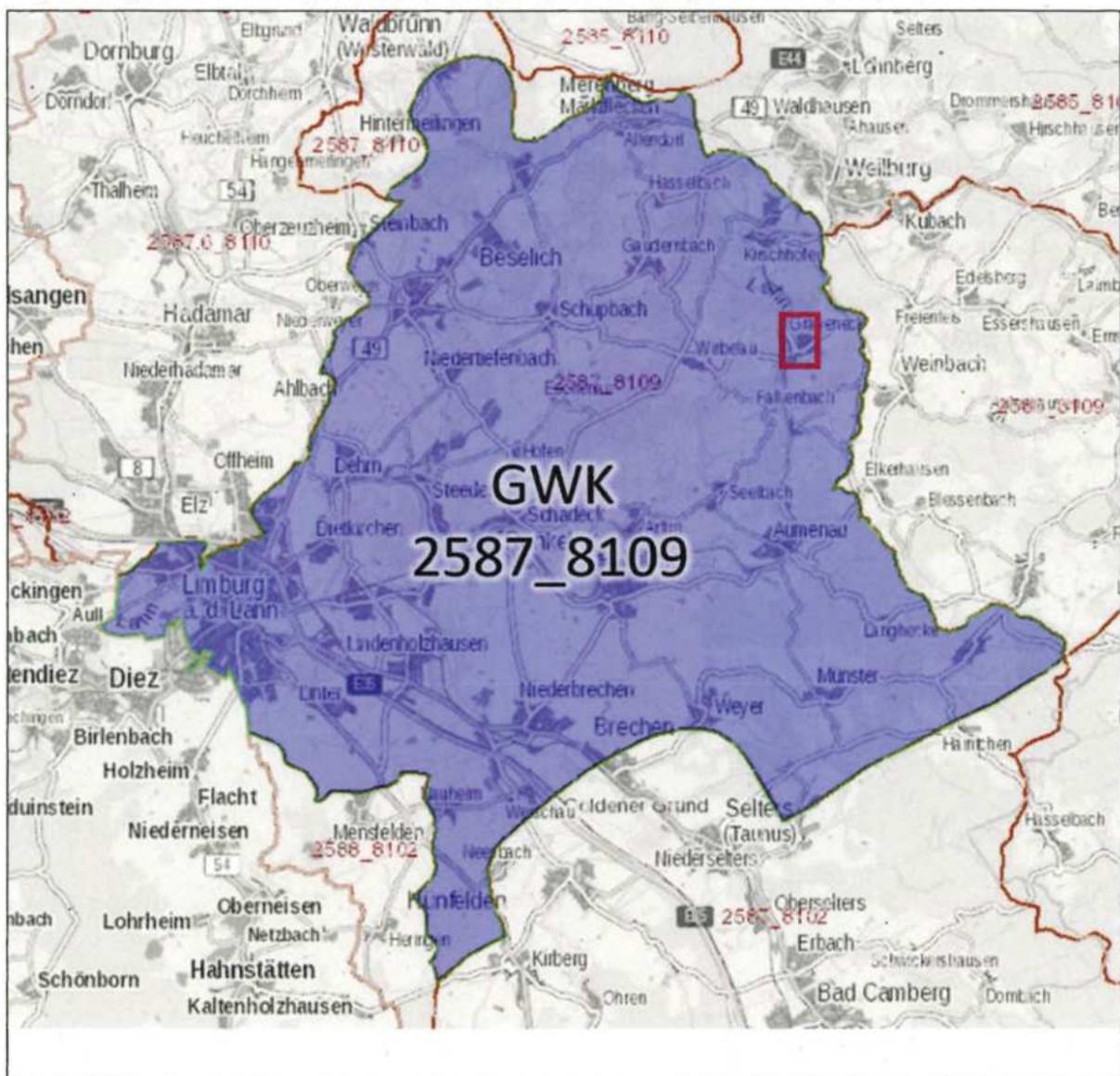


Abbildung 17: Lage des Grundwasserkörpers 2587_8109 (roter Kasten = Vorhaben)

Quelle: WRRL-Viewer Hessen (HLNUG 2022)

Bewirtschaftungsziele

Die Bewirtschaftungsziele sind nach der WRRL bis spätestens 2027 zu erreichen, soweit keine frühere Frist (2021) eingehalten werden kann (§ 29 WHG) und keine abweichenden Bewirtschaftungsziele (entsprechend der Regelung in § 30 WHG) festgelegt wurden.

Um den Erhalt des guten Zustandes nicht zu gefährden, sind folgende Maßnahmen konzipiert worden (BfG 2022):

- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)
- Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)
- Konzeptionelle Maßnahmen; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)
- Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft (LAWA-Code: 504)
- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)

4 Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen:

Folgende spezielle Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sind in Bezug zu den Wasserkörpern in den Maßnahmenblättern zum LBP (Unterlage 9.2 & Aufklärungsunterlage BPG 2022) festgelegt.

Tabelle 8: Festgelegte Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen

Kürzel	Vermeidungs-/Schutzmaßnahme	Beschreibung	Anzahl/Länge/Fläche	Ziele (hinsichtlich Wasserkörper)
2 V	Schutz der außerhalb des Baufeldes gelegenen Gehölzbestände vor Sprengung		n. a.	
3 V	Schutz des Oberbodens während und Rekultivierung des Bodens nach Abschluss der Bauphase		22.623 m ²	Schutz des Oberbodens vor Versiegelung und Verdichtung → Erhöhung Grundwasserneubildung
14 V	Bauzeitenregelung bei der Sprengung der alten Lahnbrücke	Sprengung mit niedrigstem Wasserstand im Jahreslauf, außerhalb der Brutzeit	-	Vermeidung von Beeinträchtigungen des Fluss-Ökosystems durch Sprengung
15 V	Rückschnitt LRT 91E0*	Südlich der Brücke, im Baufeld, im Februar im Abbruchjahr		Dauerhafter Schutz und Erhalt der Wurzelstöcke
22 V	Schutz von Gewässern während der Bauphase		-	Vermeidung von Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit für wassergebundene Organismen
n.a.	„Nebenbestimmung zur Elektrofischung“ (genaue Beschreibung s.u.)	- Elektrofischung/Umsetzung Fische - Absammeln/Umsetzen Großmuscheln und Wasserschnecken	-100 m ob. und uh. BW	Tötungsvermeidung → Vermeidung der Verschlechterung der biologische QK Fische und MZB

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen:

Folgende Kompensationsmaßnahmen sind in Bezug auf die Wasserkörper in den Maßnahmenblättern zum LBP (Unterlage 9.2) festgelegt.

Tabelle 9: Festgelegte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Kürzel	Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahme	Umfang	Wirkungen (hinsichtlich OWK/GWK)
7 A	Abriss des vorhandenen Brückenbauwerks über die Lahn und naturnahe Gestaltung der Uferbereiche	746 m ²	Naturnahe Neugestaltung des OWK Lahn; Entwicklung von Ufergehölzen, Uferhochstauden
8 A	Entsiegelung der Altstrecke und Rekultivierung durch Landschaftsrasenansaat im Bereich von unterirdischen Leitungen	1.488 m ²	Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch Entsiegelung
9 A	Entsiegelung der Altstrecke und Rekultivierung durch Ausdehnung der intensiv genutzten Frischwiesen in der Aue	689 m ²	Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch Entsiegelung
10 A	Dammabtrag und Rekultivierung durch Ausdehnung der intensiv genutzten Frischwiesen in der Aue	2.675 m ²	Wiederherstellung des Boden- und Wasserhaushaltes in der Aue; Wiederherstellung des Retentionsraumes in der Aue
11 A	Wiederherstellung und Neuanlage von Ufergehölzen	1.046 m ²	Gewässerschutz durch Gewässerrandstreifen; Entwicklung von Ufergehölzen, Uferhochstauden, Gras- und Krautsäumen
17 A	Wiederherstellung von Gewässern (Beseitigung von Verrohrung und Profilierung)	52 m ²	
1 E	Naturnahe Umgestaltung des Kerkerbaches im Bereich der L 3063 Beseitigung von Wanderhindernissen am Kerkerbach bei Runkel	-	Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit insbesondere für die Äsche; Schaffung einer longitudinalen Durchgängigkeit mittels Beseitigung von Hindernissen für gewässeraufwärts wandernde Arten

Zur Schonung des LRT *91E0 (Auenwälder mit Schwarzerle und Esche und Weichholzauenwälder) wird der südlich der alten Brücke angrenzende Bestand vor Baubeginn im Rahmen der allgemeinen Unterhaltungsmaßnahmen „auf den Stock“ gesetzt, um die Rodung oder gravierende Schädigungen alter Gehölze zu vermeiden (15 V). Austriebfähigkeit und Vitalität der Ufergehölze bleiben erhalten und Eingriffe in den Boden unterbleiben durch die Baufeldbeschränkung (Unterlage 19.2, S. 32). Zur Tötungsvermeidung werden im Wirkungsbereich der Sprengung zum einen die Fische mittels Elektrobefischung ober- und unterhalb des Bauwerkes unmittelbar vor der Sprengung geborgen und in einen entfernteren Abschnitt (min. 100 m entfernt) nach

Abprache mit dem Pächter versetzt, und zum anderen die Großmuscheln und soweit möglich auch die Wasserschnecken 100 m ober- und unterhalb des Bauwerkes mithilfe eines Sichtkastens abgesammelt und in einen geeigneten Teilabschnitt mit mindestens 200 m Entfernung vom Sprengort umgesetzt (Aufklärungsunterlage BPG 2022). Weiterhin wird vom Wasser-, Boden- und Immissionsschutz Referat eine Maßnahme zum Schutz vor Sedimentfahnen am Wehr Fürfurt südlich von Gräveneck gefordert (UWB Stellungnahme vom 4. August 2020).

Zudem wird durch eine Umwelt- und ökologische Baubegleitung (UBB / ÖBB) sichergestellt, dass die Baumaßnahme unter größtmöglicher Sicherung der Umwelt durchgeführt wird.



Abbildung 18: Maßnahmenflächen (Blatt Nr. 2) mit Bezug zu Wasserkörpern

Quelle: Unterlage 9.1

5 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen

5.1 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Zustand des Wasserkörpers

5.1.1 Oberflächenwasserkörper

Wirkungen

In der folgenden Tabelle werden die potenziellen Wirkungen des Vorhabens auf die Oberflächengewässer sowie festgelegte Vermeidungsmaßnahmen genannt und ihre Relevanz auf das Projekt hin geprüft (Methodik nach FGSV 2021). Es wird zwischen bau-, betriebs- und anlagebedingten Wirkungen unterschieden.

