



B 452 Neubau der Ortsumgehung Reichensachsen

Beginn: zw. NK 4826 010 und NK 4826 030 Station 0,463

Ende: zw. NK 4825 015 und NK 4825 019 Station 0,650

Bau-km 0+400,000 bis 2+192,816

Hessen ID: 01175

Unterlage 18.2

FESTSTELLUNGSENTWURF

Teil C – Untersuchungen, weitere Pläne, Skizzen Unterlage 18.2

- Wassertechnische Untersuchungen - Fachbeitrag nach Wasserrahmenrichtlinie

Aufgestellt:
Eschwege, den 25.09.2023
Hessen Mobil
- Fachdezernat Planung Osthessen -

i.A. gez. Heuser
Heuser - Fachdezernent

B 452 – Neubau OU Reichensachsen

Fachbeitrag nach Wasserrahmenrichtlinie

für

Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement

HESSEN



Stand 27.05.2024



BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Telefon: +49 351 4787898 00
Telefax: +49 351 4787898-99

Geschäftsführung:
Dieter Poetke
Dr. Uta Alisch

E-Mail: post@bgd-ecosax.de
Internet: www.bgd-ecosax.de

Steuernummer:
203/106/10942
USt-Ident-Nr.:
DE 160096319
HRB 8955
Amtsgericht Dresden

Bankverbindung:
Commerzbank Dresden
Konto-Nr. 0159 7279 00
BLZ 850 800 00
IBAN: DE 14 8508 0000 0159 7279 00
SWIFT-BIC: DRESDEFF850

Bankverbindung:
HypoVereinsbank AG Dresden
Konto-Nr. 0027 0243 19
BLZ 850 200 86
IBAN: DE 84 8502 0086 0027 0243 19
SWIFT-BIC: HYVEDEMM496

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Standort Eschwege, Dezernat Planung und Bau Osthessen
Kurt-Holzapfel-Straße 37
37269 Eschwege

Ansprechpartner: Frau Melanie Reichhardt
Telefon: +49 (5651) 929753
E-Mail: melanie.reichhardt@mobil.hessen.de

Auftragsnummer: P212061GB.2472

Auftragnehmer: BGD ECOSAX GmbH

Postanschrift: BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Projektleiter: Dr. Anne Hartmann
Telefon: 0351 47878-9853
E-Mail: a.hartmann@bgd-ecosax.de

Bearbeiter: Dr. Anne Hartmann
Telefon: 0351 47878-9853
E-Mail: a.hartmann@bgd-ecosax.de

Fertigstellungsdatum: 27.05.2024

Verteiler: Hessen mobil

Qualitätssicherung: Dr. Kai-Uwe Ulrich

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielstellung	11
2	Grundlagen und Planungsvorgaben	12
2.1	Datengrundlagen.....	12
2.2	Rechtliche Grundlagen.....	12
2.2.1	Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot	12
2.2.2	Betroffene Wasserkörper.....	13
2.2.3	Kriterien für die Bewertung des Zustandes.....	13
2.3	Methodische Vorgehensweise zur Erstellung des Fachbeitrages	15
3	Vorhabenbeschreibung	17
3.1	Ausgangszustand.....	17
3.2	Beschreibung der geplanten Baumaßnahme (Planzustand).....	17
3.2.1	Baustrecke	17
3.2.2	Entwässerung	22
3.3	Vorhabenbedingte Wirkfaktoren	25
4	Identifizierung der Wasserkörper	28
4.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	28
4.1.1	Betroffene Fließgewässerwasserkörper	28
4.1.2	Standgewässerwasserkörper	28
4.1.3	Benachbarte Wasserkörper	29
4.2	Betroffene Grundwasserkörper (GWK).....	29
4.3	Schutzgebiete	30
5	Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper	34
5.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	34
5.1.1	Einordnung des OWK.....	34
5.1.2	Ökologischer Zustand	38
5.1.3	Chemischer Zustand	45
5.1.4	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm.....	46
5.2	Grundwasserkörper (GWK).....	47
5.2.1	Einordnung des GWK.....	47
5.2.2	Zustand	51
5.2.3	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm	55

5.3	Zusammenfassung des Ist-Zustandes der betroffenen Wasserkörper	55
6	Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper.....	57
6.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	57
6.1.1	Berechnungsgrundlagen	57
6.1.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	65
6.1.3	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand.....	66
6.1.4	Tausalzberechnung.....	68
6.2	Grundwasserkörper (GWK DEHE_4_0022)	71
6.2.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand.....	71
6.2.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	71
6.3	Kumulative Auswirkungen	72
6.4	Auswirkungen auf Schutzgebiete	72
6.5	Datenlücken und Prognoseunsicherheiten	73
7	Prüfung Verschlechterungsverbot	74
8	Prüfung Verbesserungsgebot.....	75
9	Zusammenfassung.....	76
9.1	Oberflächenwasserkörper	76
9.2	Grundwasserkörper.....	77
10	Quellenverzeichnis	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Übersichtslageplan der geplanten Nordumgehung Reichensachsen, verändert aus /6/	18
Abbildung 3-2:	Fotostandorte: zukünftige Einleitstellen E1 bis E4 sowie Bereich der geplanten Flutmulde (N, S) (Kartengrundlage: /6/);	19
Abbildung 3-3:	Aufnahme des Bereiches am Nordende (links) bzw. Südende (rechts) der geplanten Flutmulde westlich der Wehre; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021).....	20
Abbildung 3-4:	links: E1 Geidelbach stromabwärts von der Straßenbrücke; rechts: E1 Geidelbach uh. der Straßenbrücke, Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021).....	20
Abbildung 3-5:	links: E2: Geidelbach Rohrdurchlass, Blick nach Westen; rechts E2 Geidelbach, Blick nach Osten; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)	21
Abbildung 3-6:	E3: Wehre im Bereich der zukünftigen Querung durch die Neubaustrecke; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)	21
Abbildung 3-7:	E4: Mündung des Geidelbaches in die Wehre, Blick nach NW; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)	22
Abbildung 3-8:	Lage der geplanten Baumaßnahme und der Entwässerungsabschnitte (farbig umrandet; Dreiecke: Entwässerung von Brückenbauwerken), E1 bis E4 = geplante Einleitstellen; Darstellung schematisch, nach: /10/, Kartengrundlage:/3/.....	23
Abbildung 4-1:	Vorhabenbereich und Messstelle Nr. 274 (Wehre, Eschwege, Niederhone) im Bereich des betroffenen OWK Untere Wehre, verändert nach /3/.....	28
Abbildung 4-2:	Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /14/.....	29
Abbildung 4-3:	Festgesetzte Überschwemmungsgebiete nach HWG; verändert nach /3/ ...	30
Abbildung 4-4:	Trinkwasserschutzgebiete im Umfeld des Bauvorhabens, nach /3/	31
Abbildung 4-5:	Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten und/oder Biotopen im Umfeld der Baumaßnahme; nach /3/	32
Abbildung 4-6:	Biotope im Umfeld des Bauvorhabens (Erläuterung der Zahlenangaben im Text); verändert nach /13/	33
Abbildung 5-1:	Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK Untere Wehre im Bereich des Bauvorhabens; verändert nach: /3/.....	40
Abbildung 5-2:	Untersuchungsstellen der BQK Makrozoobenthos in der Unteren Wehre im Umfeld der OU Reichensachsen: schwarz = zur Auswertung herangezogene Untersuchungen; grau: ältere Untersuchungen; verändert aus /3/.....	41

Abbildung 5-3:	Aktuellstes Bewertungsergebnis an der Untersuchungsstelle des Teilmoduls Makrophyten (BQK Makrophyten/Phytobenthos) in der Unteren Wehre im Umfeld der Neubaustrecke; verändert nach /3/	43
Abbildung 5-4:	Untersuchungsstellen des Teilmoduls benthische Diatomeen (BQK Makrophyten/Phytobenthos) in der Unteren Wehre im Umfeld der Einleitstelle; verändert nach /3/	44
Abbildung 5-5:	Untersuchungsstellen der BQK Fische in der Unteren Wehre im Umfeld der OU Reichensachsen; verändert nach /3/	45
Abbildung 5-6:	Hydrogeologische Einheiten im Vorhabengebiet /14/	47
Abbildung 5-7:	Hohlraumtyp der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /14/	48
Abbildung 5-8:	Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /14/	49
Abbildung 5-9:	Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhabengebiet, verändert nach /3//1/;	50
Abbildung 5-10:	Bodenartengruppen im Umfeld der Neubaustrecke der B452; Quelle: /29/ ..	51
Abbildung 5-11:	Grundwassermessstellen im Umfeld des Vorhabenbereichs	52
Abbildung 5-12:	Grundwasserspiegel der Messstelle Reichensachsen (410002) 2000 bis 2020; gestrichelte Linie = langjähriges Mittel +174,2 m NHN; Datengrundlage /30/	53
Abbildung 5-13:	Konzentrationen an Gesamt-Phosphor und Ammonium an der GWM Nr. 410056 Reichensachsen, Datengrundlage: /27/	54
Abbildung 5-14:	Konzentrationen an Chlorid, Sulfat und Nitrat an der GWM Nr. 410056 Reichensachsen, Datengrundlage: /30/	54
Abbildung 6-1:	Übersicht zu prüfender Parameter nach OGewV (2016) Anlage 6, 7 und 8 in Abhängigkeit von der gewählten Behandlungsanlage (nach /32/), Darstellung aus: /35/, Hervorhebungen hinzugefügt	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Berechnung der Einleitemengen aus Außengebieten und von der geplanten Neubaustrecke (EZG, = EWA) an den vier Einleitstellen in Wehre und Geidelbach (Abschätzung Außengebietsabflüsse mit SCS-Verfahren) Datenquelle: /10/	24
Tabelle 4-1:	Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten bzw. Biotopen im Umfeld der geplanten Baumaßnahme	32
Tabelle 5-1:	Kenngrößen und Bewertungshilfen für die Bestandserfassung von Oberflächenwasserkörpern	34
Tabelle 5-2:	Leitbild des Gewässertyps 9.1 /16/.....	37
Tabelle 5-3:	Messwerte für ausgewählte Parameter in der Messstation 274 (Wehre, Niederhone (Abbildung 4-1)) in den Jahren 2015 bis 2019 /26/.....	39
Tabelle 5-4:	Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK Untere Wehre und des GWK DEHE_4_0022 in den Steckbriefen zum 3. Bewirtschaftungsplan.....	56
Tabelle 6-1:	Berechnungsgrundlagen für die Prognoserechnungen bezüglich der JD-UQN bzw. Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand (OW) sowie der ZHK-UQN gem. OGewV (2016)	61
Tabelle 6-2:	Flächenabminderung zur Berücksichtigung von Mulden bei stofflichen Nachweisen entsprechend der versickernden Regenspender gemäß /33/, Datengrundlage /11/.....	62
Tabelle 6-3:	Ermittlung des Muldenüberlaufs zur Berücksichtigung von Mulden bei stofflichen Nachweisen bezüglich der ZHK-UQN nach /33/	62
Tabelle 6-4:	Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Frachten im Straßenablauf sowie aus Reinigungsanlagen nach /33/; ergänzend Ablaufkonzentrationen und Vorgaben nach OGewV (2016)	63
Tabelle 6-5:	Vorbelastung des OWK Untere Wehre bezogen auf die berechnungsrelevanten Parameter (Datengrundlage /25/, /27/)	64
Tabelle 6-6:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Untere Wehre bezüglich mittlerer Belastungen	65
Tabelle 6-7:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Untere Wehre bezüglich hoher Belastungen	66
Tabelle 6-8:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGewV 2016 im OWK Untere Wehre bezüglich mittlerer Belastungen	67
Tabelle 6-9:	Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Meißner /26/	69
Tabelle 6-10:	Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand	69
Tabelle 6-11:	Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand	70

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtslageplan Bauvorhaben Nordumgehung Reichensachsen im Zuge der Bundesstraße 452 (Vorabzug Stand 2020) (Hessen Mobil)
- Anlage 2: Auswertung Messdaten OWK Untere Wehre und Prognoserechnung
- Anlage 3a: WRRL-Steckbrief des OWK Untere Wehre zum 3. Bewirtschaftungsplan (2022 - 2027)
- Anlage 3b: WRRL-Steckbrief des OWK Untere Wehre zum 2. Bewirtschaftungsplan (2016 - 2021)
- Anlage 4a: WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_4_0022 zum 3. Bewirtschaftungsplan (2022 - 2027)
- Anlage 4b: WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_4_0022 zum 2. Bewirtschaftungsplan (2016 - 2021)

Abkürzungsverzeichnis

ACP	Allgemeine chemisch-physikalische Parameter (zur unterstützenden Bewertung des ökologischen Zustands von OWK)
AS	Anschlussstelle
AWB	künstliche Wasserkörper („artificial water bodies“)
BG	Bestimmungsgrenze
BQK	biologische Qualitätskomponente
BWP	Bewirtschaftungsplan
BWZ	Bewirtschaftungszeitraum
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT-Taxa)
EWA	Entwässerungsabschnitt (auch: EA)
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.
FiOK	Filteroberkante (Ausbau Grundwassermessstelle)
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMWB	erheblich veränderte Wasserkörper („heavily modified water bodies“)
HWG	Hessisches Wassergesetz
JD	Jahresdurchschnitt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRT	Lebensraumtyp
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
Mst.	Messstelle
MZB	Makrozoobenthos
NWB	natürliche Wasserkörper („natural water bodies“)
OD	Ortsdurchfahrt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OPA	offenporiger Asphalt
OU	Ortsumgehung
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung
RBF	Retentionsbodenfilter
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (Ersatz der RAS-Ew)
RI	Referenzindex
RP	Regierungspräsidium
RQ	Regelquerschnitt
SCS	U.S. Soil Conservation Service
SOW	Straßenoberflächenwasser
SV	Schwerverkehr
UQN	Umweltqualitätsnorm

WHG Wasserhaushaltsgesetz
WRRL EG-Wasserrahmenrichtlinie
ZHK Zulässige Höchstkonzentration

1 Anlass und Zielstellung

Das Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement plant im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland als Straßenbauasträger der B 452 den Neubau der nördlichen Ortsumgehung Reichensachsen (Gemeinde Wehretal) (Werra-Meißner-Kreis). Dies wird erforderlich aufgrund der sprunghaft angestiegenen Verkehrsbelastung, die in Verkehrsspitzenzeiten zu Überlastungen im Ortszentrum Reichensachsen führt. Hinzu kommt, dass die Fahrbahnquerschnitte, insbesondere aufgrund fehlender Linksabbiegestreifen, nicht ausreichen.

Die Nordumgehung (NU) von Reichensachsen wird auf Grundlage der aktuellen Planung (2. Planänderung) eine Länge von 1.786 m (ohne Anschlüsse) aufweisen und einen Regelquerschnitt von RQ 10,5 haben. Die Neubaustrecke umfasst insgesamt drei Brückenbauwerke, die zur Querung der Wehre, der Bahnstrecke sowie der B27 erforderlich sind. Das Straßenabwasser der Neubaustrecke wird überwiegend breitflächig über Bankett und Böschung versickert, darüber hinaus anfallendes Straßenabwasser wird in Bestandmulden der vorhandenen Straßenabschnitte oder in neu angelegten drainierten Mulden gesammelt und gereinigt. Bestandteil der Planungen ist weiterhin die Anlage einer Flutmulde angrenzend an die Wehre zum Retentionsraumausgleich für die Errichtung des Straßendamms im gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

Vom Vorhaben betroffen ist der Oberflächenwasserkörper (OWK) Untere Wehre (DEHE_418.1). Die Maßnahme liegt im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) DEHE_4_0022.

Mit dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist zu prüfen, wie sich das Vorhaben auf die betroffenen Wasserkörper auswirkt. BGD ECOSAX wurde am 29.07.2021 durch Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement mit der Erstellung des Fachbeitrages nach WRRL beauftragt.

2 Grundlagen und Planungsvorgaben

2.1 Datengrundlagen

Für die Erarbeitung des Fachbeitrags nach WRRL wurden neben den Planungsunterlagen und den dazugehörigen Planzeichnungen u. a. Unterlagen und Angaben der Bewirtschaftungsplanung genutzt, welche im Quellenverzeichnis (Kap. 10) gelistet sind.

Ergänzende Informationen wurden im Rahmen einer Standortbegehung durch BGD ECOSAX am 24.08.2021 erhoben. Eigene Messungen waren für die Bewertung nicht erforderlich.

2.2 Rechtliche Grundlagen

Das grundsätzliche Ziel entsprechend WRRL, umgesetzt im WHG (2009), besteht darin zu verhindern, dass es durch die Umsetzung des Bauvorhabens zu einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands von natürlichen Oberflächenwasserkörpern und des chemischen und mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern kommt. Befinden sich die Wasserkörper nicht mindestens im guten Zustand und sind Maßnahmen zur Zielerreichung fixiert, darf die Zielerreichung durch die Umsetzung des Bauvorhabens nicht gefährdet werden. Der Einfluss auf angrenzende Wasserkörper ist zu beachten.

Weiterhin werden die folgenden Bundes- und Landesgesetze sowie Verordnungen berücksichtigt:

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2014/101/EU vom 30.10.2014
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 18.07.2017
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV) - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20.06.2016, zuletzt geändert am 09.12.2020
- Grundwasserverordnung (GrwV) - Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09.11.2010, zuletzt geändert am 04.05.2017.

2.2.1 Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot

Mit dem Urteil des EuGH C.-461/13 vom 1. Juli 2015 ist die Genehmigung vorbehaltlich eines begründeten Ausnahmetatbestandes zu versagen, wenn:

- eine Verschlechterung des Zustandes der Gewässer zu erwarten ist (**Verschlechterungsverbot**) oder
- das Vorhaben dem Erreichen eines guten Zustandes entgegensteht (**Verbesserungsgebot, Trendumkehr** (letzteres bzgl. chemischem Zustand von GWK)).

Die Bewirtschaftungsziele nach § 27 und § 47 WHG werden durch den Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm sowie die hierzu gehörigen Hintergrunddokumente konkretisiert, d.h. die maßgeblichen Bewirtschaftungsziele ergeben sich aus der Bewirtschaftungsplanung. In den Maßnahmenprogrammen wird der Handlungsbedarf abgebildet, der nötig ist, um die schlechter als „gut“ eingestuftem Oberflächengewässer und das als „schlecht“ bewertete Grundwasser in einen „guten“ Zustand zu überführen. Die Maßnahmen müssen dabei an die jeweiligen Belastungen des Gewässers, aber auch an die bestehenden Nutzungen angepasst sein.

Bei voraussichtlichem Nichterreichen der Bewirtschaftungsziele können Ausnahmen wie Fristverlängerungen (längstens bis 2027) oder weniger strenge Bewirtschaftungsziele im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung in Anspruch genommen werden.

2.2.2 Betroffene Wasserkörper

Das wasserrechtliche Verschlechterungsverbot gilt für alle festgelegten berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper (OWK), d.h. fließende und stehende Gewässer, und Grundwasserkörper (GWK).

Die Regelungen des WHG sowie der OGewV und GrwV, die der Umsetzung der WRRL dienen, sind stets wasserkörperbezogen, d.h. es ist die jeweilige Auswirkung auf den festgelegten Wasserkörper (WK) an der/den festgelegten und im Bewirtschaftungsplan ausgewiesenen repräsentativen Messstelle(n) zu beurteilen (u.a. /1/). Für GWK sind in der Regel mehrere repräsentative Messstellen festgelegt und heranzuziehen.

Lokal begrenzte Beeinträchtigungen von Gewässereigenschaften, die sich an der/den jeweils repräsentativen Messstelle(n) nicht nachweisen/messen lassen, verstoßen daher nicht gegen das Verschlechterungsverbot, da sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken /1/).

Als betroffene Wasserkörper werden grundsätzlich alle Wasserkörper eingestuft, für welche die Möglichkeit nachteiliger Auswirkungen nicht von der Hand zu weisen ist. Neben dem Wasserkörper, an bzw. in dem das Vorhaben ausgeführt wird, können weitere WK vom Vorhaben betroffen sein. Zur Feststellung dieser weiteren vom Vorhaben betroffenen WK sind die direkten Fernwirkungen des Vorhabens (z. B. durch stoffliche Einträge) und indirekten Fernwirkungen des Vorhabens (z. B. durch Abwanderung von Fischpopulationen) zu berücksichtigen.

2.2.3 Kriterien für die Bewertung des Zustandes

Kriterien für die Zustandsbeschreibung der Wasserkörper sind in der OGewV und GrwV aufgeführt.

Oberflächenwasserkörper

Die Einstufung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials (für AWB und HMWB nach § 5 Abs. 2 OGewV) von Oberflächenwasserkörpern erfolgt nach § 5 OGewV in fünf Klassen als „sehr gut“ bzw. „höchstes“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ oder „schlecht“. Maßgebend für die Einstufung ist die jeweils schlechteste Bewertung einer von vier

festgelegten biologischen Qualitätskomponenten. Die Einstufung des chemischen Zustandes von OWK erfolgt nach OGewV § 65 dagegen in den zwei Klassen „gut“ oder „nicht gut“.

Der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial von Oberflächengewässern ergibt sich aus der Einstufung der Qualitätskomponenten gemäß Anlage 3 OGewV (s. hierzu im Einzelnen Kap. 5.1). Qualitätszustände für den guten Zustand werden für die unterschiedlichen Gewässertypen in Anhang V der EG-WRRL beschrieben. Für künstliche (AWB) und erheblich veränderte (HMWB) OWK sieht die EG-WRRL vor, Qualitätszustände solcher natürlichen Gewässer zu verwenden, die dem betreffenden erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörper am ähnlichsten sind.

Die OGewV unterscheidet zwischen Umweltqualitätsnormen (UQN) für flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6), Orientierungswerte für allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7) und UQN zur Beurteilung des chemischen Zustandes (Anlage 8).

Der chemische Zustand wird auf Basis der Liste prioritärer Stoffe sowie einer Liste „anderer Schadstoffe“ nach Anlage 8 der OGewV bewertet.

Grundwasserkörper

Für Grundwasserkörper werden nach der Grundwasserverordnung sowohl für den mengenmäßigen als auch für den chemischen Zustand nach § 3 Abs. 1 bzw. § 7 Abs. 1 GrwV nur die Zustände „gut“ oder „schlecht“ unterschieden.

Der gute chemische Zustand eines Grundwasserkörpers kann nach den Prüfkriterien des § 7 Abs. 2 GrwV definiert werden. Für die Bewertung von Schadstoffen im Grundwasser wurden durch die LAWA Geringfügigkeitsschwellen abgeleitet, die die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung bilden („Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“) /2/.

Die Qualitätskriterien für einen guten mengenmäßigen Grundwasserzustand ergeben sich nach § 4 Abs. 2 der GrwV.

Der gute mengenmäßige und gute chemische Zustand werden nicht allein am Zustand des Grundwassers beurteilt, sondern auch an den möglichen Auswirkungen auf benachbarte GWK sowie berührte OWK und grundwasserabhängige Landökosysteme.

2.3 Methodische Vorgehensweise zur Erstellung des Fachbeitrages

Zur Prüfung der Vereinbarkeit der Auswirkungen des Vorhabens mit den Anforderungen der WRRL und des WHG wird wie folgt vorgegangen:

- Beschreibung des Vorhabens und Identifikation der vorhabenbedingten Wirkfaktoren (vgl. Kap. 3),
- Beachtung von Planungen Dritter mit Ableitung möglicher kumulativer Wirkungen (nicht relevant),
- Identifizierung der betroffenen Wasserkörper (vgl. Kap. 4) und Beschreibung des Ausgangszustandes (vgl. Kap.5),
- Beschreibung der Auswirkungen auf die betroffenen Wasserkörper (vgl. Kap. 6),
- Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes (vgl. Kap. 7 und Kap. 8).

Es werden alle potenziellen, gewässerrelevanten Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials und auf den chemischen Zustand der OWK sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK prognostiziert. Dabei werden Art, Umfang und Intensität möglicher Auswirkungen auf die betroffenen Wasserkörper differenziert dargestellt. Erkenntnislücken und Prognoseunsicherheiten werden dokumentiert.

Die rechnerischen Nachweise werden nur für Parameter geführt, für die eine UQN nach Anl. 6 bzw. 8 OGeV 2016 oder ein Orientierungswert nach Anl. 7 OGeV 2016 für den guten ökologischen Zustand vorliegt. Parameter, deren Konzentrationen im Straßenabfluss nach /33/ geringer ist als die UQN bzw. der OW, wurden ebenfalls nicht in die Berechnungen einbezogen, dies betrifft die Parameter Benzol, Chrom, Phenanthren, Naphthalin, Nonylphenol, Octylphenol und Nitrat. Bezüglich der PCB haben Untersuchungen von Grotehusmann *et al.* 2015 (zit. in /32/) gezeigt, dass die Konzentrationen im Sediment von Straßenabflüssen für PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 152 und PCB 180 unterhalb der JD-UQN (OGeV 2016 Anl. 6) von 0,02 mg/kg liegen (Tabelle 3.3 in /32/).

Entsprechend der geplanten Fassung und Behandlung des Straßenabwassers können weitere Konzentrationsverringerungen für straßenrelevante Parameter erreicht werden. Liegen Ablaufkonzentrationen von Stoffen aus den Behandlungsanlagen unterhalb der jeweiligen UQN bzw. OW, kann die Einleitung des SOW keine Überschreitung der Vorgaben für den betreffenden Stoffes verursachen. In diesen Fällen muss ebenfalls kein rechnerischer Nachweis erfolgen. Die vorgesehene Behandlung und die Ablaufkonzentrationen für straßenrelevante Parameter werden im Kapitel 6.1.1 dahingehend betrachtet und der zu prüfende Parameterumfang begründet.

Für den Parameter TOC (Anlage 7 OGeV 2016) lagen nur Angaben zur mittleren Konzentration im Straßenabfluss vor, nicht jedoch zur Flächenbelastung /32/, sodass die entsprechenden Berechnungen nicht durchgeführt werden konnten. Für den Parameter Ortho-Phosphat-P wurden die Berechnungen analog der Angaben in /32/ für Gesamt-P geführt, da im genannten Gutachten von der gleichen Belastung für beide Parameter

ausgegangen wurde. Der Wirkungsgrad in Absetzanlagen wurde für das gelöst vorliegende ortho-Phosphat jedoch mit 0 angesetzt.

Auf einen rechnerischen Nachweis der zu erwartenden Konzentration von Cyanid wurde gemäß /33/ verzichtet. Die wesentliche Eintragsquelle für Cyanid in Straßenabwässern stellt das im Tausalz enthaltene $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ dar. Die in der Anlage 6 der OGewV (2016) angegebene JD-UQN von $10 \mu\text{g/L}$ bezieht sich auf das Cyanid-Anion. Aus dem sehr stabilen Komplex des Natriumhexacyanidoferrat(II) ist laut /33/ nicht mit einer Freisetzung von Cyanid-Anionen zu rechnen.

Schwerpunkte des Fachbeitrages sind die Bewertung des Eintrags straßenbürtiger chemischer Belastungen und die Ermittlung von Belastungen aus dem Tausalzeinsatz.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Ausgangszustand

Die B452 verläuft derzeit durch das Ortszentrum von Reichensachsen. Sie wird in diesem Abschnitt als Haupteinkaufsstraße des Ortes genutzt und als Zugang zu den zentralen Institutionen der Gemeinde Wehretal, deren Gemeindezentrum Reichensachsen darstellt. Der überörtliche Verkehr nutzt die B452 als Verbindung zwischen Eschwege und den südlich gelegenen überregional bedeutenden Verkehrsachsen B7/B27 (Kassel – Eisenach bzw. Göttingen – Fulda). Aus diesen Nutzungen ergibt sich eine hohe tägliche Verkehrsbelastung, die seit 1990 sprunghaft angestiegen ist und zudem mit dem hohen Schwerverkehrsanteil eine erhöhte Lärm- und Immissionsbelastung darstellt. Der Verkehrsfluss im Bereich der Ortslage Reichensachsen ist vor allem zu Belastungsspitzenzeiten regelmäßig beeinträchtigt, ebenso wie die Nutzbarkeit und Verkehrssicherheit des Ortszentrums.

