

Land Hessen

Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement
Standort Marburg

B 62 von NK 5017 075 – 5117 001 Str.-km 0,290 (alt)
bis NK 5117 001 – 5117 002 Str.-km 0,948 (alt)

Neubau einer Ortsumgehung im Zuge der
B 62 OT Eckelshausen, Stadt Biedenkopf
Bau-km 0+090 bis 2+790

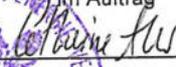
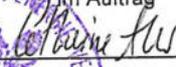
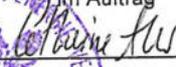
Hessen ID: 03552

Unterlage 18.3

Feststellungsentwurf

Fachbeitrag Wasserhaushaltsgesetz (WHG) /
Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

1. Planänderung

<p>aufgestellt: Marburg, den 09.12.2019</p> <p>Hessen Mobil - Dezernat Planung Westhessen -</p> <p>i.A. Orlovsky</p> <p>(Dezernent)</p>	<table border="1"><tr><td data-bbox="890 1384 1321 1480"><p>Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.3 zum Planfeststellungsbeschluss</p></td></tr><tr><td data-bbox="890 1480 1321 1570"><p>vom 16. März 2021 Az. VI 1-E-061-k-04#2.189 Wiesbaden, den 25.03.2021</p></td></tr><tr><td data-bbox="890 1570 1321 1659"><p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen</p></td></tr><tr><td data-bbox="890 1659 1321 1749"><p>Abt. VI Im Auftrag</p></td></tr><tr><td data-bbox="890 1749 1321 1886"><p> Regierungsoberberrätin</p></td></tr></table> 	<p>Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.3 zum Planfeststellungsbeschluss</p>	<p>vom 16. März 2021 Az. VI 1-E-061-k-04#2.189 Wiesbaden, den 25.03.2021</p>	<p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen</p>	<p>Abt. VI Im Auftrag</p>	<p> Regierungsoberberrätin</p>
<p>Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.3 zum Planfeststellungsbeschluss</p>						
<p>vom 16. März 2021 Az. VI 1-E-061-k-04#2.189 Wiesbaden, den 25.03.2021</p>						
<p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen</p>						
<p>Abt. VI Im Auftrag</p>						
<p> Regierungsoberberrätin</p>						

HESSEN



Hessen Mobil Straßen- und
Verkehrsmanagement
Dezernat PL 12 / Team PL
12.02.1
Raiffeisenstraße 7
35043 Marburg

B 62 – Ortsumgehung Biedenkopf/
Eckelshausen

Fachbeitrag Wasser- haushaltsgesetz (WHG)/Wasserrahmen- richtlinie (WRRL)

Impressum

Erstelldatum: 12.08.2019
letzte Änderung: 23.10.2019
Autor: Susanne Frieling
Qualitätsmanagement: Maja Walloch
Auftragsnummer: 73.19.021

Datei: 191023_Bericht_B62.docx
Seitenzahl: 52

© **Copyright** **Emch+Berger GmbH Ingenieure und Planer Weimar**

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einführung	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Rechtliche Grundlagen	2
1.3	Methodik	4
2	Beschreibung des Vorhabens	5
2.1	Beschreibung des Vorhabens	5
2.2	Entwässerungskonzept	6
2.3	Entwässerungsabschnitte	8
2.4	Gewässerausbau und Gewässerquerungen	14
2.5	Relevante Wirkfaktoren	16
2.6	Maßnahmen zur Vermeidung/Minderung sowie zur Kompensation	24
3	Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper	26
3.1	Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	26
3.2	Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	26
3.2.1	Oberflächenwasserkörper	26
3.2.2	Grundwasserkörper	28
4	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen	30
4.1	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Zustand des Wasserkörpers	30
4.1.1	Oberflächengewässer	30
4.1.2	Grundwasser	30
4.2	Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Erreichbarkeit des guten Zustands	47
4.2.1	Oberflächengewässer	47

4.2.2	Grundwasser	48
5	Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen	49
6	Zusammenfassung/Fazit	50
7	Literatur	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Mulden-Rohr-Rigole in Dammböschung.....	7
Abbildung 2:	OWK Lahn/Caldern	26
Abbildung 3:	GWK 2581_8101.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersichtstabelle der geplanten Entwässerungsabschnitte	9
Tabelle 2:	Gewässerausbau und Gewässerquerungen	14
Tabelle 3:	Wirkfaktoren und potenzielle Beeinträchtigungen auf Schutzgüter nach WRRL	17
Tabelle 4:	Zuordnung des Vorhabens zu den Regenwasserbehandlungsanlagen	20
Tabelle 5:	Relevanzprüfung Schadstoffe zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den chemischen Zustand	22
Tabelle 6:	Relevanzprüfung flussgebietspezifische Schadstoffe zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen Zustand	23
Tabelle 7:	Relevanzprüfung physikalisch-chemische UQN zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen Zustand	23
Tabelle 8:	Zustandsbewertung nach Gewässersteckbrief	27
Tabelle 9:	geplante Maßnahmen für den OWK gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog	28
Tabelle 10:	geplante Maßnahmen für den GWK gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog	29
Tabelle 11:	baubedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern	30
Tabelle 12:	anlagebedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern	33
Tabelle 13:	bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende UQN auf Auswirkungen auf den chemischen Zustand	38
Tabelle 14:	Auswertung zur Einhaltung der JD-UQN bezüglich des chemischen Zustandes	39
Tabelle 15:	Auswertung zur Einhaltung der ZHK-UQN bezüglich des chemischen Zustandes	39
Tabelle 16:	bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende flussgebietspezifische UQN auf Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	40

Tabelle 17: bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende physikalisch-chemische UQN auf Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	40
Tabelle 18: Auswertung zur Einhaltung der JD-UQN bezüglich des ökologischen Zustandes	41
Tabelle 19: betriebsbedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern	43
Tabelle 20: baubedingte Auswirkungen auf den GWK	45
Tabelle 21: anlagebedingte Auswirkungen auf den GWK	46
Tabelle 22: betriebsbedingte Auswirkungen auf den GWK	47

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Berechnungstabellen der vorhabenbedingten Auswirkungen auf JD-UQN, ZHK-UQN und flussgebietspezifische Schadstoffe	
---	--

Planverzeichnis

Lageplan 1: Bau-km 0+090,000 (BA) – 0+700,000, Maßstab 1:1.000	
Lageplan 2: Bau-km 0+700,000 – 1+240,000, Maßstab 1:1000	
Lageplan 3: Bau-km 1+240,000 – 1+740,000, Maßstab 1:1000	
Lageplan 4: Bau-km 1+740,000 – 2+320,000, Maßstab 1:1000	
Lageplan 5: Bau-km 2+320,000 – 2+790,000 (BE), Maßstab 1:1000	

Abkürzungsverzeichnis

A	Ausgleichsmaßnahme
Abs.	Absatz
A _E	Angeschlossene Fahrbahnfläche (befestigter und undurchlässiger Teil des angeschlossenen Entwässerungsgebietes)
AFS	abfiltrierbare Stoffe
B	Bundesstraße
BRD	Bundesrepublik Deutschland
BSB5	biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BW	Bauwerk
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
d. h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nennweite eines Rohres
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
DWA-M	DWA-Merkblatt
EWA	Entwässerungsabschnitt
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Gesamt-P	Gesamt-Phosphor
ggf.	gegebenenfalls
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
ha	Hektar
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HWG	Hessisches Wassergesetz

i. d. R.	in der Regel
ifs	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH
JD-UQN	Jahresdurchschnittswert Umweltqualitätsnorm (Überprüfung auf Einhaltung der UQN anhand des Jahresdurchschnittswertes)
km	Kilometer
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
l/s	Liter/Sekunde
m	Meter
m ²	Quadratmeter
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
mg/l	Milligramm/Liter
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
ng/l	Nanogramm/Liter
NH ₄ -N	Ammonium-Stickstoff
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oPO ₄ -P	Orthophosphat-Phosphor
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
Q	Abfluss
QK	Qualitätskomponente
RAL	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen
RAS-LP	Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil: Landschaftspflege
RBF	Retentionsbodenfilter

RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RKB	Regenklärbecken
RKB _{opt.}	Regenklärbecken mit Abscheideanlage
RQ	Regelquerschnitt
RW	Regenwasser
S.	Seite
tlw.	Teilweise
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff (Total Organic Carbon)
u. ä.	und ähnliches
UQN	Umweltqualitätsnorm
V	Vermeidungsmaßnahme
vgl.	vergleiche
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
z. B.	zum Beispiel
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm (Überprüfung auf Einhaltung der UQN anhand der zulässigen Höchstkonzentration)
Ø	Durchschnitt

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Straßenbaulastträger der B 62 ist die Bundesrepublik Deutschland. Mit der Planung des Vorhabens wurde Hessen Mobil von der BRD beauftragt. Durch die geplante Ortsumgehung im Zuge der B 62 soll Eckelshausen vollständig vom Durchgangsverkehr entlastet werden. Außerdem soll die überregionale Verkehrsverbindung verbessert werden.

Die geplante Ortsumgehung der B 62 schließt an die bereits fertig gestellte Ortsumgehung der Stadt Biedenkopf/Wallau an und führt an Eckelshausen vorbei in Richtung Kombach und Marburg. Durch die geplante Baumaßnahme wird neben der B 62 zudem die Anbindung mit der B 453 in einen nicht bebauten Bereich von Eckelshausen verlagert. Der Streckenverlauf der aus Richtung Gladenbach kommenden B 453 wird dadurch verkürzt und durch einen Knoten angebunden.

Der Verlauf der geplanten Trasse orientiert sich stark an den Vorgaben aus der umweltfachlichen Bewertung und schmiegt sich im mittleren Teil an die Bahntrasse der Oberen Lahntalbahn an, um hier die vom Verkehr beanspruchten Flächen möglichst zu bündeln und so wenig Flächenzerschneidung wie möglich zu erzeugen. Die Trasse befindet sich in ihrem gesamten Verlauf innerhalb der Talau und liegt somit durchgehend auf einem Damm. Auf Höhe der Kläranlage schwenkt die Trasse nach Osten und bindet auf die bestehende B 62 ein.

Um den notwendigen Hochwasserabfluss im Überschwemmungsgebiet gewährleisten zu können, sind für die nördliche Lahnquerung wegen des sehr flachen Querungswinkels zwei Brückenbauwerke (BW 1, BW 2) vorgesehen. Im südlichen Bereich überquert die Trasse sowohl die kanalisierte Altlahn als auch deren Überschwemmungsgebiet mit einem dritten Brückenbauwerk (BW 3). Darüber hinaus sind zwei weitere Brückenbauwerke über den Lahntalradweg (BW 4) und über den neuen Mußbach (BW 5) vorgesehen.

Der vorliegende Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie dient der Prüfung der Vereinbarkeit des beschriebenen Vorhabens mit den rechtlichen Anforderungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG).

Für die vorliegende Unterlage werden Grundlagendaten und Ergebnisse anderer Bestandteile der Planfeststellungsunterlage verwendet:

- Im Erläuterungsbericht (Unterlage 01) ist die Vorhabensbeschreibung ausführlich dargestellt. Diesem werden Teile entnommen.
- Dem Regelungsverzeichnis (Unterlage 11) werden Informationen zu Gewässerausbauten, -querungen, Bauwerken und Einleitstellen entnommen.
- Innerhalb des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (Unterlage 19.1.1) wird für das Schutzgut Wasser die Verträglichkeit der Auswirkungen des Vorhabens auf die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer abgeprüft und straßenbautechnische sowie umweltfachliche Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen. Entsprechend für den Fachbeitrag relevante Angaben werden übernommen.

- In den wassertechnischen Untersuchungen (Unterlage 18.1) wird das Entwässerungskonzept und die Entwässerungsabschnitte beschrieben. Die Daten werden übernommen.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Die WRRL schafft einen Ordnungsrahmen zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers in Europa. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte durch das WHG, die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV). Weiterhin erfolgte die Implementierung in die Landeswassergesetze (z. B. Hessisches Wassergesetz [HWG]).

Die Zielerreichung der WRRL umfasst die Erreichung eines guten ökologischen Zustandes bei natürlichen **Oberflächengewässern** bzw. eines guten ökologischen Potenzials bei erheblich veränderten und künstlichen Oberflächengewässern sowie eines guten chemischen Zustandes.

Die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer sind im § 27 WHG aufgeführt. Nach Absatz 1 sind natürliche und naturnahe Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustandes vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird (Erhaltungs-/Verbesserungsgebot). Absatz 2 gilt sinngemäß für die als künstlich oder erheblich verändert eingestuftes Gewässer nach § 28 WHG, wobei der ökologische „Zustand“ hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes und des Erhaltungs-/Verbesserungsgebotes durch das ökologische „Potenzial“ ersetzt ist.

Abweichend können die zuständigen Behörden für bestimmte oberirdische Gewässer weniger strenge Bewirtschaftungsziele festlegen (§ 30 WHG). Nach § 31 WHG sind Ausnahmen zulässig. So verstoßen nach § 31 Abs. 1 vorübergehende Verschlechterungen des Zustands eines oberirdischen Gewässers nicht gegen die Bewirtschaftungsziele, „wenn

1. *sie auf Umständen beruhen, die*
 - a. *in natürlichen Ursachen begründet oder durch höhere Gewalt bedingt sind und die außergewöhnlich sind und nicht vorhersehbar waren oder*
 - b. *durch Unfälle entstanden sind,*
2. *alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um eine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands und eine Gefährdung der zu erreichenden Bewirtschaftungsziele in anderen, von diesen Umständen nicht betroffenen Gewässern zu verhindern,*
3. *nur solche Maßnahmen ergriffen werden, die eine Wiederherstellung des vorherigen Gewässerzustands nach Wegfall der Umstände nicht gefährden dürfen und die im Maßnahmenprogramm nach § 82 aufgeführt werden und*
4. *die Auswirkungen der Umstände jährlich überprüft und praktisch geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den vorherigen Gewässerzustand vorbehaltlich der in § 29 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 bis 3 genannten Gründe so bald wie möglich wiederherzustellen.“*

§ 31 Abs. 2 WHG beinhaltet Ausnahmeregelungen für die Nichterreichung eines guten ökologischen Zustandes oder für die Verschlechterung des Zustandes. Diese beiden Fälle verstoßen nicht gegen die Bewirtschaftungsziel nach den §§ 27 und 30, „wenn

- 1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstandes beruht,*
- 2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesses sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,*
- 3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und*
- 4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.“*

Die Oberflächengewässerverordnung regelt u. a. die Zustandseinstufungen für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial, den chemischen Zustand und definiert die zugehörigen Umweltqualitätsnormen (UQN).

Für das **Grundwasser** sind die festgesetzten Bewirtschaftungsziele gemäß der WRRL in § 47 WHG wie folgt umgesetzt:

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

- 1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*
- 2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender 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.“*

Nach Absatz 3 gelten für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen § 31 Abs. 1, 2 Satz 1 (siehe oben) und § 31 Abs. 3 entsprechend. Letzterer nimmt Bezug zu § 29 Abs. 2 Satz 2, demzufolge Fristverlängerungen die Verwirklichung der in den §§ 27 und 47 festgelegten Bewirtschaftungszielen in anderen Gewässern derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft ausschließen oder gefährden dürfen.

Das Pendant zur Oberflächengewässerverordnung ist die Grundwasserverordnung. In der GrwV sind u. a. die Einstufung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers sowie die Kriterien zur Beurteilung des chemischen Zustands definiert.

1.3 Methodik

Als Grundlage für die Berücksichtigung der Belange zur Wasserrahmenrichtlinie werden in der vorliegenden Unterlage folgende Inhalte bearbeitet:

a.) Technische Beschreibung und Wirkungen des Vorhabens

Es werden diejenigen Wirkungen des Vorhabens benannt, die Effekte auf die abiotische und biotische Gewässerqualität oder Grundwassermenge haben können.

b.) Benennung von Maßnahmen zur Vermeidung und/oder Minimierung sowie ergänzend zum Ausgleich der Auswirkungen des Vorhabens (Konfliktminderung)

c.) Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Grund- und Oberflächenwasserkörper)

Beschreibung des ökologischen Zustands/Potenzials und chemischen Zustands der betroffenen OWK und des mengenmäßigen und chemischen Zustands der betroffenen GWK im Ist-Zustand. Dabei werden die für die zu betrachtenden Wasserkörper kennzeichnenden biologischen Qualitätskomponenten (QK) sowie chemischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen QK berücksichtigt, soweit dies für die Beurteilung erforderlich ist.

d.) Ermittlung und Bewertung der durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen der Wasserkörper nach Art, Umfang, Ort und zeitlichem Ablauf (Konfliktanalyse) unter Berücksichtigung der Qualitätskomponenten, Umweltqualitätsnormen und Bewirtschaftungsziele.

Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten, hinsichtlich

- einer möglichen Verschlechterung des chemischen Zustands oder des ökologischen Zustands (Potenzials) von Grund- und Oberflächenwasserkörper,
- Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27, 47 WHG bzw. Gefährdung der Zielerreichung.

e.) Ermitteln der unvermeidbaren Beeinträchtigungen auf die Bewirtschaftungsziele und Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper

f.) Wenn begründeter Anlass besteht, dass das Vorhaben gegen die Bewirtschaftungsziele verstößt, sind die Ausnahmevoraussetzungen nach § 31 Abs. 2 WHG zu prüfen.

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Beschreibung des Vorhabens

Die im Zuge der B 62 geplante Ortsumgehung Eckelshausen schließt an die bereits fertiggestellte Ortsumgehung der Stadt Biedenkopf an und führt an Eckelshausen vorbei in Richtung Kombach und Marburg. Durch die geplante Baumaßnahme wird neben der B 62 zudem die Anbindung mit der B 453 in den nicht bebauten Bereich von Eckelshausen verlagert. Der Streckenverlauf der aus Richtung Gladenbach kommenden B 453 wird dadurch verkürzt. Die Länge der geplanten Trasse beträgt 2,7 km.

Für den Neubau der Ortsumfahrung der B 62 ist der nach RAL 2012 vorgesehene Regelquerschnitt RQ 11,5+ geplant. Dieser umfasst zwei Fahrstreifen von je 3,50 m Breite, einen dazwischenliegenden Trennstreifen von 0,50 m Breite, beidseitige Randstreifen von 0,50 m und beidseitige Bankette von 1,50 m. Die asphaltierte Breite der Ortsumgehung beträgt 8,50 m.

Die Ortsumgehung erhält im Streckenverlauf zwei Knotenpunkte. Zum einen wird südwestlich von Eckelshausen die B 453 angebunden, zum anderen erfolgt die Anbindung der Ortslage über die Marburger Straße im Süden. Weiterhin wird das Wirtschaftswegenetz an die neue Planung angepasst. Ein Wirtschaftsweg wird aufgegeben und über das benachbarte Wegenetz ersetzt. Die weiteren vier Wegeverbindungen werden aufrecht erhalten.

Im nördlichen Teil des Vorhabensgebietes befindet sich ein Wasserschutzgebiet (WSG 534-013). Die geplante Trassenführung quert zwischen den Talbrücken BW 1 und 2 die Schutzzone III. Die Querschnittsausbildung erfolgt daher gemäß den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten Ausgabe 2016 (RiStWag).

Im Süden des Vorhabensgebietes befindet sich ein geplantes Wasserschutzgebiet. Dieses wird von der geplanten Trasse nicht berührt.

Für die Obere Lahn wurde ein Überschwemmungsgebiet festgesetzt. Im Vorhabensgebiet wird es im Wesentlichen westlich durch die vorhandene Bahnlinie und östlich durch die bestehende Bundesstraße B 62 begrenzt. Die geplante Neutrassierung der B 62 liegt zwischen Bahnlinie und vorhandener Bundesstraße und durchschneidet somit das Überschwemmungsgebiet. Die Trasse verläuft daher auf gesamter Strecke in Dammlage.

Um den notwendigen Hochwasserabfluss im Überschwemmungsgebiet zu gewährleisten, sind für die nördliche Lahnquerung wegen des sehr flachen Querschnittswinkels zwei Brückenbauwerke (BW 1 und BW 2) vorgesehen. Im südlichen Bereich überquert die Trasse sowohl die kanalisierte Altlahn als auch deren Überschwemmungsgebiet mit einer weiteren Brücke (BW 3). Zwei weitere Brückenbauwerke werden über den Lahntalradweg (BW 4) und über den neuen Mußbach (BW 5) vorgesehen. Die Bauwerksgründungen sind gemäß Unterlage 01 noch nicht festgelegt. Die Festlegung im Bauwerksentwurf kann erst nach Vorliegen einer Baugrunduntersuchung vorgenommen werden. Eine Flachgründung ist jedoch wahrscheinlich möglich, da eine in der Nähe liegende Lahnbrücke im Zuge der B 453 flach gegründet wurde.

Die Verbindungsstraße im Norden Eckelshausens quert einen Graben. Dieser ist Teil eines Stauraumes für die Oberflächenentwässerung des Gewerbegebietes „Am roten Stein“. Der Durchfluss des Grabens wird durch einen neuen Durchlass DN 1800 sichergestellt.

Als weitere wesentliche Randbedingungen sind die naturschutzrechtlichen Schutzgebiete im Vorhabensgebiet zu nennen. Die Lahn und ihre Uferstreifen sind als FFH-Gebiet 5118-302 „Obere Lahn und Wetschaft mit Nebengewässern“ ausgewiesen. Die Lahn und somit das FFH-Gebiet werden mit den geplanten Brückenbauwerken BW 1 und 3 gequert. Weiterhin befindet sich das Vorhabensgebiet innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Auenverbund Lahn-Ohm“.

Durch die geplante Straßenbaumaßnahme werden ca. 2,42 ha Fläche neu versiegelt und ca. 6,42 ha durch Bankette, Böschungen, Entwässerungsmulde etc. überprägt.

2.2 Entwässerungskonzept

Anfängliches Ziel der Vorentwurfsplanung war eine flächenhafte Versickerung des Oberflächenwassers. Aufgrund einer oberflächennah anstehenden Schluffschicht, die nur schwach durchlässig ist, ist eine breitflächige Versickerung jedoch nicht möglich. Daher wurde in der Entwurfsplanung das Entwässerungskonzept geändert, wobei die Lahn als Vorflut fungieren wird.

Aus DWA-M 153 (DWA 2007) ergibt sich unter Beachtung der Verschmutzung des Oberflächenwassers durch Verkehr und Luft und nach Einstufung des Vorfluters die Notwendigkeit einer qualitativen Behandlung des Wassers vor der Einleitung. Die qualitative Behandlung/Reinigung ist z. B. durch eine Passage bewachsenen Oberbodens möglich. Eine quantitative Begrenzung der Einleitmenge ist nach DWA-M 153 nicht erforderlich (keine Drosselung/Rückhaltung).

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind darüber hinausgehende Forderungen zu berücksichtigen. Die Tatsache, dass Oberflächenwasser der Trasse ins FFH-Gebiet eingeleitet wird und des Weiteren der Nachweis von Groppe und Bachneunauge in der Lahn oberhalb des Vorhabensgebietes geführt wurde, machen eine Betrachtung des Chloridgehaltes des einzuleitenden Oberflächenwassers bereits aus FFH-Sicht nötig.

Grundsätzlich wird der Chlorideintrag in das Gewässer in seiner Konzentration durch Verdünnung minimiert. Dies wird im vorliegenden Fall erreicht, indem der Weg des tausalzhaltigen Oberflächenwassers möglichst verzögert und diffus gestaltet wird. Anhand von Untersuchungen entsorgter Böden aus dem Bankettbereich geht hervor, dass der Boden Salzfracht aufnimmt bzw. zurückhält. Das Tausalz wird bei nachfolgenden Regenfällen über das ganz Jahr hinweg ausgewaschen und somit stark verdünnt, bevor es in das Gewässer gelangt. Die sowohl zeitliche als auch flächenmäßige Verteilung des Chlorids bewirkt, dass sich die Chloridfracht im Gewässer nur geringfügig verändert und keine extremen Spitzenwerte auftreten, die es zu vermeiden gilt.

Das Oberflächenwasser soll zunächst über das Bankett und einen Teilabschnitt der Böschung abfließen und in dem dort anzuordnenden Oberboden bereits teilweise versickern, bevor das überschüssige Wasser in einer Mulde gefasst wird. Das Wasser kann durch den Oberboden in der Muldensohle sickern, wodurch eine weitere Reinigungsleistung gewährleistet wird. In der darunterliegenden Rigole aus Sand und Rigolenkies wird das Wasser nach Passage des Oberbodens weiter gereinigt und zwischengespeichert. An der Rigolensohle wird ein Vollsickerrohr vorgesehen, durch

welches das vorgereinigte Wasser abschnittsweise, d. h. dezentral abläuft. Das Mulden-Rohrri-golensystem wird ohne Längsgefälle in der Böschung eingeordnet, um eine maximale Verzögerung des Abflusses zu erreichen.

Als Regelausbildung des Mulden-Rohrri-golensystems ist eine 2 m breite und 40 cm tiefe Mulde vorgesehen. Unter der 20 cm dicken Oberbodenandeckung sind mind. 10 cm Sand über der Kiesrigole eingebaut. Die Kiesrigole soll 60 cm tief und ebenfalls 2 m breit sein. Auf der Rigolensohle wird ein Vollsickerrohr DN 300 eingebaut. Die gesamte Rigole wird seitlich und in der Sohle abgedichtet. In den Auslaufschächten werden Havarieschieber und eine Drossel eingebaut, die den Abfluss auf 1 l/s begrenzen und das Wasser für einen möglichst langen Zeitraum in der Muldenrigole zwischenspeichern. Zur Wartung des Vollsickerrohres werden Schächte notwendig, die für den Havariefall im Winter so ausgebildet sein sollen, dass auch bei gefrorenem Boden ein Erreichen der Rigole gewährleistet wird. Somit wären auch im schlimmsten anzunehmenden Fall die Havari- eschieber in den Ausläufen wirksam.

Das auslaufende Wasser wird i. d. R. an das vorhandene Grabennetz übergeben, das in die geplante Lahnfurkation bzw. in die bestehende Lahn mündet.

Die Höhe der Muldenrigolen in der Böschung wird durch zwei sich entgegenstehende Ziele bestimmt: Einerseits soll das Wasser vor Einlauf in die Mulde auf möglichst langem Weg in der be- grünten Böschung rinnen (Reinigungswirkung, Verzögerung), andererseits soll das aus der Rigole austretende Wasser oberhalb des Hochwasserspiegels eines hundertjährigen Hochwassers aus- laufen (siehe Abbildung 1).

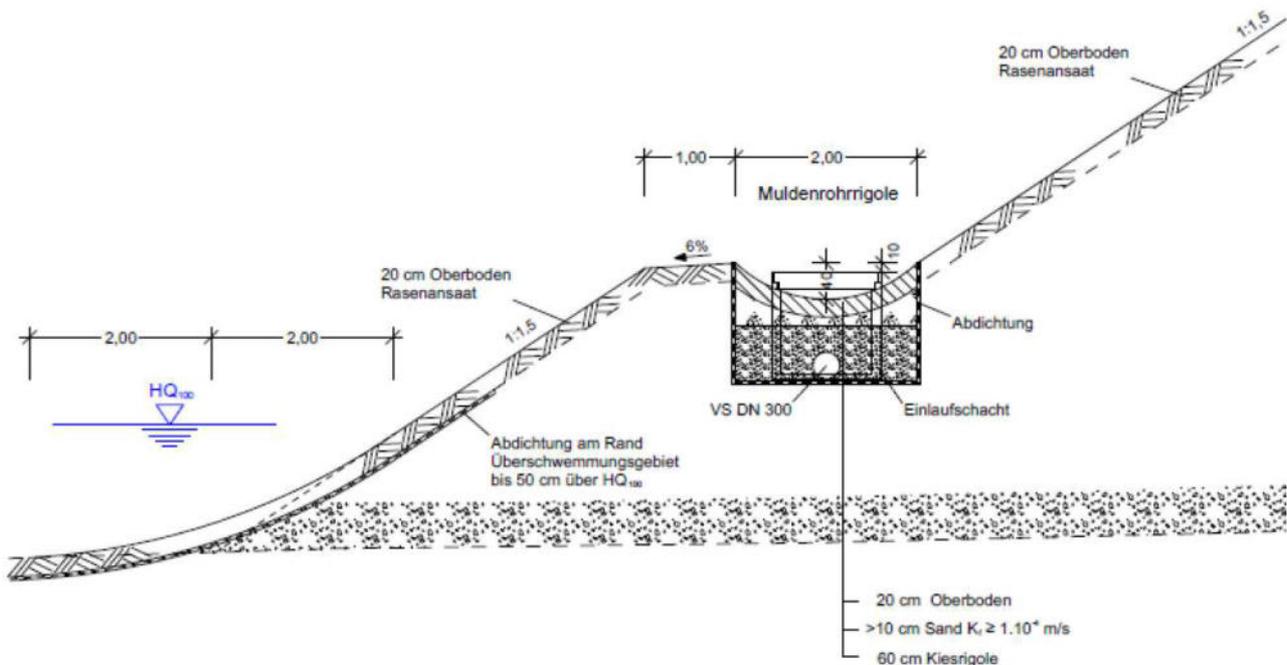


Abbildung 1 Mulden-Rohr-Rigole in Dammböschung

Dieses Entwässerungssystem ist bei den drei geplanten Talbrücken (BW 1, 2 und 3) und im Bereich des Dammes zwischen den BW 1 und 2 aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet nicht umsetzbar. Für diese Abschnitte wird daher eine technische Reinigung mittels Sedimentationsrohren (z. B. Sedipipe) vorgesehen. Hinsichtlich der Chloridproblematik wird die gewünschte Verzögerungswirkung durch das Volumen der Sedimentationsrohre und nachfolgende unterirdische Zwischenspeicher (Kunststoffspeicherblockrigole mit gedrosseltem Ablauf) erreicht. Diese Entwässerungsvariante vermeidet eine zusätzliche Abflussbehinderung (Retentionsraumverlust) im Überschwemmungsgebiet, welche z. B. durch die Anordnung von Regenrückhaltebecken auftreten würde.

Die Bemessung des Mulden-Rohrrigolensystems sowie der Kunststoffspeicherblockrigolen im Bereich der Talbrücken erfolgen als Rückhalteanlagen mit einem 5-jährlich wiederkehrenden Regenereignis ($n = 0,2$).

Spritzwassereinträge in die Lahn werden durch die auf den Brückenbauwerken BW 1, 2 und 3 und im Dammbereich zwischen den Bauwerken BW 1 und 2 vorgesehenen Kollision-/Irritationsschutzwänden vermieden.

2.3 Entwässerungsabschnitte

Die Versickerung über die Böschung oder die angrenzenden Flächen sowie die Mulden-Rohrrigolensysteme mit Ableitung sind als Behandlungsanlagen einzustufen. Die Wirkungsweisen umfassen die Filtration, Sorption, biochemische Wandlung, Ionenaustausch und Fällung (MKULNV NRW 2014, S. 13). Mit der vorgesehenen Drosselung des Abflusses bzw. der Einleitmengen in die Vorflut wird gleichzeitig ein Rückhalt des Niederschlagsabflusses erzielt. Somit können die hydraulischen Belastungen der Oberflächengewässer durch Niederschlagsabflüsse von befestigten Flächen reduziert werden (MKULNV NRW 2014, S. 14). Die Entwässerungsanlagen werden in Tabelle 1 den Behandlungsanlagen zugeordnet, um eine doppelte Aufführung derselben Maßnahmen auszuschließen.

Die Sedimentationsrohre mit nachfolgendem unterirdischen Zwischenspeicher in Form einer Kunststoffspeicherblockrigole ist ebenfalls den Behandlungsanlagen zuzuordnen.

Insgesamt sind 18 Entwässerungsabschnitte vorgesehen (vgl. Unterlage 18), welche in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt sind.