Tabelle 10: Potenzielle Wirkungen und projektbezogene Relevanz

Mögliche Wirkungen	Festgelegte Vermeidungsmaßnahmen	Projektbezogene Relevanz
Baubedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme Baufeld Brückenelemente Vorschüttung für Bagger und Trümmerbergung	Rekultivierung des Bodens (3V), Umweltbaubegleitung Wiederherstellung/Neuanlage von Ufergehölzen (11A)	Keine Relevanz
Sedimenteintrag Erdarbeiten, Baugruben, Baufeld, Baustraßen, Brückenabriss, Trümmerbergung	Schutzzäune (2V); Einhaltung DIN 18920 und RAS-LP 4; Begrenzung des Baufelds (FFH-VP Maßnahme 2.9.3); schneller Abbruch durch Sprengung (FFH-VP Maßnahme 2.9.4), schnelle Beräumung der Sprengenelemente in der Lahn, Fischschutz, Sicherung von erosionsgefährdeten Uferbereichen (7A); Maßnahme Wehr Furfurt zum Schutz vor Sedimentfahne ⁶ ; Lagerflächen außerhalb des Überschwemmungsgebietes	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1
Schadstoffeinträge Treibstoffe, Schmiermittel von Baufahrzeugen (v.a. Brückenabriss)	Einhaltung einschlägiger Vorschriften zur Vermeidung baubedingter Schadstoffbeeinträchtigungen (Bauzäune, Filtervorrichtungen); Langambagger	Geringe Relevanz
Lichtimmissionen Baustellenbeleuchtung	-	Geringe Relevanz
Erschütterungen Sprengarbeiten alte Lahnbrücke, Gründung Ersatzneubau (Abbruch-/Sprengarbeiten, Ramm- und Bohrarbeiten)	Elektrobofischung, Bergung und Versatz der Fische; Absammeln und Umsetzen der Großmuscheln; Bauzeitenregelung: Sprengung im September (14V)	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1
Stoffeinträge durch Sprengarbeiten Abbruch der alten Lahnbrücke	Kontrollierter Umgang mit Sprengmitteln nach Tab. 12 FGSV 2021 (s. Spreng-/Abbruchkonzept)	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1

⁶ siehe Stellungnahme UWB Limburg-Weilburg 2020

Einleitung von Wasser aus Bauwasserhaltung Gründung Ersatzneubau	Behandlung des im Zuge der Wasserhaltung bzw. beim Betonieren anfallenden Wassers mittels Absetz- bzw. Neutralisationsanlage und Einhaltung der Einleitgrenzwerte für AFS und pH-Wert, ggf. ökologische Baubegleitung	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1
Morphologische Veränderung Rückschnitt Auenwälder (Verlust Beschattung) Abflussverhalten der Lahn durch Sprengung der alten Brücke	Sprengung bei Niedrigwasser (min. 8 Tage Prognose) im September	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1
Anlagebedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme Baukörper der Straße Brückenelemente	Entsiegelung/Rückbau B480alt, Dammbatrag und Rekultivierung (7A-10A) Wiederherstellung/Neuanlage von Ufergehölzen (11A)	Geringe Relevanz
Betriebsbedingte Wirkungen		
Einleitung aus Straßentwässerung	Bankette, Gräben Entwässerungsmulden und Regenwasserbehandlung mit Leichtflüssigkeitsrückhalt	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1 ⁷
Tausalzaufbringung	-	Möglicherweise relevant, weitere Betrachtung s. Kap. 5.1.1 ⁷

Quelle: Unterlage 1, 18 und 19

Der Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg ist durch die Einleitung direkt durch das Vorhaben betroffen. **Nach dem Merkblatt M WRRL der FGSV (2021, S.24) sind Nachweise der Straßenwassereinleitung nur bei einem DTV mit mehr als 2000 Kfz pro Tag notwendig. Da hier die prognostizierte Verkehrsmenge bei ca. 1000 Kfz pro Tag liegt (Unterlage 1, S. 8 f.), werden die nachfolgenden Mischungsrechnungen nur vorsorglich vorgenommen und bewertet.** Der Wirkungsgrad der vorgeschlagenen SediPipe-Anlage für AFS63 wird mit der einer Sedimentationsanlage im Dauerstau (Absetzbecken nach RAS-Ew) von rd. 40% gleichgesetzt (vgl. FGSV 2021, S. 25). Aus dem Wirkungsgrad für AFS63 und den jeweiligen partikulären Anteilen der einzelnen Parameter kann dann für jeden Parameter der Wirkungsgrad ermittelt werden.

Durch das neue Brückenbauwerk kommt es außerdem zur Querung der Lahn. Die alte Lahnbrücke wird abgebrochen. Kurzzeitig sind der ehemalige Mühlgraben, welcher begradigt, befestigt und streckenweise verrohrt ist, am Anschluss der K 432 und ein temporär trockenfallendes Fließgewässer nördlich des östlichen Widerlagers der bestehenden Brücke durch bauzeitliche Flächeninanspruchnahme betroffen (Unterlage 19, S. 198).

⁷ Nach FGSV (2021) keine Nachweise zur Straßentwässerung notwendig, wenn der DTV < 2000 Kfz/Tag liegt

Auswirkungen

Die Bewertung der Auswirkungen auf den Zustand des Oberflächengewässerkörpers erfolgt für den ökologischen und den chemischen Zustand. Da Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten) im Sinne von Prognosen nur indirekt möglich sind, werden für die Prüfung des ökologischen Zustands zunächst hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten geprüft, um anschließend eine Aussage über mögliche Verschlechterungen der biologischen Qualitätskomponenten treffen zu können (vgl. UBA 2014, S. 73). Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten kann ausgeschlossen werden, sofern die Orientierungswerte der hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nicht überschritten werden. Darüber hinaus ist zu überprüfen, ob die Umweltqualitätsnormen (UQN) der chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 6, OGWV (flussgebietspezifische Schadstoffe) nicht überschritten werden, da dies ebenfalls zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands führen würde.

Zur Beurteilung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Gewässers ist zu prüfen, ob die UQN der prioritären Schadstoffe und sonstiger Schadstoffe eingehalten werden. Bei Stoffen, deren Konzentrationen bereits im unbehandelten Straßenabwasser unter der Umweltqualitätsnorm liegen (Werte aus FGSV 2021, S. 24), erübrigt sich die weitere Betrachtung. Die hier im Bericht vertieft behandelten Schadstoffe sind der folgenden Tabelle zu entnehmen (fett dargestellt).

Tabelle 11: Straßenbürtige Schadstoffe

Straßenbürtige Schadstoffe	Werte (JD-UQN bzw. Orientierungswert)	Spezifische Frachten bei mittlerer Belastung	ZHK-UQN	Hohe Belastung	Reinigungsleistung entspr. RRB im Dauerstau
Anlage 6 OGWV – Flussgebietspezifische Schadstoffe (in Schwebstoffen)					
Chrom (Cr)	640 mg/kg	150 g/(ha*a)	-	-	0,35
Kupfer (Cu)	160 mg/kg	520 g/(ha*a)	-	-	0,32
Zink (Zn)	800 mg/kg	2.000 g/(ha*a)	-	-	0,3
PCB 28	0,02 mg/kg	0,001 g/(ha*a)	-	-	0,36
PCB 52	0,02 mg/kg	0,0015 g/(ha*a)	-	-	0,36
PCB 101	0,02 mg/kg	0,0045 g/(ha*a)	-	-	0,3
PCB 138	0,02 mg/kg	0,01 g/(ha*a)	-	-	0,36
PCB 153	0,02 mg/kg	0,008 g/(ha*a)	-	-	0,36
PCB 180	0,02 mg/kg	0,006 g/(ha*a)	-	-	0,36
Phenanthren	0,5 µg/l	0,9 g/(ha*a)	-	-	0,38
Anlage 7 OGWV – Allgemeine chemisch-physikalische Parameter für Fließgewässertyp 9.2					
Ammonium (NH₄)	0,1 mg/l	4 kg/(ha*a)	-	-	0
Gesamt-Phosphor	0,1 mg/l	2,5 kg/(ha*a)	-	-	0,1
Ortho-Phosphat-P.	0,05 mg/l	-	-	-	0,1
BSB₅	3 mg/l	85 kg/(ha*a)	-	-	0,32
TOC	7 mg/l	-	-	-	0,32

Straßenbürtige Schadstoffe	Werte (JD-UQN bzw. Orientierungswert)	Spezifische Frachten bei mittlerer Belastung	ZHK-UQN	Hohe Belastung	Reinigungsleistung entspr. RRB im Dauerstau
Eisen (Fe)	0,7 mg/l	20 kg/(ha*a)	-	-	0,39
Chlorid	200 mg/l	-	-	-	0
Anlage 8 OGewV – Stoffe des chemischen Zustands					
Anthracen	0,1 µg/l	0,32 g/(ha*a)	0,01 µg/l	0,18 µg/l	0,38
Benzol	10 µg/l	0,03 g/(ha*a)	50,00 µg/l	0,01 µg/l	k.A.
Cadmium (Cd)	0,08 ⁸ µg/l	2,60 g/(ha*a)	0,45 µg/l	1,20 µg/l	0,21/0 ¹
Fluoranthren	0,0063 µg/l	2,00 g/(ha*a)	0,12 µg/l	1 µg/l	0,38
Blei (Pb)	1,2 µg/l	120,00 g/(ha*a)	14 µg/l	60 µg/l	0,36/0 ¹
Naphthalin	2 µg/l	0,35 g/(ha*a)	130 µg/l	0,20 µg/l	0,33
Nickel (Ni)	4 µg/l	190,00 g/(ha*a)	34 µg/l	70 µg/l	0,3/0 ¹
Nonylphenol	0,3 µg/l	0,90 g/(ha*a)	2 µg/l	0,42 µg/l	0,36
Octylphenol	0,1 µg/l	0,20 g/(ha*a)	-	-	0,36
DEHP	1,3 µg/l	34,00 g/(ha*a)	-	-	0,35
Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha*a)	0,27 µg/l	0,36 µg/l	0,39
Benzo[b]fluoranthren	-	1,10 g/(ha*a)	0,017 µg/l	0,60 µg/l	0,39
Benzo[k]fluoranthren	-	0,55 g/(ha*a)	0,017 µg/l	0,30 µg/l	0,39
Benzo[g,h,i]perylen	-	1,40 g/(ha*a)	0,0082 µg/l	0,70 µg/l	0,39

Quelle: FGSV (2021)

Für Straßenabflüsse liegen gemessene Werte für Höchstkonzentrationen von Schadstoffen (oberes Quartil) unter dem Zweifachen der mittleren Belastung (Median). Für den Vergleich mit der ZHK-UQN (Zulässige Höchstkonzentrationen als Maß für kurzzeitige Spitzenbelastungen) wird konservativ eine Verdopplung der Belastung angesetzt (IfS 2018, S. 13; als hohe Ablaufkonzentration bezeichnet in FGSV 2021, S. 57f.). ZHK-UQN sind für straßenbürtige Schadstoffe nur in Anlage 8 der OGewV angegeben.