Die Verkehrszahlen nördlich der Ortslage Reichensachsen betragen auf Grundlage einer Verkehrsanalyse von 2009 12.200 Kfz/d mit einem Schwerverkehrsanteil von 930 SV/d (= 7,6 %). Die für das Jahr 2025 prognostizierten Verkehrsbelastungen im Bereich der OD Reichensachsen belaufen sich ohne den Neubau der Ortsumgehung auf ca. 13.600 Kfz/24 h (Schwerverkehrsanteil 1.230 SV/d, entspricht 9 %).

Hauptziele der Baumaßnahme sind die verkehrliche Entlastung der Ortslage Reichensachsen (verbunden u.a. mit einer Erhöhung der Wohnqualität und Funktionsfähigkeit des Ortszentrums Reichensachsen sowie einer Minderung der Immissionsbelastung) und die Bündelung des regionalen und großräumigen Durchgangsverkehrs über die B27 an die A44 /8/. Die Maßnahme steht in planerischem Zusammenhang mit dem vorgesehenen 4-spurigem Ausbau der B27 südlich der geplanten Anbindung der OU Reichensachsen und dem Neubau der südlich gelegenen A44 und der Verkehrsumlenkung an der A44-AS Oetmannshausen, die insgesamt eine Bündelung des überörtlichen Verkehrs auf einer entsprechend leistungsfähigen Infrastruktur in diesem Bereich zum Ziel haben.

Der Bau der Ortsumgehungsstraße entlastet die Ortslage für das Prognosejahr 2025 um 7.000 Kfz/d mit einem Schwerverkehrsanteil von 900 SV/d. Die für das Jahr 2025 prognostizierten Verkehrsbelastungen im Bereich der OD Reichensachsen belaufen sich mit dem Neubau der Ortsumgehung auf ca. 6.600 Kfz/24h (Schwerverkehrsanteil 370 SV/d, entspricht 6 %) Dies bedeutet für den Ortsdurchgangsverkehr eine Verringerung der täglichen Kfz -Belastung um ca. 51 % /8/.

3.2 Beschreibung der geplanten Baumaßnahme (Planzustand)

3.2.1 Baustrecke

Der aktuelle Entwurf der Nordumgehung von Reichensachsen (Variante 2.2. der Planfeststellung) umfasst eine Länge von 1.786 m (ohne Anschlüsse) und eine Gesamtlänge von ca. 2.200 m. Die OU beginnt auf der B 452 nordöstlich des L 3403-Anschlusses, kreuzt diesen und verläuft dann in gestreckter Linienführung nördlich der Kläranlage (wegen evtl. Erweiterung mit rd. 50 m Abstand zu dieser), überquert anschließend die Wehre und die

Bahnlinie Bad Hersfeld – Göttingen, um dann an die B 27 kreuzungsfrei anzuschließen /8/ (s. Abbildung 3-1).

Der vorgesehene Regelquerschnitt RQ 10,5 mit einer um 0,5 m auf 8,00 m erweiterten Fahrbahnbreite wurde aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteils gewählt /4/. Die Anschlüsse der L 3403 Richtung Oberhone und der Ortslage Reichensachsen werden mittels Kreisverkehrsplatz an die B 452 angebunden. Im Bereich der Verknüpfung mit der Bundesstraße 27 werden 2 je 200 m lange Anschlussrampen errichtet mit einer Fahrbahnbreite von 5,00 m (Q1). Westlich der B 27 schließt die B 452 mit einer ca. 300 m langen verzweigten Schleife an.

Westlich des geplanten Kreisverkehrs bis zum Anschluss an die B 27 wird die Neubaubstrecke auf einem Damm in der Wehreaue errichtet. Drei Brückenbauwerke sind zur Querung der Wehre, der Bahnstrecke und der Bundesstraße B 27 vorgesehen. Darüber hinaus ist die Anlage einer Flutmulde zum Retentionsraumausgleich geplant (s. Abbildung 3-1) /4/.

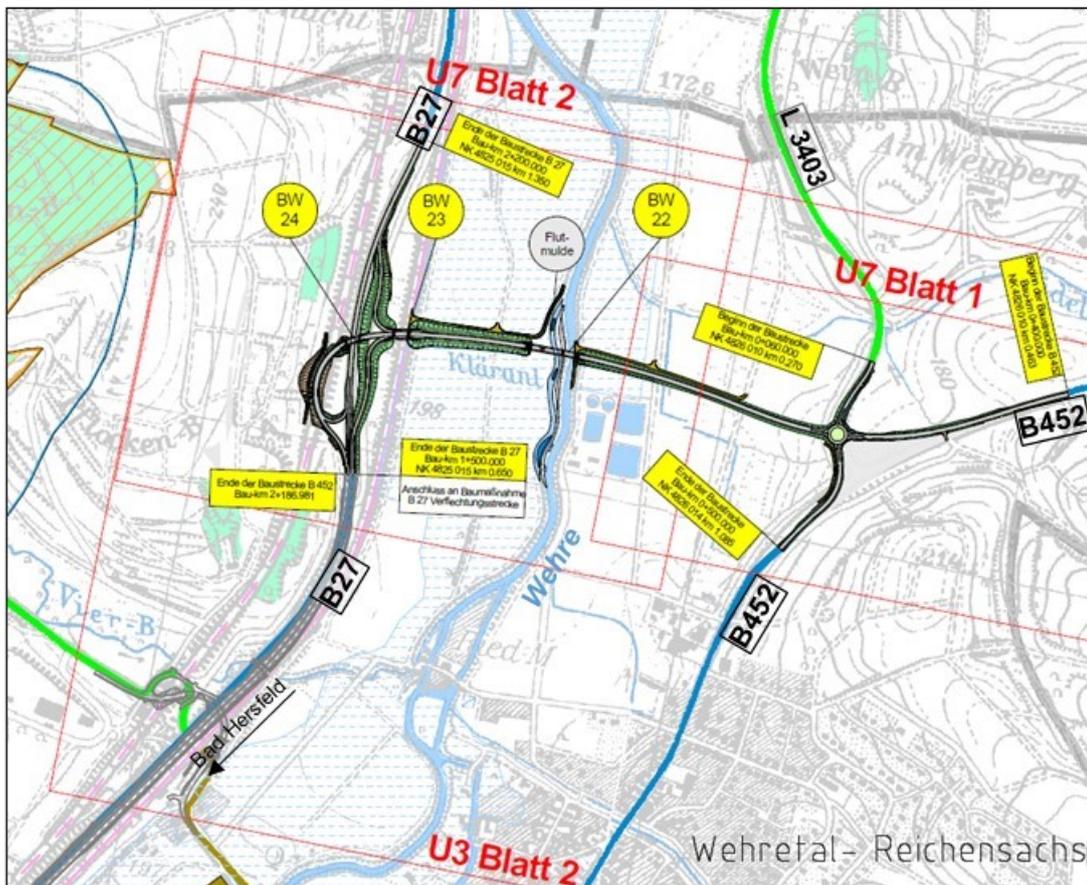


Abbildung 3-1: Übersichtslageplan der geplanten Nordumgehung Reichensachsen, verändert aus /6/

Wehrebrücke:

Durch eine Aufweitung der Wehrebrücke auf eine lichte Weite von ca. 100 m wird der Abriegelung der Wehreaue mit einer nachhaltigen Barrierewirkung durch den

Straßendamm entgegengewirkt. Die Höhe des Brückenbauwerks beträgt max. ca. 8 m über Grund und 4,25 m lichte Höhe im Minimum. /8/.

Brücke DB-Strecke Göttingen – Fulda

Die Überbrückung der Bahnstrecke bei Bau-km 1+767 erfolgt mit einem ca. 27 m langen und maximal gut 10 m hohen (lichte Höhe im Minimum 6,05 m) Überführungsbauwerk. Am Ende des Brückenbauwerkes zweigen die Rampen nach Norden (Auffahrt zur B 27 in Richtung Göttingen) und Süden (Abfahrt von der B 27 aus Richtung Fulda) ab.

Brücke B27

Die B 27 wird bei Bau-km 1+866 mit einem Brückenbauwerk (lichte Weite ca. 26 m, lichte Höhe im Minimum 5,12 m, Höhe max. ca. 9 m über Grund) gequert.

Flutmulde

Im Rahmen des Vorhabens wird eine Flutmulde westlich parallel zur Wehre, nördlich und südlich der Überführung der neuen Straße angelegt /8/. Dies dient der Vermeidung des Verlustes von Retentionsraum in der Wehreaue, der durch die Anschüttung des Straßendamms in der Aue entsteht und zur Verminderung der Zerschneidungseffekte für gewässergebundene Tierarten. Abbildung 3-3 zeigt den aktuellen Zustand des Geländes der geplanten Flutmulde an den in Abbildung 3-2 verzeichneten Fotostandorten:

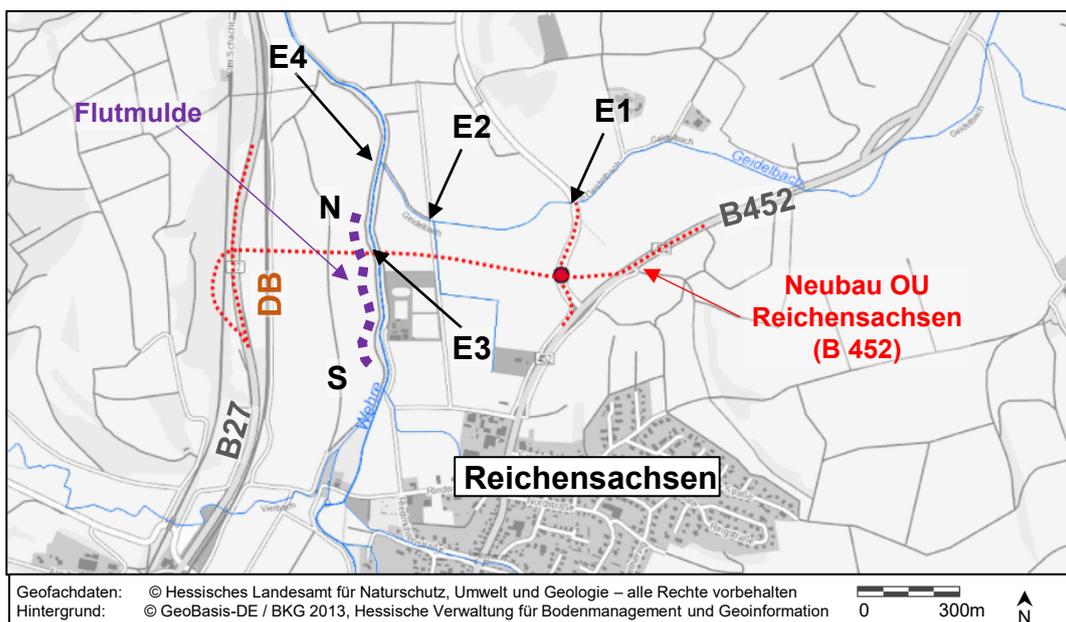


Abbildung 3-2: Fotostandorte: zukünftige Einleitstellen E1 bis E4 sowie Bereich der geplanten Flutmulde (N, S) (Kartengrundlage: /6/);



Abbildung 3-3: Aufnahme des Bereiches am Nordende (links) bzw. Südende (rechts) der geplanten Flutmulde westlich der Wehre; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)

Weiterhin wurden bei der Vor-Ort-Begehung die Bereiche der Gewässer (Wehre und Geidelbach) begutachtet, in denen die Einleitstellen E1 bis E4) des Straßenabwassers geplant sind (Abbildung 3-4 bis Abbildung 3-7).



Abbildung 3-4: links: E1 Geidelbach stromabwärts von der Straßenbrücke; rechts: E1 Geidelbach uh. der Straßenbrücke, Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)



Abbildung 3-5: links: E2: Geidelbach Rohrdurchlass, Blick nach Westen; rechts E2 Geidelbach, Blick nach Osten; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)



Abbildung 3-6: E3: Wehre im Bereich der zukünftigen Querung durch die Neubaustrecke; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)



Abbildung 3-7: E4: Mündung des Geidelbaches in die Wehre, Blick nach NW; Datenquelle: eigene Aufnahmen (24.08.2021)

3.2.2 Entwässerung

Die Entwässerung der überwiegend in Dammlage ausgeführten Neubaustrecke erfolgt vorrangig über breitflächige Versickerung über Bankett und Böschung. Bei Ableitung von Straßenoberflächenwasser über bewachsene Bankette und Böschungen findet sowohl auf dem Fließweg, als auch bei der Versickerung im Oberboden ein sehr effektiver Rückhalt von Schadstoffen aus dem Straßenoberflächenwasser (SOW) statt. Zusätzlich werden zur Behandlung und Rückhalt des SOW, welches nicht durch Versickerung abgeführt werden kann, drainierte Mulden angelegt. Aus diesen gelangt das SOW nach Reinigung über eine Bodenpassage durch ein Vollsickerrohr in den Vorfluter.

Die Entwässerung der Neubaustrecke gliedert sich in insgesamt 20 Entwässerungsabschnitte (EWA). Als Vorfluter der 4 vorgesehenen Einleitstellen fungieren der Geidelbach und die Wehre, die beide zum OWK Untere Wehre zugehörig sind /3/. Abbildung 3-8 zeigt die Lage der Entwässerungsabschnitte und geplanten Einleitstellen.

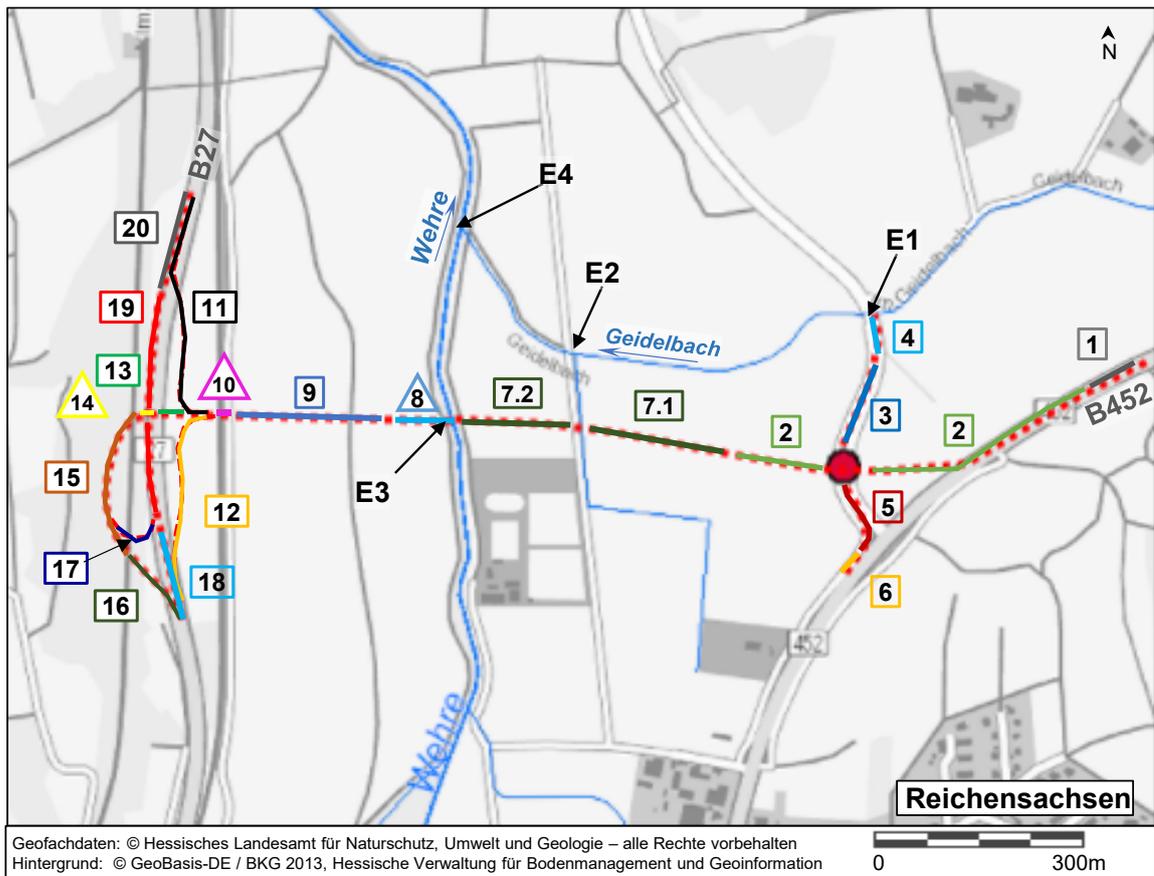


Abbildung 3-8: Lage der geplanten Baumaßnahme und der Entwässerungsabschnitte (farbig umrandet; Dreiecke: Entwässerung von Brückenbauwerken), E1 bis E4 = geplante Einleitestellen; Darstellung schematisch, nach: /10/, Kartengrundlage:/3/

Die Berechnung mit der kritischen Regenspende $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ (gem RAS-EW) für jeden Entwässerungsabschnitt separat ergab, dass außer in den EA 8, 10 und 14 kein abzuleitender Oberflächenabfluss entsteht. Die Entwässerung über Bankett und Böschung nimmt die bei r_{krit} anfallenden Oberflächenabflüsse vollständig auf (Nachweis in Anlage 5.2 in /10/) und kann zudem noch überschüssiges Wasser aufnehmen. Dadurch können auch die in den EA 8, 10 und 14 anfallenden Oberflächenabflüsse durch Einleitung in andere Entwässerungsabschnitte mit aufgenommen werden. Insgesamt betrachtet resultiert damit für die Betrachtung bei r_{krit} kein in ein Oberflächengewässer abzuleitender Oberflächenabfluss von der Neubaustrecke. Die Berechnung für r_{krit} zeigt, dass nur für wenige Regenereignisse überhaupt eine Einleitung in die Wehre und den Geidelbach zu erwarten ist.

Die Abflüsse, die im Planzustand an 4 Einleitstellen in die Wehre und den Geidelbach gelangen, setzen sich zusammen aus Abflüssen aus Außeneinzugsgebieten, die bereits im Ist-Zustand in diese beiden Vorfluter einleiten, und Abflüssen von der Neubaustrecke. Tabelle 3-1 zeigt die ermittelten Einleitmengen und spezifischen Abflussspenden für die Bemessungsregenspende $r_{15,1} = 107,8 \text{ l/(s*ha) /10/}$.

Tabelle 3-1: Berechnung der Einleitemengen aus Außengebieten und von der geplanten Neubaustrecke (EZG = EWA) an den vier Einleitstellen in Wehre und Geidelbach (Abschätzung Außengebietsabflüsse mit SCS-Verfahren) Datenquelle: /10/

Einleitestelle/ Vorfluter	Gebiet	Einleitmenge	Einleitmenge gesamt	spezifische Abflussmenge	Vorgabe spezif. Abflussspende durch RP Kassel	Ergebnis
		l/s	l/s	l/(s*ha)	l/(s*ha)	
E1/ Geidelbach	EZG 1	11,7	226,7	5,43	7	Vorgabe eingehalten
	Außengebiet 1	215,0				
E2/ Geidelbach	EZG 3	6,9	98,1	5,44		
	Außengebiete 2, 3, 7	91,18				
E3_rechts/ Wehre	EZG 7.2 und 8	19,8	21,1	51,16		Drosselung der Einleitung aus drainierten Mulden auf 3 bzw. 5 l/s
E3_links/ Wehre	EZG 9.1, 9.2 und 10	10,8	24,1	159,81		
E4/Wehre	EZG 16, 18 und 19 (tw.)	28,3	80,6	2,58	Vorgabe eingehalten	
	Außengebiete 5, 6, 8	52,3				

Im Ergebnis der Berechnung wird deutlich, dass die durch das RP Kassel vorgegebene spezifische Abflussspende an den Einleitstellen E1, E2 und E4 eingehalten wird. An den Einleitstellen E3 (rechts und links) ist eine Drosselung der Abflüsse aus den drainierten Mulden auf je 3 l/(s*ha) vorgesehen.

Für die Abflüsse aus den EWA 7.2 bis 10 (Einleitstelle 3) erfolgt eine Reinigung über drainierte Mulden. Die Abflüsse der EWA (EZG) 1, 3, 16, 18 und 19 fließen, soweit sie nicht vollständig über Bankett und Böschung versickern, über Bestandsmulden (Versickerungsmulden) ab.

Die nicht an die in Tabelle 3-1 aufgeführten Einleitstellen angebotenen EWA entwässern entweder vollständig über Bankett und Böschung (EWA 2) oder in Bestandsmulden der bestehenden Entwässerungseinrichtungen (EWA 4, 5, 6, 7.1, 11, 12, 13, 14, 15, 17).

Hinsichtlich der Reinigungsleistung werden drainierte Mulden und Bestandsmulden unterschiedlich beurteilt: Das in einer drainierten Mulde gesammelte SOW sickert durch die belebte Bodenschicht in das darunterliegende Filtermaterial. Durch einen Bodenaustausch (d = 0,5 m) mit Filterkies werden definierte Bedingungen für eine Versickerung des SOW geschaffen. Die Behandlung des SOW erfolgt durch Bodenpassage über die belebte Bodenzone der Mulden. Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt mindestens 20 cm. Durch die Wahl des Durchlässigkeitsbeiwertes der drainierten Mulden auf der ungünstigen Seite ($K_f = 10^{-5}$ m/s) wird sichergestellt, dass die Passage der belebten Bodenzone langsam erfolgt und die zeitabhängigen Reinigungsvorgänge in der belebten Bodenzone eine hohe Wirksamkeit aufweisen. Es erfolgt sowohl in den Mulden als auch in dem Filtermaterial ein effektiver Wasserrückhalt. Ein Vollsickerrohr innerhalb des Filtermaterials nimmt

das überschüssige, gereinigte Wasser auf und führt es gedrosselt und zeitlich verzögert zum nächsten Vorfluter /10/. Die Reinigungsleistung der drainierten Mulden (Mulden-Rigolen-Systemen) kann der von Retentionsbodenfiltern gleichgesetzt werden, da die gleichen Reinigungsmechanismen (Versickerung durch belebte Bodenzone) wirksam sind.

Für die teilweise Versickerung von SOW über Bankett und Böschung und Ableitung in Mulden wird gemäß /33/ eine Reinigungsleistung entsprechend Sedimentationsbecken nach REwS angesetzt. In /32/ entspricht dies der Kategorie *Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf*, für die Kennzahlen zu Abflusskonzentrationen bzw. -frachten straßenspezifischer Parameter vorliegen.

3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

In Zuge der Anlage der Neubaustrecke und der Straßenentwässerung im Bereich der Baumaßnahme ergeben sich baubedingte sowie anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren.

Zu den baubedingten Wirkfaktoren zählen u. a.

- Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtung, Baustraßen und -streifen
- Bodenverdichtung im Bereich von Baustelleneinrichtung, Baustraßen und -streifen
- temporäre Stoffeinträge durch Bau- und Transportfahrzeuge
- Bodenabtrag, -umlagerung und -auftrag (insb. Dammschüttung, Anlage der Flutmulde)
- Gründung der Fundamente der Brückenbauwerke – temporäre Wasserhaltung
- Rammarbeiten/Gründungsmaßnahmen mit Erschütterung (Herstellung der Brückenbauwerke)

Durch den Einsatz von Baufahrzeugen und -maschinen kommt es auf Arbeitsstreifen und Lagerflächen zu einer Bodenverdichtung mit Auswirkungen auf den Wasser- und Bodenhaushalt (Einschränkung Porenvolumen, Durchlüftung und Wasserkapazität). Dem soll durch die Vermeidungsmaßnahme 8V (*Auflockerung von verdichteten Böden im Bereich von Lagerflächen, Arbeitsstreifen und Baustelleneinrichtungen*) des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) entgegengewirkt werden /9/.

Temporäre Stoffeinträge während der Bauphase können durch Emissionen und Stäube verursacht werden. Abspülungen von Boden oder Baustoffen sind durch geeignete Maßnahmen gering zu halten. Generell wird durch die Einhaltung der Schutzmaßnahmen nach DIN 18299, 18300, 18305, 18320 und ZTV-E, ZTV-La, ZTV-Ew der Schutz der Wasserkörper während der Bauzeit sichergestellt.

Im LBP wurde die Vermeidungs-Maßnahme 12V: „Anlage einer Filtersperre“ zum Schutz der Wehre vor bauzeitlichen Schadstoffeinträgen festgelegt /9/. Durch das Auffangen von Schwebstoffen werden Beeinträchtigungen von Fischfauna und Makrozoobenthos stromunterhalb der Baumaßnahme vermeiden (s. /9/ Anhang 1).

Bei der erforderlichen Wasserhaltung für die Gründung der Brückenbauwerke werden die Schutzmaßnahmen nach DIN 18299, 18300, 18320 sowie ZTV-E, ZTV-La und ZTV-EW

berücksichtigt. Zudem werden die Arbeiten, die eine Wasserhaltung erfordern, nach Möglichkeit in niederschlagsarmen Zeiten durchgeführt, um die nötige Wasserhaltung zu verringern /7/. Bei der zur Herstellung der Brückenfundamente erforderlichen Grundwasserabsenkung handelt es sich um eine kleinräumige und zeitlich begrenzte Veränderung des Grundwasserstandes, nach deren Ende sich die vorherigen Grundwasserverhältnisse voraussichtlich schnell wieder einstellen. Eine relevante Auswirkung auf den GWK ist daher nicht zu erwarten.

Bei der Gründung der Brückenfundamente können Erschütterungen durch Ramm- und Bohrarbeiten auftreten, welche insbesondere die Fischfauna beeinträchtigen können. Es sind keine solchen Arbeiten direkt im Gewässer vorgesehen /7/. Bei Gründungsarbeiten in unmittelbarer Nähe zum Gewässer sind neben den Vorgaben der ökologischen Baubegleitung (Maßnahme 0V in /9/) folgende Maßnahmen zu empfehlen, um eine Beeinträchtigung der Fischfauna zu minimieren /7/:

- Beginn von Rammarbeiten mit schwächerem Anrammen: Rückzug der Fische durch natürliches Meideverhalten
- Gewährleistung der Durchgängigkeit in strömungsarme, ungestörte Gewässerabschnitte
- ggf. Bauzeitbeschränkungen zur Berücksichtigung sensibler Phasen (z.B. Laichzeit von Fischen)

Aufgrund der zeitlich und räumlich begrenzten Einflüsse durch erschütterungsverursachende Arbeiten und bei Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen ist keine dauerhafte Beeinträchtigung der Fischfauna in der Unteren Wehre zu erwarten.

Allgemein kann durch die Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen während der Bauphase sowie aufgrund der zeitlichen und räumlichen Begrenzung der Maßnahmen eine Auswirkung auf die Wasserkörper durch die baubedingten Wirkfaktoren ausgeschlossen werden.

Als anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren lassen sich

- Flächenversiegelung und verringerte Versickerung in den Grundwasserkörper (Verringerung der Grundwasserneubildung) auf den versiegelten Flächen,
- die Einleitmengen und die Wasserbeschaffenheit der Straßenentwässerung in die Oberflächenwasserkörper,
- Eingriff in den Retentionsraum in der Wehreaue (Flächeninanspruchnahme durch Pfeiler, Widerlager, Dammschüttungen)
- Herstellung der Flutmulde angrenzend zur Wehre

identifizieren.