Tabelle 1: Übersichtstabelle der geplanten Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt	Behandlungsanlage	Rückhalteanlage	Gewässer	Einleitstelle	Wasserkörper
EWA 1 B 62 Bauanfang Bau-km 0+090 bis Bau-km 0+200 A _E = keine Angabe in Unterlage 18.1 A _U = keine Angabe in Unterlage 18.1 → Ermittlung 110 m (Abschnittslänge) * 12 m (max. Straßenbreite im Abschnitt) = 0,132 ha	Abfluss breitflächig über das flache Gelände bis zur Lahn	-	Grundwasser und Lahn	diffus	GWK 2581_8101 OWK Lahn/Caldern
EWA 2 B 62 Bau-km 0+200 bis 0+315 (BW 1) A _E = 0,16 ha A _U = 0,12 ha	Mulden-Rohrriogolensystem, Reduzierung der Rigo- lentiefe von 60 cm auf 40 cm, um den Auslauf über dem Wasserstand HQ100 zu ermöglichen; Ablei- tung über eine flache Mulde in die Lahn (30 m lang, 1,5 % Sohlneigung)	-	Lahn	Einleitstelle 1 in die Lahn bei Bau-km 0+350 (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 3 B 62 Bau-km 0+315 (BW 1) bis 0+650 (BW 2) Bauwerk 1: A _E = 0,26 ha	Sammlung des anfallenden Wassers in Bordrinnen und Abführung über Sammelleitungen in eine Sedi- mentationsrohrreinigungsanlage;	-	Lahn bzw. Furkation (BW 2)	Einleitstelle 2 in die Lahn bei Bau-km 0+410 (Q = 3,5 l/s)	OWK Lahn/Caldern

Entwässerungsabschnitt	Behandlungsanlage	Rückhalteanlage	Gewässer	Einleitstelle	Wasserkörper
<p>$A_U = 0,23$ ha</p> <p>Bauwerk 2: $A_E = 0,18$ ha $A_U = 0,14$ ha</p>	<p>am Bauwerk 1 ist die Sammelleitung am linken Fahrbahnrand vorgesehen, diese leitet das gereinigte Wasser in eine Kunststoffspeicherblockrigole östlich des Widerlagers (Bereich Parkplatz), der Drosselablauf wird an die vorhandenen Abflussleitung der Rückhalteanlage des Gewerbegebietes angeschlossen;</p> <p>am Bauwerk 2 ist die Sammelleitung am linken Fahrbahnrand vorgesehen, diese leitet das gereinigte Wasser in eine Kunststoffspeicherblockrigole am südlichen Widerlager, von hier aus 120 m lange Sammelleitung, die in den Abflusskanal der Kläranlage mündet</p>			<p>Einleitstelle 3 in die Lahnfurkation bei Bau-km 0+790 ($Q = 2,1$ l/s)</p>	
<p>EWA 4 B 62 Bau-km 0+650 (BW 2) bis 0+820 $A_E = 0,25$ ha $A_U = 0,16$ ha</p>	<p>Mulden-Rohrrigolensystem zunächst in der rechten, anschließend in der linken Dammböschung, Verbindung über eine Rohrquerung; bei Bau-km 0+850 zusätzliche Mulde am Böschungsfuß, die das Wasser zu einem ca. 150 m entfernten, neu zu profilierenden Graben abführt, dieser entwässert in die Lahnfurkation</p>	-	Graben/Lahnfurkation	<p>bei Bau-km 0+985 in Graben → anschließend über Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515</p>	OWK Lahn/Caldern
<p>EWA 5 B 62 Bau-km 0+820 bis 0+900 $A_E = 0,10$ ha $A_U = 0,07$ ha</p>	<p>Mulden-Rohrrigolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, um den Auslauf über dem Wasserstand HQ100 zu ermöglichen; Entwässerung über Dammfußmulde, vorhandenen Graben in Lahnfurkation</p>	-	Graben/Lahnfurkation	<p>bei Bau-km 0+985 in Graben → anschließend über Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515</p>	OWK Lahn/Caldern
<p>EWA 6 B 62 Bau-km 0+900 bis 0+985 $A_E = 0,15$ ha $A_U = 0,09$ ha</p>	<p>Mulden-Rohrrigolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, dennoch Anordnung Rigohlensole unterhalb Geländeoberkante und HQ100, Entwässerung in einen zu profilierenden Graben in die Lahnfurkation</p>	-	Graben/Lahnfurkation	<p>bei Bau-km 0+985 in Graben → anschließend über Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515</p>	OWK Lahn/Caldern

Entwässerungsabschnitt	Behandlungsanlage	Rückhalteanlage	Gewässer	Einleitstelle	Wasserkörper
EWA 7 B 62 Bau-km 0+985 bis 1+135 A _E = 0,18 ha A _U = 0,13 ha	Mulden-Rohrriogolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, dennoch Anordnung Rigolensohle teilweise unterhalb Geländeoberkante und HQ100, Entwässerung in einen zu profilierenden Graben in die Lahnfurkation	-	Graben/Lahnfurkation	bei Bau-km 1+135 in Graben → anschließend über Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515	OWK Lahn/Caldern
EWA 8 B 62 Bau-km 1+135 bis 1+300 A _E = 0,20 ha A _U = 0,15 ha	Mulden-Rohrriogolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, dennoch Anordnung Rigolensohle teilweise unterhalb HQ100, Entwässerung in einen zu profilierenden Graben in die Lahnfurkation	-	Graben/Lahnfurkation	bei Bau-km 1+125 in Graben → anschließend über Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515	OWK Lahn/Caldern
EWA 9 B 62 Bau-km 1+300 bis 1+515 A _E = 0,28 ha A _U = 0,19 ha	Mulden-Rohrriogolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, dennoch abschnittsweise Anordnung Rigolensohle unterhalb HQ100, Entwässerung in einen Graben bei Bau-km 1+515	-	Graben/Lahnfurkation	bei Bau-km 1+515 in Graben Einleitstelle 4 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+515 (Q = 6,0 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 10 B 62 Bau-km 1+515 bis 1+750 A _E = 0,38 ha A _U = 0,23 ha	Mulden-Rohrriogolensystem, Entwässerung in Graben bei Bau-km 1+645, Zwischenverbindung über eine Mulde zwischen B 62 und Wirtschaftsweg	-	Graben/Lahnfurkation	bei Bau-km 1+645 in Graben Einleitstelle 5 in die Lahnfurkation bei Bau-km 1+800 (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 11 B 62 Bau-km 1+750 bis 1+920 (BW 3) A _E = 0,19 ha A _U = 0,19 ha	Sammlung des anfallenden Wassers in Bordrinnen und Abführung über Sammelleitungen in eine Sedimentationsrohrreinigungsanlage, am Bauwerk 3 ist die Sammelleitung am linken Fahrbahnrand hinter dem südlichen Widerlager vorgesehen, diese leitet das gereinigte Wasser in eine Kunststoffspeicherblockrigole, Einbau möglichst	-	Mußbach/Lahn	Einleitstelle 6 Drosselauslauf in den geplanten	OWK Lahn/Caldern

Entwässerungsabschnitt	Behandlungsanlage	Rückhalteanlage	Gewässer	Einleitstelle	Wasserkörper
	flach, um Konflikte mit dem Grundwasser vorzubeugen (keine konkreten Daten vorliegend), Anbindung des Drosselauslaufes an die geplante Entwässerungsleitung der Da. Bolenz & Schäfer, welche in den umverlegten Mußbach einleitet und von hier aus in die Lahn entwässert			ten Entwässerungskanal auf Höhe Bau-km 2+000 (Q = 2,8 l/s)	
EWA 12 B 62 Bau-km 1+920 (BW 3) bis 2+120 A _E = 0,34 ha A _U = 0,23 ha	Mulden-Rohrrieglensystem, Erhöhung der Muldentiefe von 40 cm auf 45 cm, um das Speichervolumen zu erhöhen, Auslauf MRR am Böschungsfuß in den Mußbach, welcher in die Lahn entwässert	-	Mußbach/Lahn	Einleitstelle 7 in den umverlegten Mußbach bei Bau-km 2+050 (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 13 B 62 Bau-km 2+120 bis 2+320 A _E = 0,29 ha A _U = 0,20 ha	Mulden-Rohrrieglensystem, Auslauf MRR in den Mußbach, welcher in die Lahn entwässert		Mußbach/Lahn	Einleitstelle 8 in den umverlegten Mußbach bei Bau-km 2+120 (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 14 B 62 Bau-km 2+320 bis 2+450 A _E = 0,19 ha A _U = 0,14 ha	Mulden-Rohrrieglensystem, Auslauf MRR erfolgt über eine kurze Mulde zum bestehenden Grabensystem, welches in südlicher Richtung an den Mühlgraben anbindet, der in die Lahn entwässert	-	Mühlgraben/Lahn	bei Bau-km 2+450 in Graben Einleitstelle 11, hier 11a bei Bau-km 2+440 Einleitung über vorhandenes Grabensystem in die Lahn (außerhalb des Plangebietes) (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 15 B 62 Bau-km 2+450 bis 2+600	Mulden-Rohrrieglensystem, Erhöhung der Muldentiefe von 40 cm auf 45 cm, um das Speichervolumen zu erhöhen	-	Mühlgraben/Lahn	bei Bau-km 2+600 in Graben	OWK Lahn/Caldern

Entwässerungsabschnitt	Behandlungsanlage	Rückhalteanlage	Gewässer	Einleitstelle	Wasserkörper
A _E = 0,22 ha A _U = 0,16 ha	men zu erhöhen, Anordnung Rigolensohle unterhalb HQ100, Auslauf MRR erfolgt zum bestehenden Grabensystem, welches in südlicher Richtung an den Mühlgraben anbindet, der in die Lahn entwässert			Einleitstelle 11, hier 11b bei Bau-km 2+600 Einleitung über vorhandenes Grabensystem in die Lahn (außerhalb des Plangebietes) (Q = 1 l/s)	
EWA 16 B 62 Bau-km 2+600 bis Bauende A _E = 0,25 ha A _U = 0,17 ha	Mulden-Rohrrigolensystem, Reduzierung der Rigolentiefe von 60 cm auf 40 cm, dennoch Anordnung Rigolensohle unterhalb HQ100, Auslauf MRR in bestehenden Graben	-	Graben	Einleitstelle 10 bei Bau-km 2+790 Einleitung über vorhandenes Grabensystem in die Lahn (außerhalb des Plangebietes) (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern
EWA 17 Anschluss der B 453 A _E = 0,10 ha A _U = 0,07 ha	Mulden-Rohrrigolensystem, Erhöhung der Muldentiefe von 40 cm auf 45 cm, um das Speichervolumen zu erhöhen, Auslauf MRR erfolgt breitflächig ins Gelände hin zum Mußbach	-	Mußbach/Lahn und Grundwasser	diffus	GWK 2581_8101 OWK Lahn/Caldern
EWA 18 Anschluss Marburger Straße A _E = 0,21 ha A _U = 0,16 ha	Mulden-Rohrrigolensystem, Erhöhung der Muldentiefe von 40 cm auf 45 cm, um das Speichervolumen zu erhöhen, gedrosselter Auslauf in den vorhandenen umzuverlegenden Mischwasserkanal am Böschungsfuß, der Kanal wird über ein Pumpwerk in die Lahn übergeleitet	-	Lahn	Einleitstelle 9 Drosselschacht Ablauf in den umverlegten Mischwasserkanal bei Bau-km 2+440 (Q = 1 l/s)	OWK Lahn/Caldern

Die Straßenbaumaßnahme leitet mit dem Mühlgraben, dem Mußbach sowie über 9 Gräben mit Anschluss an die Lahn bzw. die Lahnfurkation ein. Alle Gewässer gehören zum OWK Lahn/Caldern (DE_RW_DEHE_258.5). Der Planungsabschnitt liegt außerdem im GWK 2581_8101 (DE_GB_DEHE_2580_01).

In den Lageplänen 1-5 zum vorliegenden Fachbeitrag WRRL sind die Straßenbaumaßnahme, die Entwässerungsabschnitte, die Entwässerungsanlagen, die Einleitstellen gekennzeichnet.

2.4 Gewässerausbau und Gewässerquerungen

Folgende Gewässerausbauten (Gewässerverlegungen und -profilierungen u. ä.) und/oder Gewässerquerungen werden im Zuge der Ortsumgehung von Eckelshausen erforderlich.

Tabelle 2: Gewässerausbau und Gewässerquerungen

Straße	Bau-km	Gewässer	Art des Ausbaus	Art der Querung
B 62	0+400	Lahn	-	BW 1 im Zuge der B 62 über die Lahn, lichte Weite 139,00 m, lichte Höhe \geq 4,50 m
B 62	0+460	Mühlgraben	Der vorhandene Mühlgraben wird vom Damm der B 62 zwischen den BW 1 und 2 überbaut. Um den Abfluss von Hochwasser aus dem östlichen Mühlgraben in die Lahn zu gewährleisten, wird der Graben unter BW 1 hindurch bis zur Lahn auf ca. 40 m Länge verlegt.	BW 1 im Zuge der B 62 über die Lahn bzw. den verlegten Mühlgraben, lichte Weite 139,00 m, lichte Höhe \geq 4,50
B 62	0+598	Lahn	-	BW 2 im Zuge der B 62 über das Überschwemmungsgebiet der Lahn, lichte Weite 78,00 m, lichte Höhe \geq 4,50 m
B 62	0+985	Graben	Grabenprofilierung auf 50 m Länge zur Ableitung des gereinigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 in die Lahn	-
B 62	1+015 bis 1+135	Graben	Grabenprofilierung längs der Bahnstrecke auf 120 m Länge (anschließend Querung der B 62 mit Durchlass siehe nächster Punkt)	-
B 62	1+135	Graben	Grabenprofilierung auf 60 m Länge zur Ableitung des gereinigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 in die Lahn	Durchlass DN 1000 zur Querung der B 62, Länge 21 m
B 62	1+250	Graben	Grabenprofilierung auf 60 m Länge zur Ableitung des gerei-	Durchlass DN 1000 zur Querung der B 62, Länge 22 m

Straße	Bau-km	Gewässer	Art des Ausbaus	Art der Querung
			nigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 in die Lahn	
B 62	1+515	Graben	Grabenprofilierung auf 30 m Länge zur Ableitung des gereinigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 in die Lahn	Durchlass DN 1000 zur Querung der B 62, Länge 25 m
B 62	0+600 bis 1+800	Lahnfurkation	<p>Die Geometrie sowie Linienführung der neu anzulegenden ca. 1.200 m langen Furkation basiert auf ehemaligen Flutmulden. Sie weist eine Breite von ca. 20 m, Böschungsneigungen von 1:1,5 bis 1:2 und eine Tiefe von ca. 2,15 m auf. Der Ein- und Auslaufbereich wird sohlgleich an die Lahn angeschlossen. Das Sohlgefälle wird im Verlauf als konstant angenommen.</p> <p>Auf Höhe des Bau-km 0+600 der B 62 wird im bestehenden Flussbett der Lahn ein Aufteilungsbauwerk angeordnet. Dieses soll die Aufteilung des Abflusses der Lahn in das alte Bett der Lahn und der neuen Furkation regeln. Die Oberkante des Querriegels wird mit 259,10 m ü. NN festgelegt, sodass der Abfluss über das alte Lahnbett erst ab MNQ (= 0,433 m³/s) eintritt. Das Aufteilungsbauwerk soll gemäß DWA-M 509 fischdurchgängig ausgeführt werden. Der Zufluss zum alten Lahnbett muss fortwährend gegeben sein.</p>	Die Lahnfurkation kreuzt in Höhe des Bau-km 1+535 der B 62 einen Wirtschaftsweg. Zur Aufrechterhaltung der Wegebeziehung wird im neuen Flussbett eine Furt für den landwirtschaftlichen Verkehr angelegt.
B 62	1+645	Graben	Grabenprofilierung auf 20 m Länge zur Ableitung des gereinigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 in die Lahn	Durchlass DN 1000 zur Querung der B 62, Länge 33 m
Wirtschaftsweg Achse 511	0+157	Graben	-	Durchlass DN 1000 zur Querung des Wirtschaftsweges im Anschluss an die Querung der B 62, Länge 7 m
Wirtschaftsweg Achse 511	0+255 bis 0+279	Graben	Der Wirtschaftsweg überbaut den vorhandenen Graben. Zur Gewährleistung des Abflusses ankommenden Oberflächenwassers in die Lahn, wird ein	

Straße	Bau-km	Gewässer	Art des Ausbaus	Art der Querung
			neuer Graben angelegt, Länge 40 m	
B 62	1+840,5	Lahn	-	BW 3 im Zuge der B 62 über die Lahn, lichte Weite 135,00 m, lichte Höhe \geq 4,50 m
B 62	2+120	Mußbach	Verlegung des Mußbachs auf 260 m Länge. Das Bachbett wird dem Bestand entsprechend mit einer Sohlbreite von ca. 1,50 m und einer Sohlneigung von 0,5 % mäandernd angelegt. Die Einmündung in die Lahn erfolgt etwa 130 m südlich, d. h. stromabwärts des bestehenden Bauwerkes im Zuge der B 453 über die Lahn. Der Einmündungsbereich wird mit Störsteinen befestigt.	BW 5 im Zuge der B 62 über den verlegten Mußbach, lichte Weite 4,60 m, lichte Höhe 2,50 m Das Bauwerk ersetzt das bestehende Bauwerk im Zuge der B 453 über den Mußbach.
Lahntalradweg	0+151	Mußbach	-	Der umverlegte Lahntalradweg kreuzt den umverlegten Mußbach mit einem Rechteckdurchlass, lichte Weite 1,99 m, lichte Höhe 1,20 m
B 62	2+455	Graben	Grabenprofilierung auf 20 m Länge im Einleitungsbereich einer Entwässerungsmulde und Durchlass DN 1000	-
B 62	2+600	Graben	Grabenprofilierung auf 20 m Länge zur Ableitung des gereinigten und gedrosselten Oberflächenwassers der B 62 über bestehende Gräben in die Lahn	Durchlass DN 1000 zur Querung der B 62, Länge 27 m
Verbindungsstraße Achse 4	0+147	Graben	-	Durchlass DN 1800 zur Querung der Verbindungsstraße zum Gewerbegebiet „Am Roten Stein“, Länge 16 m

2.5 Relevante Wirkfaktoren

Nachfolgend werden die relevanten Wirkfaktoren tabellarisch aufgeführt und in Bezug auf die WRRL-Qualitätskomponenten bewertet.