Beurteilungspunkt für den OWK Lahn/Weilburg ist die Pegel-Messstelle „Leun neu“ (Messstellennr.: 25.800.200), mit einem mittleren Abfluss MQ = 32,2 m³/s (Ø 1936-2021). Messwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter sowie der chemischen Schadstoffe wurden der Messstelle „Lahn Oberbiel“ (Messstellennr.: 215) entnommen. Ausnahmen bilden die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Kupfer und Zink, die lediglich in der Wasserphase vorliegen. Maßgeblich für die Bewertung dieser Stoffe ist daher die Zusatzbelastung.

Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Temperaturerhöhung:

Bei sommerlichen Starkregenereignissen kann es zur Erhöhung der Temperatur des Straßenabflusswassers kommen. Nach OGewV (Anl. 7) gelten als Orientierungswerte für das gute öko-

⁸ Erster Wert bezieht sich auf Gesamtkonzentration / zweiter Wert bezieht sich auf die gelöste Konzentration

logische Potenzial des Epipotamals maximale Sommertemperaturen von 25,0 °C, für den Winter liegen die Maximalwerte bei 10°C. Der Sommer-Wert wird zurzeit mit maximal 23,9 °C im Jahr 2019 eingehalten, der Winter-Wert mit maximal 9,1 °C im Jahr 2021. Durch den Rückschnitt des Auenwaldes kommt es zu einer geringeren Beschattung der Lahn, welche allerdings nur lokal auf geringer Strecke und temporär durch schnellen Wiederaustrieb des Ufergehölzes auftritt. Durch die Behandlung in der SediPipe-Anlage, welche unterirdisch installiert ist, kann das Wasser abkühlen. Aufgrund der Optimierung der Behandlung im Vergleich zu den Fallrohren, welche im Bestand direkt das erwärmte Straßenabflusswasser im Sommer in die Lahn ableiten, und damit einer Temperaturabnahme, sind negative Auswirkungen auf den Zustand bezogen auf den gesamten OWK Lahn/Weilburg auszuschließen.

Sauerstoffhaushalt (inkl. Eisen):

Für den OWK Lahn/Weilburg liegt ein Sauerstoff-Jahresminimalwert von 6,28 mg/l vor (Ø 2019-2021). Damit wird der Orientierungswert von >7 mg/l für den Fließgewässertyp 9.2 unterschritten und der gute ökologische Zustand nicht erreicht. Durch die Reinigung der Sedimentationsanlage in Bezug auf die Schlammfraktionen kann einer Sauerstoffzehrung entgegengesteuert werden (s. Kap. 2). Eine weitere Verringerung des Sauerstoffgehaltes durch die Einleitung in den Vorfluter ist auszuschließen. Weitere Parameter wie Temperaturerhöhungen und Nährstoffeinträge, die auf den Sauerstoffgehalt einwirken, spielen in diesem Fall keine relevante Rolle (s. oben bzw. unten).

Einfluss auf die Sauerstoffzehrung kann außerdem der bau- und betriebsbedingte Eintrag von Eisen durch die Oxidation von Fe²⁺ zu Fe³⁺ haben. Der Schwellenwert für Eisen (Fe) im Fließgewässertyp 9.2 liegt bei 0,7 mg/l (OGewV 2016). Damit übersteigen die mittleren Konzentrationen von Eisen im Straßenabwasser (5,5 mg/l, FGSV 2021, S. 24) den Schwellenwert für den guten ökologischen Zustand. Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen werden daher die durch die Einleitungen der behandelten Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Eisen im Gewässer bei Mittelwasserverhältnissen (MQ) berechnet. Aufgrund der hohen Verdünnung des Straßenabwassers ergibt sich aber nur eine rein rechnerische Erhöhung der Eisenkonzentration im OWK Lahn/Weilburg und der Orientierungswert der OGewV von 0,7 mg/l wird nicht überschritten (Tabelle 12). Damit ist eine Verschlechterung des Sauerstoffgehaltes durch den Eintrag von Eisen auszuschließen.

Tabelle 12: Berechnete Konzentrationserhöhung der den Sauerstoffgehalt beeinflussenden Parameter am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	Orientierungswert [mg/l]	Vorbelastung [mg/l]	Wirkungsgrad RRB	Spezif. Fracht [g/ha*a]	Gesamtbelastung [mg/l]	Zusatzbelastung [mg/l]	Messbarkeitsschwelle FGSV [mg/l]
Fe	0,7	0,509	0,39	20.000	0,509	0,000002	0,017
BSB _s	3	3,34	0,32	85.000	3,34	0,001904	0,38

Quelle: Messdaten an Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ HLNUG, per Mail vom 09.02.2022; Spezifische Frachten, Partikulärer Anteil aus FGSV (2021); Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021, S.33) berechnet aus Messunsicherheit und Median der Messwerte

Auch der biochemische Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB₅) stellt ein Maß für die Sauerstoffzehrung in einem Gewässer dar. Im OWK Lahn/Weilburg liegt die Vorbelastung über dem Orientierungswert von 3 mg/l. Durch die Einleitung des Straßenabwassers kommt es zu keiner messbaren Erhöhung, da die Zusatzbelastung weit unterhalb der Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021) liegt. Daher kommt es auch zu keiner Verschlechterung im OWK Lahn/Weilburg.

TOC

Der gesamte organische Kohlenstoff (TOC = total organic carbon) gibt Rückschlüsse auf die Belastung mit Fremdstoffen z. B. in Gewässern. Im OWK Lahn/Weilburg liegt die Vorbelastung unter dem Orientierungswert von 7 mg/l (OGewV 2016). Durch die Einleitung des Straßenabwassers kommt es nicht zur Überschreitung des Orientierungswertes (Tabelle 13).

Tabelle 13: Berechnete Konzentrationserhöhung von TOC am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	Orientierungswert [mg/l]	Vorbelastung [mg/l]	Wirkungsgrad RRB	Spezif. Fracht [g/ha*a]	Gesamtbelastung [mg/l]	Zusatzbelastung [mg/l]	Messbarkeitsschwelle nach FGSV [mg/l]
TOC	7	4,47	0,32	112.000	4,47	0,000008	0,39

Quelle: Messdaten an Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ HLNUG, per Mail vom 09.02.2022; Spezifische Frachten, Partikulärer Anteil aus FGSV (2021); Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021, S.33) berechnet aus Messunsicherheit und Median der Messwerte

pH-Wert

Baubedingt kann es durch das Abbruchmaterial bzw. die durch den Abbruch entstehenden alkalischen Betonstäube zur temporären Aufalkalisierung des Gewässers kommen. Stark basisches Wasser wirkt auf Gewässerorganismen toxisch und kann zu Fischsterben führen (Mayer 1994). Von einer relevanten Erhöhung des pH-Wertes ist nicht auszugehen, da das Vorhaben nur einen kurzen Abschnitt des OWK betrifft und bei einem Niedrigwasserabfluss (MNQ)⁹ von 9 m³/s sehr starke Verdünnungseffekte einsetzen. Durch das Sprengkonzept werden v.a. große Trümmer entstehen, die kurzfristig innerhalb von 3 Tagen (Wölfel 2022) geborgen werden. Die Staubentwicklung und Staubausbreitung wird durch die präzise Sprengung und das Schutzkonzept mit Sprengschutzmatten und eine Verhüllung durch Vliesvorhänge stark vermindert und räumlich auf den unmittelbaren Ort der Sprengung eingeschränkt. Durch die Sprengung zum Zeitpunkt von Niedrigwasserverhältnissen gelang nur ein Teil der Abbruchmasse in die Lahn, da der Querschnitt des Gewässers im Bereich der Brücke von ca. 35 m bei Mittelwasser auf ca. 24 m verringert ist (siehe Darstellung Lahnprofil in Stellungnahme UWB Limburg-Weilburg 2020 S. 7). Eine mögliche vorübergehende pH-Wert-Erhöhung ist aufgrund der starken Verdünnung messtechnisch nicht nachweisbar.

Eine Erhöhung des pH-Wertes durch Einleitung des alkalisch belasteten Bauwassers bei der Bohrpfahlherstellung ist durch die vorherige Behandlung in Neutralisationsbecken auszuschließen.

Aufgrund des neutralen bis leicht basischen Charakters des Straßenabwassers (Kasting 2003, S.10) besteht keine Versauerungsgefährdung durch die Einleitungen der Straßenentwässerung. Derzeit liegt der pH mit 7,88 im neutralen bis basischen Bereich.

⁹ Stellungnahme UWB Limburg-Weilburg 2020 S. 7

Nährstoffverhältnisse:

Nitrat, Ammonium, Ammoniak und Nitrit sowie Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat bestimmen die Nährstoffverhältnisse in Fließgewässern. Diese stammen aber weniger aus Straßenabwässern, sondern werden punktuell durch Kläranlagen sowie diffus durch landwirtschaftliche Nutzung eingebracht. In Autoabgasen finden sich zwar reaktive Stickstoffverbindungen wie Stickoxide und Ammoniak, diese können aber hinsichtlich der davon ausgehenden Gewässerbelastung gegenüber dem Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft vernachlässigt werden. Ammonium-Stickstoff, ortho-Phosphat-Phosphor und Gesamt-Phosphor überschreiten bereits jetzt den Orientierungswert, bedingt durch die Landwirtschaft. Wie in Tabelle 14 dargestellt, ändert sich aber die Konzentration der beiden Stoffe am Beurteilungspunkt durch die Einleitung des Straßenabflusswassers nur geringfügig und überschreitet die nach FGSV (2021) festgelegten Messbarkeitsschwellen¹⁰ nicht.

Tabelle 14: Berechnete Konzentrationserhöhung der Nährstoffparameter am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	Orientierungswert [mg/l]	Vorbelastung [mg/l]	Wirkungsgrad RRB	Spezif. Fracht [g/ha*a]	Gesamtbelastung [mg/l]	Zusatzbelastung [mg/l]	Messbarkeitsschwelle FGSV [mg/l]
NH ₄ -N	0,1	0,109	0	4.000	0,109	0,0000005	0,026
Gesamt-P	0,1	0,149	0,1	2.500	0,149	0,0000003	0,014
o-P	0,07	0,073	0,1	2.500	0,073	0,0000003	0,011

Quelle: Messdaten an Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ HLNUG, per Mail vom 09.02.2022; Spezifische Frachten, Partikulärer Anteil aus FGSV (2021); Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021, S.33) berechnet aus Messunsicherheit und Median der Messwerte

Chlorid:

Chlorid wird im Zuge des Winterdienstes als Hauptkomponente des Tausalzes ausgebracht und wird auch im Boden sehr leicht ausgewaschen. Ein Abbau oder eine Filterung des Chlorids findet nicht statt. Entsprechend wird zur Ermittlung der Chloridfracht in Oberflächengewässern davon ausgegangen, dass von Anheftverlusten abgesehen, die gesamte ausgebrachte Chloridmenge in das Oberflächengewässer gelangt. Folgende Formeln wurden zur Berechnung der Chloridfracht bzw. der Chloridkonzentration im Gewässer verwendet (FGSV 2021, S. 31):

Berechnung der Chloridfracht (Gleichung 4 nach FGSV 2021):

$$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} * TS * f_{OPA} * f_{Ver} * f_{Cl}$$

Aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung/Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl} in kg/a	
Gestreute Straßenfläche im EZG des OWK (zusätzliche Fläche)	$A_{E,b,a}$ in m ²	894
im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Tausalzmenge	TS in kg/m ²	0,84
Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt ($f_{OPA} = 1,5$)	f_{OPA}	1

¹⁰ Messbarkeitsschwelle wird aus Median der Messwerte zur Vorbelastung und der Messunsicherheit nach Tabelle 11 FGSV (2021) berechnet, bei fehlender Vorbelastung wird die JD-UQN statt dem Median als Faktor gewählt

Aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung/Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl} in kg/a	
Faktor Verluste ($f_{ver} = 0,9$)	f_{ver}	0,9
Faktor Chloridanteil im Streusalz ($f_{cl} = 0,61$ für NaCl)	f_{cl}	0,61

Berechnung der Chloridkonzentration im Gewässer (Gleichung 5 nach FGSV 2021):

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} * MQ + B_{Cl} * 1000}{MQ}$$

Chloridkonzentration im OWK nach Einleitung und Zusickerung	$C_{OWK,RW}$ in mg/l	
Ausgangs-Chloridkonzentration in OWK	C_{OWK} in mg/l	38,14
Mittlerer Abfluss	MQ m ³ /a	1.015.588.000
Im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung/Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl} in kg/a	412

Die Erhöhung der Chloridkonzentration im Gewässer entspricht folglich dem Quotienten aus der mittleren zusätzlichen Jahresfracht und dem Jahresabfluss am Bezugspunkt. Im jetzigen Zustand liegt die Konzentration an der Bezugsmessstelle „Lahn Oberbiehl“ bei 38,14 mg/l.

Nach dem Tausalzpapier von Hessen Mobil (2019) wurden von der Straßenmeisterei Weilburg im Mittel der letzten Jahre jährlich 840 Gramm Tausalz pro Quadratmeter voll betreute Straße verbraucht (d. h. Verbrauch umgerechnet auf Betreuungsfaktor 1). Eine Abschätzung lässt sich daher anhand folgender Feststellungen machen:

Die zusätzliche zu streuende Fläche beträgt insgesamt 894 m² inkl. Betreuungsfaktor von 0,67 für Landesstraßen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Berechnung der zusätzlichen Streufläche für die Lahn/Weilburg

Straßentyp	Planung [m ²]	Bestand [m ²]	Betreuungsfaktor	Zusätzliche Fläche (Planung – Bestand) *Betreuungsfaktor [m ²]
Landesstraße	1.861	526,85	0,67	894

Quelle: Unterlage 18.1 & Hessen Mobil, per Mail vom 09.02.2022

Die Chloridmenge beträgt 61% der angegebenen Streumenge von 0,84 kg/m²/a. Pro m² Straße ergibt das im Jahr 0,512 kg/m²/a.

Verrechnet man diese mit der zusätzlichen Streufläche (894 m² * 0,512 kg/a) und berücksichtigt die Anheftungverluste (10%), erhält man eine zusätzliche Fracht von 412 kg/a.

Bei einem jährlichen Abfluss von 1.015.588.000 m³ ergibt sich eine Erhöhung des Chloridgehalts um durchschnittlich 0,0004 mg/l. Diese Erhöhung ist nicht messbar und stellt damit auch keine Verschlechterung dar. Der Orientierungswert von 200 mg/l nach Anlage 8 OGewV wird weiterhin eingehalten.

Fazit: Es sind keine relevanten Veränderungen bezüglich der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu prognostizieren. Die Chloridkonzentration im OWK Lahn/Weilburg erhöht sich nur geringfügig und überschreitet den Orientierungswert nicht. Damit kann der Chlorideintrag vernachlässigt werden. Signifikante Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg sind damit auszuschließen.

Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten

Baubedingte Auswirkungen

Nach Darstellung im LBP (Unterlage 19.0 S. 204) kommt es baubedingt durch die Sprengung der alten Lahnbrücke zu folgenden Beeinträchtigungen:

Konflikt 10T: bauzeitliche Beeinträchtigungen des Lebensraumes von Wasserorganismen durch den Eintrag von Schwebstoffen und Veränderung der Strömungsverhältnisse

Konflikt 14W: Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens der Lahn

Konflikt 27T: Betroffenheiten des Fluss-Ökosystems durch Sprengung der alten Lahnbrücke

Durchgängigkeit

Nach der Sprengung kommt es durch die Trümmer kurzzeitig zur Verminderung der Durchgängigkeit der Lahn. Durch die Räumung der Trümmer innerhalb von 3 Tagen wird die Durchgängigkeit kurzfristig wieder hergestellt, sodass es zu keiner nachhaltigen Wirkung kommt. Der Abfluss der Lahn kann im Flussbett durch das lockere Sprenggut beständig erfolgen (technischer Nachweise wurde erbracht), sodass nicht mit einem längeren Rückstau gerechnet wird (Aufklärungsunterlage BPG 2022, S. 3).

Der Abbruch verursacht den Transport feiner Sedimente, welche durch Ablagerung im Unterlauf (ggf. auch lokal) eine Beeinträchtigung von Brut- und Lebensraum von Fischen und Makrozoobenthos zur Folge haben kann (Winkler 2016, S. 20). Die plötzlich auftretenden Wassertrübungen können bei wenig mobilen Arten problematisch werden (VM BW 2016). Die geringe Schichtdicke der Betonpartikel verändert das vorliegende Substrat aus Kiesen, Sanden, Lehm und Schlamm nicht wesentlich. Zudem finden durch eigendynamische Prozesse im Fließgewässer sowohl Umlagerungs- wie Sedimentationsprozesse statt, wodurch die Betonpartikel von Eigensubstrat überdeckt werden.

Die Untere Wasserbehörde fordert Maßnahmen zum Schutz vor Sedimentfahnen am Wehr Fürfurt südlich von Gräveneck (Stellungnahme UWB Limburg-Weilburg 2020 S. 13). Ein Weitertransport der Sedimente wird dadurch ausgeschlossen. Durch Umsetzen der Fische und Großmuscheln (und ggf. Wasserschnecken) wird den Beeinträchtigungen maßgeblich entgegengewirkt (Aufklärungsunterlage BPG 2022, s. u. Auswirkungen biologische QK).

Baumaterialien sind bei Hochwassergefahr gegen Abschwemmen zu sichern/beseitigen sowie unbefestigte Bereiche mittels Trennvlies und Tragschicht abzudecken. Durch den Einsatz eines Filterbeckens mittels Filtervlies wird ein Ausfiltern von Feinsedimenten auf einen zulässigen Einleitwert von 0,3 ml/l absetzbare Stoffe vor Einleitung in die Lahn gewährt.

Da die Auswirkungen außerdem nur temporär sind, ist dabei von keiner Verschlechterung für den gesamten OWK auszugehen (Unterlage 19, S. 199).

Wasserhaushalt: Abfluss und Abflussdynamik

Nach der Sprengung kommt es durch die Trümmer kurzzeitig zu veränderten Strömungsverhältnissen. Nach Berechnung nach *Manning-Strickler*¹¹ kann ein unterbordvoller Abfluss ohne Ausuferungen über das Trümmerhaufwerk abgeleitet werden, sodass ein größerer Rückstau auszuschließen ist (Stellungnahme UWB Limburg-Weilburg 2020), auch wenn man die bauzeitlichen Vorschüttungen an beiden Ufern einbezieht (eigene Einschätzung). Die Räumung der Trümmer aus der Lahn beginnt unmittelbar nach der Sprengung und ist spätestens nach 3 Tagen abgeschlossen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers wird ausgeschlossen.

Durch den Ersatzneubau kommt es bauzeitlich ebenfalls zu Vorschüttungen in die Lahn, welche nacheinander vorzusehen (nicht gleichzeitig) und nach Abschluss der Tiefbauarbeiten zurückzubauen sind. Es wird nachgewiesen, dass der Wasserstand HSW die Fließgeschwindigkeit von $v \leq 1,8$ m/s nicht überschritten wird (Stellungnahme Wasser- und Schifffahrtsamt 2022).

Morphologie

Zur Schonung des LRT *91E0 mit Erhaltungszustand C wird der südlich der alten Brücke angrenzende Bestand vor Baubeginn „auf den Stock“ gesetzt, sprich zurückgeschnitten, um die Rodung bzw. Schäden an den alten Gehölzen zu vermeiden. Dadurch kommt es zur temporären Veränderung der Morphologie u. a. in Bezug auf Beschattung. Die Austriebfähigkeit und Vitalität der Ufergehölze bleiben allerdings erhalten und Eingriffe in den Boden werden durch die Baufeldbeschränkung verhindert (vgl. Unterlage 19.2, S. 32). Zum Zeitpunkt der Sprengung sind dann lediglich die Wurzelstöcke und die sehr jungen Austriebe der entstehenden Druckwelle und den niedergehenden Staubemissionen und Sedimenteinträge ausgesetzt. Diese Gehölzarten sind gegenüber Triebverletzungen und Astabriss sowie zeitweiser Überdeckung durch Sedimente und Lockermaterial aufgrund ihrer Anpassung an natürliche Prozesse der Auedynamik grundsätzlich sowieso wenig empfindlich (Umlagerungsprozesse, Bodenabbrüche mit Wurzelfreilegung) (Aufklärungsunterlage BPG 2022).

¹¹ Fließformel zur überschlägigen Berechnung der mittleren Geschwindigkeit einer Strömung

Betriebsbedingte Auswirkungen

Durchgängigkeit

Betriebsbedingte Sedimenteinträge sind durch die zentrale Entwässerungsanlage ausgeschlossen. Weitere Ablagerungen finden direkt an der Einleitstelle statt (Unterlage 19, S. 199).

Wasserhaushalt

Die Entwässerungsplanung sieht vor, das Straßenabflusswasser über eine Sedimentationsanlage in die Lahn zu leiten. Die zusätzliche Einleitmenge liegt laut Unterlage 8.1 bei 25 l/s. Laut HLNUG liegt der MQ am Fluss-km 89+56 (ca. 2 km nördlich von Gräveneck) bei 39 m³/s, weshalb eine relevante Veränderung des Abflusses im Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg daher nicht zu erwarten ist. Beurteilungsrelevante Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg sind damit auszuschließen.

Fazit: Es sind keine relevanten Veränderungen in der Hydromorphologie festzustellen. Das Abflussverhalten und die Abflussdynamik werden durch das Vorhaben nicht negativ beeinflusst. Durchgängigkeit und Morphologie des Oberflächenwasserkörpers Lahn/Weilburg werden nicht signifikant verändert.