Die Entwässerung der überwiegend in Dammlage ausgeführten Neubaustrecke erfolgt vorrangig über breitflächige Versickerung über Bankett und Böschung. Zusätzlich werden zur Behandlung und Rückhalt des SOW aus den technisch gefassten Straßenflächen der Brückenbauwerke drainierte Mulden angelegt. Als Vorfluter fungieren der Geidelbach und

die Wehre, die beide zum Oberflächenwasserkörper (OWK) Untere Wehre (DEHE_418-1) zugehörig sind.

Für den OWK ergeben sich potenzielle Einflüsse aus den erhöhten Einleitmengen von Straßenabwasser an vorhandenen und neuen Einleitungen bei vergrößerter Verkehrsfläche. Über die erhöhten Einleitmengen von den Verkehrsflächen kommt es in Abhängigkeit der Konzentrationen im Straßenabwasser und im Fließgewässer zur Erhöhung oder Verminderung der Konzentrationen im Fließgewässer oder zu keinen wesentlichen Veränderungen. Bei Ableitung von Straßenoberflächenwasser über bewachsene Bankette und Böschungen findet sowohl auf dem Fließweg, als auch bei der Versickerung im Oberboden ein sehr effektiver Rückhalt von Schadstoffen aus dem Straßenoberflächenwasser (SOW) statt. Beim Rückhalt und der Behandlung in drainierten Mulden findet ebenfalls eine Reinigung des SOW beim Passieren der bewachsenen Bodenschicht (mind. 20 cm) statt. Die Reinigungsleistung entspricht der von Retentionsbodenfiltern, da die gleichen Reinigungsmechanismen wirksam sind (Kennwerte dafür vorhanden in /32/).

Für die als Einleitgewässer fungierenden Fließgewässer Geidelbach und Wehre wurde die Unterschreitung der spezifischen Abflussspende von $7 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ nachgewiesen bzw. wird durch eine Drosselung der Abflüsse aus den drainierten Mulden (Einleitstellen E3 in die Wehre) erreicht /10/. Damit ist keine wesentliche Veränderung der Abflussdynamik in der Unteren Wehre zu erwarten.

Der Verlust von Retentionsraum der Wehre im Bereich des gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes beläuft sich auf ca. 7.550 m^3 und wird durch die Anlage einer Flutmulde mit einem Volumen von ca. 9.500 m^3 ausgeglichen /10/. In Hinblick auf das Abflussgeschehen in der Wehreaue bei Hochwasser wurde auch die lichte Weite der geplanten Wehrebrücke auf 100 m angehoben. Die dafür durchgeführte hydraulische Untersuchung ergab, dass sich die Wasserspiegellagen im Planungsbereich nur sehr geringfügig verändern /10/.

Die Anlage der Flutmulde erfolgt unter Schutz empfindlicher Auenbereiche und abgesichert durch die ökologische Baubegleitung (LBP: Maßnahmenkomplex 27A und Maßnahme 0V, s. /9/). Unter Beachtung dieser Schutzmaßnahmen stellt die Anlage der Flutmulde eine Aufwertung des Gewässerabschnittes dar.

Für den Grundwasserkörper ist eine geringere Versickerung durch die vergrößerte Verkehrsfläche gegeben. Mit der reduzierten Versickerung sind verminderte potenzielle Stoffeinträge von den Verkehrsflächen verbunden.

Zusammengefasst werden hinsichtlich der Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Einhaltung des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebots nach WRRL folgende vorhabenspezifische Wirkfaktoren weiter betrachtet:

- Einleitung der Straßenentwässerung in den Oberflächenwasserkörper und
- verringerte Versickerung in den Grundwasserkörper.

4 Identifizierung der Wasserkörper

4.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

4.1.1 Betroffene Fließgewässerwasserkörper

Die Straßenentwässerung mit ihren Einleitungen betrifft den OWK Untere Wehre (DEHE_418-1). Der Vorhabenbereich in Relation zur repräsentativen Messstelle für die Erfassung der chemisch-physikalischen Parameter ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Ein Übersichtslageplan des Bauvorhabens ist in Anlage 1 enthalten.

Die für den OWK Untere Wehre repräsentative Messstelle ist die Messstelle Nr. 274 (Wehre, Eschwege-Niederhone). Sie liegt ca. 5 km in Fließrichtung unterhalb der geplanten Wehre-Brücke der Neubaustrecke und ca. 1 km vor der Mündung der Wehre in die Werra. Auf der Fließstrecke zwischen dem Vorhabenbereich und Messstelle Nr. 274 und mündet der OWK Schweinsbach (DEHE_41896.1) bei Eltmannshausen in den betroffenen OWK Untere Wehre ein.

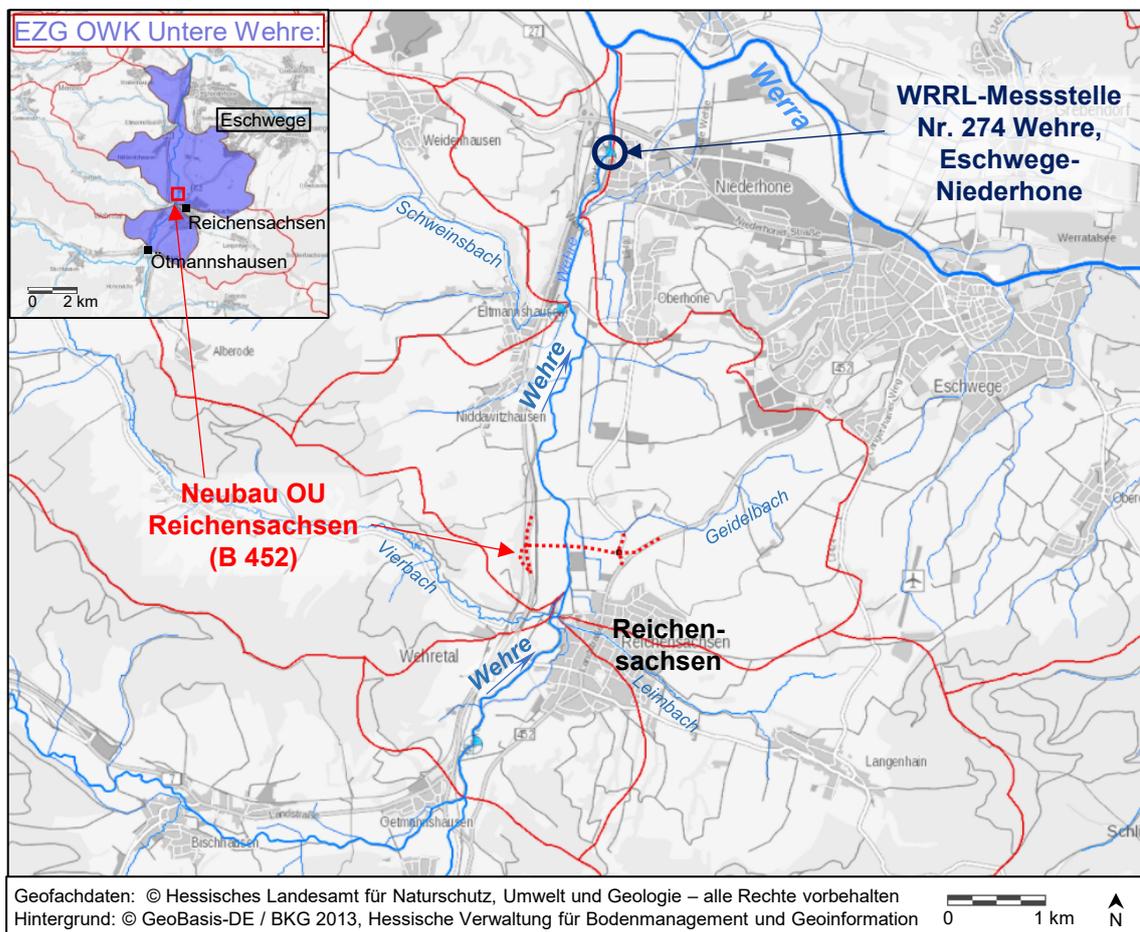


Abbildung 4-1: Vorhabenbereich und Messstelle Nr. 274 (Wehre, Eschwege, Niederhone) im Bereich des betroffenen OWK Untere Wehre, verändert nach /3/

4.1.2 Standgewässerwasserkörper

Durch das Vorhaben werden keine Standgewässerwasserkörper tangiert.

4.1.3 Benachbarte Wasserkörper

Der betroffene OWK Untere Wehre mündet ca. 6 km unterhalb der geplanten Neubaustrecke in die Werra (OWK Werra/Eschwege DEHE_41.2). Der Oberlieger, OWK Obere Wehre (DEHE_418-2), hat ein sehr großes oberirdisches EZG von 38.556 ha (im Vergleich zu 2.186 ha für den OWK Untere Wehre) und endet ca. 3 km oberhalb der geplanten Neubaustrecke mit dem Zufluss der Sontra.

4.2 Betroffene Grundwasserkörper (GWK)

Das Planungsgebiet befindet sich im Bereich des GWK DEHE_4_0022. Die Lage des betroffenen sowie angrenzender GWK ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

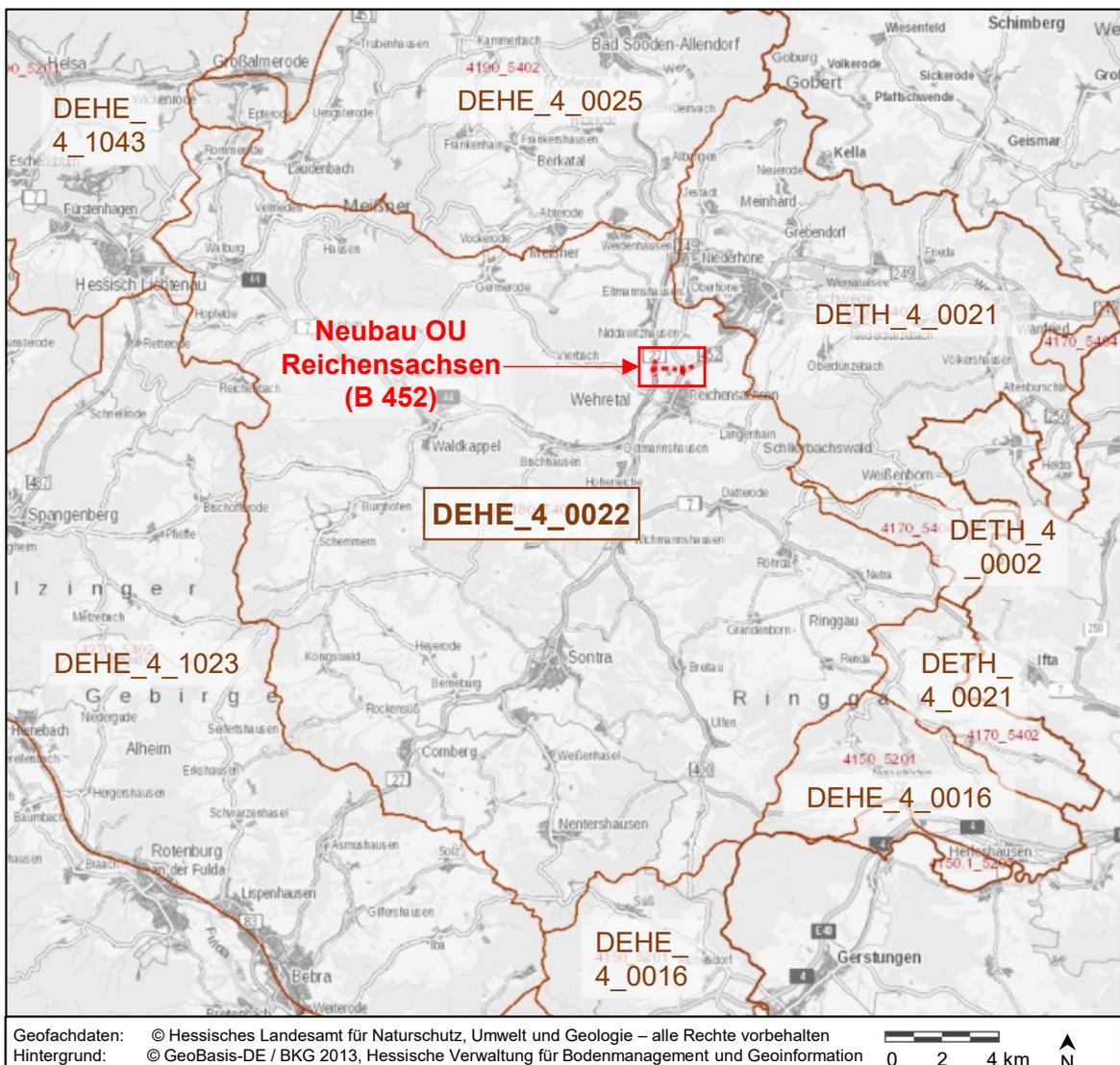


Abbildung 4-2: Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /14/

Für die Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit zusätzlich zu den Angaben im Steckbrief zum aktuellen BWP/18/ standen im Umfeld des Bauvorhabens die Daten der

Grundwassermessstelle (GWM) Nr. 410056, am Nordende der Anbindung der L3403, zur Verfügung. Diese Daten wurden für den Zeitraum von 2003 bis 2020 ausgewertet (s. Kapitel 5.2.2). Die Lage dieser GWM ist in der Abbildung 5-11 dargestellt. Die lokale Entwicklung des Grundwasserstandes wurde anhand der Daten der GWM Nr. 410002, nördlich der Anbindung der B27 (s. Abbildung 5-11), dargestellt.

4.3 Schutzgebiete

Schutzgebiete nach Wasserrecht

Das Vorhaben liegt innerhalb eines gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes nach § 45 HWG (s. Abbildung 4-3).

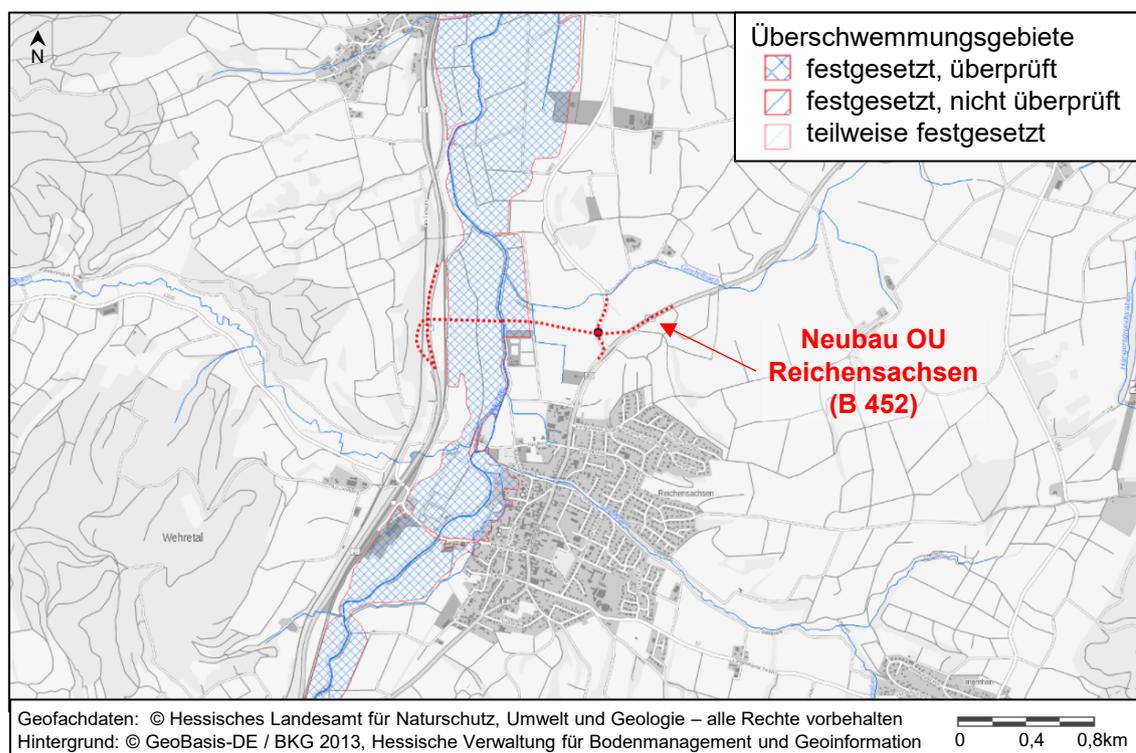


Abbildung 4-3: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete nach HWG; verändert nach /3/

Der Ausgleich des durch die Ausbaumaßnahme beanspruchten Retentionsraums in der Wehraue im Bereich des gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes wird durch die Anlage einer Flutmulde westlich der Wehre sichergestellt. Dadurch steht dem Verlust von ca. 7.550 m³ Retentionsraum, u.a. durch die erforderlichen Dammschüttungen für die Fahrbahn, neu geschaffener Retentionsraum von ca. 9.500 m³ gegenüber /10/.

Das Vorhaben liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten. Am nächsten zur Neubaustrecke gelegen sind die Schutzzonen des WSG des Trinkwasserbrunnens Vierbach I/Reichensachsen. Die Schutzzone III dieses Trinkwasserschutzgebietes beginnt ca. 0,5 km westlich der geplanten Baumaßnahme. Aus der Entfernung zur geplanten Baumaßnahme sowie der Lage stromaufwärts der vorgesehenen Einleitstellen des gereinigten SOW in die Wehre kann eine Beeinträchtigung dieses WSG ausgeschlossen werden.

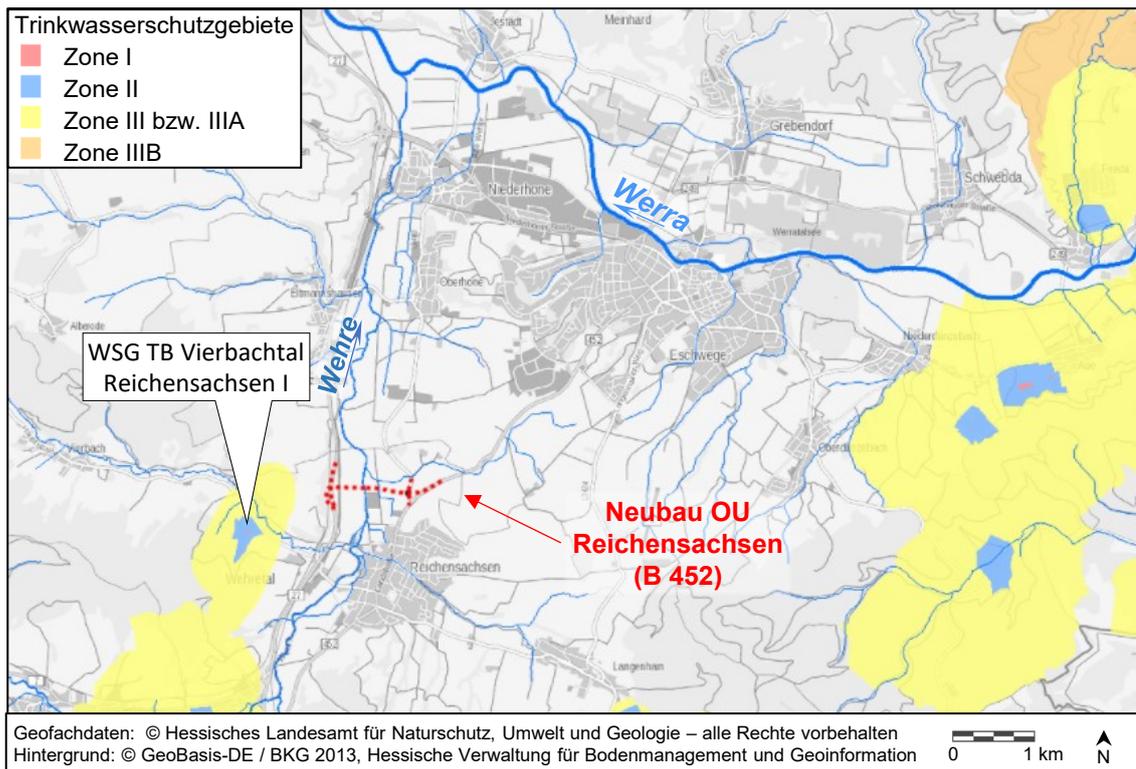


Abbildung 4-4: Trinkwasserschutzgebiete im Umfeld des Bauvorhabens, nach /3/

Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

Im Rahmen der Bewertung im Fachbeitrag sind nach EG-WRRL Natura-2000-Gebiete (grund-)wasserabhängiger Ökosysteme zu berücksichtigen, in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für das jeweilige Gebiet ist.

Im Bereich der Neubaustrecke selbst oder dem unmittelbaren Umfeld liegen keine Schutzgebiete mit wasserabhängigen Lebensraumtypen (LRT) (s. Abbildung 4-5). Die Einleitungen betreffen den OWK Untere Wehre, an dem stromabwärts der Baumaßnahme ebenfalls kein Schutzgebiet mit entsprechenden LRT ausgewiesen ist. Am nächsten zum Vorhaben gelegen ist eine Teilfläche des FFH-Gebietes Wehre- und Werraue ca. 1 km westlich der Neubaustrecke. Eine Beeinflussung durch bauzeitliche Wirkfaktoren ist aufgrund der Entfernung auszuschließen, mögliche stoffliche Veränderungen in der Wehre durch Einleitung des gereinigten SOW betrifft diesen Bereich ebenfalls nicht. Erst nach der Mündung der Wehre in die Werra liegen entlang der Werra verschiedene Schutzgebiete mit wasserabhängigen LRT (s. Abbildung 4-5 und Tabelle 4-1).

Bereits aus dem Verhältnis der Mittelwasser-Abflüsse beider Flüsse (MQ OWK Werra/Eschwege: 50.386 l/s, MQ OWK Untere Wehre: 4.147 l/s) ist eine Beeinträchtigung der wasserabhängigen LRT dieser Schutzgebiete durch mögliche Wasserbeschaffenheitsveränderungen in der Wehre durch das Vorhaben höchst unwahrscheinlich.

Weitere Naturschutzgebiete, National-/Naturparks oder Landschaftsschutzgebiete liegen nicht in unmittelbarer Nähe des Vorhabengebietes.

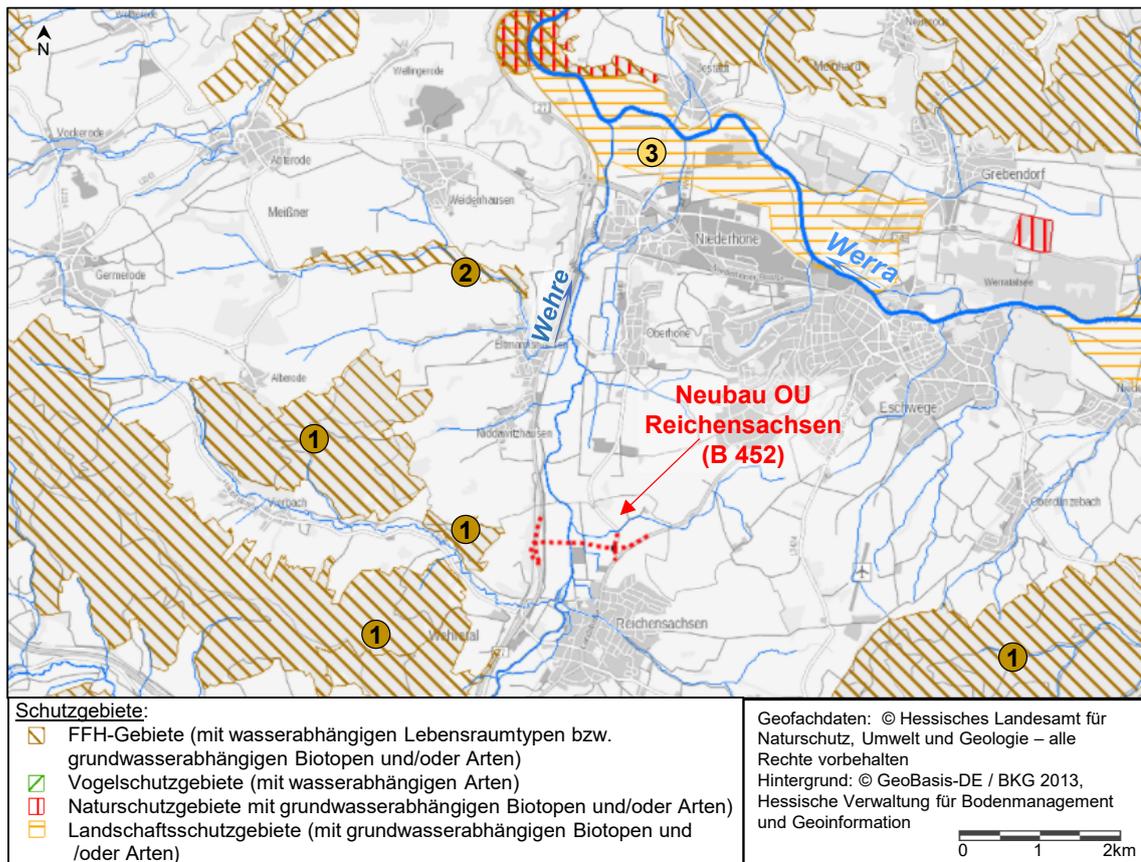


Abbildung 4-5: Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten und/oder Biotopen im Umfeld der Baumaßnahme; nach /3/

Tabelle 4-1: Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten bzw. Biotopen im Umfeld der geplanten Baumaßnahme

Nr. in Abbildung 4-5	Kategorie und Name SG	Entfernung/Richtung zum Vorhaben
1	FFH-Gebiet Werra- und Wehretal (Nr. 4825-302, Gesamtfläche 24.482ha)	1 km westlich
2	FFH-Gebiet Meißner und Meißner Vorland (Nr. 4725-306, Gesamtfläche 2.043ha)	3 km südlich
3	LSG Auenverbund Werra (Nr. 2636002, Gesamtfläche 3.841ha)	4,7 km südlich
4	FFH-Gebiet Jestädter Weinberg/Werraaltarm u. –aue bei Albungen (Nr. 4725-302, Gesamtfläche 86,2 ha)	5 km südlich
5	NSG Jestädter Weinberg (Nr. 1636008, Gesamtfläche 60 ha)	5 km südlich

Im Bereich und Umfeld des Bauvorhabens befinden sich gesetzlich geschützte Biotope. Dabei handelt es sich um Gehölzsäume entlang der Wehre, die zum Biototyp „Grünland feuchter bis nasser Standorte“ zählen. Direkt im Bereich der Neubaustrecke liegt das Biotop Nr. 1070 („Ufergehölz der Wehre nördlich von Reichensachsen“, Nr. 1 in Abbildung

4-6). Weiter stromabwärts der Wehre folgen das Biotop Nr. 880 („Ufergehölze der Wehre nördlich von Reichensachsen“, Nr. 2 in Abbildung 4-6) sowie die Biotope Nr. 1071 und 1072 („Ufergehölz der Wehre östlich Niddawitzhausen“, Nr. 3 in Abbildung 4-6). Diese und weitere Biotope im Umfeld der Baumaßnahme sind in Abbildung 4-6 dargestellt. Während das Biotop Nr. 880 auch von bauzeitlichen Wirkfaktoren beeinträchtigt ist, könnten die weiter stromabwärts gelegenen Biotope nur aufgrund möglicher Veränderung von Abflussverhältnissen oder der Wasserbeschaffenheit in der Wehre beeinflusst werden. Die Beeinträchtigung von Biotopen sowie Ausgleichs- und Schutzmaßnahmen wurden im Landschaftspflegerischen Begleitplan thematisiert /9/.