Die Prognose der Auswirkungen in Bezug auf das Vorhaben wird bezüglich der Wirkfaktoren mit potenziell mittlerer bis starker Wirkung auf die Qualitätskomponenten beschrieben (relevante Wirkfaktoren). Dabei genügt die Annahme *einer* nicht auszuschließenden erheblichen nachteiligen Wirkung auf nur eine Qualitätskomponente.

Sind jedoch keine oder nur geringe Auswirkungen auf Qualitätskomponenten anzunehmen, so wird von keiner relevanten nachteiligen Wirkung ausgegangen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass indirekt andere Wirkfaktoren zu nachteiligen Auswirkungen führen können (Wechselwirkungen); so ist

zum Beispiel die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme nicht zwingend nachteilig für Qualitätskomponenten, sondern die damit zusammenhängende betriebsbedingten Wirkfaktoren (Stoffeinträge in OWK oder GWK).

Tabelle 3: Wirkfaktoren und potenzielle Beeinträchtigungen auf Schutzgüter nach WRRL

Qualitätskomponenten potenzielle Schwere / Intensität der Wirkung: ● = mittel bis stark (relevant), ○ = gering, - = keine + = positiv		Oberflächenwasser					Grundwasser		
		Fische	Makrozoobenthos	Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten/Phyto-benthos)	Allgem. Chemisch-phys. Parameter	Hydromorphologie	Chemischer Zustand	quantitativer Zustand	qualitativer Zustand
Wirkfaktor (Art der Beeinträchtigung)									
Baubedingte Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkung								
1. Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtungen wie Baustraßen, Baustreifen und Lagerplätze	Temporäre Flächeninanspruchnahme von 3,61 ha Flächen	-	-	-	-	○	-	-	-
2. Temporäre Stoffeinträge (Stäube, Schadstoffe, Sedimente) durch Baustellenverkehr	potenzieller Sedimenteintrag infolge Erdarbeiten, möglicher Schadstoffeintrag in die Oberflächengewässer und das Grundwasser durch Baufahrzeuge/-maschinen, nicht quantifizierbar	●	●	○	●	○	●	-	●
3. Temporäre Verlärmung, Erschütterung, visuelle Störreize (Licht, Bewegung)	Bauzeit, Wirkung kurzfristig, reversibel	○	○	-	-	-	-	-	-
4. Eingriffe in grundwasserführende Schichten durch Baugruben für Bauwerke bzw. Spundwände u. ä.	Im Bereich der Brückenwiderlager an den Bauwerken BW 1-3 bei Tiefgründung nicht auszuschließen, Flachgründung jedoch wahrscheinlich; unter Anwendung des aktuellen Stands der Technik allenfalls geringe Auswirkungen	-	-	-	-	-	-	-	○
5. Bauzeitliche Gewässerverlegungen, Wasserhaltungen	Nicht vorgesehen	-	-	-	-	-	-	-	-
Anlagebedingte Wirkfaktoren	Dimension								
1. Flächenverluste durch Trasse und Bauwerke sowie Dammböschungen, Ausrundungen und Entwässerungsmulden	gesamt 8,84 ha → Versiegelungen, Teilversiegelungen und	○	○	○	○	●	○	●	-

Qualitätskomponenten potenzielle Schwere / Intensität der Wirkung: ● = mittel bis stark (relevant), ○ = gering, - = keine + = positiv		Oberflächenwasser					Grundwasser	
		Fische	Makrozoobenthos	Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten/Phyto-benthos)	Allgem. Chemisch-phys. Parameter	Hydromorphologie	Chemischer Zustand	quantitativer Zustand
Wirkfaktor (Art der Beeinträchtigung)								
	Überformungen können die Morphologie der Aue einschränken. Beeinträchtigung der Abflussregulations- und Retentionsfunktion durch Einengung des Auenbereiches/Überschwemmungsgebietes. Versiegelte Flächen (2,42 ha) führen zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsrate zugunsten eines erhöhten Oberflächenabflusses							
2.	Betroffenheit von Überschwemmungsgebieten	-	-	-	-	●	-	-
3.	Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	-	-	-	-	-	-	○
4.	Grundwasserbeeinflussung (-absenkung / -anstieg / Anschnitt grundwasserstauenden, -führenden Schichten)	-	-	-	-	-	-	-
5.	Veränderungen von Oberflächengewässern durch Überführungen, Ausbau, Verlegungen	●	●	●	-	●	-	-

Qualitätskomponenten potenzielle Schwere / Intensität der Wirkung: ● = mittel bis stark (relevant), ○ = gering, - = keine + = positiv		Oberflächenwasser						Grundwasser	
		Fische	Makrozoobenthos	Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten/Phyto-benthos)	Allgem. Chemisch-phys. Parameter	Hydromorphologie	Chemischer Zustand	quantitativer Zustand	qualitativer Zustand
	maximal anzunehmenden Auswirkungsgrad dar.								
Betriebsbedingte Wirkfaktoren	Dimension								
1. Verkehrsaufkommen inkl. Emissionen /Immissionen (Verbrennungsprozesse, Abrieb, Verschleiß, Tausalze) Folgende Parameter können unter anderen im Regenwasserabfluss der Straße (= höchste Wirkung) auftreten: - abfiltrierbare Stoffe (AFS) ¹ - Nährstoffe: biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5), gesamter organ. gebundener Kohlenstoff (TOC), Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff - Schwermetalle: Cadmium, Kupfer, Blei, Zink, Chrom, Nickel - polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) - Polychlorierte Biphenyle (PCB) - organische Stoffe - Chlorid	Potenzieller Eintrag von Schadstoffen in Oberflächengewässer und ins Grundwasser; hydraulische Belastung der Oberflächengewässer	●	●	○	●	○	●	-	●
2. Lärmemissionen und optische Störwirkungen	Potenzielle Beeinträchtigung der Fauna	○	-	-	-	-	-	-	-
3. Unterhaltung von Fließgewässern, Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen an Bauwerken und Böschungen	Geringfügig, ohne Einfluss auf Gewässerkörper	-	-	-	-	-	-	-	-

Die betriebsbedingten, aus Emissionen und Immissionen resultierenden Wirkungen aus dem Straßenabfluss werden aufgrund ihrer Komplexität nachfolgend differenziert beleuchtet.

Betriebsbedingte Auswirkungen durch prioritäre Stoffe

Die im Straßenabfluss vorhandenen Stoffe resultieren gemäß RiStWag (FGSV 2016) u. a. aus Fahrabrieb, Reifenabrieb, Abrieb von Brems- und Kupplungsbelägen, Abrieb von Katalysatoren, Tropfverluste von Ölen, Kraftstoffen, Bremsflüssigkeiten etc. sowie Fahrabgasen. Aus die-

¹ Die OGWV führt AFS nicht als Parameter auf, weshalb im vorliegenden Fachbeitrag auf eine eigenständige Betrachtung des Parameters verzichtet wird.

sen Quellen werden abfiltrierbare Stoffe (AFS), Schwermetalle, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) sowie sonstige organische Schadstoffe aus Weichmachern, Lacken und Vulkanisationsbeschleunigern emittiert (IFS 2018).

Aus der Verkehrsbelastung, der Jahreszeit und der Art der Straßenentwässerung ergeben sich Einflüsse auf die Stoffkonzentrationen im Straßenabfluss:

- In IFS (2018, S. 9) wurde mit Bezug zu anderen Studien (z. B. UHL et al. 2006, KOCHER 2008) ermittelt, dass keine deutliche Abhängigkeit von Schadstoffkonzentrationen in den Straßenabflüssen in Abhängigkeit zur Verkehrsbelastung besteht. Bei jeder Verkehrsstärke war der Konzentrationsbereich der einzelnen Parameter im Bankettbereich sehr hoch. Bei hohen täglichen Verkehrsstärken traten jedoch häufiger höhere Konzentrationen auf als bei niedrigeren. Weiterhin wurde eine starke Bindung der Schadstoffe an das Bankettmaterial belegt.
- Im Bezug zur Jahreszeit sind die Belastungen der Straßen im Winter durch Tausalz- und Frosteinwirkungen wesentlich höher als im Sommer, so dass mit einem höheren Straßenabrieb zu rechnen ist (IFS 2018, S. 9-10). Durch die Tausalzeinwirkung erhöht sich außerdem die Metallkorrosion an Fahrzeugen, Schildern und Schutzplanken etc.
- Wird der Abfluss der Straßenentwässerung durch eine Fließwegverlängerung reduziert und findet eine Vorreinigung über Versickerungs- und Sedimentationsprozesse statt, so können die Schadstoffwerte bereits deutlich reduziert werden (IFS 2018, S. 10).

Die im Straßenabfluss befindlichen Schwermetalle sowie viele organische Schadstoffe wie z. B. PAK und Polychlorierte Biphenyle (PCB) liegen vorwiegend an Feinpartikel gebunden vor. Auch im Gewässer wird ein wesentlicher Teil dieser Stoffe über die Schwebstoffe transportiert. In Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit und der Sohlschubspannung lagern sich die Schwebstoffe/Feinsedimente im Gewässersediment ab oder werden wieder remobilisiert. So können auch in Versickerungsanlagen oder Retentionsbodenfilteranlagen nur partikulär gebundene Stoffe aus dem Straßenabfluss entfernt oder filtriert werden (IFS 2018, S. 13).

Um die Auswirkungen der im Straßenabfluss enthaltenen Schadstoffe auf die gemäß den Anlagen 6, 7 und 8 der Oberflächengewässerverordnung relevanten Umweltqualitätsnormen (UQN) beurteilen zu können, ist in einem 1. Schritt eine Einstufung der vorhabensspezifischen Entwässerungsanlagen in den Anlagentyp der Regenwasserbehandlung erforderlich. IFS (2018) unterscheidet folgende Typen:

Tabelle 4: Zuordnung des Vorhabens zu den Regenwasserbehandlungsanlagen

Regenwasserbehandlungsanlagen	Merkmal	Zutreffend für betrachtetes Vorhaben B 62; Bezug zu Entwässerungsabschnitten (EWA) und Einleitstellen gemäß Tabelle 1
Versickerungsanlagen (RW-Abfluss)	flächige Entwässerung über die Schulter mit anschließender Versickerung über das Bankett und/oder die Böschung	ja → EWA 1 mit $A_{U,gesamt} = 0,132$ ha
	Alternativ Versickerung in Mulden, Mulden-Rigolen-Systeme (ohne Ableitung) und Versickerungsbecken	nein

Regenwasserbehandlungsanlagen	Merkmal	Zutreffend für betrachtetes Vorhaben B 62; Bezug zu Entwässerungsabschnitten (EWA) und Einleitstellen gemäß Tabelle 1
Sedimentationsanlagen (RKB-Ablauf)	Becken mit und ohne Dauerstau	ja, Sedimentationsrohrreinigungsanlage (z. B. „Sedipipe“) an Bauwerken 1, 2 und 3 → EWA 3+11 mit $A_{U,gesamt} = 0,56$ ha → Einleitstellen 2-3, 6 mit $Q_{gesamt} = 8,4$ l/s
Sedimentationsanlagen (RKB _{opt} -Ablauf)	Becken mit Abscheideanlagen nach RiStWag (d. h. optimierte Becken)	nein
Retentionsbodenfilteranlagen (RBF-Ablauf)	Vertikal durchströmte Filteranlagen, die gegen den Untergrund abgedichtet sind; über dem Filter befindet sich ein Retentionsraum, in dem zunächst der Zufluss gespeichert wird, bevor er die Filterschicht langsam durchfließt und anschließend über ein Drainagesystem dem Ablaufbauwerk zugeleitet wird; mit einer Drosseleinrichtung wird der Abfluss der Anlage begrenzt	ja, für Mulden-Rigolensysteme, bei denen der gedrosselte Ablauf aus den Rigolen in Oberflächengewässer geleitet wird, sind die gleichen Abflusskonzentrationen wie bei Retentionsbodenfiltern anzusetzen (IFS 2018, S. 17) → EWA 2, 4-10, 12-18 mit $A_{U,gesamt} = 2,27$ ha → Einleitstellen 1, 4-5, 7-11 mit $Q_{gesamt} = 13,0$ l/s

In einem 2. Schritt werden in einer Relevanzprüfung in Abhängigkeit von der Regenwasserbehandlungsanlage jene Schadstoffe ermittelt, für die eine tiefergehende Beurteilung erforderlich wird. Ein Maß für die Relevanz ist der Quotient zwischen den Konzentrationen im Straßenabfluss bzw. im Ablauf der Regenwasserbehandlungsanlage und den UQN. Ist dieser Quotient kleiner als 1, kann durch die Einleitung von Straßenabflüssen für den jeweiligen Parameter die UQN nicht überschritten werden. Liegt der Quotient über 1, kann in Abhängigkeit der Abflüsse im Gewässer und der Gewässervorbelastung durch den Ablauf aus der Behandlungsanlage die UQN überschritten werden. Je höher der Quotient, desto eher tritt die Überschreitung ein (IFS 2018, S. 29).

Die von IFS (2018, S. 8) getroffene Parameterauswahl deckt sich bezüglich der prioritären Stoffe mit der Einschätzung vom NLWKN (2012). Diese werden im vorliegenden Fachbeitrag sowohl in der Relevanzprüfung als auch für die Bewertungen und Prognosen der betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf den chemischen und ökologischen Zustand zugrunde gelegt.

Für die Bewertung des **chemischen Zustandes** sind folgende Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV zu prüfen. Bei den Quotienten sind die jeweiligen Abläufe über die Regenwasserbehandlungsagentypen (vgl. Tabelle 4) bereits berücksichtigt (IFS 2018). Die in Tabelle 5 rot gekennzeichneten Quotienten der jeweiligen Schadstoffe sind im Weiteren für das Vorhaben zu prüfen (= Ergebnis der Relevanzprüfung). Angesetzt ist die jeweils niedrigste UQN gemäß OGewV.