Auswirkungen auf flussgebietspezifische Schadstoffgehalte

Die Berechnung der aus dem Vorhaben resultierenden Veränderungen im Sedimentgehalt nach Einleitung aus der Sedimentationsanlage erfolgt entsprechend Gleichung 2a in FGSV (2021, S. 27). Demnach ergibt sich die Konzentration von Schadstoffen im Sediment aus:

Summe der partikulär gebundenen Schadstofffracht aus Vorbelastung und Zusatzbelastung
geteilt durch

die Gesamtmenge an Schwebstoffen an der Messstelle,

wobei die aus dem Straßenabfluss eingetragenen Schwebstoffe (Fracht ohne Behandlung: 530 kg/ha/a) von der Größe der entwässerten Straßenfläche und dem Wirkungsgrad der Sedimentationsanlage hinsichtlich abfiltrierbarer Stoffe (AFS63) abhängen; die Menge der an sie gebundenen Schadstoffe hängt vom stoffspezifischen partikulären Anteil und der jeweils für Straßenabflüsse spezifischen Schadstofffracht ab.

Der Schwebstoffgehalt im OWK beträgt im Jahresmittel 16,07 g/m³ an der Messstelle „Lahn Oberbiehl“ (215) (Ø 2019-2021).

In die Rechnung werden für die Planung eine angeschlossene Fläche von 1.861 m² und ein AFS63-Wirkungsgrad von 40 % für die Sedimentationsanlage angesetzt.

Im Bestand wird das Niederschlagswasser teils direkt über Fallrohre in den Vorfluter eingeleitet (Rest versickert), weshalb die angeschlossene Fläche von 526,85 m² mit einem AFS63-Wirkungsgrad von 0 % angesetzt wird.

Messwerte für die Vorbelastungen der flussgebietspezifischen Schadstoffe im OWK Lahn/Weilburg liegen aktuell nur in der Wasserphase vor, daher wird nur die Zusatzbelastung berechnet und auf Messbarkeit bzw. Signifikanz überprüft (FGSV 2021, S. 33).

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

Schwebstoffkonzentration der Schadstoffe nach Einleitung RW	$C_{Sed,OWK,RW}$ in mg/kg	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{Sed,OWK}$ in mg/kg	n.a.
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m ³ /a	1.015.588.000
Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK} in g/m ³	16,07
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)	s. Tabelle 16
Spezifische AFS63-Fracht	$B_{RW,AFS}$ in g/(ha·a)	530.000
Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche (Planung)	$A_{E,b,a}$ in ha	0,1861
Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche (Bestand)	$A_{E,b,a}$ in ha	0,052685
partikulärer Anteil	f_{part}	s. Tabelle 16
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage bezogen auf AFS63	$\eta_{RWBA,AFS}$ in %	40 %

Tabelle 16: Berechnete Konzentrationserhöhung der flussgebietspezifischen Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	JD-UQN [mg/kg]	Vorbelastung [mg/kg]	Spezif. Fracht (Straßenabwasser) [g/ha·a]	Partikulärer Anteil	Gesamtbelastung Planung [mg/kg]	Zusatzbelastung Planung [mg/kg]	Messbarkeitschwelle nach FGSV [mg/kg]
Cu	160	n.b.	520	0,81	-	0,00137	8
Zn	800	n.b.	2.000	0,76	-	0,0047	40

Quelle: Spezifische Frachten, Partikulärer Anteil aus FGSV (2021)

Da für den OWK Lahn/Weilburg lediglich Werte in der Wasserphase zu den flussgebietspezifischen Schadstoffen vorliegen, wird nur die Zusatzbelastung berechnet. Diese liegt unterhalb der nach FGSV (2021, S. 24) festgelegten Messbarkeitschwellen und ist damit nicht messbar/signifikant. Die Qualität des Oberflächenwasserkörpers wird durch die Einleitung nicht verschlechtert.

Cyanid:

Cyanid ist nach Anlage 6 (OGewV) ein flussgebietspezifischer Schadstoff zur Beurteilung des ökologischen Zustands. Die zulässige Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm ist 10 µg/l. Cyanid ist in Form von Natriumhexacyanidoferrat(II) (Na₄[Fe(CN)₆]) als Trennmittel dem Streusalz in einer Konzentration von 50 – 75 mg/kg enthalten (IfS 2018, S. 12). Die Cyanidionen sind jedoch sehr fest an das Eisen gebunden und werden erst durch starke Säuren abgespalten.

Natriumhexacyanidoferrat(II) gilt als ungiftig und ist als Rieselhilfe im Kochsalz (E535) zugelassen. Messergebnisse von Cyanid im Straßenabfluss sind nicht bekannt. Die in der OGeWV Anl. 6 angegebene CAS-Nr. 57-12-5 bezieht sich auf das Cyanid-Anion (CN⁻) welches hoch toxisch ist. Das im Streusalz eingesetzte Natriumhexacyanidoferrat(II) hat die CAS-Nr. 13601-19-9. Es ist sehr stabil, so dass daraus die toxischen Cyanidionen unter natürlichen Bedingungen nicht freigesetzt werden können. Nach Anhang III der Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik ist mit CAS-Nr. 57-12-5 nur „Freies Zyanid“ gelistet. Das im Streusalz enthaltene Natriumhexacyanidoferrat(II) gehört damit nicht zu den Stoffen der Anlage 6 OGeWV. Dies wird durch das LfU Rheinland-Pfalz Abt. Gewässerschutz Ref. Gewässerchemie bestätigt (per Mail vom 28.11.2019). Eine Beeinträchtigung des Oberflächenwasserkörpers durch Cyanideinträge aus dem Winterdienst ist damit ausgeschlossen. Eine weitere Betrachtung im Fachbeitrag zur WRRL ist nicht erforderlich.

Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten

Da es zu keinen Überschreitungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter sowie der flussgebietspezifischen Schadstoffe kommt und auch die Hydromorphologie nicht signifikant verändert/beeinträchtigt wird, können indirekte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ausgeschlossen werden.

Durch die Druckwelle der Detonation besteht kurzzeitig ein hohes Verletzungs- und Tötungsrisiko für die Fische und die meist oberflächennah filtrierenden Großmuscheln. Dabei ist die Schwimmblase das am häufigsten geschädigte Organ der Fische bei Sprengungen, aber auch innere Blutungen, die erhöhte Ausschüttung von Stresshormonen, vorübergehender Hörverlust und Reproduktionsschädigungen sind die Folge (Kirsten 2009, S. 6 ff.). Zwar kommt es durch die Abrissarbeiten im Vorfeld aufgrund des unerwarteten Lärms und der Erschütterungen zu Scheuchwirkungen bei den Fischen, allerdings kann aufgrund von schneller Gewöhnung an die neuen Umstände und wegen der wertvollen Teilhabitate (Kolke) ein längeres Verlassen des Wirkbereiches ausgeschlossen werden (BPG 2020). Sohlgebundene Fische wie die Groppen verhalten sich bei solchen Störungen anders und suchen nach einem Unterschlupf, weshalb sie durch die Sprengung noch gefährdeter sind. Auch das Auftreffen des Sprenggutes in die Lahn kann zur Tötung und Verletzung einzelner Fische und Muscheln führen.

Infolge einer Trübung des Wassers durch Schwebstoffe aus dem Abbruch-/Sprengmaterial und einer Übersedimentierung der Gewässersohle nach deren Absinken kann es ebenfalls zur vorübergehenden Verdrängung bzw. Störung von Fischen und Muscheln kommen (VM BW 2016, G.1). Durch die Räumung des Flussbetts innerhalb von drei Tagen bleibt die Sedimentfrachterhöhung im Flusswasser durch Aufwirbelung, Aufnahmen und Verladen auf einen kurzen Zeitraum beschränkt (Aufklärungsunterlage BPG 2022, S. 3). Nach Forderung der UWB werden am flussabwärts gelegenen Wehr Furfurt Maßnahmen gegen eine Sedimentfahne getroffen.

Daher werden die Fische mittels Elektrofischerei geborgen und in einen min. 100 m entfernten Abschnitt versetzt, sowie die Großmuscheln und ggf. Wasserschnecken mit Sichtkästen im direkten Wirkbereich abgesammelt und in mindestens 200 m Entfernung vom Sprengort abgesetzt (Maßnahmenblatt: Nebenbestimmung zur Elektrofischerei Aufklärungsunterlage BPG 2022). Des Weiteren hat eine Bedeckung von wenigen Millimetern durch den Betonstaub keine

nachteiligen Auswirkungen auf das Makrozoobenthos das Gewässersubstrat betreffend (s.o. QK Durchgängigkeit). Flussabwärts vorhandene, kleinflächige Schwimmblattpflanzendecken (insbesondere Gelbe Teichrose) sind unempfindlich gegenüber kurzfristigen Sedimenteinträgen (Aufklärungsunterlage BPG 2022).

Durch das Sprenggut kommt es zu temporären Änderungen der Strömung, die zu vorübergehenden Verlusten von Flora und Fauna führen können. Ein entsprechend angepasster Bauzeitenplan, hier im September bei Niedrigwasser und außerhalb der Schonzeit der Fische (keine Laich-/Wanderzeit), sowie die o. g. Bergung/Umsiedlung der Organismen wirken dieser Beeinträchtigung entgegen.

Damit ist eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des OWKs auszuschließen.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Die Schadstoffkonzentrationen im OWK Lahn/Weilburg nach Einleitung aus der Sedimentationsanlage wurden mit folgender Formel berechnet (Gleichung 1a in FGSV 2021, S. 27):

$$c_{OWK,RW} = \frac{B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}$$

Zusatzbelastung OWK nach Einleitung RW	$C_{ZusOWK,RW}$ in mg/l	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l	s. Anhang 9.3
Spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha·a)	s. Tabelle 17
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche (Planung)	$A_{E,b,a}$ in ha	0,1861
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche (Bestand)	$A_{E,b,a}$ in ha	0,052685
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	s. Tabelle 17
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m ³ /a	1.015.588.000

Tabelle 17: Berechnete Konzentrationserhöhung der prioritären Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	JD-UQN [µg/l]	Vorbelastung [µg/l]	Wirkungsgrad RRB	Spezif. Schadstofffracht [g/ha*a]	Gesamtbelastung [µg/l]	Zusatzbelastung [µg/l]	Messbarkeitsschwelle nach FGSV [µg/l]
Cd	0,165 ¹²	0,0443	0	2,6	0,0443	0,0000003	0,0017
Pb	1,2	0,655	0	120	0,655	0,000012	0,01
Ni	4	2,3	0	190	2,3	0,000020	0,1
DEHP	1,3	0,256	0,35	34	0,256	0,000003	0,4
Fluoranthen	0,0063	0,0064	0,38	2	0,0064	0,0000002	0,0013
B[a]P	0,00017	0,00296	0,39	0,65	0,0024	0,000000062	0,00027

Quelle: Spezifische Schadstofffrachten, Wirkungsgrade aus FGSV (2021); Messbarkeitsschwellen nach FGSV (2021, S. 33) berechnet aus Messunsicherheit und Median der Messwerte bzw. JD-UQN

¹² Schätzung aus Spanne 0,08-0,25 anhand des tendenziell höheren Karbonatgehaltes des Gewässertyps 9.2

Benzo[a]pyren und Fluoranthen überschreiten die UQN bereits im Ist-Zustand. Die Zusatzbelastungen liegen allerdings unter der Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021), sodass es zu keiner messbaren Erhöhung der Konzentration kommt. Eine weitere Verschlechterung wird daher ausgeschlossen. Bei allen weiteren Parametern wird die JD-UQN mit der Gesamtbelastung nicht überschritten.