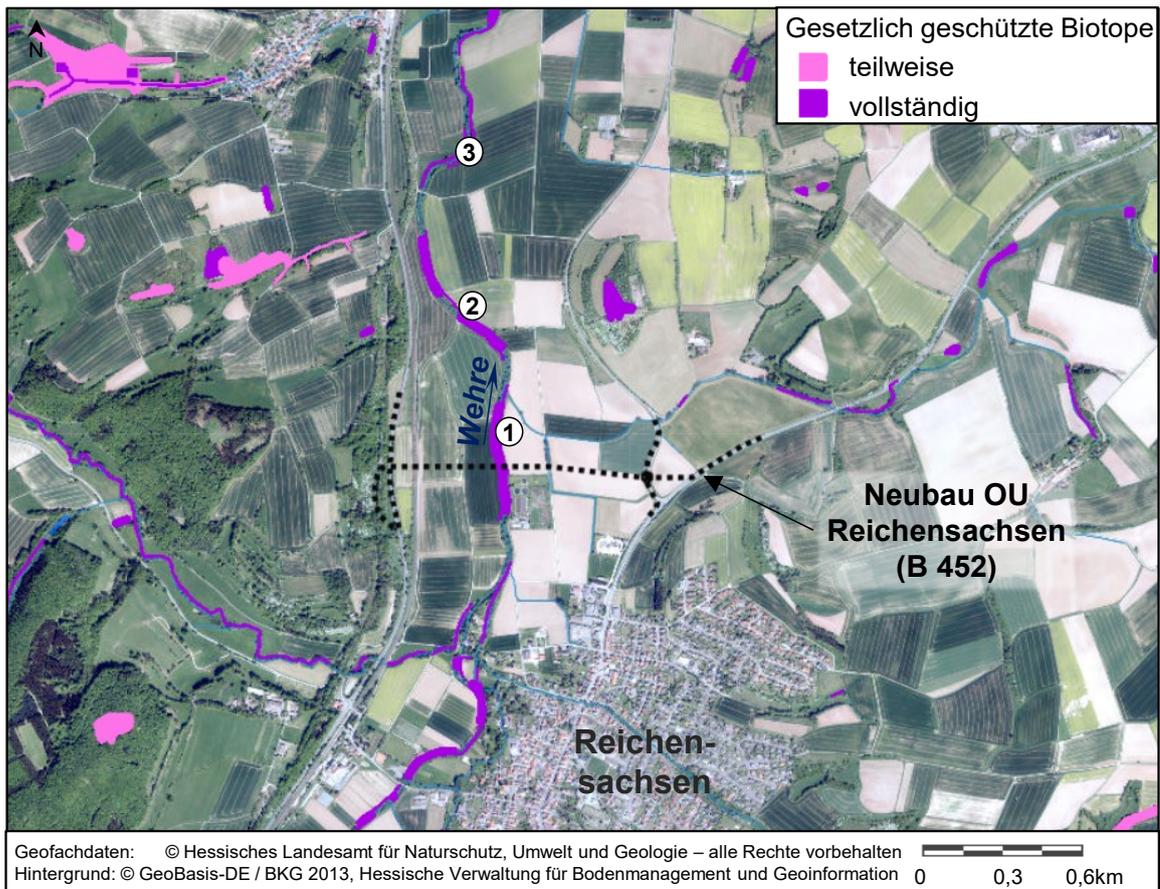


Abbildung 4-6: Biotope im Umfeld des Bauvorhabens (Erläuterung der Zahlenangaben im Text); verändert nach /13/

5 Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper

5.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

Für die Bewertung des Ausgangszustandes von Oberflächenwasserkörpern sind nach der OGeWV (2016) die in der nachfolgenden Tabelle 5-1 dargestellten Qualitätskomponenten (QK) und Umweltqualitätsnormen (UQN) heranzuziehen.

Die Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials erfolgt anhand der schlechtesten Einstufung aller biologischen Qualitätskomponenten (BQK). Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von flussgebietspezifischen Schadstoffen führen zur Abwertung als „mäßig“, selbst wenn die biologischen QK als „gut“ eingestuft sind. Das heißt, wenn mindestens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) überschritten ist, werden der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial bestenfalls mit „mäßig“ bewertet.

Die Gesamtbewertung des chemischen Zustandes erfolgt unabhängig vom ökologischen Zustand bzw. Potenzial hinsichtlich der Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für prioritäre (teilweise ubiquitäre) Stoffe gemäß Anlage 8 der OGeWV (2016).

Tabelle 5-1: Kenngrößen und Bewertungshilfen für die Bestandserfassung von Oberflächenwasserkörpern

Zustand	Qualitätskomponenten (QK) und Umweltqualitätsnormen (UQN)		Bewertungsmaßstab	
Ökol. Zustand / Potenzial	einstufungsrelevante QK	Biologische QK	• Phytoplankton (nur für Seen, große Fließgewässer)	
			• Makrophyten/ Phytobenthos (Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen)	
			• Benthische wirbellose Fauna	
			• Fischfauna	
		Stoffliche UQN	• flussgebietspezifische Schadstoffe	Anlage 6 OGeWV
	unterstützende QK	Hydromorphologische QK	• Wasserhaushalt	Anlage 3 OGeWV
			• Durchgängigkeit	
			• Morphologie	
		Allgemeine physikalisch-chemische QK (ACP)	• Temperatur	Anlage 7 OGeWV
			• Sauerstoff	
• Salzgehalt				
• Versauerungszustand				
• Nährstoffverhältnisse				
Chemischer Zustand (UQN)		<ul style="list-style-type: none"> • ubiquitäre Stoffe • prioritäre Stoffe (z. B. Nickel) • prioritär gefährliche Stoffe • andere Schadstoffe 	Anlage 8 OGeWV	

5.1.1 Einordnung des OWK

Die Wehre ist ein 36,4 km langer Fluss in Nordost-Hessen, der im Kaufunger Wald (Fulda-Werra-Bergland) auf etwa 438,5 m NHN entspringt. Sie mündet nördlich von Eschwege

in die Werra. Die Wehre besteht aus 2 OWK (Obere Wehre DEHE_418-2, EZG 385,6 km² und Untere Wehre DEHE 418-1, EZG 21,9 km²). Der OWK Untere Wehre (DE_RW_DEHE_418-1) gehört zur Planungseinheit „untere Werra“ im Koordinierungsraum Werra der Flussgebietseinheit Weser /18/.

Der OWK Untere Wehre ist als natürlicher Wasserkörper (NWB – natural water body) zum Gewässertyp „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ (LAWA-Typcode 9.1) eingruppiert /18/. Bewirtschaftungsziele sind ein guter ökologischer und ein guter chemischen Zustand. Der WRRL-Steckbrief des OWK Untere Wehre zum 3. BWP (Entwurf) ist der Anlage 3a zu entnehmen.

Vorbelastungen

Im Steckbrief zum 3. BWP /18/ werden folgende Belastungen für den OWK Untere Wehre aufgeführt (vgl. Anlage 3a):

- Signifikante Belastungen:
 - Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
 - Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
 - Dämme, Querbauwerke und Schleusen
 - Hydrologische Änderung
 - Anthropogene Belastungen – Unbekannt

Auswirkungen der Belastungen:

- Verschmutzung durch Chemikalien
- Veränderte Habitate auf Grund hydrologischer Änderungen
- Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)

Leitbild des Gewässertyps 9.1 /16/

Die Gewässer des Typs „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ bilden in Sohlentälern gewundene bis mäandrierende, überwiegend unverzweigte Läufe. Bei höherem Sohlgefälle treten teils zahlreiche Nebengerinne auf. Der sehr dynamische Gewässertyp neigt zu großräumigen, teils raschen Laufverlagerungen, in deren Folge sich Rinnen, Inseln und vegetationsarme Schotterbänke herausbilden. Die Substratvielfalt ist grundsätzlich sehr groß, je nach Einzugsgebiet wird die Gewässersohle von Schotter, Steinen oder Kies dominiert, wobei auch Sand einen großen Anteil am Feinsediment haben kann. Typisch sind größere Abflussschwankungen im Jahresverlauf, auch episodisches Trockenfallen kann neben permanent fließenden Gewässern auftreten. Die **Makrozoobenthos**gemeinschaft umfasst vor allem rheophile Hartsubstratbesiedler des Mittelgebirges, aber auch Besiedler detritusreicher Sandablagerungen und Phytalbesiedler. Es können auch an regelmäßiges Trockenfallen angepasste Spezialisten vorkommen.

Das Vorkommen der höheren Wasserpflanzen (**Makrophyten**) unterscheidet sich zwischen der rhithralen und der potamalen Ausprägung des Gewässertyps: Der rhithrale, karbonatische Flusstyp ist gekennzeichnet durch aquatische Gefäßpflanzen,

charakteristisch darunter verschiedenen Großlaichkräuter, Moose kommen in geringerer Menge vor und besiedeln lagestabile Hartsubstrate. In den potamal geprägten Gewässern des Flusstyps treten an langsam fließende Gewässer angepasste Makrophyten-Arten auf (u.a. Igelkolben, Pfeilkraut, Schwimmblattgewächse). Die Gemeinschaft des **Phytobenthos** liegt für den Typ der Löss-, Keuper- und Kreideregionen im eutrophen Bereich, während sich die Diatomeen-Gesellschaften des Typs der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Doggerregionen sowie anderer Kalkregionen durch eine Trophie im Bereich der Mesotrophie auszeichnen. Der Artenreichtum des Phytobenthos exkl. Charales und Diatomeen ist mit über 15 Taxa sehr hoch. Die meisten Arten gehören zu den Charophyceae, hinsichtlich der Abundanz dominieren die Ulvophyceae.

Die Gewässer des Typs 9.1 gehören in der Regel dem Hyporhithral, Epi- oder Metapotamal an. Dementsprechend ist die **Fischfauna** geprägt durch Fischarten wie z. B. Äsche (kann regional fehlen), Barbe, Döbel, Gründling, Hasel oder Schmerle, aber auch Barsch, Brachse, Rotaugen oder Ukelei und Schneider (im Süden) sowie außerhalb des Donaeinzugsgebietes dem Aal. Gewässer des Typs 9.1 sind nicht phytoplanktonführend. Die Tabelle 5-2 fasst die Charakteristika des Gewässertyps 9.1 zusammen:

Tabelle 5-2: Leitbild des Gewässertyps 9.1 /16/

Typ 9.1 „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“	
Morphologie	Längszonale Einordnung: 100 – 1.000 km ² EZG Talbodengefälle: 2 – 4 ‰
Strömungsbild	überwiegend schnell fließend, z. T. auch turbulent, längere ruhig fließende Abschnitte
Sohlsubstrate	je nach Einzugsgebiet Schotter und Steine bzw. Kiese
Wasserbeschaffenheit	Leitfähigkeit [µS/cm]: 350 - 800 pH-Wert: 7,5 - 8,5 Karbonathärte [°dH]: 3 - 6 Gesamthärte [°dH]: 10 - 30
Abfluss	Große Abflussschwankungen im Jahresverlauf. Neben permanent fließenden Gewässern kann dieser Gewässertyp auch häufig in einer natürlicherweise episodisch trockenfallenden Ausprägung auftreten, mit z. T. noch vorhandenem Restwasser in Kolken.
Biologische Qualitätskomponenten	
<i>ausgeprägte Typen</i>	<i>Charakterisierung der Besiedlung</i>
<ul style="list-style-type: none"> Makrozoobenthos 	
Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse Subtyp 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers	- strömungsliebende Hartsubstratbesiedler (z.B. Eintagsfliege <i>Caenis beskidensis</i> , Köcherfliegen <i>Silo piceus</i> , <i>Odontocerum albicorne</i> , Zweiflügler <i>Atherix ibis</i>) - großflächige detritusreichen Sandablagerungen: Großmuschel <i>Unio crassus</i> , Köcherfliege <i>Sericostoma flavicorne</i> - natürlicherweise temporäre Gewässer des Typs: u. a. Eintagsfliege <i>Siphonurus aestivalis</i> , Steinfliegen <i>Nemoura cinerea</i> , <i>Brachyptera risi</i> , <i>Amphinemura standfussi</i> , Köcherfliegen <i>Plectrocnemia conspersa</i> , <i>Microp-terna lateralis</i> und <i>M. sequax</i> , Kriebelmücke <i>Simulium vernum</i>
<ul style="list-style-type: none"> Makrophyten 	
MRK: karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, Voralpen und Alpen MP: potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, Voralpen und Alpen (gem. PHYLIB)	- Typ MRK: Dominanz aquatischer Gefäßpflanzen (u.a. <i>Groenlandia densa</i> , Ranunculus-Arten, <i>Myriophyllum spicatum</i> , Callitriche sp., Großlaichkräuter (<i>Potamogeton</i> sp.), untergeordnet <i>Moose</i> (z.B. <i>Fontinalis antipyretica</i>) sowie Uferpflanzen (z.B. Schmalblättriger Merk, Echte Brunnenkresse, Blauer Wasser-Ehrenpreis, Bachbunze) - Typ MP: v.a. Igelkolben, Pfeilkraut, Schwimmblattgewächse, Schwimmendes Laichkraut, Großlaichkräuter
<ul style="list-style-type: none"> Phytobenthos (PB) und Diatomeen (D) 	
D 8.2: Karbonatisch geprägte kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen D9.2: Karbonatisch geprägte kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias, Dogger- und anderer Kalkregionen PB 4: Karbonatische, feinmaterialreiche, kleine Fließgewässer des Mittelgebirges PB 6: Karbonatische, grobmaterialreiche, mittelgroße bis große Fließgewässer des Mittelgebirges	- Diatomeen: D8.2: Fehlen trophie-sensitiver Arten, eutroph, D 9.2: mesotroph, ubiquitäre Arten (Artenlisten s. /16/), - Phytobenthos ohne Diatomeen: artenreich, v.a. <i>Charophyceae</i> , weiterhin Nostoco-, Eugleno- und Chlorophyceae; Abundanz dominiert durch Ulvophyceae; charakteristisch sind alkaliphile und kalkholde Arten wie z. B. <i>Phormidium incrustatum</i> (<i>Nostocophyceae</i>)
<ul style="list-style-type: none"> Fische 	
Sa-MR (Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals); Sa-HR (Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals); Cyp-R (Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals); EP (Gewässer des Epipotamals); MP (Gewässer des Metapotamals)	- z. B. Äsche (kann regional fehlen), Barbe, Döbel, Gründling, Hasel oder Schmerle - auch Barsch, Brachse, Rotaugen oder Ukelei und Schneider (im Süden) - Aal (außerhalb des Donaeinzugsgebietes)

5.1.2 Ökologischer Zustand

Im Steckbrief des OWK Untere Wehre /3/ wurde der ökologische Zustand¹ zum 2. Bewirtschaftungsplan (2016 – 2021) mit „mäßig“ bewertet. Im 3. BWP (s. Anlage 3a, /18/) wird der ökologische Zustand insgesamt als „schlecht“ eingestuft, aufgrund der hinzugekommenen entsprechenden Bewertung der Komponente Fischfauna. Die anderen beiden relevanten BQK wurden gleich gut bzw. besser als im vorangegangenen BWZ bewertet. Die Bewertung der einzelnen Komponenten gestaltet sich wie folgt:

Komponente	OWK-Steckbrief 2. BWP /3/	Entwurf zum 3. BWP /18/
Makrozoobenthos	2 (gut)	2 (gut)
Fische	(keine Bewertung)	5 (schlecht)
Makrophyten/Phytobenthos	3 (mäßig)	gut (2)
Phytoplankton	nicht relevant	
überschrittene ACP	Phosphor-gesamt, ortho-Phosphat	keine Angabe
hydromorphologische QK	Struktur: 95,9% defizitäre Abschnitte, 3 unpassierbare Wanderungshindernisse	keine Angabe
flussgebietspezifische Schadstoffe	keine überschrittene UQN nach Anlage 6 OGewV (2016)	

Hinsichtlich der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden im 3. BWP Überschreitungen der Orientierungswerte für Gesamt-Phosphor, ortho-Phosphat, Ammonium-N sowie des maximalen pH-Wertes angeführt /3/. Die Einstufung zur Gewässerstruktur (hoher Anteil defizitärer Abschnitte) im 2. BWP kann in Zusammenhang mit der schlechten Bewertung der BQK Fische stehen, für die dieses Kriterium oft maßgeblich ist. Im Steckbrief zum 3. BWP wurde für die hydromorphologischen QK keine Angaben veröffentlicht /18/.

Allgemeine chemisch-physikalische Parameter

Zur Auswertung der relevanten **allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter** der Messstation Wehre, Niederhone (Nr. 274) lagen monatliche Messdaten für den Zeitraum der 5 Jahre 2015 – 2019 vor /26/. Die entsprechenden Jahresmittelwerte bzw. -minima ausgewählter Parameter sind in Tabelle 5-3 aufgeführt. Bei Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-Phosphor, Ammonium-, Ammoniak- und Nitrit-Stickstoff wurden die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial nach Anlage 7 OGewV 2016 in einzelnen Jahren nicht eingehalten.

Die Auswertungen aktueller Daten (2015 bis 2019 /27/) im Rahmen des Fachbeitrags ergaben nicht eingehaltene Orientierungswerte nach Anlage 7 OGewV (2016) bei

- Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-Phosphor, Ammonium-, Ammoniak- und Nitrit-Stickstoff sowie Sulfat (s. Tabelle 5-3).

¹ 5-stufige Skala: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht

Tabelle 5-3: Messwerte für ausgewählte Parameter in der Messstation 274 (Wehre, Niederhone (Abbildung 4-1)) in den Jahren 2015 bis 2019 /26/

Parameter	Einheit	Anforderung an guten ökol. Zustand (Anlage 7 OGewV 2016)	Jahresmittelwerte*				
			Jahresmittelwert	2015	2016	2017	2018
pH-Wert		7,0 - 8,5	8,4	8,4	8,3	8,4	8,6
elektr. Leitfähigkeit (25°C)	[µS/cm]	k.A.	520	930	941	1021	891
Sauerstoff**	[mg/l]	> 7,0	13,5	10	8,5	10,1	10,1
gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	[mg/l]	< 7,0	2,90	2,89	3,22	2,33	2,85
Chlorid	[mg/l]	≤ 200	26	27	29	29	26
Sulfat	[mg/l]	≤ 220	180	244	237	277	242
Eisen (gesamt)	[mg/l]	≤ 0,7			0,20	0,12	0,23
ortho-Phosphat-Phosphor	[mg/l]	≤ 0,07	0,073	0,090	0,082	0,054	0,082
Gesamt-Phosphor	[mg/l]	≤ 0,10	0,100	0,112	0,122	0,093	0,139
BSB ₅	[mg/l]	< 3,0	keine Daten				
Ammonium-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,1	0,04	0,06	0,04	0,13	0,06
Ammoniak-Stickstoff ¹⁾	[mg/l]	≤ 0,002	0,0013	0,0030	0,0024	0,0034	0,0046
Nitrit-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,05	0,033	0,028	0,035	0,024	0,055

* zur Berechnung des Jahresmittelwertes werden Einzelmesswerte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze liegen gemäß den Vorgaben in /28/ mit der halben Bestimmungsgrenze angesetzt

** bei Sauerstoff wird das Jahresminimum betrachtet

gelb hinterlegt: Jahresmittelwert liegt unterhalb des Orientierungswertes gem. Anlage 7 OGewV, wobei mindestens eine Einzelmessung den Orientierungswert überschreitet

rot hinterlegt: Überschreitung bzw. Unterschreitung der Vorgaben nach Anlage 7 OGewV im OWK

¹⁾ berechnet

Gewässerstruktur

Die Gewässerstruktur ist kein Parameter, der direkt in die Bewertung des ökologischen Zustands einfließt, aber neben der Wasserbeschaffenheit und der Abflussdynamik einen wesentlichen Einflussfaktor für die biologischen Qualitätskomponenten darstellt.

Die Gewässerstruktur der hessischen Fließgewässer wurde 2012/2013 im Rahmen einer Neukartierung erfasst und die Parameter Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlstruktur, Uferstruktur und Gewässerumfeld auf einer 7-stufigen Skala (von 1: naturnah/unverändert bis 7: vollständig verändert) bewertet. Die Ergebnisse wurden aus der Darstellung im WRRL-Viewer des HLNUG /3/ entnommen.

Der gesamt OWK Untere Wehre zählt bezüglich des morphologischen Gewässertyps als grobmaterialreiches Mulden- und Auentalgewässer. Im Bereich der geplanten

Ortsumgehung und stromabwärts davon ergab die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur der unteren Wehre überwiegend *stark veränderte* Gewässerabschnitte (Klasse 5) (s. Abbildung 5-1).

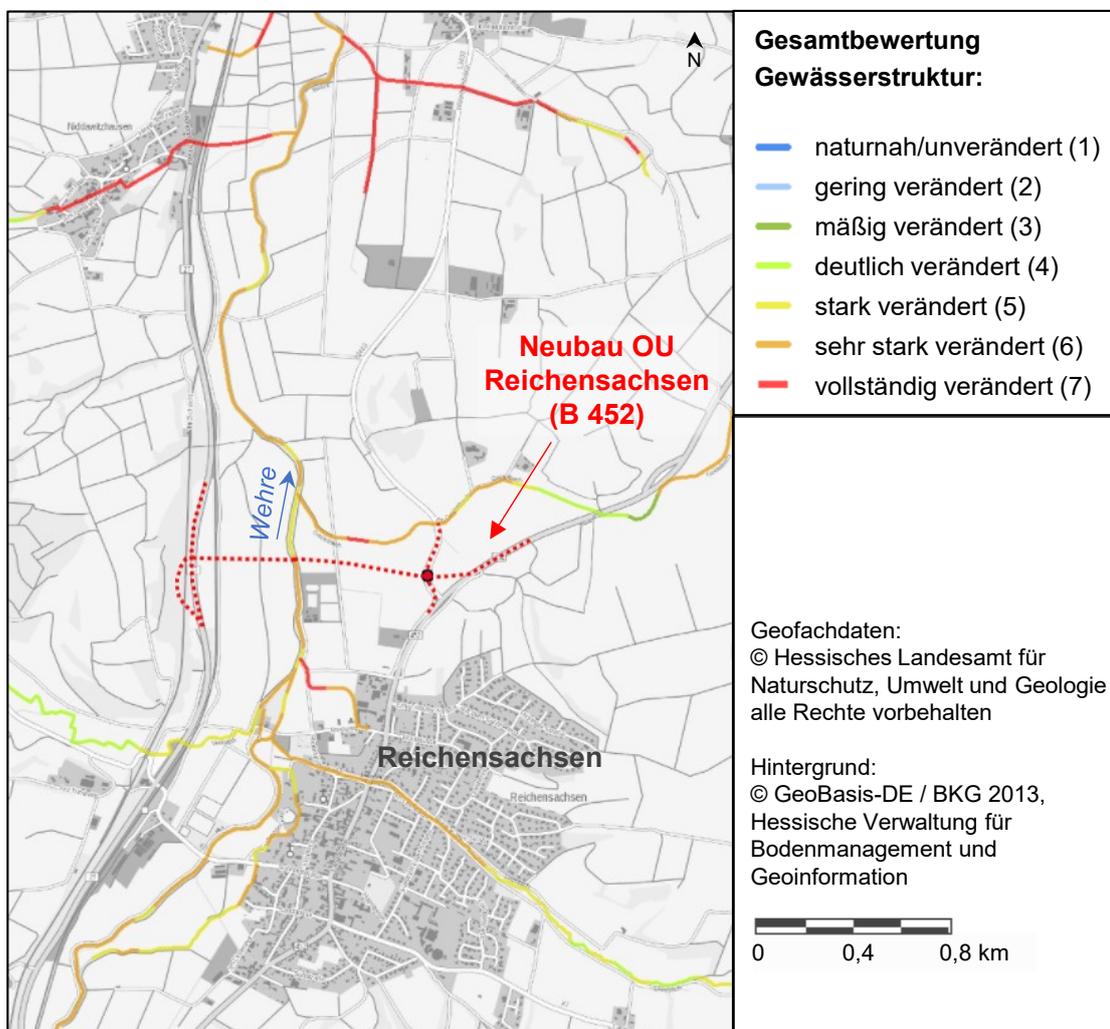


Abbildung 5-1: Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK Untere Wehre im Bereich des Bauvorhabens; verändert nach: /3/

Die Struktur der beiden Ufer der Unteren Wehre (Kriterien z.B. naturraumtypischer Bewuchs, Uferverbau) wurde im Flussabschnitt zwischen Reichensachsen und Niddawitzhausen als *deutlich* bzw. *stark verändert* (Klasse 4 bzw. 5) bewertet. Das Gewässerumfeld ist im Bereich der zukünftigen Wehrebrücke stark bis sehr stark verändert (Klassen 5 und 6) und weist flussunterhalb davon *stark* bis *vollständig veränderte* (Klasse 5-7) Abschnitte auf. Die Laufentwicklung (Kriterien z.B. Krümmungsverhalten, Längsbänke, Profiltiefe, Uferverbau) wurde im gesamten Umfeld der zukünftigen Wehrebrücke als sehr *stark verändert* (Klasse 6) eingestuft. Das Querprofil (Kriterien z.B. Profiltiefe, Breitenerosion, Breitenvarianz) wurde ebenfalls überwiegend als sehr *stark verändert* (Klasse 6) bewertet. In Bezug auf das Längsprofil (Kriterien z.B. Querbauwerke, Rückstau, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz) wurden bessere Bewertungsstufen erreicht und der Bereich im Umfeld der zukünftigen Wehrebrücke als *stark verändert* (5) kartiert, ebenso wie der überwiegende Teil des Gewässerabschnittes flussunterhalb davon. Die Sohlstruktur (Kriterien z.B.

Sohlsubstrat, Substratdiversität: relevant für Besiedelung durch benthische Organismen) wurde im Flussabschnitt zwischen Reichensachsen und Niddawitzhausen überwiegend als *stark verändert* (Klasse 5) bewertet, einzelne Teilabschnitte etwas besser als *deutlich verändert* (Klasse 4). Der aus der Strukturkartierung abgeleitete Habitatindex erreicht im Flussabschnitt zwischen Reichensachsen und Niddawitzhausen die Bewertungsstufen *gut* und *mäßig*, dies gilt auch für den Bereich unmittelbar im Umfeld der zukünftigen Wehrebrücke.

Abflussverhältnisse

Für den OWK Untere Wehre werden bezogen auf ein oberirdisches Einzugsgebiet von 2.185,7 ha folgende Werte angegeben /19/, die auch in den Berechnungen (Kap. 6) verwendet wurden:

- Mittelwasserabfluss MQ = 4.147 l/s
- mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ = 1.327 l/s

Als relevanter Zufluss zum OWK Untere Wehre stromabwärts der geplanten Neubaustrecke bis zur WRRRL-Messstelle Nr. 274 als Ort der Beurteilung ist nur der OWK Schweinsbach (DEHE_41896.1, MQ = 84 l/s) zu nennen.

Biologische Qualitätskomponenten

Die aktuellsten Untersuchungsergebnisse der biologischen Qualitätskomponente (BQK) Makrozoobenthos (MZB) im OWK Untere Wehre nahe der geplanten OU lagen für die Mst. 1166410, ca. 2,5 km flussabwärts der zukünftigen Wehrebrücke, aus dem Jahr 2017 vor (s. Abbildung 5-2).