Tabelle 5: Relevanzprüfung Schadstoffe zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den chemischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	ZHK-UQN	Quotient RW-Abfluss	Quotient RKB-Ablauf	Quotient RKB _{opt} -Ablauf	Quotient RBF-Ablauf
PAK						
Anthracen	x		<1	<1	<1	<0,01
Fluoranthen	x		ca. 100	>10<100	>10<100	<1
Naphtalin	x		<0,1	<0,1	<0,1	0,001
Benzo[a]pyren	x		ca. 1.000	>100<1.000	>100<1.000	>1<10
Benzo[b]fluoranthen	x		-	-	-	-
Benzo[k]fluoranthen	x		-	-	-	-
Benzo[g,h,i]perylen	x		-	-	-	-
Anthracen		x	>1<10	>1<10	<1	<0,01
Fluoranthen		x	>1<10	>1<10	>1<10	<0,1
Naphtalin		x	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]pyren		x	>10<100	>1<10	>1<10	<0,1
Benzo[b]fluoranthen		x	>10<100	>10<100	>1<10	<1
Benzo[k]fluoranthen		x	>10<100	ca. 100	>1<10	<0,1
Benzo[g,h,i]perylen		x	>10<100	>10<100	>10<100	<1
Schwermetalle und organische Schadstoffe						
Cadmium (Cd)	x		>1<10	>1<10	>1<10	<1
Nickel (Ni)	x		>1<10	>1<10	>1<10	<1
Blei (Pb)	x		>1<10	>1<10	>1<10	>1<10
Nonylphenol	x		<1	<1	<1	0,1
Octylphenol	x		>1<10	>1<10	>1<10	<1
Diethylhexylphthalat (DEHP)	x		>1<10	>1<10	>1<10	<1
Cadmium (Cd)		x	>1<10	>1<10	>1<10	<1
Nickel (Ni)		x	<1	<1	<1	<0,1
Blei (Pb)		x	<1	<1	<1	0,1
Nonylphenol		x	<1	<1	<0,1	<0,1
Octylphenol		x	-	-	-	-
Diethylhexylphthalat (DEHP)		x	-	-	-	-

Nach der Auswertung von IFS „zeigt sich deutlich, dass insbesondere die PAK Benzo(a)pyren und Fluoranthen besonders zu beachten sind. Mit der Richtlinie 2013/39/EU sind die Liste der prioritären Stoffe sowie die UQN für etliche Parameter, u. a. für Benzo(a)pyren und Fluoranthen, geändert worden. In der aktuellen OGeWV (2016) sind daher die JD-UQN für Benzo(a)pyren von 0,05 µg/l auf 0,00017 µg/l und für Fluoranthen von 0,1 µg/l auf 0,0063 µg/l deutlich abgesenkt worden. Nach WELKER (2004) werden bereits im reinen Niederschlag Benzo(a)pyrenkonzentrationen von 0,002 µg/l bis 0,05 µg/l gemessen. Aufgrund dieser extrem geringen JD-UQN, die z. T. unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen, ist die mittlere Konzentration im Straßenabfluss für diese beiden

PAK rd. 1.060-fach bzw. 80-fach höher als die zulässige JD-UQN. Selbst die Ablaufkonzentrationen von Retentionsbodenfilteranlagen, die als bestmöglich technisch durchführbare Regenwasserbehandlungsanlagen anzusehen sind, übersteigen die JD-UQN um den Faktor 7.“ (IFS 2018, S. 30)

Für die Bewertung des **ökologischen Zustandes** sind flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV sowie die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV unterstützend heranzuziehen.

Analog zum Vorgehen zur Bewertung des chemischen Zustandes wurden auch hier Quotienten abgeleitet. Die UQN sind für die flussgebietspezifischen Schadstoffe (Schwermetalle und Polychlorierte Biphenyle [PCB]) auf die Schwebstoffe bzw. Sedimente bezogen. Für die Straßenabflüsse wird dieser Quotient direkt aus den Sedimentkonzentrationen im Straßenabfluss und den UQN gebildet (IFS 2018, S. 33).

Tabelle 6: Relevanzprüfung flussgebietspezifische Schadstoffe zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	Quotient RW-Abfluss	Quotient RKB-Ablauf	Quotient RKB _{opt} -Ablauf	Quotient RBF-Ablauf
Schwermetalle					
Kupfer (Cu)	x	>1<10	>1<10	<1	<1
Chrom (Cr)	x	<1	<1	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	x	>1<10	>1<10	<1	<1
PCB					
PCB 28	x	<1	<0,1	<0,1	<0,01
PCB 52	x	<1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB 101	x	<1	<1	<1	<0,1
PCB 138	x	>1<10	<1	<1	<0,1
PCB 153	x	<1	<1	<1	<0,1
PCB 180	x	<1	<1	<1	<0,1

Für die physikalisch-chemischen UQN sind in nachfolgender Tabelle die Quotienten zwischen den Konzentrationen im Straßenabfluss und im Ablauf der Regenwasserbehandlungsanlagen und den UQN für den guten ökologischen Zustand für die Fließgewässer dargestellt (IFS 2018, S. 34).

Tabelle 7: Relevanzprüfung physikalisch-chemische UQN zur Bewertung und Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	Quotient RW-Abfluss	Quotient RKB-Ablauf	Quotient RKB _{opt} -Ablauf	Quotient RBF-Ablauf
Nährstoffe					
BSB5 (biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen)	x	>1<10	>1<10	>1<10	>1<10
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	x	>1<10	keine ausreichenden Messergebnisse zur Bildung eines Quotienten → daher worst-case-Annahme		
oPO4-P (Orthophosphat-Phosphor)	x	>1<10	keine ausreichenden Messergebnisse zur Bildung eines Quotienten → daher worst-case-Annahme		
Gesamt P	x	>1<10	>1<10	>1<10	<1

Schadstoff	JD-UQN	Quotient RW-Ab- fluss	Quotient RKB-Ablauf	Quotient RKB _{opt} - Ablauf	Quotient RBF-Ablauf
Nährstoffe					
(Gesamt-Phosphor)					
NH ₄ -N (Ammonium-Stickstoff)	x	>1<10	>1<10	>1<10	<1

Die Belastung der Straßenabflüsse mit Chlorid aus den Tausalzeinträgen wird im nachfolgenden Absatz betrachtet.

Betriebsbedingte Auswirkungen durch Tausalzeinträge (Chlorid)

Für die B 62 Ortsumgehung Biedenkopf/Eckelshausen wurde von Hessen Mobil (2016) eine Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden Chloridkonzentrationen im Vorfluter vorgenommen. Das Ergebnis der Betrachtungen ist im Kapitel 4.1.1 abgebildet. Im Weiteren wird auf die Unterlage 18.1c verwiesen.

2.6 Maßnahmen zur Vermeidung/Minderung sowie zur Kompensation

Das vorgesehene Entwässerungskonzept (vgl. Kapitel 2.2 bzw. Unterlage 18) ist darauf ausgelegt, die Reinigung und den Rückhalt der Straßenabwässer nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzusehen. Die straßenbautechnischen Maßnahmen sind geeignet, die vorhabenbedingten Auswirkungen zu vermeiden bzw. zu mindern.

Darüber hinaus enthält der Landschaftspflegerische Begleitplan (Unterlage 19.1.1) mit den Maßnahmen:

- V 1 – Anlage von Irritationsschutzwänden und Sperrzäunen bzw. Leit- und Sperrpflanzungen
→ im Sinne einer Vermeidung von Spritzwassereinträgen in die Oberflächengewässer,
- V 13 – Erhalt von Vegetationsbeständen, Einzelbäumen und Gehölzgruppen durch Schutzmaßnahmen gemäß DIN 18950 und RAS-LP 4,
→ im Sinne vom Erhalt von Uferbegleitgehölzen und sensiblen Gewässerabschnitten
- V 14 – ordnungsgemäßer Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen
→ im Sinne einer Vermeidung von Stoffeinträgen,
- V 15 – Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens
→ im Sinne einer Vermeidung von Bodenverdichtungen, die zu Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung führen könnten,

weitere Vermeidungsmaßnahmen, die geeignet sind, Beeinträchtigungen der Oberflächen- und Grundwasserkörper vermeiden bzw. reduzieren.

Weiterhin sieht der Landschaftspflegerische Begleitplan Ausgleichsmaßnahmen vor, die positiv auf den Gewässerhaushalt wirken und somit in unterschiedlicher Weise eine Verschlechterung im Sinne der WRRL verhindern bzw. unterstützend auf die Zielerreichung wirken. Folgende Maßnahmen sind von besonderer Relevanz:

-
- A 4 – Rückbau B 62, alt
→ Flächenentsiegelung von 3.180 m²
 - A 5 – Entwicklung von Ufersäumen durch Sukzession
→ Strukturverbesserungsmaßnahme/Gewässerrandstreifen auf einer Fläche von 170 m²
 - A 6 – Entwicklung von Hochstaudenfluren
→ Wiederherstellung des Südufers der Lahn, Einbindungsbereich Mühlgraben, auf einer Fläche von 1.160 m²
 - A 10 – Maßnahmenkomplex Furkation
→ Neuanlage eines naturnahen Gewässerabschnittes und -umfeldes in der Lahnaue auf 13,4 ha Fläche; Entwicklung von Uferstreifen „Alte Lahn“ (A 10.3 mit einem Flächenanteil von 8.660 m² an Gesamtmaßnahme A 10)
 - A 11 – Maßnahmenkomplex Mußbach
→ Entwicklung eines naturnahen Gewässerumfeldes auf 0,6 ha Fläche; darunter auch Teilrückbau einer vorhandenen Straße auf 250 m²
 - A 13 – Anlage einer Wiesenfläche mit Gehölzgruppen und Baumreihen
→ u. a. Rückbau der B 62 auf 580 m²

3 Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper

3.1 Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Als vom Vorhaben betroffene Wasserkörper wurden der Oberflächenwasserkörper (OWK) Lahn/Caldern (Kennung: DE_RW_DEHE_258.5) und der Grundwasserkörper (GWK) 2581_8101 (Kennung: DE_GB_DEHE_2580_01) identifiziert. Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

3.2 Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

3.2.1 Oberflächenwasserkörper

Die folgenden Daten sind dem Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper zum 2. Bewirtschaftungsplan entnommen (WASSERBLICK 2016a).

Das Vorhaben betrifft den Oberflächenwasserkörper Lahn/Caldern. Die Länge des OWK beträgt 33,9 km. Der OWK gehört zur Flussgebietseinheit Rhein, zum Koordinierungsraum Mittelrhein und zur Planungseinheit Dill/Mittlere Lahn Nord/Untere Lahn. Die Zuständigkeit liegt beim Land Hessen.

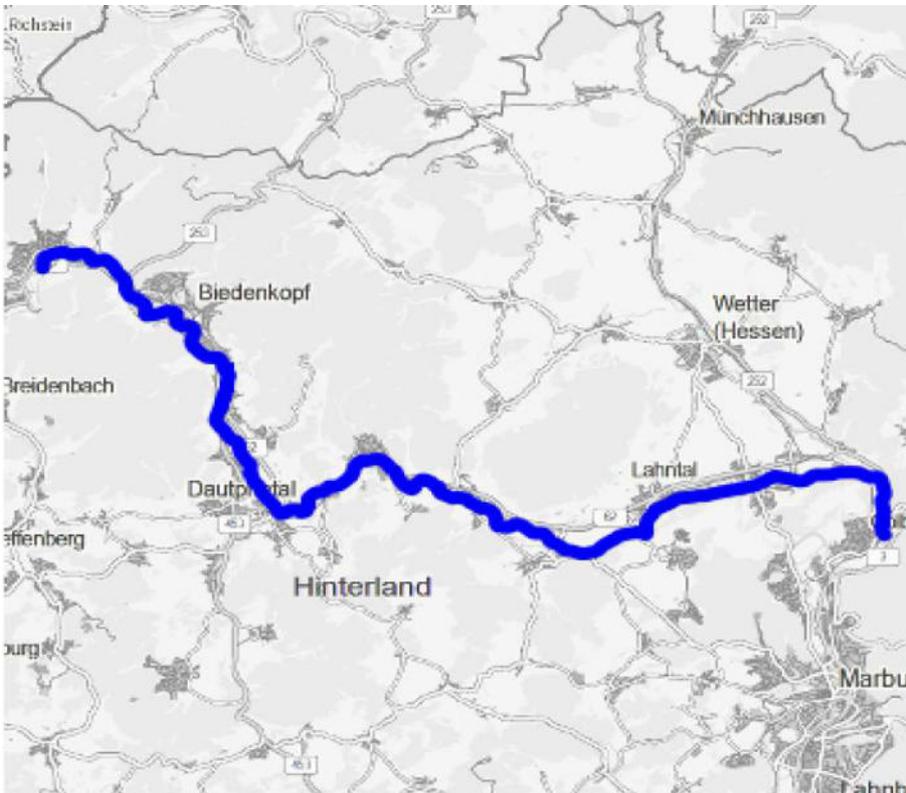


Abbildung 2 OWK Lahn/Caldern (WASSERBLICK, 2016a)

Beim OWK Lahn/Caldern handelt sich um ein natürliches Fließgewässer, welches in den Fließgewässertyp 9 „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ eingestuft ist.

Als signifikante Belastungen sind:

- Punktquellen (Kommunales Abwasser),
- physische Veränderungen von Kanal/Bett/Ufer,
- Dämme, Querbauwerke und Schleusen sowie
- unbekannte anthropogene Belastungen

aufgeführt. Diese Belastungen sind mit folgenden Auswirkungen verbunden:

- Verschmutzung durch Chemikalien,
- veränderte Habitate aufgrund morphologischer Änderungen (betrifft die Durchgängigkeit) sowie
- Belastung mit Nährstoffen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Zustandsbewertungen der einzelnen Qualitätskomponenten im 2. Bewirtschaftungszyklus dar.

Tabelle 8: Zustandsbewertung nach Gewässersteckbrief (WASSERBLICK 2016a)

Zustandsbewertung - Ökologischer Zustand nach Gewässersteckbrief	
Gesamt	unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
- Phytoplankton	nicht klassifiziert
- Makrophyten/Phytobenthos	unbefriedigend
- Makrozoobenthos	mäßig
Saprobie	nicht separat ausgewiesen
Allgemeine Degradation	nicht separat ausgewiesen
- Fische	mäßig
Unterstützende Qualitätskomponenten	
- Wasserhaushalt	nicht klassifiziert
- Morphologie	mäßig
Physikal.-chem. Qualitätskomponenten	
- Sichttiefe	nicht klassifiziert
- Temperaturverhältnisse	nicht klassifiziert
- Sauerstoffhaushalt	nicht klassifiziert
- Salzgehalt	nicht klassifiziert
- Versauerungszustand	gut
- Stickstoffverbindungen	nicht klassifiziert
- Phosphorverbindungen	nicht klassifiziert
Zustandsbewertung – Chemischer Zustand nach Gewässersteckbrief	
Gesamt	nicht gut
prioritäre Stoffe mit Überschreitung der UQN	Benzo(a)pyren, ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat
Bewertung der prioritären Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe	
UQN 2013 entspricht UQN 2018	gut
UQN 2013 geändert zu UQN 2008, bewertet nach RL 2008/105/EG	gut

Zustandsbewertung – Chemischer Zustand nach Gewässersteckbrief	
UQN 2013 geändert zu UQN 2008, bewertet nach RL 2013/39/EU	gut
Neugeregelte UQN 2013, bewertet nach OGewV 2016	Bewertung nicht verfügbar

Die Erreichung der Bewirtschaftungsziele eines guten ökologischen Zustandes sowie eines guten chemischen Zustandes ist nur mit Fristverlängerungen möglich. Die Bewirtschaftungsziele werden voraussichtlich 2027 erreicht.

Als geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog sind aufgeführt:

Tabelle 9: geplante Maßnahmen für den OWK gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog (WASSERBLICK 2016a)

LAWA-Code	Maßnahmenbeschreibung
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen
28	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge
29	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft
69	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen
70	Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inklusive begleitender Maßnahmen
72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung
76	Beseitigung von/Verbesserungsmaßnahmen an wasserbaulichen Anlagen
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (konzeptionelle Maßnahmen)

3.2.2 Grundwasserkörper

Die folgenden Daten sind dem Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper zum 2. Bewirtschaftungsplan entnommen (WASSERBLICK 2016b).

Das Vorhaben betrifft den Grundwasserkörper 2581_8101. Der GWK hat eine Fläche von 476,8 km². Er gehört zur Flussgebietseinheit Rhein und zum Koordinierungsraum Mittelrhein. Der GWK erstreckt sich über die Länder Hessen und Nordrhein-Westfalen, die Zuständigkeit liegt bei Hessen.