Die Höchstkonzentrationen der prioritären Schadstoffe im OWK Lahn/Weilburg nach Einleitung aus der Sedimentationsanlage wurden mit folgender Formel berechnet (Gleichung 3a in FGSV 2021, S. 28):

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RW,HB} \cdot (1 - \eta_{RWBA}) \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}}$$

Konzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l	
Ausgangskonzentration OWK	C_{OWK} in mg/l	s. Anhang 9.3
Eingeleiteter Niederschlagsabfluss (Planung/Bestand)	Q_{RW}	0,29724 l/s ¹³ / 0,08415 l/s
Mittlerer Niedrigwasserabfluss OWK	MNQ	6.300 l/s
Konzentration Niederschlagsabfluss, hohe Belastung	$C_{RW,HB}$ in mg/l	s. Tabelle 18
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	s. Tabelle 18

Tabelle 18: Berechnete Konzentrationserhöhung der prioritären Schadstoffe am Bezugspegel „Leun, neu“ (Messstellennr.: 25.800.200)

Stoff	ZHK-UQN [µg/l]	Vorbelastung [µg/l]	Konz. Niederschlagsabfluss, hohe Belastung [µg/l]	Wirkungsgrad RRB	Gesamtbelastung [µg/l]	Zusatzbelastung Planung [µg/l]	Messbarkeitsschwelle nach FGSV [µg/l]
Fluoranthen	0,12	0,0064	1	0,38	0,0064	0,000016	0,024
B[a]P	0,27	0,00296	0,36	0,39	0,00297	0,000005	0,001
Benzo[b]fluoranthen	0,017	0,00423	0,6	0,39	0,00423	0,000009	0,0012
Benzo[k]fluoranthen	0,017	0,00205	0,3	0,39	0,00206	0,000005	0,0005
Benzo[g,h,i]perylen	0,0082	0,00316	0,7	0,39	0,00317	0,000011	0,0006

Quelle: Konzentrationen Niederschlagsabfluss bei hoher Belastung, Wirkungsgrade aus FGSV (2021); Messbarkeitsschwellen nach FGSV (2021, S. 33) berechnet aus Messunsicherheit und Maximalwert der Messwerte bzw. JD-UQN

Überschreitungen der ZHK-UQN treten bei keinem der in Tabelle 18 gelisteten Parametern auf. Alle Zusatzbelastungen liegen weiter unterhalb der Messbarkeitsschwellen der Schadstoffe. Eine Erhöhung der Gesamtbelastungen kann nicht festgestellt werden.

¹³ Berechnet aus 3 -Tages-Regen nach KOSTRA (DWD CDC 2011):
 (1-jährliches Ereignis in mm/a/25,92 l/s) * angeschlossener Fläche

Fazit: Da keine der Gesamtbelastungen bzw. der Zusatzbelastungen die JD-UQN/ZHK-UQN bzw. die Messbarkeitsschwellen überschreitet, kommt es nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustandes.

5.1.2 Grundwasserkörper

In der folgenden Tabelle werden die potenziellen Wirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserkörper sowie festgelegte Vermeidungsmaßnahmen genannt und ihre Relevanz auf das Projekt hin geprüft (Methodik vgl. FGSV 2021). Es wird zwischen bau-, betriebs- und anlagebedingten Wirkungen unterschieden.

Tabelle 19: Bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen und Vermeidungsmaßnahmen

Mögliche Wirkungen	Festgelegte Vermeidungsmaßnahmen	Projektbezogene Relevanz
Baubedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme Baufeld	Rekultivierung des Bodens nach Abschluss der Bauphase (3V)	Keine Relevanz
Bodenverdichtung Erdarbeiten	Minimierung von Verdichtungen durch Vliesauslage, Befahren bei Trockenheit, Rekultivierung durch Auflockerung des Oberbodens (3 V)	Keine Relevanz
Schadstoffeinträge Treibstoffe, Schmiermittel von Baufahrzeugen	Einhaltung einschlägiger –DIN-Normen für Baustelleneinrichtung und -ausführung	Keine Relevanz
Anlagebedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme Baukörper der Straße	Entsiegelung	Geringe Relevanz
Stauwirkung Baukörper der Straße	-	Keine Relevanz
Veränderung des Grundwasserstands	-	Keine Relevanz (vgl. Kap. 5.2)
Betriebsbedingte Wirkungen		
Einleitung aus Straßentwässerung	Einleitung in den OWK und Versickerung	Keine Relevanz
Emissionen von Stäuben, Spritzwasser	Geringe Mengen werden durch Passage des Oberbodens gereinigt.	Keine Relevanz

Quelle: Unterlage 18

Der Grundwasserkörper 2587-8109 ist anlagebedingt durch die Flächeninanspruchnahme sowie betriebsbedingt durch die Versickerung betroffen.

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand lassen sich ausschließen, weil die Fläche des Vorhabens nur einen sehr kleinen Teil der Einzugsgebiete des Grundwasserkörpers ausmacht. Die Menge des der Versickerung entzogenen, in die Lahn abgeleiteten Niederschlagswassers

aus umgerechnet 0,23 ha angeschlossener Fläche ist viel zu gering, um die Grundwasserneubildung des Grundwasserkörpers mit seiner Fläche von 254 km² signifikant beeinflussen zu können (Quotient < 0,001 %, vgl. LBM 2022, S. 69).

Aus diesem Grund können Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Im Ist-Zustand kommt es zu keinen Überschreitungen des Nitrat-Grenzwertes von 50 mg/l (GrwV, Anlage 2), das aktuelle Jahresmittel (2019-2021) liegt im gesamten GWK bei 16,8 mg/l (26 Messstellen). An der Messstelle „Reinwiesenstollen, Aumenau“ (Messstellennr.: 8200) liegt das höchste Mittel mit 39,01 mg/l (2016-2021). Durch das Vorhaben erhöht sich die Konzentration nicht, da Nitrat keinen straßenbürtigen Stoff darstellt. Eine Überschreitung des Nitrat-schwellenwertes im Untersuchungsgebiet ist damit auszuschließen.

Aktuelle Chloridwerte (2016-2021) liegen im gesamten GWK im Mittel bei 36,36 mg/l. Der höchste Mittelwert liegt an der Messstelle „Brunnen 8“ (Messstellennr.: 8646) mit 117,5 mg/l (2016-2021). Der Chloridgehalt unterschreitet den Schwellenwert von 250 mg/l (GrwV, Anlage 2) damit deutlich. Da sich die Streufläche nur unwesentlich erhöht und der Großteil in die Lahn eingeleitet wird, kommt es nur zu einem geringen Mehreintrag von Chlorid. Eine Überschreitung des Schwellenwertes kann daher ausgeschlossen werden.

Nach Kocher (2008, zitiert in IfS (2018, S.18)) sind am Bankettmaterial bzw. in den zurückgehaltenen Sedimenten versickerter Straßenabwässer zwar Schadstoffe angelagert, doch sind diese kaum vom Sickerwasser eluierbar. Entsprechend gering ist die Schadstoffkonzentration des Sickerwassers nach der Bodenpassage (vgl. LBM 2022, S. 70).

Aus diesem Grund können Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers ausgeschlossen werden.

5.2 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Erreichbarkeit des guten Zustands

5.2.1 Oberflächenwasserkörper

Tabelle 20: Maßnahmen des OWK Lahn/Weilburg und die Bewirtschaftungsziele

Maßnahmenprogramm Hessen 2021-2027	Ziel
Bereitstellung von Flächen: 97 ha	Guter ökologischer Zustand des OWK bzgl. QK Durchgängigkeit (Sedimente), Wasserhaushalt und Morphologie
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen: 17,3 km	Guter ökologischer Zustand des OWK bzgl. QK Morphologie
Herstellung der linearen Durchgängigkeit: 8 Stk.	Guter ökologischer Zustand des OWK bzgl. QK Morphologie, Makrozoobenthos und Fische
Ökologisch verträgliche Abflussregulierung: 3 Stk.	Guter ökologischer Zustand des OWK bzgl. QK Wasserhaushalt
Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen zur N-Reduzierung: 12 Stk.	Guter ökologischer Zustand des OWK bzgl. QK Nährstoffhaushalt
Zielerreichung 2037-2047	

Die Ersatzneubau der Lahnbrücke im Zuge der L 3452 birgt aufgrund der geringen Mehr-Einleitung aus der Sedimentationsanlage in den Vorfluter keine Risiken zur Veränderung der Morphologie und steht damit der Herstellung der linearen Durchgängigkeit des Oberflächenwasserkörpers Lahn/Weilburg nicht im Wege. Der geringfügige Mehrzufluss an Wasser in den OWK dient der Entwicklung bzw. Erhaltung vorhandener Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen, wohingegen der Rückschnitt der Auenwälder zumindest temporär diesem Bewirtschaftungsziel entgegensteht. Der relativ schnelle Austrieb allerdings führt dazu, dass die Bewirtschaftungsziele dennoch rechtzeitig erreicht werden können.

5.2.2 Grundwasserkörper

Tabelle 21: Maßnahmen des GWK 2588_8102 und die Bewirtschaftungsziele

Maßnahmen 2021-2027 (LAWA-Kategorien)	Ziel
Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)	Guter chemischer Zustand des GWK
Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)	Guter chemischer Zustand des GWK
Konzeptionelle Maßnahme, Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)	-
Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft (LAWA-Code: 504)	-
Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)	-

Maßnahmen 2021-2027 (LAWA-Kategorien)	Ziel
Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)	-
Zielerreichung: bereits erreicht	

Der GWK 2587-8109 besitzt bereits einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand, sodass die im Bewirtschaftungsplan genannten Maßnahmen lediglich der Vorsorge dienen. Außerdem ist der Gehalt an reaktiven Stickstoffverbindungen wie Stickoxiden und Ammoniak – trotz Deposition in der Luft – im Straßenabwasser zu gering, um den chemischen Zustand des Grundwassers verändern zu können. Das Vorhaben verhindert zudem die Durchführung der Maßnahmen nicht, sodass eine Verschlechterung des Zustandes auszuschließen ist.

6 Zusammenfassung/Fazit

Oberflächenwasserkörper

Durch den geplanten Ersatzneubau der Lahnbrücke im Zuge der L 3452 ist der Oberflächenwasserkörper Lahn/Weilburg durch mögliche Wirkungen betroffen. Der OWK befindet sich in einem unbefriedigenden ökologischen Potenzial. Bewertungsgrundlage dafür sind die biologischen Qualitätskomponenten der Fische, der Makrophyten und des Makrozoobenthos aufgrund ihrer unbefriedigenden Bewertung. Der chemische Zustand des Wasserkörpers wird aufgrund der bundesweiten Überschreitung der UQN für Quecksilber und der hessenweiten Überschreitung der UQN für Bromierte Diphenylether sowie weiterer Überschreitungen der Parameter Benzo[a]pyren, Benzo[g,h,i]perylen und Fluoranthen als nicht gut eingestuft.