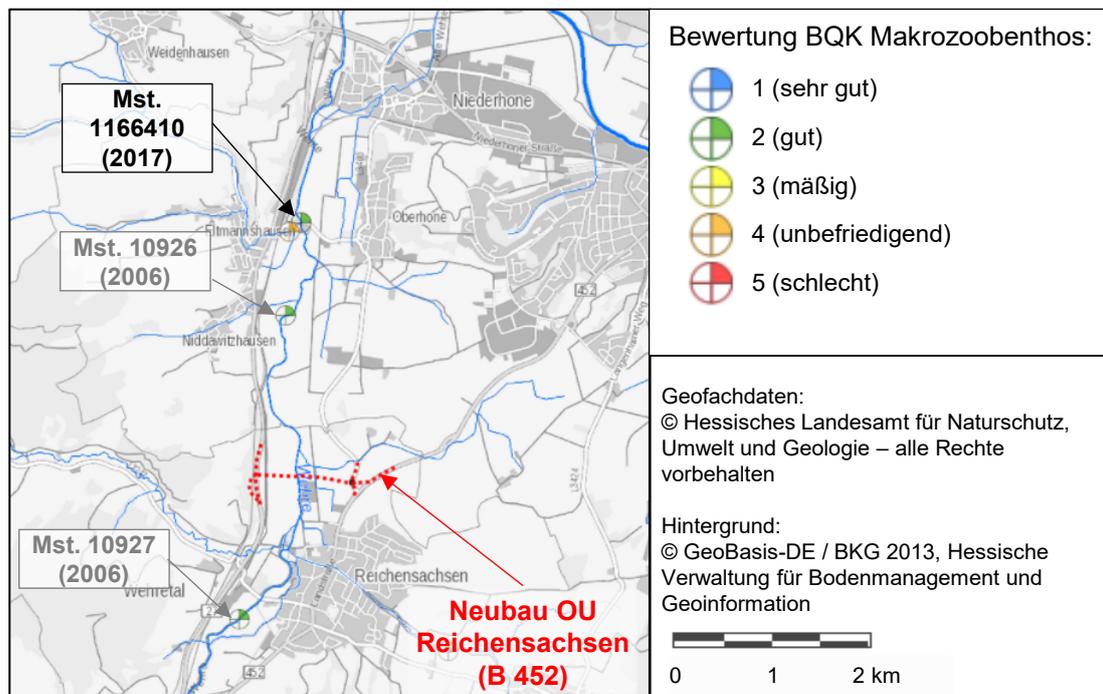


Abbildung 5-2: Untersuchungsstellen der BQK Makrozoobenthos in der Unteren Wehre im Umfeld der OU Reichensachsen: schwarz = zur Auswertung herangezogene Untersuchungen; grau: ältere Untersuchungen; verändert aus /3/

Sowohl im Steckbrief zum 2. als auch zum 3. BWP wurde der Zustand des Makrozoobenthos im gesamten OWK Untere Wehre als „gut“ eingestuft (/3/, /18/). Die Untersuchung des ökologischen Zustands des Makrozoobenthos an der Mst. 1166410 aus dem Jahr 2017 ergab insgesamt ebenfalls die Bewertung als „gut“ /22/. Die vorangegangenen Bewertungen (2006) der BQK Makrozoobenthos im Umfeld der Mst.1166410 hatten sowohl in den Einzelmetrics als auch in der Gesamtbewertung sehr ähnliche Ergebnisse ergeben. Der saprobielle Zustand wurde sogar mit „sehr gut“ bewertet (Indexwert 1,61, untere Klassengrenze „gut“ = 1,7) und hat sich gegenüber den vorangegangenen Untersuchungen um eine Klassenstufe verbessert. Der Indexwert im Modul „Allgemeine Degradation“ lag 2017 mit 0,8 ähnlich wie bei den Untersuchungen aus dem Jahr 2006 im oberen Bereich der Bewertungsstufe „gut“. Die Bewertung des Einzelmoduls „Allgemeine Degradation“ zeigt unterschiedliche stoffliche und strukturelle Belastungen an und setzt sich aus den Score-Werten zum Fauna-Index, dem Anteil der besonders sensiblen EPT-Taxa (Eintagsfliegen (*Ephemeroptera*), Steinfliegen (*Plecoptera*) und Köcherfliegenlarven (*Trichoptera*)) und den Metarhithralbesiedlern zusammen. Der Fauna-Index hat mit 50 % das höchste Gewicht im Modul „Allgemeine Degradation“. Er zeigt anhand artspezifischer Zeigerwerte das Vorhandensein ökologisch wertvoller Strukturen und für den Gewässertyp charakteristische Arten an. Mit 0,61 lag er nahe der oberen Klassengrenze der Bewertungsstufe „gut“ (> 0,36 bis < 0,68) für die vorliegende Referenzzönose (MZB-Typ 9.1) (nach /17/). Der Anteil an EPT-Taxa reagiert sensibel auf verschiedenste Störgrößen wie z.B. saprobielle Belastung, toxische Einflüsse, Versauerung oder Aufstau des Gewässers sowie den Habitatreichtum des Gewässerabschnittes. Der Anteil dieser Arten lag bei 48 % und damit etwa mittig innerhalb der Klassengrenzen der Bewertungsstufe „gut“ /17/. Insgesamt kann anhand dieser Bewertungsergebnisse von guten bis sehr guten Habitatbedingungen für das MZB im betroffenen Flussabschnitt ausgegangen werden. Diese bestehen auch seit längerer Zeit, wie die sehr ähnlichen Bewertungsergebnisse aus dem Jahr 2006 an weiteren nahegelegenen Mst. belegen, sodass von einer stabilen, etablierten MZB-Biozönose im Flussabschnitt der Wehre im Umfeld der geplanten Baumaßnahme auszugehen ist.

Im Steckbrief zum zweiten BWP (Datenstand 2015) wurde der Zustand der BQK **Makrophyten/Phytobenthos** als „mäßig“ eingestuft. Zum aktuellen 3. BWP hat sich diese Bewertung um eine Klassenstufe in den Bereich „gut“ verbessert. Dieser Einstufung entspricht auch die aktuellste Untersuchung des Teilmoduls Makrophyten der gesamten BQK aus dem Jahr 2020 ca. 3 km flussunterhalb der geplanten Wehrebrücke (Mst. 11156, Makrophytentyp MRK /20/, s. Abbildung 5-3). Die vorangegangenen Makrophyten-Untersuchungen in den Jahren 2005, 2008, 2014 und 2017 erfolgten ebenfalls an dieser Messstelle und zeigten zunächst (2005, 2008) einen sehr guten Zustand der Makrophyten an, wobei die gutachterliche Einschätzung zu diesen Untersuchungen mit „mäßig“ und „unbefriedigend“ angegeben wurde. In den beiden darauffolgenden Untersuchungen verschlechterte sich die Einstufung des ökologischen Zustands der Makrophytenbesiedlung bis zur Bewertungsstufe „mäßig“ (Jahr 2017) während er aktuell (2020) wieder eine Stufe besser als „gut“ bewertet werden konnte. Die gutachterliche Einschätzung des Zustands der Makrophyten ist 2020 ebenfalls mit „gut“ angegeben und stimmt damit mit dem Bewertungsergebnis überein. Die Anzahl submerser Taxa lag mit 4 Arten zur Untersuchung

2020 wieder auf dem gleichen Niveau wie zu den Untersuchungen der Jahr 2005 (3 Taxa) und 2008 (4 Taxa), während 2017 nur eine Art erfasst werden konnte.

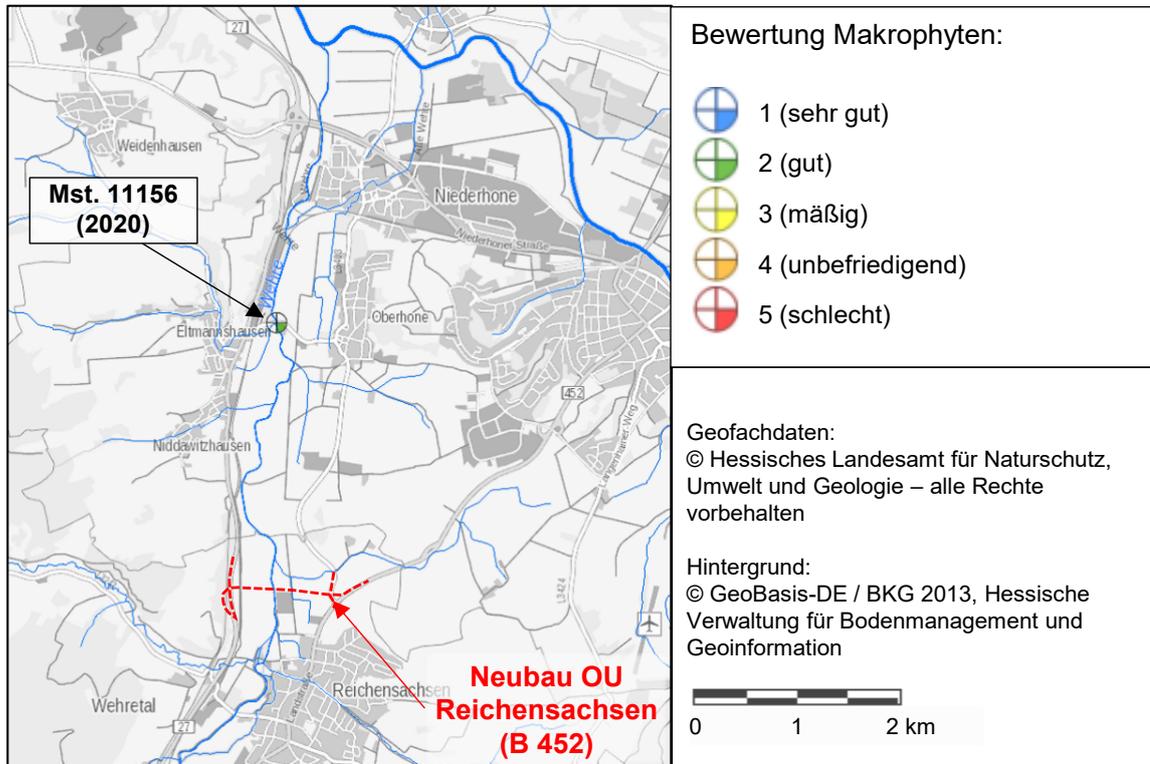


Abbildung 5-3: Aktuellstes Bewertungsergebnis an der Untersuchungsstelle des Teilmoduls Makrophyten (BQK Makrophyten/Phytobenthos) in der Unteren Wehre im Umfeld der Neubaustrecke; verändert nach /3/

Im Teilmodul Phytobenthos wurden die benthischen Diatomeen untersucht /21/. Dies erfolgte im Jahr 2016 an der gleichen Mst. wie die Makrophyten und 2018 an der Mst 10927 ca. 2 km flussaufwärts der geplanten Wehrebrücke. Diese beiden Untersuchungen ergaben sehr ähnliche Werte für den daraus abgeleiteten Trophie-Index nach Pfister (2016: 2,69; 2018: 2,62). Aufgrund der Klasseneinteilung (Klasse „gut“: 2,26 – 2,66) fällt jedoch ein Ergebnis in die Bewertungsstufe „gut“ und das andere in die Stufe „mäßig“. Insgesamt kann also aus beiden Untersuchungen übereinstimmend anhand der benthischen Diatomeenflora ein trophischer Zustand im Bereich der Klassengrenze gut/mäßig abgeleitet werden. Die Ergebnisse aus den Untersuchungen des Makrozoobenthos im Modul Saprobie („sehr gut“) zeigten demgegenüber eine deutlich bessere Bewertung.

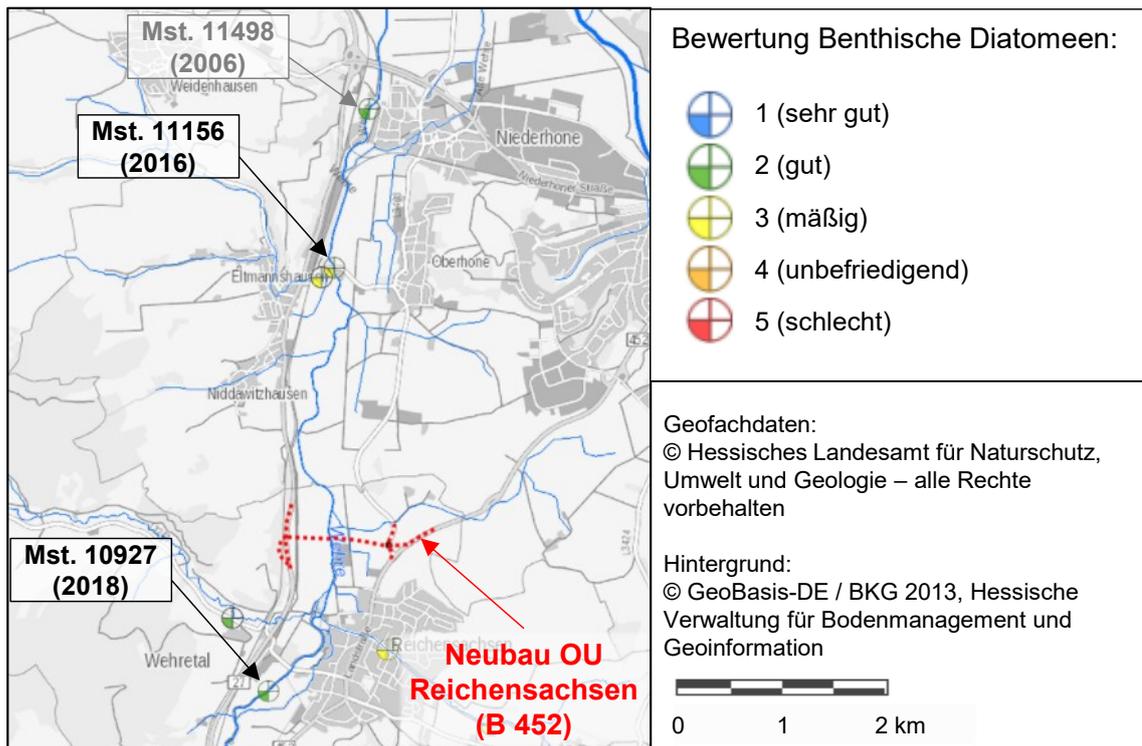


Abbildung 5-4: Untersuchungsstellen des Teilmoduls benthische Diatomeen (BQK Makrophyten/Phytobenthos) in der Unteren Wehre im Umfeld der Einleitstelle; verändert nach /3/

Im zweiten Bewirtschaftungsplan (Datenstand 2015) wurde der ökologische Zustand der **Fischfauna** im OWK Untere Wehre nicht bewertet, im Entwurf zum 3. BWP ist die Bewertung „schlecht“ vermerkt, welche auf einer Untersuchung aus dem Jahr 2018 basiert. Diese Untersuchungen fand an der Messstelle 10926, ca. 2 km flussunterhalb der geplanten Wehrebrücke, statt (Abbildung 5-5, Zuordnung Äschenregion, Fischreferenz 91A, /17/).

Der ökologische Zustand der Fischfauna an dieser Messstelle ergab anhand des Indexwertes für die Gesamtbewertung von 1,4 die Einstufung als „schlecht“ (obere Klassengrenze $\leq 1,5$). Die schlechtesten Bewertungen (Indexwert 1,0, entspricht Klasse „schlecht“) unter den fünf Qualitätsmerkmalen der Gesamtbewertung erhielten die Merkmale „Dominante Fischarten“, „Migration“ (Indikator für ökologische Durchgängigkeit) und „Fischregion“ (indiziert eine Verschiebung des Gewässercharakters in Richtung Oberlauf (Rhithralisierung) oder Unterlauf (Potamalisierung) durch anthropogene Eingriffe). Aber auch in den weiteren Qualitätsmerkmalen „Altersstruktur“ (Indikator für Reproduktionserfolg der Leitfischarten), „Arten- und Gildeninventar“ sowie „Artenabundanz und Gildenverteilung“ (bewerten die Anzahl und Häufigkeitsverteilung typspezifischer Arten sowie Habitat- und Nahrungsgilden) lagen die Indexwerte mit 1,5 bis 1,7 im Bereich der Bewertungs-kategorie „unbefriedigend“ (1,51 bis 2,00) bzw. „schlecht“. Die Ergebnisse dieser Untersuchung des ökologischen Zustands der Fischfauna in der Unteren Wehre lassen auf multiple Belastungsfaktoren und das Fehlen verschiedener relevanter Faktoren für geeignete Habitate der Referenzarten schließen.

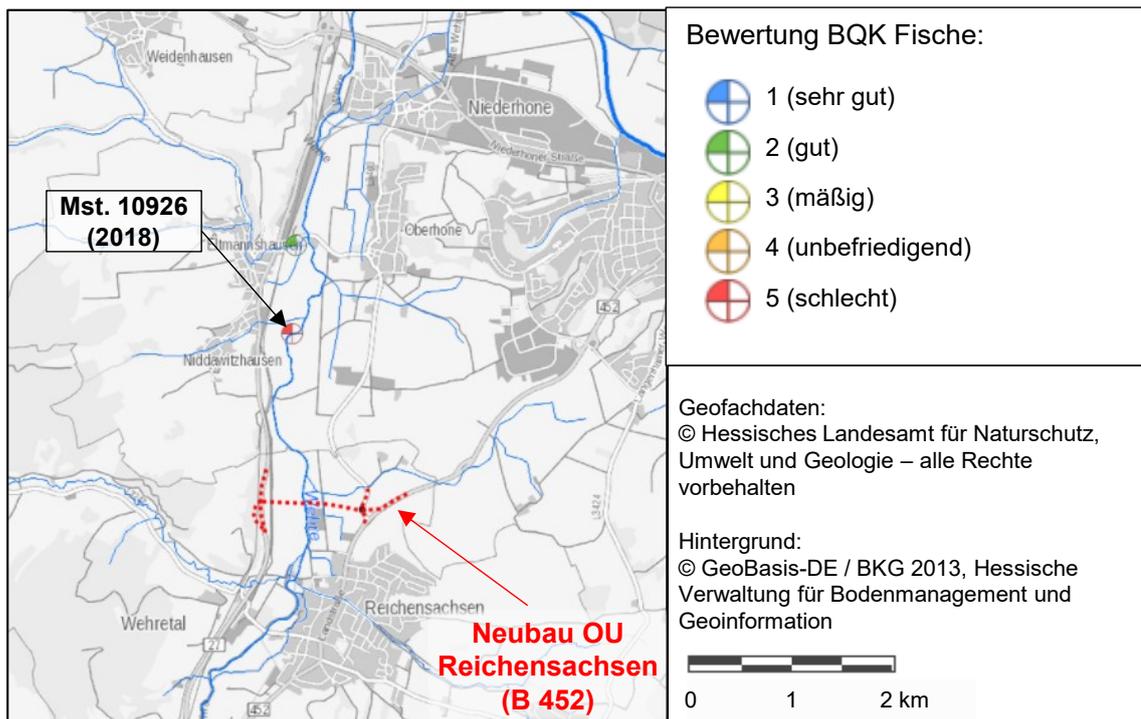


Abbildung 5-5: Untersuchungsstellen der BQK Fische in der Unteren Wehre im Umfeld der OU Reichensachsen; verändert nach /3/

5.1.3 Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands² im 3. BWP ergab das Resultat „nicht gut“ aufgrund folgender überschrittener UQN /18/:

- Überschrittene UQN **prioritäre Stoffe** nach Anlage 8 OGewV (2016) (ubiquitäre Schadstoffe): Bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen

² 2-stufige Skala: gut, nicht gut

5.1.4 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

Für den OWK Untere Wehre wird das Bewirtschaftungsziel *guter chemischer Zustand* voraussichtlich 2027 und der *gute ökologische Zustand* nach 2027 erreicht /18/. Nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 3. Bewirtschaftungsplan (s. Anlage 3a) sind folgende Maßnahmen nach dem LAWA-Katalog für den OWK Untere Wehre geplant:

- Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 27)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)
- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssysteme (LAWA-Code: 507)
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)
- Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel (LAWA-Code: 509)
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses (LAWA-Code: 61)
- Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen (LAWA-Code: 70)
- Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils (LAWA-Code: 71)
- Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung (LAWA-Code: 72)

5.2 Grundwasserkörper (GWK)

5.2.1 Einordnung des GWK

Der im Gebiet der geplanten Maßnahme betroffene GWK (DE_GB_DEHE_4_0022) gehört zum Bearbeitungsgebiet Werra der Flussgebietseinheit Weser. Der GWK umfasst eine Fläche von 451,664 km² und liegt vollständig in Hessen. Der WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_4_0022 zum aktuellen 3. BWP (2022 – 2027, Entwurf) ist der Anlage 4a zu entnehmen.

Als Hydrogeologische Einheiten weist die Hydrogeologische Übersichtskarte von Hessen im Vorhabenbereich Gesteine des Unteren Buntsandstein (silikatischer Gesteinstyp) und Folgen des Zechsteins als sulfatischen Gesteinstyp aus /14/.

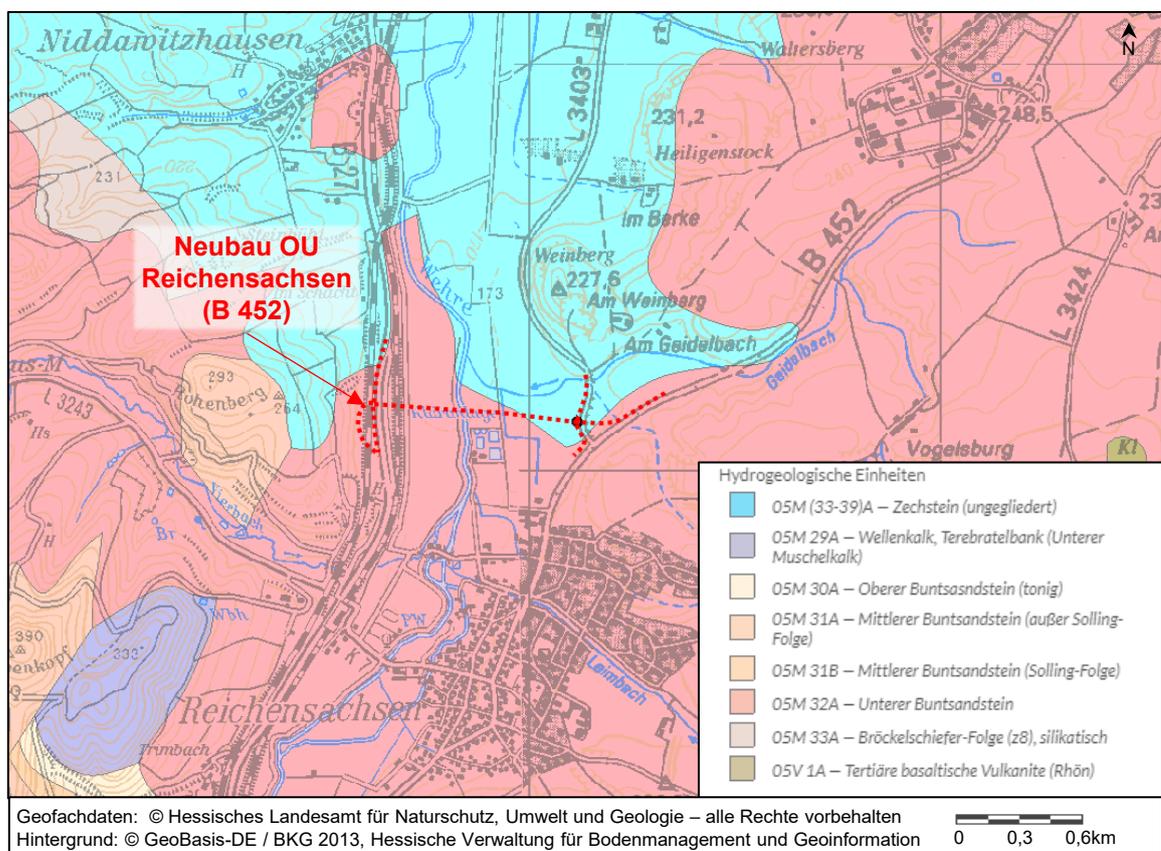


Abbildung 5-6: Hydrogeologische Einheiten im Vorhabensgebiet /14/

Entsprechend der auftretenden Hydrogeologischen Einheiten werden die Hohlräume des Grundwasserleiters im Bereich der Neubaustrecke überwiegend durch Klüfte (Buntsandstein) gebildet (s. Abbildung 5-7).

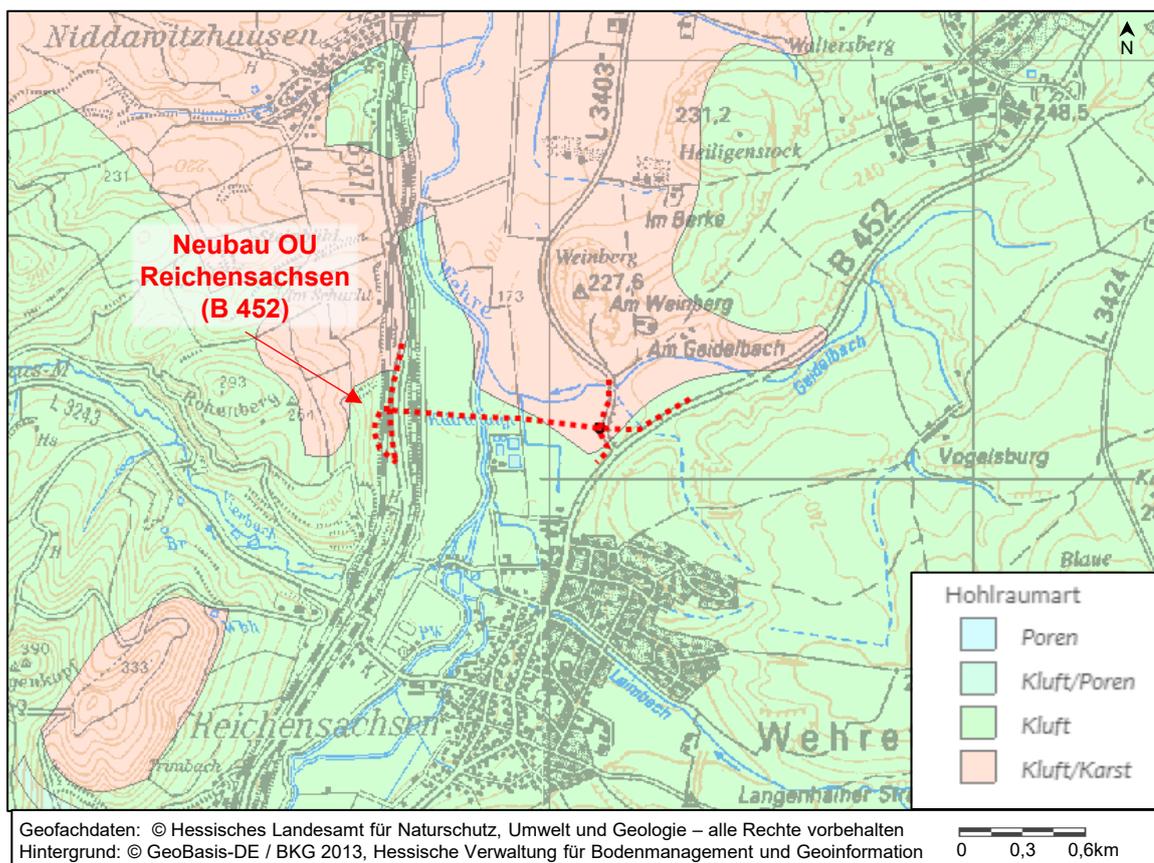


Abbildung 5-7: Hohlraumtyp der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /14/

Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters im Bereich der Neubaustrecke liegt ebenfalls entsprechend der hydrogeologischen Einheiten im Bereich der Gesteine des Buntsandsteins zwischen 10^{-7} und 10^{-5} m/s (Klasse „gering“). Im Bereich der Ablagerungen aus dem Zechstein wird die Durchlässigkeit hingegen mit stark variabel angegeben.