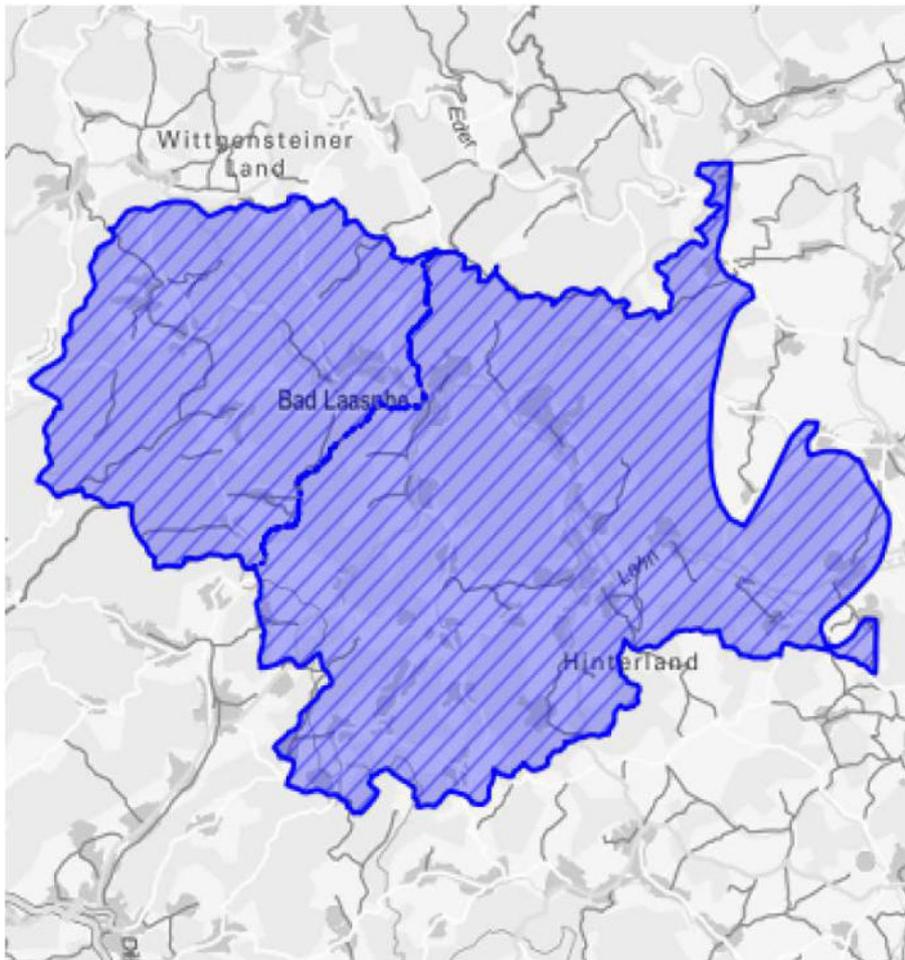


Abbildung 3 GWK 2581_8101 (WASSERBLICK 2016b)

Der mengenmäßige Zustand und der chemische Zustand sind gut. Die Bewirtschaftungsziele eines guten mengenmäßiges und eines guten chemischen Zustandes sind erreicht.

Als geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog sind aufgeführt:

Tabelle 10: geplante Maßnahmen für den GWK gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog (WASSERBLICK 2016b)

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

4 Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen

In den nachfolgenden Unterkapiteln wird ermittelt, ob infolge der Umsetzung und des Betriebes des Straßenbauvorhabens unvermeidbare Beeinträchtigungen auf die Bewirtschaftungsziele und Qualitätskomponenten der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper hervorgerufen werden können. Die Vorhabenswirkungen werden nach Art, Umfang, Ort und zeitlichem Ablauf unterschieden und Bewertungen in Bezug auf ihre Erheblichkeit vorgenommen. Weiterhin erfolgt eine Prognose der Zustandsklasseneinstufung nach Durchführung des Projektes.

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

Nachfolgend wird geprüft, ob sich durch das Vorhaben der Zustand mindestens einer der in Anhang V zur WRRL beschriebenen Qualitätskomponenten verschlechtern kann (vgl. GRIESBACH 2015, ROLFSEN 2015).

Bezüglich der durch das Vorhaben betroffenen Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper folgt eine Bewertung der relevanten Auswirkungen gemäß Kapitel 2.5 in Zusammenhang mit den Kapiteln 2.1 bis 2.4. Bei der Bewertung der Auswirkungen werden vorhabenbezogene Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahmen, der aktuelle Stand der Technik bei der Bauausführung und der Entwässerungsplanung sowie im LBP vorgesehene Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt (siehe auch Kapitel 2.6).

4.1.1 Oberflächengewässer

Baubedingte Auswirkungen:

- Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtungsflächen wie Baustraßen, Baustreifen und Lagerflächen → temporäre Auswirkungen auf Hydromorphologie möglich
- temporäre Stoffeinträge (Stäube, Schadstoffe, Sedimente) durch Baustellenverkehr → Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos, Gewässerflora, allgemeine chemisch-physikalische Parameter und chemischen Zustand möglich
- temporäre Verlärmung, Erschütterung, visuelle Störreize → Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos möglich

Tabelle 11: baubedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Biologische Qualitätskomponenten				
Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos)				
Zusammensetzung und Abundanz der Teilkomponenten	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Phytoplankton = nicht klassifiziert Makrophyten/Phytobenthos = unbefriedigend	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Phytoplankton, Makrophyten / Phytobenthos			<p>Auswirkungen: Baubedingt besteht eine Gefährdung der Fließgewässer durch den Eintrag von Schadstoffen oder Sedimenten. Die Gefährdung wird durch geeignete Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.6) und die Anwendung des aktuellen Stands der Technik weitgehend reduziert. Der sachgemäße Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird sichergestellt. Nicht vollständig vermeidbare Einträge (insbesondere Sedimente) verteilen sich im Wasserabfluss und unterliegen einer kontinuierlichen Verdünnung. Bezüglich dieser potenziellen, kurzfristigen Einträge in geringen Mengen reagieren Arten der Gewässerflora unempfindlich. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p>	
Makrozoobenthos				
Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Makrozoobenthos = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos. Das Makrozoobenthos ist gegenüber potenziellen, kurzfristigen Stoffeinträgen in geringen Mengen unempfindlich. Eine Kolmation der Gewässersohle ist durch die geringen Mengen, seltenen Ereignisse und Verdünnungseffekte nicht zu erwarten. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p> <p>Temporär können infolge von Baustellentätigkeiten im Gewässernahbereich Störungen hervorgerufen werden. Das Makrozoobenthos ist gegenüber diesen Wirkungen als unempfindlich einzuordnen bzw. kann im Bedarfsfall mit Ausweichen (z. B. durch Verdriftung) reagieren. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p>	keine Veränderung
Fische				
Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Fische = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos. Die Fischfauna ist gegenüber potenziellen, kurzfristigen Stoffeinträgen in geringen Mengen unempfindlich. Eine Kolmation der Gewässersohle (Jungfische im Interstitial) ist durch die geringen Mengen, seltenen Ereignisse und Verdünnungseffekte nicht zu erwarten. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p> <p>Siehe Makrozoobenthos hinsichtlich möglicher bauzeitlicher Störungen. Die Fische sind in der Lage, mit Ausweichbewegungen zu reagieren. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p>	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verslechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Hydromorphologische Komponenten (in Unterstützung der biologischen Komponenten)				
<u>Wasserhaushalt:</u> Abfluss und Abflussdynamik, Verbindung zu Grundwasserkörpern	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Wasserhaushalt = nicht klassifiziert Auswirkungen: Baubedingt werden keine Veränderungen auf den Wasserhaushalt hervorgerufen. Im Bereich der Brückenwiderlager an den Bauwerken BW 1-3 sind bei Tiefgründungen Verbindungen zum Grundwasserkörper nicht auszuschließen. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass Flachgründungen durchgeführt werden. Unter Anwendung des aktuellen Stands der Technik sind allenfalls geringe Auswirkungen zu erwarten. Insgesamt werden keine erheblichen Beeinträchtigungen hervorgerufen.	keine Veränderung
<u>Morphologie:</u> Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbetts, Struktur der Uferzone	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Morphologie = mäßig Auswirkungen: Das Baufeld im Bereich der Bauwerke 1 und 3 berührt die Uferzonen der Lahn. Hier sind allenfalls temporäre baubedingte Beeinträchtigungen zu erwarten. Nach Herstellung der technischen Anlagenbestandteile erfolgt eine Rekultivierung des Baufeldes (Wiederherstellung temporär beanspruchter Flächen) bzw. Belegung der Flächen mit Ausgleichsmaßnahmen (A 6, A 10.3). Es werden keine erheblichen Beeinträchtigungen hervorgerufen.	keine Veränderung
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten				
Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen = nicht klassifiziert Versauerungszustand = gut Auswirkungen: Baubedingt besteht eine Gefährdung der Fließgewässer durch den Eintrag von Schadstoffen oder Sedimenten. Die Gefährdung wird durch geeignete Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.6) und die Anwendung des aktuellen Stands der Technik weitgehend reduziert. Der sachgemäße Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird sichergestellt. Nicht vollständig vermeidbare Einträge (insbesondere Sedimente) verteilen sich im Wasserabfluss und unterliegen einer kontinuierlichen Verdünnung. Bezüglich dieser potenziellen, kurzfristigen Einträge in geringen Mengen werden keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die betrachteten Qualitätskomponenten hervorgerufen.	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Chemische Qualitätskomponenten				
Spezifische synthetische Schadstoffe; Spezifische nichtsynthetische Schadstoffe: Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden, Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Chemischer Zustand = nicht gut Auswirkungen: Baubedingt besteht eine Gefährdung der Fließgewässer durch den Eintrag von Schadstoffen oder Sedimenten. Die Gefährdung wird durch geeignete Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.6) und die Anwendung des aktuellen Stands der Technik weitgehend reduziert. Der sachgemäße Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird sichergestellt. Nicht vollständig vermeidbare Einträge (insbesondere Sedimente) verteilen sich im Wasserabfluss und unterliegen einer kontinuierlichen Verdünnung. Bezüglich dieser potenziellen, kurzfristigen Einträge in geringen Mengen werden keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die betrachteten Qualitätskomponenten hervorgerufen.	keine Veränderung

Anlagebedingte Auswirkungen:

- Flächenverluste durch Trasse und Bauwerke sowie Dammböschungen, Ausrundungen und Entwässerungsmulden → dauerhafte Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos, Gewässerflora, allgemeine chemisch-physikalische Parameter, Hydromorphologie und chemischer Zustand möglich
- Betroffenheiten von Überschwemmungsgebieten → dauerhafte Auswirkungen auf Hydromorphologie möglich
- Veränderungen von Oberflächengewässern durch Überführungen, Ausbau, Verlegungen → dauerhafte Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos, Gewässerflora, allgemeine chemisch-physikalische Parameter und Hydromorphologie möglich

Tabelle 12: anlagebedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Biologische Qualitätskomponenten				
Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos)				
Zusammensetzung und Abundanz der Teilkomponenten	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Phytoplankton = nicht klassifiziert Makrophyten/Phytobenthos = unbefriedigend Auswirkungen:	Verbesserung → aufgrund der kleinräumigen Wirkung im Vergleich zur Gesamtlänge des

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos			<p>Anlagebedingt erfolgt eine Verlegung des Einmündungsbereiches des Mühlgrabens und eine Verlegung des Mußbaches mit anschließender Einbindung in die Lahn. Teilbereiche beider Gewässer werden überbaut. Eine anlagebedingte Betroffenheit der Gewässerflora ist insofern nicht auszuschließen. Die Kompensationsmaßnahmen A 6 und A 11 sind geeignet, die Voraussetzungen für einen adäquaten Ausgleich und im Falle des Mußbaches durch Verlängerung der Fließstrecke eine Verbesserung des Lebensraumpotenzials für die Gewässerflora zu schaffen. Es ist mit einer raschen (Wieder-) Besiedlung gewässertypischer Pflanzenarten zu rechnen. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten. Gleiches gilt für die neu zu profilierenden Gräben innerhalb der Aue, die für die Ableitung der Regenabflusses genutzt werden sollen. Diese werden mit einer Saatgutmischung für feuchte Standorte begrünt. Durch die Wasserableitung eines Teils des Oberflächenwassers aus der Lahn in die Lahnfurkation (Maßnahme A 10) erhöhen sich die Anteile der Oberflächengewässer im Vorhabensbereich, sodass insgesamt mit einer Verbesserung des Lebensraumpotenzials für die Gewässerflora zu rechnen ist. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht abzuleiten.</p> <p>Die geplanten Brücken- und Durchlassbauwerke sind geeignet, die vorhandenen Gewässer nach hydraulischen Ansprüchen zu queren. Die Brückenbauwerke 1 und 3 über die Lahn sind mit hohen lichten Weiten und Höhen ausgebildet, sodass Beeinträchtigungen der Gewässerflora infolge Schattenwurfes allenfalls gering ausfallen. Die Brückenpfeiler sind außerhalb des Gewässerschlauches platziert, sodass keine Eingriffe in die Gewässerstrukturen erfolgen. Das Bauwerk 5 über den Mußbach weist eine lichte Weite von 4,6 m und eine lichte Höhe von 2,5 m auf. Aufgrund der Querungslänge von etwa 20 m sind Verschattungen und ein Ausbleiben von Gewässervegetation im Querungsbereich zu erwarten. Der vegetationsfreie Bereich wird durch die verlängerte Fließstrecke des verlegten Mußbaches ausgeglichen. Erhebliche Beeinträchtigungen werden insgesamt nicht hervorgerufen.</p>	OWK ist nicht mit einem Klassensprung nach oben zu rechnen
Makrozoobenthos				
Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbello-sen Fauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Makrozoobenthos = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos. Das Makrozoobenthos ist im Gewässersystem mobil und regenerationsfähig (Wiederbesiedlung), entsprechend ist bei punktuellen Eingriffen von einer raschen Wiederbesiedlung auszugehen. Durch die multifunktionalen Kompensationsmaßnahmen ist aufgrund der Erhöhung der Strukturvielfalt und der Naturnähe der Gewässer mit einer Verbesserung von Zusammensetzung,</p>	Verbesserung → aufgrund der kleinräumigen Wirkung im Vergleich zur Gesamtlänge des OWK ist nicht mit einem Klassensprung nach oben zu rechnen

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verslechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
			<p>Abundanz und Altersstruktur der benthischen wirbello- sen Fauna zu rechnen.</p> <p>Die geplanten Brücken- und Durchlassbauwerke sind geeignet, die vorhandenen Gewässer nach hydraulischen Ansprüchen zu queren. Die Lahn, der Mühlgraben und der Mußbach werden mit Brückenbauwerken gequert, die eine Durchgängigkeit der Gewässersohlen gewährleisten. Die Durchlassbauwerke erhalten eine Substratauflage, sodass auch hier eine Durchgängigkeit realisiert wird. Es resultieren keine erheblichen Beeinträchtigungen.</p>	
Fische				
Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Fische = mäßig</p> <p>Wirkfaktoren / Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos. Die Fischfauna ist im Gewässersystem mobil und regenerationsfähig (Wiederbesiedlung), entsprechend ist bei punktuellen Eingriffen von einer raschen Wiederbesiedlung auszugehen. Durch die multifunktionalen Kompensationsmaßnahmen ist aufgrund der Erhöhung der Strukturvielfalt und der Naturnähe der Gewässer mit einer Verbesserung von Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna zu rechnen.</p> <p>Siehe Makrozoobenthos. Durch die fischpassierbare Gestaltung des Aufteilungsbauwerkes bleibt die ökologische Durchgängigkeit der Lahn hinsichtlich Passierbarkeit und Auffindbarkeit erhalten. Der Zufluss zum alten Lahnbett muss fortwährend gegeben sein.</p>	Verbesserung → aufgrund der kleinräumigen Wirkung im Vergleich zur Gesamtlänge des OWK ist nicht mit einem Klassensprung nach oben zu rechnen
Hydromorphologische Komponenten (in Unterstützung der biologischen Komponenten)				
<u>Wasserhaushalt:</u> Abfluss und Abflussdynamik, Verbindung zu Grundwasserkörpern	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Wasserhaushalt = nicht klassifiziert</p> <p>Auswirkungen: Durch den Bau der Ortsumgehung wird der Wasserhaushalt im Plangebiet verändert. Infolge der Voll- und Teilversiegelungen erfolgt eine leichte Erhöhung des Oberflächenabflusses. Durch das geplante Entwässerungskonzept wird ein Großteil des Wassers zunächst zurückgehalten und anschließend gedrosselt in die Fließgewässer und Gräben eingeleitet, sodass hydraulische Überlastungen der Gewässer infolge der Einleitungen ausgeschlossen werden können. Der Straßenkörper führt durch seine Lage im Überschwemmungsgebiet der Lahn und der daraus resultierenden Einengung des Auenbereiches zu einer Beeinträchtigung der Abflussregulation und Retentionsfunktion. Der erforderliche Retentionsraumausgleich kann</p>	ggf. Verbesserung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
			<p>jedoch im Zusammenhang mit der Anlage der Lahnfurkation (A 10) gewährleistet werden.</p> <p>Es ist eine Abflussaufteilung zwischen bestehender Lahn und der geplanten Lahnfurkation vorgesehen, die zu einer Veränderung der Abflüsse und der Abflusssdynamik führen werden. Der Zufluss zum alten Lahnbett muss fortwährend gegeben sein. Die Anteile der Oberflächengewässer im Vorhabensgebiet vergrößern sich. Durch Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung der Lahnfurkation können die hier induzierten Abflüsse zu einer naturnahen Gewässerentwicklung beitragen.</p> <p>Die geplanten Brücken- und Durchlassbauwerke sind geeignet, die vorhandenen Gewässer nach hydraulischen Ansprüchen zu queren, so dass weder der Abfluss noch die Abflusssdynamik relevant beeinträchtigt werden.</p> <p>Durch die geplanten technischen und landschaftspflegerischen Maßnahmen sind insgesamt keine erheblichen Beeinträchtigungen auf den Wasserhaushalt zu prognostizieren. Infolge der Neuanlage der Lahnfurkation kann ggf. eine Verbesserung erzielt werden.</p>	
<p><u>Morphologie:</u> Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbetts, Struktur der Uferzone</p>	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Morphologie = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Anlagebedingt erfolgt eine Verlegung des Einmündungsbereiches des Mühlgrabens und eine Verlegung des Mußbaches mit anschließender Einbindung in die Lahn. Teilbereiche beider Gewässer werden überbaut und in die Lahnufer kleinflächig eingegriffen. Die Kompensationsmaßnahmen A 6 und A 11 sind geeignet, die Voraussetzungen für einen adäquaten Ausgleich und im Falle des Mußbaches durch Verlängerung der Fließstrecke eine Verbesserung hinsichtlich der Gewässer-morphologie zu schaffen. Es ist mit einer raschen (Wieder-) Besiedlung gewässertypischer Pflanzenarten zu rechnen. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten. Gleiches gilt für die neu zu profilierenden Gräben innerhalb der Aue, die für die Ableitung der Regenabflusses genutzt werden sollen. Diese werden mit einer Saatgutmischung für feuchte Standorte begrünt. Durch die Wasserableitung eines Teils des Oberflächenwassers aus der Lahn in die Lahnfurkation (Maßnahmenkomplex A 10) erhöhen sich die Anteile der Oberflächengewässer im Vorhabensbereich, sodass infolge der Maßnahmenumsetzung mit einer Verbesserung des morphologischen Parameter Varianz und Struktur der Oberflächengewässer zu rechnen ist. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht abzuleiten.</p>	<p>Verbesserung → aufgrund der kleinräumigen Wirkung im Vergleich zur Gesamtlänge des OWK ist nicht mit einem Klassensprung nach oben zu rechnen</p>