Baubedingte Auswirkungen (u. a. Schadstoff- und Sedimenteintrag, Flächeninanspruchnahme, Brückenabriss) sind durch die geplanten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen (3V – Schutz des Oberbodens, 14V - Bauzeitenregelung, 22V – Schutz von Gewässern), das Sprengkonzept sowie die Maßnahmen der FFH-VP (Fischschutz) lokal begrenzt, von geringer Intensität und nur von kurzer Dauer. Eine signifikante Verschlechterung wird daher ausgeschlossen.

Anlagebedingte Wirkungen (Versiegelung) sind durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (7A, 8A, 9A – Entsiegelung und Rekultivierung, 11A, 17A, 1E – Renaturierung) auszuschließen.

Betriebsbedingte Verschlechterungen des Oberflächenwasserkörpers Lahn/Weilburg durch die Einleitung aus der Straßenentwässerung sind auszuschließen.

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist auszuschließen. Mit Ausnahme der Nährstoffparameter wird im OWK kein(e) UQN/Orientierungswert überschritten. Die Erhöhungen der Nährstoffparameter sind – weil unterhalb der Messbarkeitsschwelle liegend – nicht messbar/signifikant und führen somit nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes. Die Morphologie wird durch die kaum erhöhte Abflussmenge nicht beeinträchtigt.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist ebenfalls auszuschließen. Alle prognostizierten Schadstoffkonzentrationen im OWK ändern sich nur sehr geringfügig und liegen unterhalb der UQN. Benzo[a]pyren und Fluoranthen überschreiten die UQN bereits im Ist-Zustand;

die Zusatzbelastungen überschreiten die Messbarkeitsschwelle nach FGSV (2021) allerdings nicht, sodass es nicht zu einer weiteren Verschlechterung kommt.

Das Bauvorhaben steht der Erreichung eines fristgerechten guten ökologischen und chemischen Zustands nicht entgegen.

Grundwasserkörper

Durch den geplanten Ersatzneubau der Lahnbrücke im Zuge der L 3452 ist der Grundwasserkörper 2587_8109 durch mögliche Wirkungen betroffen. Mengenmäßiger und chemischer Zustand sind im aktuellen Bewirtschaftungsplan als gut bewertet.

Die Prüfung der möglichen Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers hat Folgendes ergeben:

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers kann durch die Passage des Oberbodens und die damit verbundenen Stoffumwandlungs- und Rückhaltevorgänge ausgeschlossen werden. Aufgrund der geringen Vergrößerung der Streufläche wird der Chlorid-Schwellenwert nicht überschritten. Eine Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands kann aufgrund des geringen Anteils der versiegelten Fläche an der Grundwasserkörperfläche ebenfalls ausgeschlossen werden.

Das Bauvorhaben steht nicht im Widerspruch zu den geplanten Maßnahmen des Landes Hessen. Die Bewirtschaftungsziele sind bereits erreicht.

Gesamteinschätzung

Der geplante Ersatzneubau der Lahnbrücke im Zuge der L 3452 ist mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar. Eine Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers sowie des Grundwasserkörpers wird ausgeschlossen.

7 Quellen- und Literaturangaben

- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2017): Grenzen der Grundwasserkörper (GWBODY_DE) und Oberflächenwasserkörper mit Fließrichtung (RWBODY_DE), shp-Dateien.
- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2022): WasserBLiCK - Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027), Abruf (Februar 2022) unter https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de
- DWD CDC – Deutscher Wetterdienst Climate Data Center (2011): Raster der Wiederkehrintervalle für Starkregen (Bemessungsniederschläge) in Deutschland (KOSTRA-DWD), Version 2010R.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (2021): M WRRL. Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung, Ausgabe 2021. FGSV 513, 17. September 2021.
- FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG (2019): Einbau- und Wartungsanleitung. SediPipe® XL | SediPipe® XL plus, DE.1401/3.11.19, 24 S.
- Fritsche, H.-G., Hemfler, M.; Kämmerer, D.; Leßmann, B.; Mittelbach, G.; Peters, A.; Pöschl, W.; Rumohr, S. & I. Schlösser-Kluger (2003): Beschreibung der hydrogeologischen Teilräume von Hessen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL), Geologisches Jahrbuch Hessen 130, S. 5-19.
- Füßer & Kollegen (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofs vom 1. Juli 2015 (C-461/13) für die Straßenentwässerung. – Erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, August 2016.
- Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (2019): Hinweispapier zur Durchführung von Tausalzberechnungen. Stand: Mai 2019, 4 Seiten.
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2022): Kartenviewer. Aufruf (Februar 2022) unter <http://wrrl.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrrl>
- HMUCLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021a): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Bewirtschaftungsplan 2021-2027, Stand: 21. Dezember 2021.
- HMUCLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021b): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Maßnahmenprogramm 2021-2027, Stand: 21. Dezember 2021.
- IfS – Institut für Straßenwesen (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. Gutachten im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover. Bearbeiter: D. Grotehusmann & K. Kornmayer. April 2018. 50 S. + 8 Anlagen

- Kasting, U. (2003) Reinigungsleistung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen, Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kaiserslautern Band 17, Dissertation.
- Kluge, W. (2003): Grundwasserabhängige Landökosysteme, RP Darmstadt, Hessisches Wasserforum 2003 am 25.11.2003 in Fulda „Die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie“, Vortrag, 14 Folien.
- LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. 40 S. (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7A2.15 „Elbvertiefung“). Stand 15.09.2017.
- LBM – Landesbetrieb Mobilität Rheinlandpfalz (2022): Leitfaden WRRL - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz. Erstellt durch FÖA Landschaftsplanung, Trier; Bearb.: A. Kiebel, R. Uhl, J. Ewen. 83 S.
- Winkler, Hartmut (2016): Rückbau von Stauanlagen. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Schlüsselfragen bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Fischaufstieg. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau; Bundesanstalt für Gewässerkunde. S. 13-24.
- VM BW – Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016): Leitfaden Artenschutz bei Brückensanierungen. Grundlagen und Hintergrundinformationen, 202 S.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): Arbeitshilfe zur Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei physischen Veränderungen von Wasserkörpern nach § 31 Absatz 2 WHG aus wasserfachlicher und rechtlicher Sicht. Texte 25/2014. Bearbeitung: Borchardt, D., Richter, S.; Völker, J.; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), Leipzig und Anschütz, M.; Hentschel, A.; Roßnagel, A. Universität Kassel Kompetenzzentrum für Klimaschutz und Klimaanpassung (CliMA), Kassel. Pp.111. (https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_25_2014_komplett_0.pdf download 25.01.2018)

8 Glossar / Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AFS63	Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe mit der Korngröße 0,45 bis 63 µm [mg/l]
Az.	Aktenzeichen
B[a]p	Benzo[a]pyren (Leitsubstanz der → PAK)
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
DEHP	Bis(2-ethylhexyl)phthalat
d. h.	das heißt
DTV	tägliche Verkehrsstärke in Kfz/Tag

DWD	Deutscher Wetterdienst
EP	Epipotamal
EuGH	Europäischer Gerichtshof
Feuchtsalz	mit MgCl ₂ -, CaCl ₂ - oder NaCl-Lösungen befeuchtetes Trockensalz
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geografisches Informationssystem
GrwV	Grundwasserverordnung vom 9. November 2010
GWK	Grundwasserkörper
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUCLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWB	Erheblich veränderter (Oberflächen-)Wasserkörper (englisch: heavily modified waterbody)
i. d. R.	in der Regel
JD-UQN	Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt
Konz.	Konzentration
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LRT	Lebensraumtyp
MAX	Maximum
mg/l	Milligramm pro Liter
MIN	Minimum
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
MZB	Makrozoobenthos (mit bloßem Auge erkennbare tierische Bewohner des Gewässerbodens bzw. -ufers)
n.a.	Nicht angegeben
NWB	Natürlicher Wasserkörper (englisch: natural waterbody)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016
oh.	oberhalb
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
QK	Qualitätskomponente
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Entwässerung
RAS-L	Richtlinien für Anlage von Straßen – Linienführung
rd.	rund
RRB	Regenrückhaltebecken
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasser-
RN	Randnummer
RQ	Regelquerschnitt
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff
uh.	unterhalb
UQN	Umweltqualitätsnorm
UWB	Untere Wasserbehörde
WHG	Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009

WRRL Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
 WSV Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
 ZHK-UQN Umweltqualitätsnorm für die zulässige Höchstkonzentration
 zw. zwischen
 z. T. zum Teil

9 Anhang

9.1 Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der flussgebietspezifischen Schadstoffe (Anlage 6, OGeWV)

Messwerte der flussgebietspezifischen Schadstoffe (2021) liegen an der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215) derzeit nur in der Wasserphase vor.

9.2 Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der allgemeinen physikalisch-chemische Parameter (Anlage 7, OGeWV)

Tabelle 22: Messwerte APC (2019-2021) an der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215)

Schadstoff [mg/l]	Ø 2019	Ø 2020	Ø 2021	Ø Gesamt	Min.-Max.	Orientierungswerte nach Anlage 7 OGeWV
Ammonium-N	0,123	0,083	0,11	0,109	0,025 - 0,45	0,1
Gesamt-Phosphor	0,152	0,144	0,15	0,149	0,045 - 0,32	0,1
Ortho-Phosphat-Phosphor	0,07	0,062	0,092	0,073	0,0085 - 0,26	0,07
Eisen	0,58	0,553	0,373	0,509	0,0227 - 4,33	0,7
Chlorid	37,94	36,53	40,54	38,14	17 - 111	200
pH	7,87	7,95	7,73	7,88	7,42 - 8,89	7-8,5
Sauerstoffgehalt (Minimum)	6,8	6,45	5,9	6,38	6,38 - /	7
BSB ₅	3,77	3,3	2,89	3,34	1,3 - 8	3
TOC	4,63	4,41	4,23	4,47	1,2 - 12	7
Wassertemperatur [°C]						Orientierungswert Epipotamal Anlage 7 OGeWV [°C]
Max. 2019		Max. 2020		Max. 2021		
Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	
23,9	8,3	23,5	7,9	22,6	9,1	

9.3 Jahresmittelwerte sowie Minimal- und Maximalwerte der prioritären Schadstoffe (Anlage 8, OGeWV)

Tabelle 23: Messwerte prioritäre Schadstoffe (2021) an der Messstelle „Lahn, Oberbiel, Messstation“ (Messstellennr.: 215)