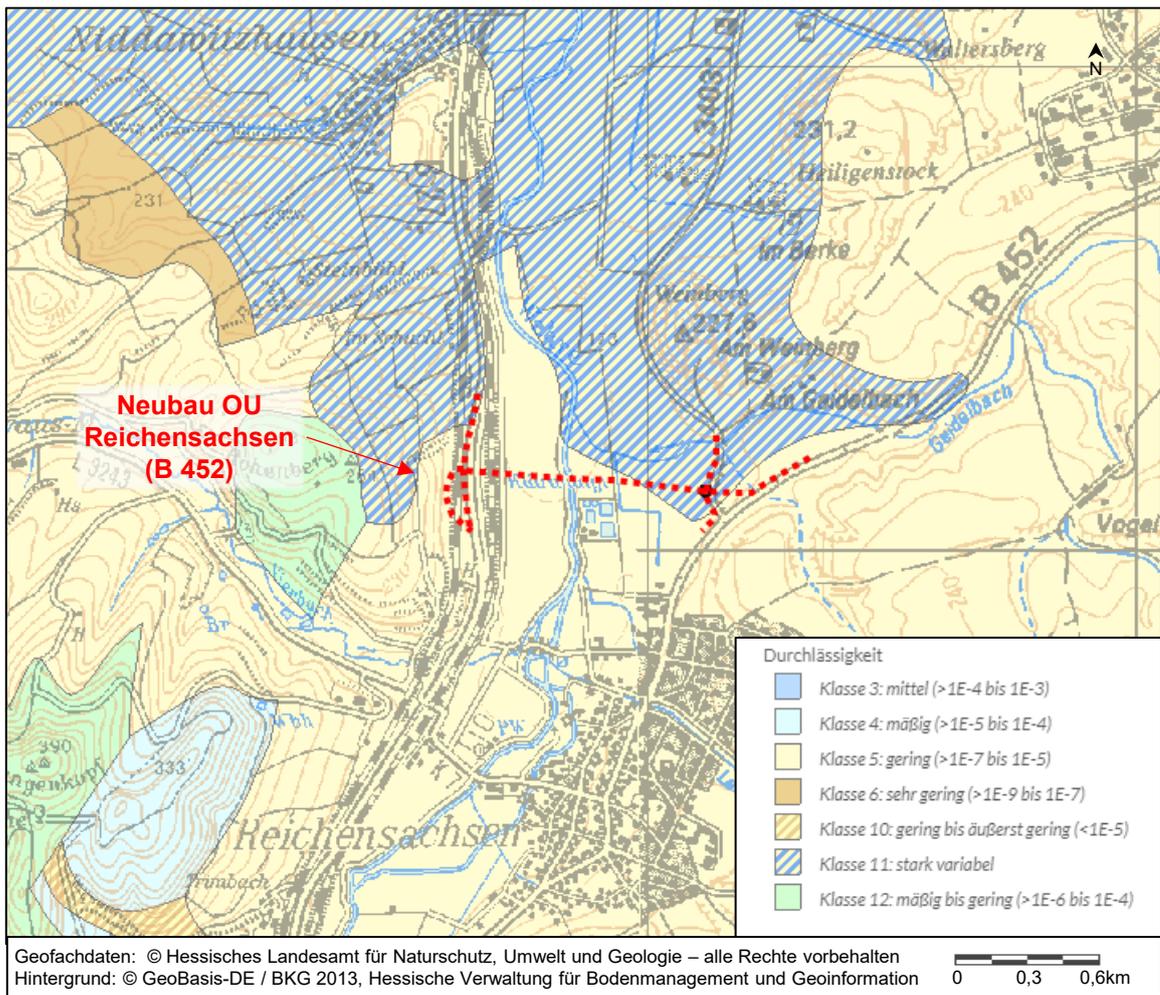


Abbildung 5-8: Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /14/

Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ist abhängig von den geologischen Eigenschaften (Mächtigkeit, Lagerung, Kornzusammensetzung, Porosität) und Bodeneigenschaften (Bodenart, organischer Anteil, nutzbare Feldkapazität). Im gesamten Auenbereich der Wehre sowie entlang des Geidelbaches wird diese als „gering“, lokal als „sehr gering“ eingestuft (vgl. Abbildung 5-9). Dazu trägt vorwiegend der in der Aue und im Bereich von Altarmen typischerweise geringe Grundwasserflurabstand bei.

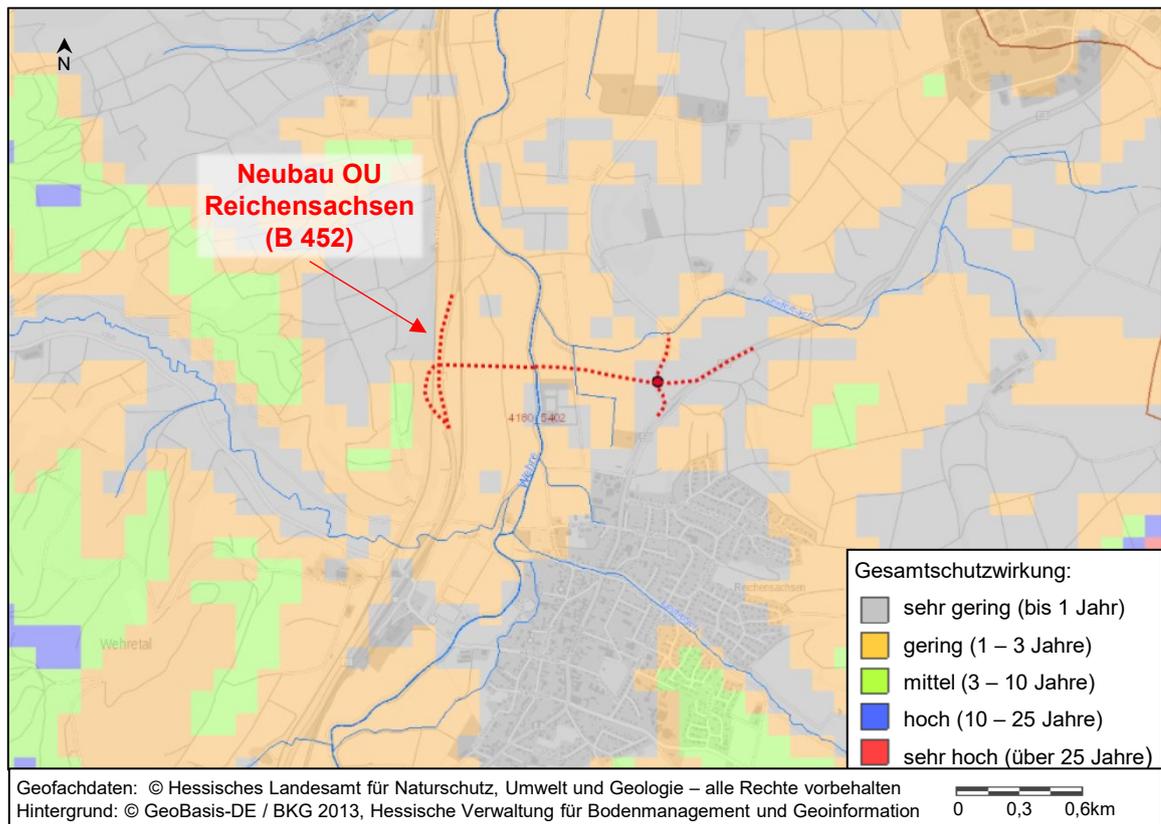


Abbildung 5-9: Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhabengebiet, verändert nach /3//1/;

Im Umfeld der geplanten Neubaustrecke überwiegen als Bodenarten lehmige Sande bzw. Lehme (s. Abbildung 5-10) /29/. Im Auenbereich der Wehre sowie in einem schmalen Streifen entlang des Geidelbaches sind darin vor allem Böden der Auesedimente (Vega, Gley-Vega) entwickelt. Weiter nördlich und südlich des Geidelbaches dominieren Braunerden in den lösslehmhaltigen Solifluktsdecken. Lokal, in Tallagen, treten zudem Böden aus Abschwemmassen (Kolluvisole und Pseudogley-Kolluvisole) auf.

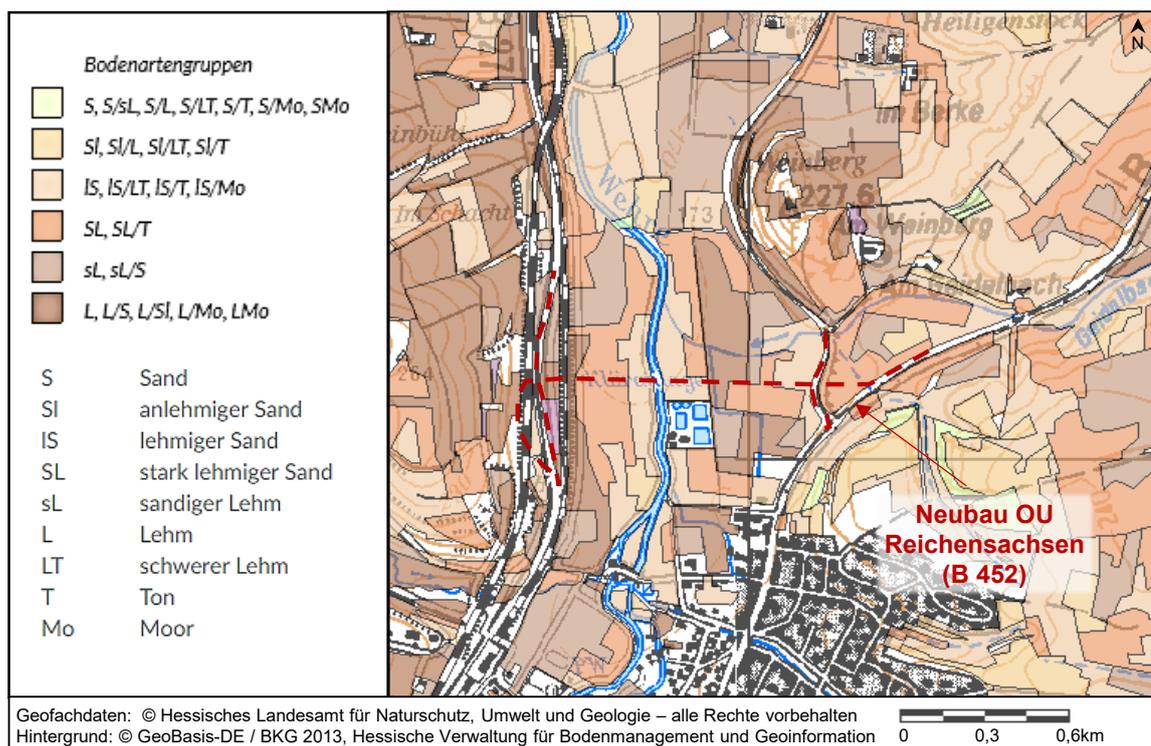


Abbildung 5-10: Bodenartengruppen im Umfeld der Neubaustrecke der B452; Quelle: /29/

Im weiteren Umfeld der Baumaßnahme wird die Grundwasserneubildung auf $3 - < 3,5 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ geschätzt, für den Bereich der Wehreaue liegt die Schätzung bei $1,5 - < 2 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2) /3/$.

5.2.2 Zustand

Im Entwurf zum 3. Bewirtschaftungsplan (2022 - 2027, /18/) wird der mengenmäßige und der chemische Zustand des DEHE_4_0022 als gut eingestuft. Es werden keine signifikanten Belastungen aufgeführt. Die Bewirtschaftungsziele für den mengenmäßigen und chemischen Zustand nach EU-WRRL sind für den GWK DEHE_4_0022 damit erfüllt, was bereits im vorangegangenen 2. BWP (2016 – 2021) der Fall war.

Die zur Charakterisierung des GWK im Umfeld des Vorhabens relevanten Grundwasser-messstellen zeigt Abbildung 5-11.

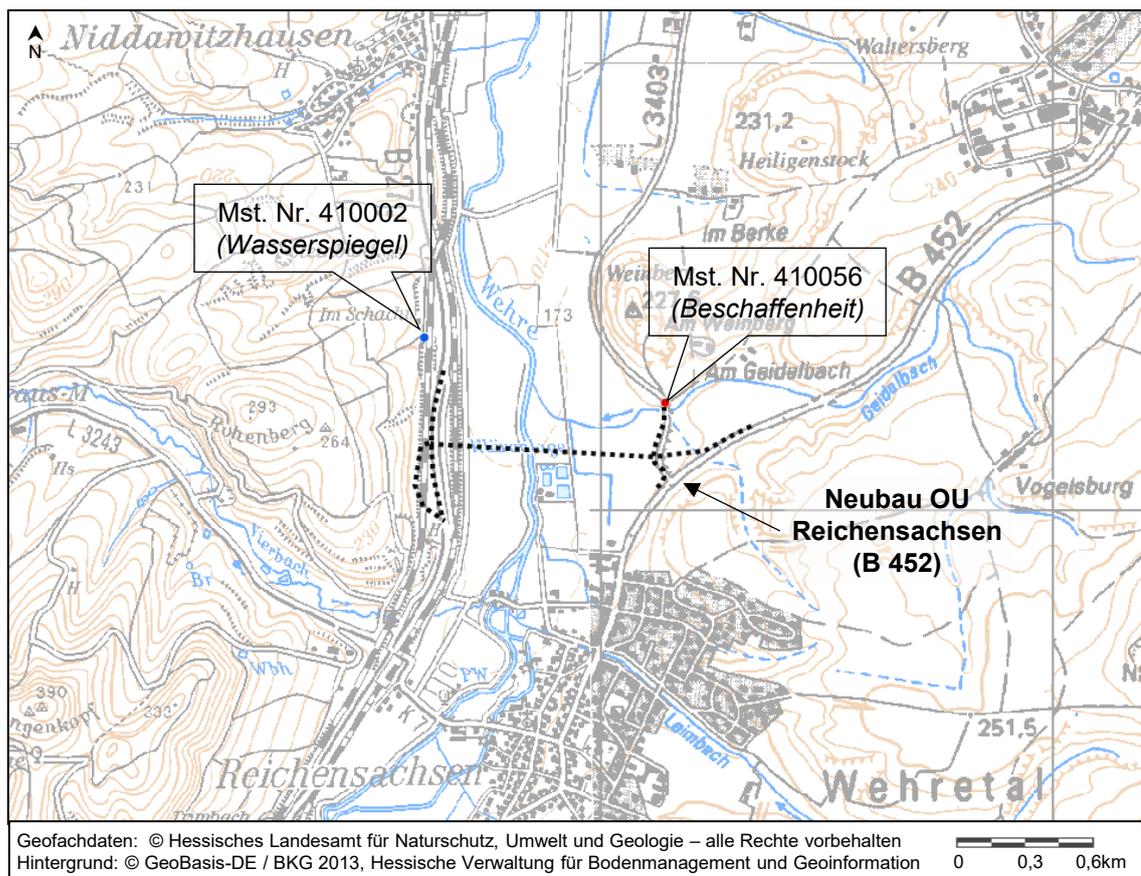


Abbildung 5-11: Grundwassermessstellen im Umfeld des Vorhabenbereichs

Die Messstelle 410002 Reichensachsen befindet sich ca. 200 m nördlich vom nördlichen Anschlussbereich der Neubaustrecke an die B27. Abbildung 5-12 zeigt die Fluktuation des GW-Flurabstandes ab dem Jahr 2000. Der Grundwasserflurabstand lag in den letzten 20 Jahren zwischen 7,4 und 11,2 m unter GOK, im Mittel bei 174,2 m NHN (9,4 m unter GOK).

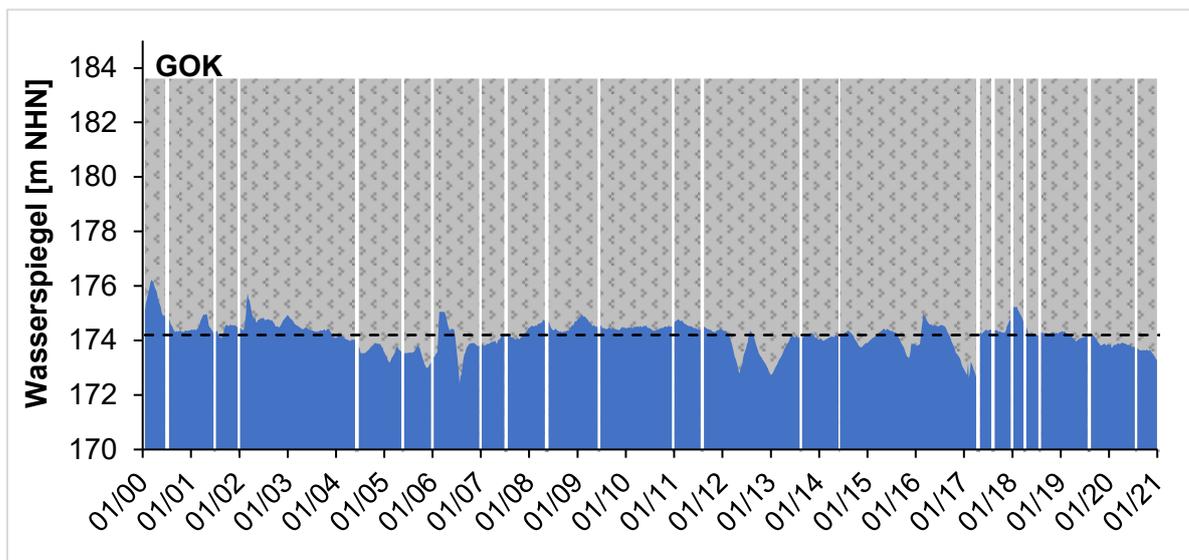


Abbildung 5-12: Grundwasserspiegel der Messstelle Reichensachsen (410002) 2000 bis 2020; gestrichelte Linie = langjähriges Mittel +174,2 m NHN; Datengrundlage /30/

Die dem Vorhabengebiet nächstgelegene Untersuchungsstelle für Grundwasserbeschaffenheit befindet sich am nördlichen Ende des Anschlussbereiches an die L3403, nahe dem Geidelbach (Abbildung 5-11). Die Analysedaten bestätigen den guten chemischen Zustand des GWK insgesamt auch für den lokalen Bereich um das Vorhabengebiet.

Die Nährstoffkonzentrationen liegen auf sehr niedrigem Niveau: Die Ortho-Phosphat-Konzentration lag in den jährlichen Messungen 2003 bis 2020 stets unterhalb der BG (von 0,03 mg/L, keine Darstellung in Abbildung 5-13), Gesamt-Phosphor wurde ebenfalls nur in Konzentrationen unterhalb oder knapp über der BG (0,01 mg/L) nachgewiesen. Die aktuellsten Messwerte für Gesamt-P betragen 0,03 bzw. 0,02 mg/L (2019 und 2020). Die Ammonium-Konzentrationen lagen 2015 bis 2020 mit 0,03 bis 0,1 mg/L ebenfalls auf niedrigem Niveau und deutlich unterhalb des Schwellenwertes nach GrwV von 0,5 mg/L (s. Abbildung 5-13).

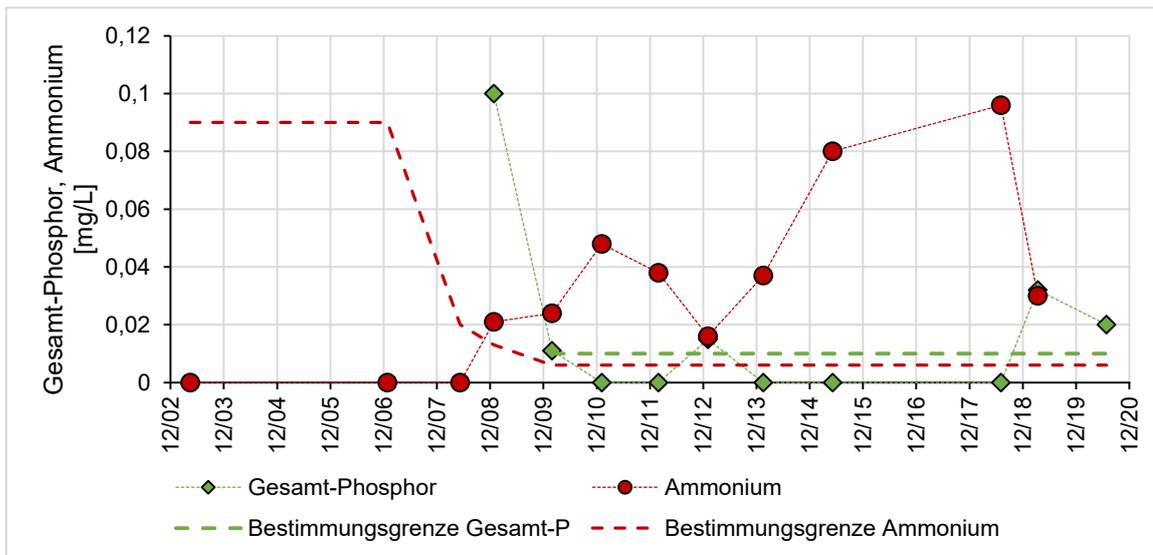


Abbildung 5-13: Konzentrationen an Gesamt-Phosphor und Ammonium an der GWM Nr. 410056 Reichensachsen, Datengrundlage: /27/

Die Nitrat-Konzentrationen erreichen mit ca. 3,5 bis 26 mg/L geringe Werte deutlich unterhalb des Schwellenwertes nach GrwV von 50 mg/L. Die Chloridkonzentrationen unterschreiten den entsprechenden Schwellenwert von 250 mg/L mit ca. 66 bis 95 mg/L ebenfalls deutlich. Die Sulfatkonzentration ist mit ca. 1.500 mg/L deutlich erhöht, was jedoch durch die Lage der GWM in den Gesteinen des Zechsteins und damit geogen bedingt ist (s. Abbildung 5-6).

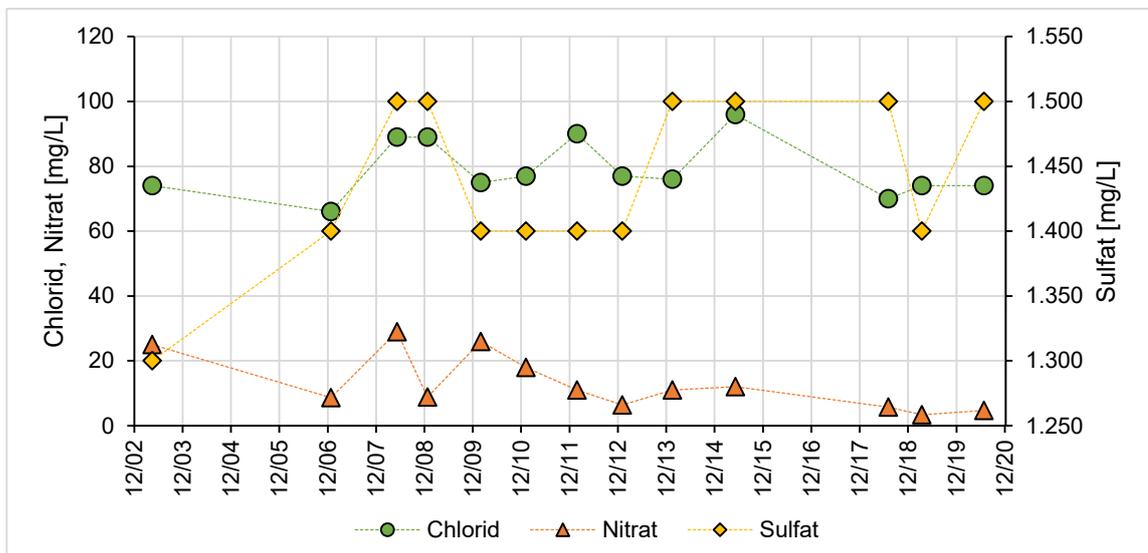


Abbildung 5-14: Konzentrationen an Chlorid, Sulfat und Nitrat an der GWM Nr. 410056 Reichensachsen, Datengrundlage: /30/

5.2.3 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

Zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands sind für den GWK DEHE_4_0022 nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 3. BWP folgende Maßnahmen vorgesehen (vgl. Anlage 4a):

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

5.3 Zusammenfassung des Ist-Zustandes der betroffenen Wasserkörper

Im Entwurf zum 3. Bewirtschaftungsplan wird der mengenmäßige und der chemische Zustand des betroffenen GWK DEHE_4_0022 als „gut“ eingestuft. Die Bewirtschaftungsziele für den GWK nach EG-WRRL sind damit bereits erfüllt. Es werden keine signifikanten Belastungen für den GWK im Steckbrief zum 3. BWP aufgeführt.

Für den betroffenen OWK Untere Wehre wird der Zustand der BQK Makrophyten/Phytobenthos sowie Makrozoobenthos als „gut“ bewertet, der der BQK Fischfauna jedoch als „schlecht“. Aus der letztgenannten Einstufung resultiert die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands als „schlecht“ (Entwurf zum 3. Bewirtschaftungsplan, /18/). Der chemische Zustand ist mit „nicht gut“ eingestuft, aufgrund von Überschreitungen der UQN für die ubiquitären Stoffe Bromierte Diphenylether (BDE) und Quecksilber und Quecksilberverbindungen. Die Bewirtschaftungsziele für einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand werden voraussichtlich 2027 erreicht /18/.

Die Bewertungen des Ausgangszustandes für die betroffenen Wasserkörper sind in Tabelle 5-4 zusammengefasst.

Tabelle 5-4: Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK Untere Wehre und des GWK DEHE_4_0022 in den Steckbriefen zum 3. Bewirtschaftungsplan

Wasser- körper	Zustand			Zielerrei- chung
OWK Untere Wehre	ökologischer Zustand	insgesamt	schlecht	nach 2027
		biologische QK – Phytoplankton*	nicht relevant	
		biologische QK - Makrophyten / Phytobenthos*	gut	
		biologische QK – Makrozoobenthos*	gut	
		biologische QK – Fische*	schlecht	
		flussgebietsspezifische UQN	keine Über- schreitungen	
		allgemeine physikalisch-chemische QK	keine Bewertung	
	hydromorphologische QK	keine Bewertung		
	chemischer Zustand**	insgesamt	nicht gut	2027
		UQN prioritäre Stoffe	Bromierte Diphe- nylether (BDE); Quecksilber und Quecksilberver- bindungen	2027
DEHE_ 4_0022	mengenmä- ßiger Zu- stand***	gut		2015
	chemischer Zustand***	gut		2015

* 5-stufige Skala: 1 - sehr gut, 2 - gut, 3 - mäßig (ab hier besteht Handlungsbedarf), 4 - unbefriedigend, 5 - schlecht

** 2-stufige Skala: 1 - gut, 2 - nicht gut

*** 2-stufige Skala: 1 - gut, 2 – schlecht

6 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper

Für die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper werden die in Kap. 3.3 identifizierten anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren herangezogen. Die baubedingten Wirkfaktoren werden aufgrund der zeitlich begrenzten Einwirkung und der Umsetzung von Schutz- und Kompensationsmaßnahmen nicht weiter betrachtet.

Mögliche Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper ergeben sich durch die Einleitung der Straßenabwässer.

Auf den Grundwasserkörper können Auswirkungen durch die verringerte Versickerung infolge der vergrößerten Verkehrsfläche bestehen (s. Kapitel 6.2).

6.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

6.1.1 Berechnungsgrundlagen

Hinsichtlich der Oberflächenwasserkörper wurde entsprechend den Untersuchungen in Kap. 3.3 die Einleitung der Straßenabwässer als relevanter projektspezifischer Wirkfaktor eingestuft. Die Prognose der Auswirkungen erfolgt über eine Mischungsrechnung.