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
			<p>Die geplanten Brücken- und Durchlassbauwerke sind geeignet, die vorhandenen Gewässer nach hydraulischen Ansprüchen zu queren. Die Brückenbauwerke 1 und 3 über die Lahn sind mit hohen lichten Weiten und Höhen ausgebildet. Die Brückenpfeiler sind außerhalb des Gewässerschlauches platziert, sodass keine Eingriffe in die Gewässerstrukturen erfolgen. Das Bauwerk 5 über den Mußbach weist eine lichte Weite von 4,6 m und eine lichte Höhe von 2,5 m auf. Der etwa 20 m lange Querungsbereich wird durch die verlängerte Fließstrecke des verlegten Mußbaches ausgeglichen. Erhebliche Beeinträchtigungen werden insgesamt nicht hervorgerufen.</p>	ggf. Verbesserung
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten				
<p>Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen</p>	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen = nicht klassifiziert Versauerungszustand = gut</p> <p>Auswirkungen: Durch das Vorhaben sind anlagebedingt keine messbaren Veränderungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Durch die Reduzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch den Straßenkörper selbst und den Maßnahmenkomplex Lahnfurkation (A 10) ist mit einer Reduzierung von landwirtschaftlichen Stoffeinträgen zu rechnen, die zu einer Verbesserung führen können.</p>	
Chemische Qualitätskomponenten				
<p>Spezifische synthetische Schadstoffe; Spezifische nichtsynthetische Schadstoffe: Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden, Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden</p>	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Chemischer Zustand = nicht gut</p> <p>Wirkfaktoren / Auswirkungen: Durch das Vorhaben sind anlagebedingt keine messbaren Veränderungen der chemischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Durch die Reduzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch den Straßenkörper selbst und den Maßnahmenkomplex Lahnfurkation (A 10) ist mit einer Reduzierung von landwirtschaftlichen Stoffeinträgen zu rechnen, die zu einer Verbesserung führen können.</p>	<p>ggf. Verbesserung → aufgrund der kleinräumigen Wirkung im Vergleich zur Gesamtlänge des OWK ist nicht mit einem Klassensprung nach oben zu rechnen</p>

Betriebsbedingte Auswirkungen:

- potenzieller Eintrag von Schadstoffen und Chloriden in Oberflächengewässer infolge der durch das Verkehrsaufkommen hervorgerufenen Emissionen/Immissionen mit Fokus auf den Regenwasserabfluss als Wirkfaktor mit der höchsten Beeinträchtigungsintensität → unregelmäßig wiederkehrende Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos, Gewässerflora, allgemein chemisch-physikalische Parameter und chemischen Zustand möglich
- hydraulische Belastung der Oberflächengewässer nach Regenereignissen durch gezielte Einleitung des Regenwasserabflusses → unregelmäßig wiederkehrende Auswirkungen auf Fische, Makrozoobenthos, Hydromorphologie möglich

Für die Ermittlung der Auswirkungen auf den **chemischen Zustand** sind im Bezug zu den im Vorhaben geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen gemäß Tabelle 5 die folgenden Umweltqualitätsnormen (UQN) zu untersuchen:

Tabelle 13: bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende UQN auf Auswirkungen auf den chemischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	ZHK-UQN	RW-Abfluss	RKB-Ablauf	RBF-Ablauf
PAK					
Fluoranthen	x		x	x	-
Benzo[a]pyren	x		x	x	x
Anthracen		x	x	x	-
Fluoranthen		x	x	x	-
Benzo[a]pyren		x	x	x	-
Benzo[b]fluoranthen		x	x	x	-
Benzo[k]fluoranthen		x	x	x	-
Benzo[g,h,i]-perylene		x	x	x	-
Schwermetalle und organische Schadstoffe					
Cadmium (Cd)	x		x	x	-
Nickel (Ni)	x		x	x	-
Blei (Pb)	x		x	x	x
Octylphenol	x		x	x	-
Diethylhexylphthalat (DEHP)	x		x	x	-
Cadmium (Cd)		x	x	x	-

Auf Grundlage der vom HLNUG (2019a) zur Verfügung gestellten Angaben (Darstellung auf Grundlagen von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden) zum chemischen Zustand des OWK Lahn/Caldern an der Referenzmessstelle 219 (Lahn, Cölbe-Bernsdorf, oberhalb Ohm-Mündung) wurden auf Basis der in IFS (2018) aufgeführten Gleichungen und Berechnungsansätze die Auswirkungen auf den OWK infolge der geplanten Einträge aus den Straßenabflüssen bzw. Behandlungsanlagen ermittelt. Dabei wurden als Vorbelastungen des OWK zunächst die Mittelwerte der Schadstoffe aus den Messreihen des 2. Bewirtschaftungszeitraumes (2016-2018) berechnet. Der jeweils höchste Mittelwert eines Jahres aus o. g. Zeitraum wurde für die Berechnung als Vorbelastung herangezogen. Nachfolgend sind die Ergebnisse dargestellt. Die Berechnungen können in Anlage 1 nachvollzogen werden.

Tabelle 14: Auswertung zur Einhaltung der JD-UQN bezüglich des chemischen Zustandes

Schadstoff	Vorbelastung OWK und Jahresangabe (C _{OWK})	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RW-Abfluss	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RKB-Ablauf	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RBF-Ablauf	Summe Vorbelastung + $\sum \Delta C_{OWK}$ nach Einleitung RW+RKB+RBF	Grenzwert nach OGewV	Auswertung bezügl. Grenzwert
PAK							
Fluoranthren	3,53 ng/l (Ø 2017)	0,0035309 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000009 µg/l	0,0035325 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000025	-	0,0035334 µg/l	0,0063 µg/l	wird eingehalten
Benzo[a]pyren	1,87 ng/l (Ø 2016)	0,0018703 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000003 µg/l	0,0018708 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000008 µg/l	0,0018701 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000001 µg/l	0,0018712 µg/l	0,00017 µg/l	Grenzwert wird nicht eingehalten → Hauptgrund: Verschlechterung um 0,0000012 µg/l = 0,06 %
Schwermetalle und organische Schadstoffe							
Cadmium (Cd)	0,08 µg/l (Ø 2018)	0,0800012 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000012 µg/l	0,0800052 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000052 µg/l	-	0,0800064 µg/l	≤ 0,08 µg/l	wird eingehalten (bereits bei geringster Wasserhärteklasse 1)
Nickel (Ni)	3,05 µg/l (Ø 2017)	3,0500901 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000901 µg/l	3,0503822 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0003822 µg/l	-	3,0504723 µg/l	4 µg/l	wird eingehalten
Blei (Pb)	0,50 µg/l (Ø 2018)	0,5000569 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000569 µg/l	0,5002414 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0002414 µg/l	0,50009 µg/l	0,5002983 µg/l	1,2 µg/l	wird eingehalten
Octylphenol	keine Angabe	0,00000009 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	0,00000026 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	-	0,00000035 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	0,1 µg/l	keine korrekte Auswertung möglich, da Vorbelastung nicht bekannt
Diethylhexylphthalat (DEHP)	keine Angabe	0,0000161 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	0,0000445 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	-	0,0000606 µg/l (Ergebnis ohne Vorbelastung)	1,3 µg/l	keine korrekte Auswertung möglich, da Vorbelastung nicht bekannt

Tabelle 15: Auswertung zur Einhaltung der ZHK-UQN bezüglich des chemischen Zustandes

Schadstoff	Vorbelastung OWK und Jahresangabe (C _{OWK})	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RW-Abfluss	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RKB-Ablauf	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RBF-Ablauf	Summe Vorbelastung + $\sum \Delta C_{OWK}$ nach Einleitung RW+RKB+RBF	Grenzwert nach OGewV	Auswertung bezügl. Grenzwert
PAK							
Anthracen	0,21 ng/l (Ø 2016)	0,0004018 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0001918 µg/l	0,0007125 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0005025 µg/l	-	0,0009043 µg/l	0,1 µg/l	wird eingehalten
Fluoranthren	3,53 ng/l (Ø 2017)	0,0045933 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0010633 µg/l	0,0063111 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0027811 µg/l	-	0,0073744 µg/l	0,12 µg/l	wird eingehalten

Schadstoff	Vorbelastung OWK und Jahresangabe (C _{OWK})	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RW-Abfluss	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RKB-Ablauf	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RBF-Ablauf	Summe Vorbelastung + $\sum \Delta C_{OWK}$ nach Einleitung RW+RKB+RBF	Grenzwert nach OGewV	Auswertung bezügl. Grenzwert
Benzo[a]pyren	1,87 ng/l (Ø 2016)	0,0022521 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0003821 µg/l	0,0028522 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0009822 µg/l	-	0,0032343 µg/l	0,27 µg/l	wird eingehalten
Benzo[b]fluoranthren	2,45 ng/l (Ø 2017)	0,0030876 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0006376 µg/l	0,0040901 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0016401 µg/l	-	0,0047277 µg/l	0,017 µg/l	wird eingehalten
Benzo[k]fluoranthren	1,04 ng/l (Ø 2016)	0,0013590 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,000319 µg/l	0,0018609 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0008209 µg/l	-	0,0021799 µg/l	0,017 µg/l	wird eingehalten
Benzo[g,h,i]perylen	1,48 ng/l (Ø 2017)	0,0022536 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0007736 µg/l	0,0033996 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0019196 µg/l	-	0,0041732 µg/l	0,0082 µg/l	wird eingehalten
Schwermetalle und organische Schadstoffe							
Cadmium (Cd)	0,08 µg/l (Ø 2018)	0,0811951 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0011951 µg/l	0,0850526 µg/l → ΔC_{OWK} = 0,0050526 µg/l	-	0,0862477 µg/l	0,45 µg/l	wird eingehalten (bereits bei geringster Wasserhärteklasse 1)

Für die Ermittlung der Auswirkungen auf den **ökologischen Zustand** sind im Bezug zu den im Vorhaben geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen gemäß Tabelle 6 die folgenden flussgebietspezifischen UQN zu untersuchen:

Tabelle 16: bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende flussgebietspezifische UQN auf Auswirkungen auf den ökologischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	RW-Abfluss	RKB-Ablauf	RBF-Ablauf
Schwermetalle				
Kupfer (Cu)	x	x	x	-
Zink (Zn)	x	x	x	-
PCB				
PCB 138	x	x	-	-

Im Bezug zu den im Vorhaben geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen gemäß Tabelle 7 sind für die Prognose der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand die folgenden physikalisch-chemischen UQN zu untersuchen.

Tabelle 17: bezüglich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen zu prüfende physikalisch-chemische UQN auf Auswirkungen auf den ökologischen Zustand (nach IFS 2018)

Schadstoff	JD-UQN	RW-Abfluss	RKB-Ablauf	RBF-Ablauf
Nährstoffe				
BSB5 (biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen)	x	x	x	x

Schadstoff	JD-UQN	RW-Abfluss	RKB-Ablauf	RBF-Ablauf
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	x	x	x	x
oPO4-P (Orthophosphat-Phosphor)	x	x	x	x
Gesamt P (Gesamt-Phosphor)	x	x	x	-
NH4-N (Ammonium-Stickstoff)	x	x	x	-

Analog zu den Bewertungsparametern für den chemischen Zustand wurden die vorhabenbedingten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand auf Grundlage der vom HLNUG (2019a) zur Verfügung gestellten Angaben (Darstellung auf Grundlagen von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden) bewertet. Nachfolgend sind die Ergebnisse dargestellt. Die Berechnungen können in Anlage 1 nachvollzogen werden.

Tabelle 18: Auswertung zur Einhaltung der JD-UQN bezüglich des ökologischen Zustandes

Schadstoff	Vorbelastung OWK und Jahresangabe (C _{OWK})	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RW-Abfluss	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RKB-Ablauf	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RBF-Ablauf	Summe Vorbelastung + $\sum \Delta C_{OWK}$ nach Einleitung RW+RKB+RBF	Grenzwert nach OGewV	Auswertung bezügl. Grenzwert
Schwermetalle							
Kupfer (Cu)	59,05 mg/kg (Ø 2017)	59,130697 mg/kg → $\Delta C_{OWK} = 0,080697$ mg/kg	59,255409 mg/kg → $\Delta C_{OWK} = 0,205409$ mg/kg	-	59,336106 mg/kg	160 mg/kg	wird eingehalten
Zink (Zn)	358,50 mg/kg (Ø 2017)	358,791198 mg/kg → $\Delta C_{OWK} = 0,291198$ mg/kg	359,241230 mg/kg → $\Delta C_{OWK} = 0,741230$ mg/kg	-	359,532428 mg/kg	800 mg/kg	wird eingehalten
PCB							
PCB 138	4,75 µg/kg (Ø 2017)	0,0047517 mg/kg → $\Delta C_{OWK} = 0,0000017$ mg/kg	-	-	0,0047517 mg/kg	0,02 mg/kg	wird eingehalten
Nährstoffe							
BSB5 (biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen)	3 mg/l (Ø 2013, keine aktuellen Daten vorhanden)	3,0000403 mg/l → $\Delta C_{OWK} = 0,0000403$ mg/l	3,0001126 mg/l → $\Delta C_{OWK} = 0,0001126$ mg/l	3,0001644 mg/l → $\Delta C_{OWK} = 0,0001644$ mg/l	3,0003173 mg/l	< 3 mg/l	Grenzwert wird nicht eingehalten → Hauptgrund: Vorbelastung; Verschlechterung um 0,0003173 mg/l = 0,01 %
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	2,67 mg/l (Ø 2017)	für TOC liegen keine ausreichenden Messerergebnisse zu Abläufen der Regenwasserbehandlungsanlagen vor, daher ist keine Berechnung möglich				< 7 mg/l	keine Auswertung möglich, Vorbelastung liegt unterhalb des Grenzwertes, insofern ist eine Einhaltung

Schadstoff	Vorbelastung OWK und Jahresangabe (C _{OWK})	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RW-Abfluss	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RKB-Ablauf	Schadstoffkonzentration nach Einleitung RBF-Ablauf	Summe Vorbelastung + $\sum \Delta C_{OWK}$ nach Einleitung RW+RKB+RBF	Grenzwert nach OGewV	Auswertung bezügl. Grenzwert
							nach Einleitung der Straßenabflüsse wahrscheinlich
oPO4-P (Orthophosphat-Phosphor)	für oPO4-P liegen weder Messwerte aus dem Gewässer noch von Bundesfernstraßen vor. Als Worst-case werden gemäß IFS (2018) die Gesamt-P-Werte angesetzt, auch wenn oPO4-P nur eine Teilmenge ist.				0,1200072 mg/l	≤0,007 mg/l	Grenzwert wird nicht eingehalten → Hauptgrund: Vorbelastung
Gesamt P (Gesamt-Phosphor)	0,12 mg/l (Ø 2016)	0,1200012 mg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000012 mg/l	0,1200046 mg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000046 mg/l	0,1200014 mg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000014 mg/l	0,1200072 mg/l	≤0,1 mg/l	Grenzwert wird nicht eingehalten → Hauptgrund: Vorbelastung; Verschlechterung um 0,0000072 mg/l = 0,006 %
NH4-N (Ammonium-Stickstoff)	0,16 mg/l (Ø 2019)	0,1600019 mg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000019 mg/l	0,1600080 mg/l → ΔC_{OWK} = 0,0000080 mg/l	-	0,1600099 mg/l	≤0,1 mg/l	Grenzwert wird nicht eingehalten → Hauptgrund: Vorbelastung; Verschlechterung um 0,0000099 mg/l = 0,006 %

Für die Ermittlung der Auswirkungen auf die **physikalisch-chemischen Komponenten** sind die Tausalzeinträge von Relevanz. Für die B 62 Ortsumgehung Biedenkopf/Eckelshausen wurde von Hessen Mobil (2016) eine Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden Chloridkonzentrationen im Vorfluter vorgenommen:

„Die abgeschätzten Jahresmittelwerte bei maximalem Tausalzeintrag zeigen sehr deutlich, dass es zu keiner langfristigen Schädigung der Gewässerorganismen kommen wird. Auch die Abschätzung der kurzzeitigen Spitzenbelastungen lassen die Schlussfolgerung zu, dass es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 5118-302 „Obere Lahn und Wetschaft mit Nebengewässern“ mit seinen charakteristischen Arten [...] sowie Groppe und Bachneunauge kommen wird.“

Die Tausalzberechnung ist der Unterlage 18.1c zu entnehmen.