Schadstoff [µg/l]	2018		2019	2020	2021		Gesamt Ø 2018-2021	Anlage 8 OGeWV	
	Ø	MAX			Ø	MAX		JD-UQN	ZHK-UQN
Benzo[a]pyren	0,00309	0,0082	-	-	0,0024	0,005	0,00296	0,00017	0,27
Benzo[b]fluoranthen	0,00436	0,011	-	-	0,0037	0,006	0,00423	n.a.	0,017
Benzo[k]fluoranthen	0,00192	0,0049	-	-	0,00255	0,0051	0,00205	n.a.	0,017
Benzo[g,h,i]perylene	0,00349	0,0093	-	-	0,00183	0,003	0,00316	n.a.	0,0082
Fluoranthen	0,00692	0,017	-	-	0,0043	0,005	0,0064	0,0063	0,12
DEHP	0,27	2,4	-	-	0,195	-	0,256	1,3	n.a.
Blei	-	-	-	-	0,655	6,21	0,655	1,2	14
Cadmium	-	-	-	-	0,0443	0,165	0,0443	0,2 ¹⁴	1,2 ¹⁰
Nickel	-	-	-	-	2,3	4,09	2,3	4	34

¹⁴ Mittelwert der (Härte-)Klassen 4 und 5 aufgrund tendenziell karbonatreicherer Gewässer beim Fließgewässertyp 9.2, vgl. Anlage 8, Tabelle 2 OGeWV

9.4 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten/Indizes an den verschiedenen Messstellen

Tabelle 24: Aktuelle Messwerte und Indizes MZB für den OWK Lahn/Weilburg

Messstelle (ID)	Datum	Ökol. Zust. MZB	Sapro-bien-Index	Ökol. Zust. Saprobie	Allg. Degrad. Score	Ökol. Zust. Allg. Degrad. (Potential)	Fauna-Index	Fauna-Index Score (Potential)	EPT Anteil	EPT Score (Potential)	Anzahl EPTC BO	Anzahl EPTCBO Score	Metarhithral Score (Potential)	Anzahl Taxa	Abundanz
Lahn, oberhalb Kirschhofen, unterhalb KA Weilburg (11126)	19.05.17	4	2,23	2	0,22	4	-0,21	0,34	28,57	0,31	9	0,27	0,34	22	333
Lahn Mitte Rückstau Wehr Oberbiel (14769)	19.05.17	5	2,39	3	0,12	5	-1,16	0	20,51	0,09	8	0,22	0,76	15	460
Lahn, unterhalb Wetzlar (10839)	24.05.17	5	2,3	3	0,14	5	-0,9	0	20,99	0,11	18	0,76	0,32	32	915
Lahn (unmittelbar) oberhalb Wehr Altenberg (14770)	24.05.17	5	2,39	3	0,12	5	-0,9	0	16,67	0	13	0,49	0,51	27	588
Lahn, unterhalb Wetzlar, oberhalb KA Wetzlar-Steindorf (10838)	24.05.17	5	2,23	2	0,1	5	-0,97	0	26,67	0,26	12	0,43	0,31	25	469
Lahn, südöstlich Oberbiel (10837)	24.05.17	5	2,4	3	0,11	5	-0,73	0	22,22	0,14	11	0,38	0,56	24	578
Lahn, Ortsrand Albshausen, oberhalb Fabrik, Schleusenhaus (11409)	02.06.17	5	2,42	3	0,08	5	-1,17	0	8,93	0	10	0,32	0,36	24	457
Lahn, südöstlich Oberbiel (10837)	04.06.19	5	2,84	3	0,04	5	-1,286	0	0	0	1	0	0,37	12	374
Lahn, Fürturf linkes Ufer, UW Wehr km 51,0 (15226)	05.06.19	3	2,05	2	0,52	2	0,306	0,684	34,118	0,47	19	0,81	0,48	38	571

Lahn, linkes Ufer zwischen Aumenau und Fürfurt (Meuser Optik, Fürfurter Str.), km 52,85 (15225)	05.06.19	4	2,15	2	0,29	4	-0,333	0,258	38,095	0,57	15	0,59	0,44	32	412
Lahn, rechtes Ufer gegenüber Gräveneck, km 49,15 (15228)	05.06.19	5	2,47	3	0,11	5	-0,909	0	29,31	0,33	9	0,27	0,48	25	364
Lahn, Fürfurt linkes Ufer, OW Wehr, km 50,8 (15227)	06.06.19	4	2,31	3	0,37	3	0,333	0,702	25,64	0,23	8	0,22	0,27	18	357

Quelle: Aktuelle Ergebnistabellen Makrozoobenthos zum 3. BWP 2021-2027 (Website des HLNUG); grau hinterlegt nicht allzu weit des Vorhabens gelegen

Tabelle 25: Aktuelle Messwerte und Indizes Makrophyten für den OWK Lahn/Weilburg

Messstelle (ID)	Datum	Makro-phyten-Typ	Ökolog. Zust. Makrophyten (PHYLIB)	Ökolog. Zust. Makrophyten (Gutachter)	Makro-phyten-verödung	Referenz-index	Referenz index umgerechnet	Gesamt-quantität sub-merse Taxa	Anzahl sub-merse Taxa	Eingestufte Arten
Lahn, Ortslage Runkel (12253)	24.07.2017	MP	3 (mäßig)	4 (unbefriedigend)	nein	-50	0,25	18	4	100
Lahn, unterhalb Villmar (12255)	24.07.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-66,667	0,017	24	3	100
Lahn, östlicher Ortsrand Runkel (12254)	24.07.2017	MP	5 (schlecht)	4 (unbefriedigend)	nein	-100	0	35	2	100
Lahn, oberhalb Arfurt (12256)	24.07.2017	MP	5 (schlecht)	4 (unbefriedigend)	nein	-100	0	8	1	100
Lahn unterhalb Weilmündung (12259)	31.07.2017	MP	3 (mäßig)	3 (mäßig)	nein	-47,059	0,115	17	3	100
ChemieMST Lahn, Oberbiel, Messstation (11410)	31.07.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-96,154	0,019	26	5	100
Lahn, Ortsrand Albshausen, oberhalb Fabrik, Schleusenhaus (11409)	31.07.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-96,154	0,019	26	5	100
Lahn, oberhalb Löhnberg, unterhalb Mündung Kallenbach (12262)	31.07.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-92,593	0,037	108	5	100
Lahn, oberhalb Stockhausen (12264)	31.07.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-91,919	0,04	99	3	100

Lahn, unterhalb Wetzlar, oberhalb KA Wetzlar-Steindorf (10838)	01.08.2017	MP	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)	nein	-88,889	0,056	9	2	100
Lahn, Ortsrand Alshausen, oberhalb Fabrik, Schleusenhaus (11409)	04.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	27	1	100
Lahn, oberhalb Stockhausen (12264)	04.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	27	1	100
Lahn, oberhalb Löhnberg, unterhalb Mündung Kallenbach (12262)	04.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	27	1	100
ChemisMST Lahn, Oberbiel, Messstation (11410)	04.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	27	1	100
Lahn, unterhalb Wetzlar, oberhalb KA Wetzlar-Steindorf (10838)	04.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	28	2	100
Lahn unterhalb Weilmündung (12259)	13.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	27	1	100
Lahn, Ortslage Runkel (12253)	23.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	9	2	100
Lahn, unterhalb Villmar (12255)	23.09.2020	MP	5 (schlecht)	5 (schlecht)	nein	-100	0	54	2	100
Lahn, oberhalb Arfurt (12256)	23.09.2020	MP	4 (unbefriedigend)	-	Nein	-93,103	0,034	29	3	100

Quelle: Aktuelle Ergebnistabellen Makrophyten zum 3. BWP 2021-2027 (Website des HLNUG), grau hinterlegt nicht allzu unweit des Vorhabens gelegen

Tabelle 26: Aktuelle Messwerte und Indizes Diatomeen für den OWK Lahn/Weilburg

Messstelle (ID)	Datum	Diatomeen-Typ	Ökolog. Zustand Diatomeen	Trophie-Index nach Pfister et al. 2016
ChemieMST Lahn, Oberbiel, Messstation (11410)	12.09.2016	D 10.1	3 (mäßig)	2,73
Salz, unterhalb Bad Soden (10670)	16.08.2019	D 6	4 (unbefriedigend)	2,75

Quelle: Aktuelle Ergebnistabellen Diatomeen zum 3. BWP 2021-2027 (Website des HLNUG)

Tabelle 27: Aktuelle Messwerte und Indizes Fische für den OWK Lahn/Weilburg

Messstelle (ID)	Datum	Ökologischer Zustand Fische (Gutachter)	FIBS	Arten-Gilden-Inventar	Artenabundanz + Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten
Lahn, südöstlich Oberbiel (10837)	04.10.2016	4 (unbefriedigend)	1,667	2,667	1,500	1,500	1,000	1,000	1,000
Lahn, unterhalb Wetzlar, oberhalb KA Wetzlar-Steindorf (10838)	04.10.2016	5 (schlecht)	1,292	1,667	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000
Lahn, Ortsrand Albshausen, oberhalb Fabrik, Schleusenhaus (11409)	04.10.2016	5 (schlecht)	1,250	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lahn Mitte Rückstau Wehr Oberbiel (14769)	04.10.2016	5 (schlecht)	1,260	1,667	1,375	1,000	1,000	1,000	1,000
Lahn (unmittelbar) oberhalb Wehr Altenberg (14770)	04.10.2016	4 (unbefriedigend)	1,773	2,667	1,625	1,800	1,000	1,000	1,000
Lahn, unterhalb Wetzlar (10839)	05.10.2016	5 (schlecht)	1,260	1,667	1,375	1,000	1,000	1,000	1,000
Lahn, östlicher Ortsrand Runkel (12254)	27.10.2017	3 (mäßig)	2,048	2,000	2,000	1,857	1,000	5,000	1,000
Lahn, östlicher Ortsrand Runkel (12254)	21.09.2018	3 (mäßig)	2,010	1,667	2,375	1,667	1,000	5,000	1,000
Lahn, unterhalb Villmar (12255)	21.09.2018	4 (unbefriedigend)	1,911	1,667	1,500	2,143	1,000	5,000	1,000
Lahn, oberhalb Stockhausen (12264)	21.09.2018	3 (mäßig)	2,385	2,333	1,875	2,000	5,000	3,000	2,000
Lahn, Ortsrand Albshausen, oberhalb Fabrik, Schleusenhaus (11409)	28.09.2018	4 (unbefriedigend)	1,698	1,667	2,125	1,000	1,000	3,000	2,000
Lahn (unmittelbar) oberhalb Wehr Altenberg (14770)	28.09.2018	4 (unbefriedigend)	1,915	2,000	2,375	1,286	1,000	3,000	2,000
Lahn unterhalb Weilmündung (12259)	02.10.2018	3 (mäßig)	2,176	2,000	1,750	1,286	5,000	5,000	1,000
Lahn in der Ausleitungsstrecke unteres Wehr Weilburg (15014)	02.10.2018	4 (unbefriedigend)	1,749	2,000	1,375	1,286	3,000	3,000	1,000

Quelle: Aktuelle Ergebnistabellen Fische zum 3. BWP 2021-2027 (Website des HLNUG), grau hinterlegt nicht allzu unweit des Vorhabens gelegen