Die Vorgehensweise zur Mischungsrechnung ist im FGSV-Merkblatt M 513 („Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung“ /33/) beschrieben. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags gehen folgende Ausgangsdaten in die Berechnung ein:

- hohe und mittlere Stoffkonzentration im Straßenabwässern /33/
- Abflusswirksame Straßenfläche
- Direktabfluss Straßenfläche
- Stoffkonzentration (Vorbelastung) im Gewässer
- Abfluss im Gewässer (MQ und MNQ)

Die Auswahl der zu betrachtenden chemischen Parameter ergibt sich aus Anhang 7.2 in /32/. Der Umfang der im konkreten Vorhaben zu prüfenden Parameter richtet sich nach der jeweils realisierten Reinigung der Straßenabwässer, da eine Überschreitung von UQN nur auftreten kann, wenn die Ablaufkonzentration aus der Reinigungsanlage höher ist als die jeweilige UQN.

Die Entwässerung der OU Reichensachsen erfolgt überwiegend durch breitflächige Versickerung. Die Berechnung für $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ ergab, dass kein abzuleitender Oberflächenabfluss für diese Regenspende entsteht. Damit sind Einleitungen in Oberflächengewässer nur noch für wenige Regenereignisse im Jahr zu erwarten. Die Abflüsse, welche über die breitflächige Versickerung hinaus anfallen, werden in Bestandsmulden bzw. in drainierten Mulden gefasst, darin vorentfrachtet bzw. gereinigt und z.T. gedrosselt in die Vorfluter abgeleitet.

Die Reinigungsleistung von drainierten Mulden kann der von Retentionsbodenfilteranlagen gleichgesetzt werden, da das gleiche Reinigungsverfahren (Versickerung über die

belebte Bodenzone) Anwendung findet. Für Retentionsbodenfilteranlagen werden in /33/ Ablaufkonzentrationen angegeben. Diese unterschreiten die meisten JD-UQN und alle ZHK-UQN der straßenbürtigen Schadstoffe. Da eine Überschreitung der Vorgaben (UQN und Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand nach OGeV 2016 Anlagen 6, 7 und 8) bei darunterliegenden Ablaufkonzentrationen nicht möglich ist, verringert sich das zu prüfende Stoffspektrum für die Abflüsse über drainierte Mulden dementsprechend (s. Abbildung 6-1). Für die vorliegende Reinigung des SOW über drainierte Mulden (Reinigungsleistung entsprechend RBF) beschränkt sich das Spektrum der zu prüfenden Parameter demnach auf die JD-UQN von Blei, Benzo(a)pyren, BSB₅ und TOC.

Für die Ableitung in Bestandsmulden (nach Abfluss über Bankett und Böschung) kann eine Reinigungsleistung entsprechend der eines Sedimentationsbeckens mit optimiertem Zulauf angesetzt werden (nach /33/).

Bezüglich mittlerer Verhältnisse wurden Prognoserechnungen für folgende Parameter und im Vergleich mit JD-UQN bzw. Orientierungswerten für den guten ökologischen Zustand durchgeführt:

- BSB₅
- Eisen
- Gesamt-P
- ortho-Phosphat-P
- Ammonium-N
- TOC
- Fluoranthen
- Benzo(a)pyren
- Benzo(b)fluoranthen
- Benzo(k)fluoranthen
- Benzo(g,h,i)perylene
- Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)
- Cadmium u. Cadmium-Verbindungen
- Nickel u. Nickel-Verbindungen
- Blei u. Blei-Verbindungen

Für Benzo-a-pyren, Blei und BSB₅ wurden dabei sowohl Ablaufrachten aus den drainierten Mulden als auch den Bestandsmulden berücksichtigt.

Für ortho-Phosphat-P werden in /33/ keine Angaben zu Ablaufrachten bzw. Konzentrationen getroffen, es können jedoch orientierend die entsprechenden Angaben für Gesamt-P herangezogen werden: Die Ablaufkonzentration an Gesamt-P aus RBF wird in /33/ mit 0,03 mg/L angegeben, was deutlich unterhalb des Orientierungswertes für den guten ökologischen Zustand für Gesamt-P von 0,1 mg/L sowie des entsprechenden Wertes für ortho-Phosphat-P von 0,07 mg/L liegt. Damit ist eine Überschreitung des Orientierungswertes für ortho-Phosphat-P durch den Ablauf aus einem RBF auszuschließen und es muss keine rechnerische Prüfung erfolgen. Für die Ablaufrachten aus optimierten Sedimentationsbecken wird in /33/ für Gesamt-P eine Ablaufracht aus Straßenabflüssen und ein Wirkungsgrad von optimierten Sedimentationsanlagen angegeben. Für ortho-Phosphat-P wurden die gleichen Frachten im Straßenablauf wie für Gesamt-P zugrunde gelegt, jedoch ein Wirkungsgrad in Absetzanlagen von 0 für das gelöst vorliegende ortho-Phosphat

angesetzt. Auch für das gelöst vorliegende Ammonium-N wurde die Berechnung mit einem Wirkungsgrad der Sedimentationsanlage von 0 geführt.

Für den Parameter TOC können keine Angaben zur Ablaufkonzentration aus RBF aus /33/ entnommen werden, die Konzentration im (ungereinigten) Straßenabfluss wird mit 20 mg/L angegeben. Im Ablauf von RBF ist von einer deutlichen Verringerung dieser Konzentration auszugehen, die jedoch nicht quantifiziert werden kann. In /36/ wird als Ablaufkonzentration von TOC aus RBF, eingesetzt im Trennsystem bzw. für Straßenabflüsse, 5 mg/L angegeben. Anhand des in /37/ angegebenen Rückhaltevermögens von 70 % für TOC in RBF würde die Ablaufkonzentration ausgehend von 20 mg/L im Straßenablauf (rechnerisch) 6 mg/L betragen. Beide Angaben liegen in einem ähnlichen Wertebereich und unterhalb des Orientierungswertes für den guten ökologischen Zustand von 7 mg/L (OGewV 2016). Da zur Ablauffracht für TOC weder im Straßenabfluss noch im Ablauf von RBF oder optimierten Sedimentationsanlagen Angaben in /32/, /33/ oder anderweitig vorliegen, konnten keine entsprechenden Prognoserechnungen durchgeführt werden.

Für Octylphenol liegt die Konzentration im Straßenabfluss lt. /33/ (Anlage 7.3) bei 0,05 µg/L und damit unterhalb der JD-UQN von 0,1 µg/L (Anlage 8 OGEwV 2016). Daher wurden für diesen Parameter (im Unterschied zur Darstellung in Abbildung 6-1) keine Berechnung durchgeführt.

Bezüglich der ZHK-UQN zeigt Abbildung 6-1, dass für die Abflüsse aus drainierten Mulden keine Prüfung erfolgen muss, da die Ablaufkonzentrationen für alle straßenspezifischen Parameter unterhalb der jeweiligen ZHK-UQN liegen. Für die Abflüsse aus den Bestandmulden wurden Prognoserechnungen für folgende Parameter geführt:

- Fluoranthen
- Benzo(a)pyren
- Benzo(b)fluoranthen
- Benzo(k)fluoranthen
- Benzo(g,h,i)perylen
- Cadmium u. Cadmium-Verbindungen

Parameter	Straßenabwasser		Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau		Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf		Retentionsbodenfilter	
OGewV, Anlage 7								
BSB ₅ (ungehemmt)	Bestimmung erforderlich		Bestimmung erforderlich		Bestimmung erforderlich		Bestimmung erforderlich	
TOC								
o-PO ₄ -P								
Gesamt-P								
NH ₄ -N							Bestimmung nicht erforderlich	
OGewV, Anlage 6								
Kupfer	Bestimmung erforderlich		Bestimmung erforderlich		Bestimmung nicht erforderlich		Bestimmung nicht erforderlich	
Zink			Bestimmung nicht erforderlich					
PCB 138								
OGewV, Anlage 8								
	JD	HK	JD	HK	JD	HK	JD	HK
Anthracen	-	X	-	X	-	-	-	-
Fluoranthren	X	X	X	X	X	X	-	-
Benzo(a)pyren	X	X	X	X	X	X	X	-
Benzo(b)fluoranthren	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(k)fluoranthren	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	-	X	-	X	-	X	-	-
Octylphenol	X	-	X	-	X	-	-	-
DEHP	X	-	X	-	X	-	-	-
Cadmium	X	X	X	X	X	X	-	-
Nickel	X	-	X	-	X	-	-	-
Blei	X	-	X	-	X	-	X	-

X	Bestimmung erforderlich
-	Bestimmung nicht erforderlich
-	keine Jahresdurchschnittskonzentration (JDK) bzw. Zulässige Höchstkonzentration (ZHK) in der OGewV, Anlage 8 definiert

Abbildung 6-1: Übersicht zu prüfender Parameter nach OGewV (2016) Anlage 6, 7 und 8 in Abhängigkeit von der gewählten Behandlungsanlage (nach /32/), Darstellung aus: /35/, Hervorhebungen hinzugefügt

In die Berechnungen bezüglich der JD—UQN gemäß /33/ gingen folgende Ausgangsgrößen ein:

Tabelle 6-1: Berechnungsgrundlagen für die Prognoserechnungen bezüglich der JD-UQN bzw. Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand (OW) sowie der ZHK-UQN gem. OGewV (2016)

Parameter	Wert	Einheit	Quelle	zur Berechnung bzgl.:
Mittelwasserabfluss (MQ) im OWK Untere Wehre	4.147	l/s	/19/	JD-UQN, OW
mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) im OWK Untere Wehre	1.327	l/s		ZHK-UQN
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche der EWA, die über drainierte Mulden entwässert werden (EWA 7.2 – 10)	0,63	ha	/10/	JD-UQN, OW
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche der EWA, die über Bestandsmulden entwässert werden	0,07	ha	/10/, /33/	JD-UQN, OW
Abfluss von Fahrbahnflächen, die über Bestandsmulden entwässert werden	0,53	l/s	/10/, /33/	ZHK-UQN
Ablaufmengen und -Konzentrationen im Straßenabfluss bzw. im Ablauf der Reinigungsanlage	s. Tabelle 6-4		/32/	JD-UQN, OW, ZHK-UQN
Vorbelastung im Gewässer	s. Tabelle 6-5		/25/, /27/	

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Mulden bei stofflichen Nachweisen zur JD-UQN, ist lt. /34//33/ nur die in den OWK eingeleitete Wassermenge zu berücksichtigen. Das in den EWA 2, 7.1 sowie 11-14 anfallende Wasser versickert vollständig über Bankett und Böschung bzw. wird in andere EWA geführt und dort rechnerisch berücksichtigt. Die Ermittlung der Regenspende, die in den verbleibenden EWA noch vollständig in Richtung GWK versickert werden kann, erfolgte durch Hessen Mobil /11/ und betrug >25 bis >30 l/(s*ha), womit nachgewiesen ist, dass auch die kritische Regenspende r_{krit} von 15 l/(s*ha) vollständig versickert. Entsprechend der vollständig versickerten Regenspende r_{krit} wird die anzusetzende Fahrbahnfläche anteilig (um 90 %) reduziert, die anzusetzenden Flächen sind in Tabelle 6-2 dargestellt.

Tabelle 6-2: Flächenabminderung zur Berücksichtigung von Mulden bei stofflichen Nachweisen entsprechend der versickernden Regenspende gemäß /33/, Datengrundlage /11/

	vollst. Versickerung der kritischen Regenspende von 15 l/(s*ha)	Flächenabminderung	Fahrbahnfläche	geminderte Fahrbahnfläche	anzusetzende Fläche
		%	m ²	m ²	ha
EWA 1	ja	90	1.282	128,2	0,1414
EWA 2	keine Einleitung				
EWA 3	ja	90	823	82,3	
EWA 4	ja	90	423	42,3	
EWA 5	ja	90	1.993	199,3	
EWA 6	ja	90	1.047	104,7	
EWA 7.2 -10	Entwässerung über drainierte Mulden				
EWA 7.1, 11-14	keine Einleitung				
EWA 15	ja	90	1.693	169,3	
EWA 16	ja	90	500	50,0	
EWA 17	ja	90	475	47,5	
EWA 18	ja	90	551	55,1	
EWA 19	ja	90	4.778	477,8	
EWA 20	ja	90	577	57,7	

Bezüglich der ZHK-UQN ist für die über drainierte Mulden entwässerten EWA keine Prüfung erforderlich. Die relevante Abflussmenge zur Berücksichtigung von Bestandsmulden bei der Prognoserechnung zur ZHK-UQN wird gemäß /33/ abgeleitet aus dem Muldenüberlauf für einen Regen $r_{15,1}$, der anschließend auf 72h umgerechnet wird. Bezogen auf die Bemessungsgrößen der OU Reichensachsen stellt sich diese Berechnung wie folgt dar (Tabelle 6-3):

Tabelle 6-3: Ermittlung des Muldenüberlaufs zur Berücksichtigung von Mulden bei stofflichen Nachweisen bezüglich der ZHK-UQN nach /33/

	Fläche	$r_{15,1}$	Regenmenge	Versickerungsrate (lt. /33/)	versickertes Abfluss	Überlauf	Überlauf in 72h
	ha	l/(s*ha)	m ³	l/(s*ha)	m ³	m ³	l/s
Fahrbahn	1,414	107,8	137,21	0	0,00		
Bankett	0,207	107,8	20,03	15	2,79		
Mulde	0,209	107,8	20,26	200	37,58		
Summe			177,50		40,37	137,126	0,529

Ablaufmengen und -Konzentrationen im Straßenabfluss

Die für die Mischungsrechnung zu verwendenden Stoffkonzentrationen im Straßenabwasser bzw. der Reinigungsanlagen ergeben sich aus den Angaben in /32/. Darin werden hohe und mittlere Stoffmengen bzw. Stoffkonzentrationen in Straßenabflüssen angegeben, sowie die Ablaufkonzentrationen in unterschiedlichen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen bei hohen und mittleren Belastungen. Aus den mittleren Konzentrationsverhältnissen werden die Prognoserechnungen zum Vergleich mit der JD-UQN geführt, die

hohen Konzentrationen werden für die Berechnungen im Vergleich zur ZHK-UQN herangezogen. Tabelle 6-4 zeigt die aus /33/ für die konkrete Baumaßnahme und Entwässerungsplanung relevanten Angaben, die für die Mischungsrechnung verwendet wurden. Die Prognoserechnungen verwenden die Frachtangaben, die Ablaufkonzentrationen aus den RBF sind im Vergleich mit den Vorgaben nach OGewV (2016) ergänzend dargestellt.

Tabelle 6-4: Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Frachten im Straßenablauf sowie aus Reinigungsanlagen nach /33/; ergänzend Ablaufkonzentrationen und Vorgaben nach OGewV (2016)

Parameter	Ablauf RBF		Straßenablauf		Wirkungsgrad Sed.-anlage mit opt. Zulauf	JD-UQN (Anl. 8 OGewV), OW* (Anl. 7 OGewV)	ZHK-UQN (Anl. 8 OGewV) *
	Fracht	Konzentration	Mittlere Belastung	hohe Konzentration			
	g/(ha*a)	µg/L	g/(ha*a)	µg/L	-	µg/L	µg/L
Cadmium und -Verbindungen	(< UQN)		2,6	1,2	0	< 0,09	0,6
Nickel und -verbindungen			190	70	0	4	34
Blei und -verbindungen	7,6	1,35	120	60	0	1,2	14
Fluoranthren	(< UQN)		2	1	0,67	0,0063	0,12
Benzo(a)pyren	0,007	0,0012	0,65	0,36	0,68	0,27	0,27
Benzo(b)fluoranthren	(< UQN)		(keine UQN)	0,6	0,69	k.A.	0,017
Benzo(k)fluoranthren				0,3	0,69		0,017
Benzo(g,h,i)perylen				0,7	0,69		0,0082
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)			34	(keine UQN)	0,62	1,3	k.A.
	kg/(ha*a)	mg/L	kg/(ha*a)		-	mg/L	
BSB ₅	20,16	3,6	85	(keine Vorgabe)	0,56	3,0	k.A.
TOC	k.A.				k.A.	7,0	
Eisen	(< UQN)		20		0,68	0,7	
o-PO ₄ -P			2,5		(k.A.): 0	0,07	
Gesamt-P			2,5		0,18	0,10	
NH ₄ -N			4,0		(k.A.): 0	0,1	

OW= Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand

* für den Fließgewässertyp 9.1 (OWK Untere Wehre)

Vorbelastung des Gewässers

Für den von den Einleitungen des Straßenabwassers betroffenen OWK Untere Wehre lagen Messdaten für die repräsentative Messstelle Eschwege-Niederhone in unterschiedlicher zeitlicher Auflösung vor (Tabelle 6-5). Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) wurden in Höhe der BG in die Berechnungen einbezogen, was einer *worst-case*-Betrachtung entspricht.

Tabelle 6-5: Vorbelastung des OWK Untere Wehre bezogen auf die berechnungsrelevanten Parameter (Datengrundlage /25/, /27/)

Parameter	Erhebung und Umfang	Einheit	Wert	JD-UQN bzw. OW (Anl. 7 + 8 OGewV)	ZHK-UQN (Anl. 8 OGewV)	Einhaltung Vorgaben OGewV
Blei und -verbindungen	HLNUG 2021 n=6	µg/L	< 0,3	1,2	14	ja
Cadmium u. Cadmium-Verbindungen		µg/L	< 0,024	0,09	0,6	ja
Nickel u. Nickelverbindungen		µg/L	0,8	4	34	ja
Benzo(a)pyren	Sondermessprogramm Hessen Mobil &HLNUG: Jan. bis Dez. 2021, n=11)	µg/L	0,00026	0,00017	0,27	nein/ja
Fluoranthen		µg/L	0,0019	0,0063	0,12	ja
Benzo (b)fluoranthen		µg/L	<0,0051	k.A.	0,017	ja
Benzo (k)fluoranthen		µg/L	<0,0051		0,017	ja
Benzo (g,h,i)perylen		µg/L	<0,0025		0,0082	ja
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	µg/L	< 0,39	1,3	k.A.	ja	
BSB ₅	HLNUG monatliche Messungen 2015 – 2019	mg/L	1,6	3,0	k.A.	ja
TOC		mg/L	2,84	7,0		ja
Eisen		mg/L	0,18	0,70		ja
o-PO ₄ -P		mg/L	0,076	0,07		nein
Gesamt-P		mg/L	0,11	0,10		nein
NH ₄ -N		mg/L	0,06	0,1		ja

Bezogen auf die zu prüfenden Parameter (s.o.) lag für Benzo(a)pyren die Vorbelastung im Gewässer mit 0,00026 µg/L (0,0001 – 0,0006 µg/L) im bisher vorliegenden Datensatz im Mittel oberhalb der JD-UQN von 0,00017 µg/L. Die Überschreitung der JD-UQN für Benzo(a)pyren steht in Einklang mit den Angaben im Wasserkörpersteckbrief für den 3. BWP /3/. Auch die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand für die Parameter Gesamt-P und ortho-Phosphat-P sind im Ist-Zustand im OWK Untere Wehre überschritten.

Die UQN für Blei und Bleiverbindungen sowie Nickel- und Nickelverbindungen bezieht sich auf den bioverfügbaren Anteil der jeweiligen Konzentration, welche nicht separat erfasst wurde. Da die ermittelten gelösten Konzentrationen (unabhängig von ihrer Bioverfügbarkeit) jedoch bereits unterhalb der vorgegebenen bioverfügbaren Konzentration lagen, ist von einer sicheren Einhaltung der UQN auszugehen.

Die rechnerischen Prognosen der Stoffkonzentrationen im Vorfluter sind weiterhin als ungünstigste Annahme zu verstehen, da die in /32/ angegebenen Stoffkonzentration für Straßenabwasser aus Messungen an wesentlich stärker frequentierten Straßen abgeleitet wurden (Mittelwertbildung aus Messungen, die u.a. an Bundesautobahnen durchgeführt wurden; die abgeleiteten mittleren Schadstoffkonzentrationen bzw. -frachten werden als „Abflüsse stark befahrener Bundesfernstraßen“ (/32/) geführt).

Tausalzberechnung

Das sehr häufig in Straßenabflüssen enthaltene Chlorid aus den Tausalzen kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage eliminiert werden. Die Konzentrationsberechnungen erfolgten daher gesondert in der Tausalzberechnung nach /33/ mit den Angaben in Tabelle 6-9 bis Tabelle 6-11 zu:

- abflusswirksame Straßenfläche,
- mittlerer und maximaler Taumittleinsatz.

Angaben zum Tausalzverbrauch hessischer Straßen- und Autobahnmeistereien im Zeitraum 2003 bis 2020 wurden durch Hessen Mobil zur Verfügung gestellt /26/. Die sich ergebende Chloridfracht wurde mit der Vorbelastung im Gewässer /27/ bei MQ als Mischungsrechnung verrechnet.

6.1.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Die Bewertung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand durch die Einleitung der Straßenabwässer ergibt sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den Umweltqualitätsnormen (UQN) der Anlage 8 OGewV 2016 (vgl. Anlage 2). Tabelle 6-6 stellt zusammenfassend die Auswirkungen der Straßenabwässereinleitung für die relevanten Bewertungsparameter (vgl. Kapitel 6.1.1) dar. Die Ergebnisse der Berechnung für den OWK Untere Wehre sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 6-6: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Untere Wehre bezüglich mittlerer Belastungen

Parameter	JD-UQN eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Planzustand
Blei u. Bleiverbindungen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Cadmium u. Cadmium-Verbindungen	ja	
Nickel u. Nickelverbindungen	ja	
Benzo(a)pyren	nein	JD-UQN durch Vorbelastung überschritten, Berechnung ergab <u>keine nachweisbaren Veränderungen</u> : Keine zusätzliche Belastung durch Bauvorhaben
Fluoranthen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Benzo(b)fluoranthen	ja	
Benzo(k)fluoranthen	ja	
Benzo(g,h,i)perylen	ja	
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	ja	

Die Mischungsrechnung für den Planzustand ergibt für keinen der Parameter nachweisbare Konzentrationsveränderungen gegenüber dem Istzustand.

Für Blei und Bleiverbindungen bezieht sich die JD-UQN auf die bioverfügbare Konzentration (OGewV 2016, Anlage 8). Hierzu liegen keine expliziten Angaben vor, jedoch lag die Bleikonzentration (unabhängig von der Bioverfügbarkeit) in jeder vorliegenden Messung unterhalb der BG (0,3 µg/L, 6 Messungen Januar bis Juli 2021 /27/). Somit kann auch auf die Einhaltung der JD-UQN bezüglich der bioverfügbaren Konzentration geschlossen werden. Für Nickel wurden ebenfalls deutlich unterhalb der Vorgabe für die bioverfügbare Konzentration (JD-UQN 4 µg/L) liegende gelöst-Konzentrationen von <0,5 bis 2,9 µg/L

ermittelt. Die Mischungsrechnung zeigt jedoch unabhängig davon, dass das Bauvorhaben keine messbaren Konzentrationsveränderungen der Blei- oder Nickelkonzentration zur Folge hat.

Die Jahresdurchschnitts-UQN für Benzo(a)pyren wurde aufgrund der erhöhten Vorbelastung im OWK Untere Wehre überschritten, wie bereits im Gewässersteckbrief zum 2. Bewirtschaftungsplan dokumentiert (Anlage 3b). Durch die geplante Maßnahme ist jedoch keine nachweisbare Veränderung der Konzentration dieses Stoffes zu erwarten.

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass die vorhandenen Daten keine Hinweise darauf geben, dass die JD-UQN für die betrachteten Parameter aufgrund des Bauvorhabens nicht eingehalten werden bzw. der Zustand verschlechtert wird.

Tabelle 6-7: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Untere Wehre bezüglich hoher Belastungen

Parameter	ZHK-UQN eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Planzustand
Cadmium und Cadmiumverbindungen	ja	keine nachweisbaren Veränderungen
Fluoranthen	ja	
Benzo(a)pyren	ja	
Benzo(k)fluoranthen	ja	
Benzo(b)fluoranthen	ja	
Benzo(g,h,i)perylene	ja	

Hinsichtlich der Auswirkungen bei hohen Belastungen sind für alle untersuchten Parameter keine messbaren Konzentrationsveränderungen im Planzustand zu erwarten. Zudem zeigen die Berechnungen, dass keine Überschreitungen der ZHK-UQN an der repräsentativen Messstelle im OWK Untere Wehre zu erwarten sind.

6.1.3 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

Chemische Umweltqualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe)

Eine Überschreitung flussgebietspezifischer Schadstoffe infolge der Einleitung von Straßenabwässern (relevante Parameter: Schwebstoffkonzentration von Kupfer, Zink, PCB-138) ist bei einer Reinigung über dränierte Mulden bzw. Ablauf über Bankett und Böschung sowie Ableitung in Bestandsmulden nicht möglich, da die Ablaufkonzentrationen der straßenspezifischen Schadstoffe unterhalb der jeweiligen UQN liegen (vgl. Kapitel 6.1.1).

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP)

Die Bewertung der Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen QK infolge der Straßenabwassereinleitung im Planzustand leiten sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der Anlage 7 OGeWV 2016 ab (vgl. Anlage 2). Für keinen der betrachteten Parameter wurden nachweisbare Veränderungen der Konzentration im OWK Untere Wehre im Planzustand gegenüber dem Istzustand (Vorbelastung Gewässer) ermittelt. Die Ergebnisse der durchgeführten Prognoserechnungen geben damit keine Hinweise darauf, dass die Orientierungswerte für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter aufgrund des geplanten Bauvorhabens nicht eingehalten werden. Tabelle 6-8 stellt zusammenfassend die Auswirkungen der Straßenabwassereinleitung für die relevanten Bewertungsparameter (vgl. Kapitel 6.1.1) dar.

Tabelle 6-8: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGeWV 2016 im OWK Untere Wehre bezüglich mittlerer Belastungen

Parameter	Orientierungswert für guten ökologischen Zustand eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Planzustand gegenüber dem Istzustand (Vorbelastung)
Chlorid	ja	keine nachweisbare Veränderung (s. Tausalzberechnung Kap. 6.1.4)
BSB ₅	ja	keine nachweisbare Veränderung
Eisen	ja	
Gesamt-P	nein	
ortho-Phosphat-P	nein	
Ammonium-N	ja	
TOC		keine Berechnung möglich

Für hohe Belastungen wurden keine Prognoserechnungen durchgeführt, da keine entsprechenden Orientierungswerte für Maximalkonzentrationen festgelegt sind. Die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand in Anlage 7 OGeWV (2016) beziehen sich für die hier betrachteten Parameter auf die jeweiligen Jahresdurchschnittswerte.

Biologische Qualitätskomponenten

Auswirkungen des Vorhabens auf die biologischen Qualitätskomponenten sind nur über Auswirkungen der Wasserbeschaffenheit infolge der Abwassereinleitung zu erwarten. Aus den ermittelten Prognosen ergeben sich jedoch keine nachweisbaren Veränderungen der flussgebietspezifischen Schadstoffe und der ACP. Aus diesem Grund ist keine Verschlechterung beim Zustand der Gewässerorganismen zu erwarten.

Die Einstufung der biologischen Qualitätskomponenten im aktuellen 3. BWP ist „schlecht“ aufgrund der entsprechenden Einstufung der BQK Fische, die im 2. BWP nicht bewertet wurden. Der Zustand der anderen beiden BQK (Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos) wurde mit „gut“ bewertet und hat sich damit gegenüber dem vorherigen 2. BWP verbessert bzw. nicht verändert. Die Defizite beruhen neben anthropogenen Belastungen unbekannter Herkunft auf hydrologischen Änderungen, physischen Veränderungen von Gewässerbett bzw. Ufer sowie Durchgängigkeitsbarrieren wie Dämmen, Querbauwerken und Schleusen /18/.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Der deutlich überwiegende Teil der anfallenden Straßenabwässer der geplanten Neubau-
strecke versickert breitflächig über bewachsene Bankette und Böschungen. Diese wirken
stark abflussmindernd. Nach der Prüfung für $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha) /10/}$ sind nur bei sehr weni-
gen Regenereignissen im Jahr tatsächlich Einleitungen in die Wehre zu erwarten. Dieses
Straßenabwasser, welches nicht durch breitflächige Versickerung aufgenommen werden
kann, wird nach Ableitung über Bankett und Böschung in Bestandsmulden abgeleitet bzw.
in drainierten Mulden zwischengespeichert. Nach der Bodenpassage in den drainierten
Mulden erfolgt eine gedrosselte und zeitlich verzögerte Ableitung des gereinigten Wassers
in die Vorflut.