Nachfolgende Tabelle fasst die Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen und chemischen Zustand des OWK Lahn/Caldern zusammen.

Tabelle 19: betriebsbedingte Auswirkungen auf den OWK Lahn/Caldern

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Biologische Qualitätskomponenten				
Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos)				
Zusammensetzung und Abundanz der Teilkomponenten Phytoplankton, Makrophyten / Phytobenthos	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Phytoplankton = nicht klassifiziert Makrophyten/Phytobenthos = unbefriedigend</p> <p>Auswirkungen: Die Straßenentwässerung erfolgt über das im Kapitel 2.2 beschriebene Entwässerungskonzept. Alle Straßenabwässer werden vor Einleitung in die Vorflut gereinigt. Spritzwassereinträge im Bereich der Brückenbauwerke 1 und 3 werden durch die vorgesehenen Irritations-schutzwände (V 1) vermieden.</p> <p>Die infolge der Straßenabwässer eingetragenen Stoffe führen nicht zu messbaren Beeinträchtigungen. Die Grenzwertüberschreitungen basieren auf vorhandenen Vorbelastungen.</p>	keine Veränderung
Makrozoobenthos				
Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbello-sen Fauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Makrozoobenthos = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos</p>	keine Veränderung
Fische				
Zusammensetzung, Abundanz und Alters-struktur der Fisch-fauna	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Fische = mäßig</p> <p>Auswirkungen: Siehe Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos</p>	keine Veränderung
Hydromorphologische Komponenten (in Unterstützung der biologischen Komponenten)				
<u>Wasserhaushalt:</u> Abfluss und Ab-flussdynamik, Verbindung zu Grundwasserkörpern	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Wasserhaushalt = nicht klassifiziert</p> <p>Auswirkungen: Durch das geplante Entwässerungskonzept wird ein Großteil des Wassers zunächst zurückgehalten und anschließend gedrosselt in die Fließgewässer und Gräben eingeleitet. Auswirkungen auf den Abfluss und die Ab-flussdynamik sind allenfalls sehr gering. Erhebliche Be-einträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p>	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Morphologie: Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbetts, Struktur der Uferzone	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Morphologie = mäßig Auswirkungen: Durch das geplante Entwässerungskonzept wird ein Großteil des Wassers zunächst zurückgehalten und anschließend gedrosselt in die Fließgewässer und Gräben eingeleitet, sodass hydraulische Überlastungen der Gewässer infolge der Einleitungen ausgeschlossen werden können. Auswirkungen auf die Morphologie sind allenfalls sehr gering. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.	keine Veränderung
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten				
Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Stickstoffverbindungen, Phosphorverbindungen = nicht klassifiziert Versauerungszustand = gut Auswirkungen: Die Straßenentwässerung erfolgt über das im Kapitel 2.2 beschriebene Entwässerungskonzept. Alle Straßenabwässer werden vor Einleitung in die Vorflut gereinigt. Spritzwassereinträge im Bereich der Brückenbauwerke 1 und 3 werden durch die vorgesehenen Irritations-schutzwände (V 1) vermieden. Die infolge der Straßenabwässer eingetragenen Stoffe führen nicht zu messbaren Beeinträchtigungen. Die Grenzwertüberschreitungen basieren auf vorhandenen Vorbelastungen. Auf Basis der Ergebnisse der Tausalzbetrachtungen (Hessen Mobil 2016) kann davon ausgegangen werden, dass durch vorhabensbezogene Chlorideinträge keine erheblichen Beeinträchtigungen auf den OWK hervorgerufen werden.	keine Veränderung
Chemische Qualitätskomponenten				
Spezifische synthetische Schadstoffe; Spezifische nichtsynthetische Schadstoffe: Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden, Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> Chemischer Zustand = nicht gut Auswirkungen: Die Straßenentwässerung erfolgt über das im Kapitel 2.2 beschriebene Entwässerungskonzept. Alle Straßenabwässer werden vor Einleitung in die Vorflut gereinigt. Spritzwassereinträge im Bereich der Brückenbauwerke 1 und 3 werden durch die vorgesehenen Irritations-schutzwände (V 1) vermieden. Die infolge der Straßenabwässer eingetragenen Stoffe führen nicht zu messbaren Beeinträchtigungen. Die	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden			Grenzwertüberschreitungen basieren auf vorhandenen Vorbelastungen.	

4.1.2 Grundwasser

Baubedingte Auswirkungen:

- temporäre Stoffeinträge (Stäube, Schadstoffe, Sedimente) durch Baustellenverkehr → Auswirkungen auf den chemischen Zustand möglich
- Eingriffe in grundwasserführende Schichten durch Baugruben für Bauwerke bzw. Spundwände u. ä. → Auswirkungen auf den chemischen Zustand möglich

Tabelle 20: baubedingte Auswirkungen auf den GWK

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Chemischer Zustand	nein	nein	<p><u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> guter Zustand</p> <p>Auswirkungen: Baubedingt besteht eine geringe Gefährdung der Fließgewässer durch den Eintrag von Schadstoffen oder Sedimenten (vgl. Tabelle 11). Die Gefährdung wird durch geeignete Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.6) und die Anwendung des aktuellen Stands der Technik weitgehend reduziert. Der sachgemäße Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird sichergestellt, was gleichzeitig für das Grundwasser essenziell ist. Nicht vollständig vermeidbare Einträge (insbesondere Sedimente) verteilen sich im Wasserabfluss und unterliegen einer kontinuierlichen Verdünnung. Verbindungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser und somit resultierenden Stoffeinträgen können nicht vollständig ausgeschlossen werden, werden jedoch nicht in messbaren Bereichen liegen. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgerufen.</p> <p>Eingriffe in grundwasserführende Schichten sind bei Tiefgründungen der Bauwerke möglich. Die Umsetzung von Flachgründungen ist jedoch wahrscheinlich. Sollten bei Tiefgründungen Eingriffe in grundwasserführende Schichten erfolgen, sollten unter Anwendung des aktuellen Stands der Technik nur Stoffe und Materialien verwendet werden, die Beeinträchtigungen des chemischen Zustandes des Grundwassers ausschließen. Kann dies nicht eingehalten werden, sind durch punktuelle Injektionen in die grundwasserführenden Schichten</p>	keine Veränderung

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
			jedoch allenfalls geringe Auswirkungen zu erwarten und erhebliche Beeinträchtigungen auszuschließen.	

Anlagebedingte Auswirkungen:

- Flächenverluste durch Trasse und Bauwerke sowie Dammböschungen, Abrundungen und Entwässerungsmulden → dauerhafte Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand möglich
- Betroffenheit von Wasserschutzgebieten → dauerhafte Auswirkungen auf den chemischen Zustand möglich

Tabelle 21: anlagebedingte Auswirkungen auf den GWK

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verschlechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Mengenmäßiger Zustand	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> guter Zustand Auswirkungen: Infolge des Vorhabens ist eine Neuversiegelung von 2,42 ha Fläche sowie eine anteilige Ableitung des Regenwassers in das Fließgewässersystem vorgesehen. Dies kann zu einer geringfügigen Verringerung der Grundwasserneubildungsrate führen. Dies wird sich jedoch nicht erheblich auf den mengenmäßigen Zustand auswirken.	keine Veränderung
Chemischer Zustand	nein	nein	<u>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus:</u> guter Zustand Auswirkungen: Die geplante Trassenführung quert zwischen den Talbrücken BW 1 und 2 die Schutzzone III des Wasserschutzgebietes der Stadt Biedenkopf. Die Querschnittsbildung erfolgt daher gemäß den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten Ausgabe 2016 (RiStWag). Erhebliche Auswirkungen sind somit auszuschließen.	keine Veränderung

Betriebsbedingte Auswirkungen:

- Potenzieller Eintrag von Schadstoffen und Chloriden in das Grundwasser infolge der durch das Verkehrsaufkommen hervorgerufenen Emissionen/Immissionen mit Fokus auf den Regenwasserabfluss als Wirkfaktor mit der höchsten Beeinträchtigungsintensität → Auswirkungen auf den chemischen Zustand möglich

Tabelle 22: betriebsbedingte Auswirkungen auf den GWK

Bezeichnung der Qualitätskomponente/-parameter	Verslechterung möglich	Verbesserung evtl. behindert	Begründung	Prognose Zustandsklasseneinstufung
Chemischer Zustand	nein	nein	<p>Ist-Zustand 2. Bewirtschaftungszyklus: guter Zustand</p> <p>Auswirkungen: Teile des Oberflächenwassers werden über die Böschungen und sonstige Flächen versickert. Infolge der Reinigungswirkung (Filtration partikulärer und partikelgebundener Stoffe, Sorption gelöster Stoffe, biochemische Wandlung; vgl. MLULNV 2014) des Oberbodens und der darunter liegenden Schichten erfolgt eine signifikante stoffliche Entlastung. Erhebliche Beeinträchtigungen sind auszuschließen.</p> <p>Die über die Mulden-Rohrriogolensysteme und die Sedimentationsrohre mit nachfolgendem unterirdischen Zwischenspeicher in Form einer Kunststoffspeicherblockrigole gefassten Regenabflüsse werden aufgrund der vorgesehenen Abdichtungen in die Oberflächengewässer eingeleitet. Verbindungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser und somit resultierenden Stoffeinträgen können nicht vollständig ausgeschlossen werden, werden jedoch nicht in messbaren Bereichen liegen. Erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht hervorgehoben.</p> <p>Die im GWK 2581_8101 vorhandenen Chloridbelastungen lagen 2016 bei max. 54,6 mg/l, 2017 bei max. 55,2 mg/l und 2018 bei max. 47,2 mg/l (HLNUG 2019b; Darstellung auf Grundlagen von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden). Der nach Grundwasserverordnung einzuhaltende Schwellenwert von 250 mg/l wird folglich im Ist-Zustand weit unterschritten. Relevante Auswirkungen durch straßenbedingte Chlorideinträge können ausgeschlossen werden.</p>	keine Veränderung

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

4.2.1 Oberflächengewässer

Die infolge der Straßenabwässer eingetragenen Stoffe führen nicht zu messbaren Beeinträchtigungen. Die Grenzwertüberschreitungen von JD-UQN basieren auf vorhandenen Vorbelastungen.

Das Vorhaben steht den geplanten Maßnahmen (vgl. Kapitel 3.2.1) nicht entgegen.

Insgesamt wird eingeschätzt, dass die vorhabenbedingten Auswirkungen der Erreichung eines guten ökologischen und chemischen Zustandes nicht entgegenstehen.

4.2.2 Grundwasser

Die qualitativen und quantitativen Bewirtschaftungsziele bezüglich des Grundwasserkörpers sind bereits erreicht. Das Vorhaben ist nicht geeignet, die Zielerreichung und Maßnahmen gemäß Bewirtschaftungsplan (BWP) zu gefährden.

5 Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Die infolge der Straßenabwässer eingetragenen Stoffe führen nicht zu messbaren Beeinträchtigungen des OWK Lahn/Caldern. Die Grenzwertüberschreitungen von JD-UQN basieren auf vorhandenen Vorbelastungen. Eine Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen ist aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.

6 Zusammenfassung/Fazit

Im vorliegenden Fachbeitrag WRRL wurde geprüft, ob durch das geplante Vorhaben „B 62 – Orts-umgehung Biedenkopf/Eckelshausen“ Beeinträchtigungen des Oberflächenwasserkörpers (OWK) Lahn/Caldern (Kennung: DE_RW_DEHE_258.5) und des Grundwasserkörpers (GWK) 2581_8101 (Kennung: DE_GB_DEHE_2580_01) hervorgerufen werden können, die eine Verschlechterung des gegenwärtigen Zustandes hervorrufen oder einer Verbesserung entgegenstehen.

Der ökologische Zustand des OWK ist im 2. Bewirtschaftungszyklus mit „unbefriedigend“, der chemische Zustand mit „schlecht“ bewertet. Es wurde eine umfangreiche Prognose und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen vorgenommen, in deren Ergebnis davon auszugehen ist, dass das Vorhaben mit den Zielen der WRRL vereinbar ist (gemäß § 27 WHG).

Der mengenmäßige und der chemische Zustand des GWK sind gut. Die Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL sind somit bereits erreicht. Im Ergebnis der Auswirkungsprognose ist nicht davon auszugehen, dass das Vorhaben geeignet ist, eine Verschlechterung des quantitativen und qualitativen Zustandes hervorzurufen.

Die Prüfung von Ausnahmegründen nach § 31 WHG ist daher nicht erforderlich.

7 Literatur

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 2007: DWA-Merkblatt 153 Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, August 2007
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2016: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag)
- Griesbach, A. (2015): Die Entscheidung des EuGH zum Verschlechterungsverbot - Anmerkung zu EuGH, Urteil vom 01. Juli 2015, C-461/13, NuR 2015, 554. Natur und Recht 37, 548-550.
- Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement Gelnhausen 2016: Stellungnahme B62 Ortsumgehung Biedenkopf/Eckelshausen - Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden Chlorid-Konzentrationen im Vorfluter, Gelnhausen, 12.07.2016
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 2019a: Messdaten zur Messstelle 219 (Lahn, Cölbe-Bernsdorf, oberhalb Ohm-Mündung), Datei: OWK Chemie Stand 20190822.xlsx, Darstellung auf Grundlagen von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 2019b: Messdaten zur zum GWK 2581_8101, Datei: Grundwasserdaten.xlsx, Darstellung auf Grundlagen von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie (ifs) 2018: Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, April 2018
- Kocher, B. 2008: Schadstoffgehalte von Bankettmaterial – bundesweite Dauerauswertung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Heft V 167, 72 S.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) 2014: Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) 2012: Wasserrahmenrichtlinie Band 4, Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer, Teil C Chemie (Prioritäre Stoffe)
- Rolfen, M. (2015): Der EuGH und die Weservertiefung - Leitentscheidung zur Ökologisierung des Wasserrechts. Natur und Recht 37, 437-441.
- Uhl, M.; Adams, R.; Grotehusmann, D.; Harms, R.; Lange, G.; Schneider F.; Schröer, C. 2006: ESOG Einleitung des von Straßen abfließenden Oberflächenwassers in Gewässer, unveröffentlichter Abschlussbericht IV-9-042 252 – im Auftrag des Ministerium für Umwelt und

Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
(MUNLV)

Wasserblick, 2016a: Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 2. Bewirtschaftungsplan Lahn/Caldern, Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL, Einsichtnahme 12.07.2019

Wasserblick, 2016b: Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper 2. Bewirtschaftungsplan 2581_8101 (Grundwasser), Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan, Einsichtnahme 12.07.2019