Die auf Basis der Bemessungsregenspende von $r_{15,1} = 107,8 \text{ l/(s*ha)}$ ermittelte Einleitung
aus Außengebieten und dem Straßenabwasser verteilt sich auf 4 Einleitstellen und beträgt
insgesamt 808 l/s. Aufgrund der Einhaltung der geforderten Unterschreitung der spezifi-
schen Abflussspende von 7 l/(s*ha) (in /10/) durch Drosselung der Abflüsse (Einleitstelle
3), sind keine Auswirkungen auf die Abflussdynamik zu erwarten, die zu Veränderungen
der Hydromorphologie, der Durchgängigkeit oder des Wasserhaushaltes führen könnten.

6.1.4 Tausalzberechnung

Die Tausalzberechnung erfolgt nach den Vorgaben in /33/. Die Berechnung bezieht sich
auf den mittleren Jahresabfluss MQ und einen mittleren Taumittleinsatz. Bewertungs-
grundlage bildet der Orientierungswert von $\leq 200 \text{ mg/l}$ Chlorid nach der OGeV (2016)
Anlage 7.

Das Bauvorhaben liegt in der Zuständigkeit der Straßenmeisterei Meißner /31/. Von Hes-
sen Mobil lagen Daten zum Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei aus den Wintern
2003/2004 bis 2019/2020 vor /26/. Diese Angaben bildeten die Grundlage für die Berech-
nungen zum Tausalzeintrag. Der spezifische Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei
Meißner lag im Mittel bei 1.465 g/m^2 Tausalz. Der Median zeigt, dass der Verbrauch in
den meisten Jahren noch etwas niedriger als im Durchschnitt liegt. Der minimale Ver-
brauch betrug 610 g/m^2 im Winter 2006/2007. Der maximale Verbrauch lag bei 2.730 g/m^2
im Winter 2010/2011.

Tabelle 6-9: Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Meißner /26/

Winterdienstperiode	spezifischer Tausalzverbrauch [g/m ²]
03/04	1.360
04/05	1.630
05/06	1.960
06/07	610
07/08	950
08/09	1.400
09/10	2.440
10/11	2.730
11/12	760
12/13	2.280
13/14	680
14/15	1.270
15/16	1.370
16/17	1.540
17/18	1.810
18/19	1.330
19/20	780
Mittelwert	1.465
Median	1.370
Maximum	2.730

Die ausgebrachte Tausalzmenge bezieht sich auf die abflusswirksame Fahrbahnfläche /10/. Der Faktor „Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt“ spielte keine Rolle ($f_{OPA} = 1,0$). Der Faktor „Verluste“ (Anhaftung an Pflanzen, Verdriftung und Verschleppung von Tausalz aus dem Einzugsgebiet) wurde gemäß /33/ mit 10 % der ausgebrachten Tausalzmenge angesetzt. Bei der Berechnung für die Immission im Vorfluter werden der mittlere Jahresabfluss (MQ) und die mittlere Chloridkonzentration der Vorbelastung /27/ angesetzt.

Die im Zeitraum 2003/2004 bis 2019/2020 ausgebrachten mittleren Tausalzmengen haben im Planzustand nur eine sehr geringe Auswirkung auf die mittlere Chloridkonzentration im OWK Untere Wehre (Tabelle 6-10).

Tabelle 6-10: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand

Parameter	Einheit	Ergebnis
Gestreute Straßenfläche (abflusswirksam)	m ²	28.296
ausgebrachte Tausalzmenge	kg/m ²	1,465
Faktor OPA	-	(Faktor 1,5)*
Faktor für Verluste (pauschal)	-	0,9
Chloridfracht	kg/a	22.753
Chlorid-Vorbelastung	mg/L	27,40
Mittlerer Jahresabfluss MQ	L/s	4.147
	m ³ /a	130.779.792
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/L	27,57
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/L	0,17

* nicht relevant nach /10/

Bei mittleren Verhältnissen erhöht sich die Chlorid-Vorbelastung im Planzustand rechnerisch von 27,40 mg/l um 0,17 mg/l auf 27,57 mg/L. Auf Grundlage der Messunsicherheit von 5 % ist eine Konzentrationsdifferenz von < 1,4 mg/L (bezogen auf die Vorbelastung) nicht messbar, so dass die berechnete Konzentrationsänderung irrelevant ist.

Zur Absicherung, dass der Orientierungswert auch in Jahren mit hohem Tausalzeintrag eingehalten wird, wurde die Berechnung mit dem maximalen Tausalzeinsatz von 2.730 g/m² wiederholt (s. Tabelle 6-11). Auch bei hohem Taumittleinsatz verändern sich die Chloridkonzentrationen im OWK Untere Wehre nur geringfügig. Im Planzustand beträgt der Anstieg der Chloridkonzentration nach Einleitung 0,32 mg/l und liegt damit unterhalb des messbaren Bereiches.

Tabelle 6-11: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand

Parameter	Einheit	Ergebnis
Gestreute Straßenfläche (abflusswirksam)	m ²	28.296
ausgebrachte Tausalzmenge	kg/m ²	2,730
Faktor OPA	-	(Faktor 1,5)*
Faktor für Verluste (pauschal)	-	0,9
Chloridfracht	kg/a	42.409
Chlorid-Vorbelastung	mg/L	27,40
Mittlerer Jahresabfluss MQ	L/s	4.147
	m ³ /a	130.779.792
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/L	27,72
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/L	0,32

* nicht relevant nach /10/

Insgesamt zeigt die Berechnung bezüglich der Chloridkonzentration für mittleren und hohen Tausalzeinsatz, dass keine messbare Änderung im Planzustand gegenüber den aktuellen Messwerten im OWK Untere Wehre zu erwarten ist.

6.2 Grundwasserkörper (GWK DEHE_4_0022)

Hinsichtlich der Grundwasserkörper wurde entsprechend der Untersuchungen in Kap. 3.3 die verringerte Versickerung als relevanter projektspezifischer Wirkfaktor eingestuft. Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt verbal unter Berücksichtigung der Angaben zum Grundwasserzustand im Nahbereich der Baumaßnahme sowie in den nächstgelegenen repräsentativen Grundwassermessstellen.

6.2.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Die Gesamtfläche des GWK DEHE_4_0022 beträgt 451,664 km². Die Fahrbahnfläche im Planzustand von 3,14 ha stellt daran einen Anteil von 0,007 % dar, die abflusswirksame Fläche der gesamten Neubaustrecke entspricht einem Anteil von ca. 0,008 % der Gesamtfläche des GWK. Beide Flächenanteile sind vernachlässigbar gering. Es sind somit keine Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK zu erwarten. Da die abgeleiteten Wassermengen der Verkehrsflächen der Unteren Wehre wieder zugeführt werden, wird der Wasserhaushalt in diesem Gebiet als ausgeglichen bewertet.

Für die als Schutzgebiete mit grundwasserabhängigen Biotopen/Arten ausgewiesenen FFH-Gebiete „Werra- und Wehretal“ und „Meißner und Meißner Vorland“ sowie das Landschaftsschutzgebiet „Auenverbund Werra“ (/3//1/, s. Kapitel 4.3) sind aufgrund des geringen Anteils der neu versiegelten Fläche an der Gesamtfläche des GWK keine Beeinträchtigungen zu erwarten. Das gleiche gilt für das Wasserschutzgebiet des Trinkwasserbrunnens Vierbachtal (/3/, s. Kapitel 4.3).

6.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Aufgrund des oben angegebenen geringen Anteils der verringerten Versickerungsfläche ist kein relevanter Einfluss auf den Grundwasserkörper zu erwarten.

Für den GWK DEHE_4_0022 wurde der gute chemische Zustand bereits im 2. Bewirtschaftungsplan (2016 bis 2021) erreicht, auch im 3. BWP (2022 – 2027) liegen keine Überschreitungen der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV (2010) vor (Anlage 3a). Die Nitratkonzentrationen an der ausgewerteten Messstelle 410002 (Brunnen Reichensachsen, s. Kapitel 5.2.2) lagen von 2003 bis 2020 zwischen 3,5 und 29 mg/l und damit deutlich unterhalb der Grundwasserqualitätsnorm von 50 mg/l Nitrat. Die Ablaufkonzentration von Nitrat-Stickstoff im Straßenabfluss wird mit 1,3 mg/l angegeben /32/ und liegt damit deutlich unter den bekannten Messwerten im Grundwasser im Umfeld der Baumaßnahme. Die Sulfatkonzentration mit 1.300 bis 1.500 mg/l liegen an der ausgewerteten Messstelle gegen bedingt (Zechstein) sehr deutlich über dem Schwellenwert von 250 mg/l Sulfat, was jedoch nicht für die Bewertung für den gesamten GWK zutrifft. Als straßenbürtige Belastungen sind beide Parameter nicht relevant, sodass Änderungen mit Einfluss auf die Bewertung des Zustandes des GWK durch eine veränderte Versickerungsfläche auszuschließen sind.

Mit der vergrößerten Fahrbahnfläche erhöht sich die theoretisch auszubringende Tausalzmenge. Für den OWK wurde mit der Tausalzberechnung gezeigt, dass sich eine Erhöhung

der Chloridbelastung im messtechnisch nicht erfassbaren Bereich bewegen wird. Einerseits verringert sich theoretisch die Grundwasserneubildung etwas, andererseits wird das Tausalz überwiegend über den Vorfluter abgeleitet. Die Chloridgehalte des Grundwassers bewegen sich mit Werten zwischen 66 und 96 mg/l Chlorid (vgl. Kapitel 5.2.2) deutlich unterhalb des Grundwasserschwellenwertes von 250 mg/l Chlorid. Für den GWK ist für Chlorid ebenfalls von einer messtechnisch nicht erfassbaren, sehr geringen Änderung auszugehen, die keinerlei Auswirkung in Bezug auf den Schwellenwert für Chlorid hat. Modellrechnungen zum Transportpfad Untergrund der BAST /34/ haben gezeigt, dass sowohl saisonal als auch lokal deutliche Dämpfungs- und Verdünnungseffekte der Chloridkonzentration auftreten.

Insgesamt sind somit keine negativen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK zu erwarten.

6.3 Kumulative Auswirkungen

Laut dem Urteil des BVerwG vom 09.02.2017 (BVerwG – 7 A 2.15 Elbvertiefung) ist die Prüfung kumulierender Wirkungen bei der Vorhabenzulassung Aufgabe der Bewirtschaftungsplanung/Maßnahmenplanung, so dass an dieser Stelle keine Prüfung dieses Aspektes erfolgt. Das Vorhaben steht in verkehrsplanerischem Zusammenhang zum Neubau der A44 und weiterer Straßenbaumaßnahmen im Bereich Wehretal-Reichensachsen, die insgesamt auf eine Bündelung des Durchgangsverkehrs im Bereich der B27 und der geplanten A44 abzielen.

6.4 Auswirkungen auf Schutzgebiete

Die Baumaßnahme liegt außerhalb von Schutzgebieten nach Naturschutzrecht mit (grund-)wasserabhängigen Ökosystemen (/3/, s. Kapitel 4.3). Das nächstgelegene entsprechende Schutzgebiet ist eine Teilfläche des FFH-Gebietes Wehre- und Werra ca. 1 km westlich der Neubaustrecke, für welches bauzeitliche Beeinträchtigungen aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden können und auch keine anderen Beeinträchtigungen (z.B. durch betriebsbedingte Wirkfaktoren: veränderte Einleitung von Straßenabwässern sowie verringerte Versickerung in den GWK) erkennbar sind. Es wurde gezeigt, dass keine Beeinträchtigung der Wasserbeschaffenheit oder der Abflussverhältnisse der Unteren Wehre aus der Baumaßnahme oder der Einleitung der gereinigten Straßenabwässer resultieren. Somit können auch keine Auswirkungen auf flussabwärts gelegene Schutzgebiete entlang der Flussläufe Wehre oder Werra (LSG Auenverbund Werra) resultieren.

Die Baumaßnahme findet zum Teil im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Wehre statt. Der Ausgleich des durch die Baumaßnahme beanspruchten Retentionsraumes (7.550 m³) erfolgt durch die Anlage einer Flutmulde (9.500 m³) westlich der Wehre im Bereich der geplanten Querung durch die Neubaustrecke. Einer Behinderung des Hochwasserabflusses wird auch mit der weiten Gestaltung des Brückenbauwerkes entgegengewirkt.

Das Bauvorhaben befindet sich ca. 0,5 km östlich der Zone III des Trinkwasserschutzgebietes des Brunnens Vierbach I/Reichensachsen. Eine mögliche Beeinträchtigung der Trinkwasserfassung kann ausgeschlossen werden aufgrund der Entfernung zum Bauvorhaben sowie der Länge des Brunnens in der Aue des stromaufwärts in die Wehre mündenden Vierbaches.

6.5 Datenlücken und Prognoseunsicherheiten

Für den Parameter TOC (Anlage 7 OGeWV 2016) lagen nur Angaben zur mittleren Konzentration im Straßenabfluss vor, nicht jedoch zur Flächenbelastung /32/, so dass keine entsprechenden Mischungsrechnungen durchgeführt werden konnten.

Eine Bewertung des Vorhabens gemäß der geltenden Wassergesetze und Verordnungen ist auch mit den benannten Datenlücken möglich und führt zu belastbaren Ergebnissen.

7 Prüfung Verschlechterungsverbot

Oberflächenwasserkörper

Die Hydromorphologie des OWK Untere Wehre wird durch das Bauvorhaben nicht verändert. Eine Änderung der Abflussverhältnisse wird ebenfalls nicht erwartet.

Die Wasserbeschaffenheit in dem betrachteten OWK wird durch das geplante Vorhaben nicht in nachweisbarem Maße verändert. Auch sind bei den biologischen Qualitätskomponenten keine Veränderungen von Zustandsklassen an der repräsentativen Messstelle zu erwarten.

Somit ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers nicht zu erwarten.

Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot für den chemischen Zustand und den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Untere Wehre durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

Grundwasserkörper

Ein relevanter Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des DEHE_4_0022 sowie eine Verschlechterung des chemischen Zustands dieses GWK ist nicht zu prognostizieren.

Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot für den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

Risiken der Verschlechterung des Zustands benachbarter Wasserkörper

Das Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung der betrachteten Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper. Folglich besteht kein Risiko für die Verschlechterung benachbarter Wasserkörper infolge des Bauvorhabens.

8 Prüfung Verbesserungsgebot

Oberflächenwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands und guten chemischen Zustands im betrachteten OWK Untere Wehre (DE_RW_DEHE_418-1) wurden in Kap. 5.1.4 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, zur Verbesserung der Gewässerstruktur sowie konzeptionelle Maßnahmen genannt. Das Vorhaben steht der Umsetzung dieser Maßnahmen nicht entgegen.

Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot für den chemischen Zustand und den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

Grundwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands im betrachteten GWK DEHE_4_0022 sind in Kap. 5.2.3 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft sowie zur Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten genannt. Das Vorhaben steht der Umsetzung dieser Maßnahmen nicht entgegen. Darüber hinaus sind konzeptionelle und Beratungsmaßnahmen geplant, die von dem Vorhaben unabhängig sind.

Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot für den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

9 Zusammenfassung

Das Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement plant im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland als Straßenbaulastträger der B 452 den Neubau der nördlichen Ortsumgehung Reichensachsen (Gemeinde Wehretal) (Werra-Meißner-Kreis).

Die Neubaustrecke wird auf Grundlage der aktuellen Planung (2. Planänderung) eine Länge von 1.786 m (ohne Anschlüsse) aufweisen und einen Regelquerschnitt von RQ 10,5 haben. Die Neubaustrecke umfasst insgesamt drei Brückenbauwerke. Bestandteil der Planungen ist weiterhin die Anlage einer Flutmulde angrenzend an die Wehre zum Retentionsraumausgleich.

Das Straßenabwasser der Neubaustrecke wird überwiegend breitflächig über Bankett und Böschung versickert, darüber hinaus anfallendes Straßenabwasser wird in Bestandsmulden oder drainierten Mulden gesammelt und gereinigt.

Mit der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Veränderungen der Straßenentwässerung und somit des Ist-Zustandes der Gewässer verbunden. Vom Vorhaben betroffen ist der OWK Untere Wehre und der GWK DEHE_4_0022.

9.1 Oberflächenwasserkörper

Der OWK Untere Wehre ist betroffen durch die veränderte Einleitung von Straßenabwässern infolge der vergrößerten versiegelten Verkehrsflächen und der Neuordnung der Entwässerung im Bereich des Bauvorhabens. In Abhängigkeit der Konzentrationen im Straßenabwasser und im Fließgewässer kann es zu Veränderungen der Wasserbeschaffenheit kommen.

Im aktuellen 3. BWP wird für den OWK Untere Wehre der ökologische Zustand insgesamt als „schlecht“ bewertet, was auf die entsprechende Einstufung der BQK Fische zurückzuführen ist. Der Zustand der anderen beiden relevanten BQK (Makrophyten/Phytobenthos sowie Makrozoobenthos) wurde als „gut“ bewertet. Der chemische Zustand wird im 3. BWP als „nicht gut“ eingestuft (Überschreitung der UQN nach Anlage 8 OGeWV für der ubiquitären Stoffe Bromierte Diphenylether sowie Quecksilber und Quecksilberverbindungen). Das Erreichen des guten chemischen Zustands wird bis zum Jahr 2027 erwartet, das Erreichen des guten ökologischen Zustands hingegen erst nach 2027.

Die Fahrbahnfläche der Neubaustrecke beträgt 2,79 ha. Die Abflüsse davon werden zum Teil vollständig über Bankett und Böschung versickert, zum Teil nach Ableitung über Bankett und Böschung noch in Bestandsmulden der vorhandenen Straßenabschnitte eingeleitet oder in drainierten Mulden gereinigt (vgl. Kapitel 6.1.1). Die gereinigten Straßenabwässer werden unter Einhaltung der Vorgaben zur Drosselung an 4 Einleitstellen in den Geidelbach bzw. Wehre (beides OWK Untere Wehre) eingeleitet.

In der Bewertung mit dem mittleren Abfluss von MQ = 4.147 l/s im OWK ergaben die Prognoserechnungen für alle bewertbaren Parameter keine nachweisbaren Veränderungen im OWK infolge des Vorhabens. Dies gilt auch für Benzo(a)pyren, dessen JD-UQN im Ist-Zustand überschritten ist. Die Berechnungen für den mittleren Niedrigwasserabfluss von MNQ = 1.327 l/s und hohe Konzentrationen im Straßenabfluss (nach /32/) ergaben,

dass die ZHK-UQN im Planzustand für alle Parameter eingehalten werden. Die Berechnungen zeigten ebenfalls keine messbaren Konzentrationsveränderungen der untersuchten Parameter.

Das geplante Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung des ökologischen und des chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Untere Wehre. Das Vorhaben widerspricht zudem nicht dem Verbesserungsgebot, da es der Umsetzung von geplanten Maßnahmen für den OWK Untere Wehre nicht entgegensteht.

9.2 Grundwasserkörper

Der GWK DEHE_4_0022 wird durch das Vorhaben nur aufgrund der verringerten Versickerung infolge der vergrößerten Verkehrsfläche berührt. Im Entwurf zum aktuellen 3. Bewirtschaftungsplan werden der mengenmäßige und der chemische Zustand des GWK als „gut“ bewertet, die Bewirtschaftungsziele für den GWK sind damit erfüllt.

Insgesamt umfasst die Fahrbahnfläche des Bauvorhabens im Planzustand nur 0,006 % der Gesamtfläche des GWK DEHE_4_0022 von 451,7 km². Auch die abflusswirksame Fläche der gesamten Neubaustrecke erreicht mit 0,007 % nur einen vernachlässigbar geringen Flächenanteil. Der Anteil dieser Versickerungsfläche für den GWK ist vernachlässigbar gering und ohne Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand und auf grundwasserabhängige Ökosysteme. Auch auf den chemischen Zustand sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Somit ergeben sich keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers.

Das geplante Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers DEHE_4_0022. Das Vorhaben widerspricht auch nicht dem Verbesserungsgebot, da keine Auswirkungen gegeben sind, die der Umsetzung der Maßnahmen entgegenstehen bzw. diese vom Vorhaben unabhängig sind (konzeptionelle Maßnahmen).

10 Quellenverzeichnis

- /1/ Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots, September 2020 https://www.wasser.sachsen.de/download/1_LAWA_Fachtechnische_Hinweise_Verschlechterungsverbot_Version1.pdf
- /2/ LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Düsseldorf, Dezember 2004. http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE_a8c.pdf; Zugriff: 30.05.2018
- /3/ HLNUG (2021): WRRL Viewer, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://wrrl.hessen.de/>
- /4/ Hessen mobil (2021): B 452 Neubau OU Reichensachsen - Leistungsbeschreibung zum Fachbeitrag hinsichtlich der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 bis 31 und 47 Wasserhaushaltsgesetz, 13 S.
- /5/ Hessen Mobil (2021): Auftaktgespräch zum Fachbeitrag WRRL für die Baumaßnahme B452 – Neubau OU Reichensachsen; 31.08.2021
- /6/ Hessen Mobil (2020): Angebotsunterlagen 7.0_Unterlage 3_Übersichtslageplan (Stand 09/2020)
- /7/ Hessen Mobil (2021): Angebotsunterlagen U7.0_Relevanzprüfung WRRL (Planfeststellung 2. Planänderung B 452 Nordumgehung Reichensachsen), Stand 23.01.2021
- /8/ Hessen Mobil (2016): 2. Planänderung Bau der Nordumgehung Reichensachsen im Zuge der Bundesstraße 452. Erläuterungsbericht, Stand 11/2016
- /9/ NaturProfil Planung und Beratung (2017): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Bau der B452 Nordumgehung Reichensachsen, 2. Planänderung; im Auftrag von Hessen Mobil, Stand März 2017
- /10/ Hessen Mobil (2021): U13 Erläuterungsbericht zur wassertechnischen Untersuchung: 2. Planänderung Bau der Nordumgehung Reichensachsen im Zuge der Bundesstraße 452; Vorabzug Stand 2020; Aktualisierung Datenstand per mail am 11.04.2022 (Hessen Mobil, Frau K. Paul)
- /11/ Hessen Mobil (2022): Ermittlung der vollständig versickernden Regenspende je Entwässerungsabschnitt der geplanten OU Reichensachsen; per email am 11.02.2022 (Hessen Mobil, Frau K. Paul)
- /12/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung – RAS-Ew, Köln, 2005
- /13/ HLNUG (2021): Hessisches Naturschutzinformationssystem (Natureg Viewer), <http://natureg.hessen.de/> (Zugriff am 31.08.2021)
- /14/ Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2017): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016 (Stand Januar 2017); https://www.lawa.de/documents/geringfuegigkeits_bericht_seite_001-028_1552302313.pdf

- /15/ HLNUG (2021): Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://gruschu.hessen.de/>
- /16/ Pottgießer, T (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie: Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf (Zugriff 10.11.2020)
- /17/ Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Teil 3.1 B (Methodenbeschreibungen und Bewertungsgrundlagen im Rahmen der Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern), 5. Lieferung (Stand Januar 2007) http://flussgebiete.hessen.de/fileadmin/dokumente/5_service/hessenundlawahandbuchlieferung5/t3k3_1_a_lieferung5_070725.pdf
- /18/ BfG Portal WasserBLiCK (2021): Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027), OWK Untere Wehre und GWK DEHE_4_0022 https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de (Abruf am 24.08.2021)
- /19/ HLNUG (2008): Maßnahmenprogramm Hessen http://flussgebiete.hessen.de/fileadmin/dokumente/4_oeffentlichkeitsbeteiligung/e_massnahmenprogramm/13_mp_anhang3_1_vers03.pdf
- /20/ HLNUG (2021): Überwachungsergebnisse Makrophyten 2005 bis 2020. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/Ergebnisse_Wasserpflanzen.xlsx (Zugriff am 24.08.2021)
- /21/ HLNUG (2021): Überwachungsergebnisse Diatomeen aus den Jahren 2005 bis 2019. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/Ergebnisse_Kieselalgen.xlsx (Zugriff am 24.08.2021)
- /22/ HLNUG (2021): Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos 2004 bis 2020. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/fischnaehrtiere.html> (Zugriff am 24.08.2021)
- /23/ HLNUG (2021): Gewässergüteuntersuchungen (Makrozoobenthos gemäß DIN 38410) in den Jahren 2009, 2015 und 2020 https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/Ergebnisse_MZB_DIN38410.xlsx (Zugriff am 24.08.2021)
- /24/ HLNUG (2021): Überwachungsergebnisse Fische aus den Jahren 2005 bis 2018 https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/Ergebnisse_Fische.xlsx (Zugriff am 24.08.2021)
- /25/ Hessen Mobil (2022): Übermittlung Messergebnisse aus dem Sondermessprogramm von HLNUG und Hessen Mobil für den Zeitraum Januar bis Dezember 2021 der Messstelle Wehre, Niederhone; per email am 16.02.2022 (Frau K. Paul)
- /26/ Hessen mobil (s.a.): Auswertung der spezifischen Tausalzverbräuche hessischer Straßen- und Autobahnmeistereien Winterdienstperioden 2003/3004 bis 2019/2020
- /27/ HLNUG (2021): Gewässergütedaten des OWK Untere Wehre (Mst 274 und Biota-Mst. 824) von 2015 bis 2019 zugesandt per E-Mail v. 06.09.2021 (Herr Burmeister) sowie ergänzende Parameter für Januar bis September 2021 (per email v.

11.10.2021 Frau Ries)

- /28/ HLNUG (2004): Hessisches Programm nach § 3 der Qualitätszielverordnung und Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG, Jahresbericht 2006. <https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/gewaesserbelastung/2006.pdf>
- /29/ HLNUG (2019): BodenViewerHessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://bodenviewer.hessen.de/>
- /30/ HLNUG (2019): Fachinformationssystem Landesgrundwasserdienst (FIS LGD), Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://lgd.hessen.de/>
- /31/ Hessen Mobil (2016): Netzknotenkarten (Stand 2016) <https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/netzknotenkarten-hessen>
- /32/ Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover, (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Auftraggeber Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
- /33/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie bei der Straßenplanung (FGSV-Nr. 513); Stand Dezember 2021
- /34/ Bundesanstalt für Straßen (BASt), FE 09.0156/2011/LRB, "Tausalzverdünnung und -rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden – Modellberechnungen", Stand 2017
- /35/ Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (2019): Leitfaden WRRL Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz, Stand September 2019; https://lbm.rlp.de/fileadmin/LBM/Dateien/Landespflege/Fachbeitraege/2019-09_Leitfaden_WRRL.pdf
- /36/ Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Retentionsbodenfilter. Handbuch für Planung, Bau und Betrieb: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/retentionbodenfilter_handbuch.pdf
- /37/ Ingenieurbüro Reinhard Beck (2006): 5 Jahre Betrieb eines hochbelasteten Retentionsbodenfilters; <https://www.ibbeck.de/modbfile.php?g=datenobjekt~2360~ID~downloadindb~downloadindbdateiname~~magicobjectslive>