

Straßenbauverwaltung: Straße / Abschnittsnummer / Station:	Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Würzburg MSP 6 / 100 / 4,367 - B 26a / 100 / 1,631
B 26n Karlstadt - AK Schweinfurt / Werneck Bauabschnitt 1	
PROJIS-Nr. 0917264010	

Feststellungsentwurf

Unterlage 18.2

Wasserrechtlicher Fachbeitrag Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Aufgestellt: Staatliches Bauamt Würzburg gez. Andreas Hecke, Baudirektor Würzburg, den 06.07.2021	

Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt - AK Schweinfurt / Werneck, Bauabschnitt 1

Unterlage 18.2

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der
Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG)

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Würzburg
 Kroatengasse 4-8, 97070 Würzburg

Auftragnehmer: Planungsgruppe Umwelt
 Stiftstraße 12, 30159 Hannover

Unterauftrag- Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH
nehmer: Stiftstraße 12, 30159 Hannover

Projektbearbeitung

Planungsgruppe Umwelt, Hannover

Dipl.-Ing. Holger Runge

M. Sc. Manuel Nerhoff

in Zusammenarbeit mit

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH

M. Sc. Julia Michaelis

Hannover, Juli 2021

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	1
1 Einführung.....	3
1.1 Veranlassung	3
1.2 Rechtliche Grundlagen	3
1.3 Methodik.....	5
1.3.1 Prüfschritte	5
1.3.2 Oberflächengewässer	5
1.3.2.1 Bewertung ökologischer Zustand/Potenzial.....	5
1.3.2.2 Bewertung chemischer Zustand	9
1.3.3 Grundwasserkörper	9
1.3.4 Schutzgebiete	11
2 Vorhabensbeschreibung hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen	12
2.1 Beschreibung des Vorhabens.....	12
2.2 Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten.....	14
3 Betroffene Wasserkörper	17
3.1 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper	17
3.1.1 Oberflächenwasserkörper	19
3.1.2 Grundwasserkörper	22
3.2 Zustand und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	24
3.2.1 Oberflächenwasserkörper	24
3.2.1.1 Wern.....	25
3.2.1.2 Nebengewässer der Wern	27
3.2.1.3 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaß-nahmen betroffene Oberflächenwasserkörper	29
3.2.2 Grundwasserkörper	30
3.2.2.1 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen betroffene Grundwasserkörper	32
3.2.3 Schutzgebiete	33
3.2.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (nach Artikel 7 EG-WRRL).....	33
3.2.3.2 Natura 2000-Gebiete	33
3.3 Bewirtschaftungsziele	34
3.3.1 Oberflächenwasserkörper	34
3.3.1.1 Wern.....	34
3.3.1.2 Nebengewässer der Wern	36
3.3.2 Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper	36
3.3.2.1 Muschelkalk - Arnstein.....	36
3.3.3 Schutzgebiete	37
3.3.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (nach Artikel 7 EG-WRRL).....	37
3.3.3.2 Natura 2000-Gebiete	37
4 Prüfung des Verschlechterungsverbots.....	38
4.1 Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper	38
4.1.1 Baubedingte Auswirkungen	38
4.1.1.1 OWK Nebengewässer der Wern.....	38
4.1.1.2 Sonstige OWK des Untersuchungsgebietes.....	40
4.1.2 Anlagenbedingte Auswirkungen	40
4.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen	42
4.2 Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper	53

4.2.1	Baubedingte Auswirkungen	53
4.2.2	Anlagenbedingte Auswirkungen	55
4.2.3	Betriebsbedingte Auswirkungen	56
5	Prüfung des Verbesserungsgebots	60
5.1	Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Oberflächenwasserkörper	60
5.2	Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Grundwasserkörper	60
6	Fazit	61
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	62

Anlagen

Anlage A „Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen – Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck“ (ifs 2021) zu entnehmen.

Abkürzungsverzeichnis

B _{RBF,ab}	Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BWP	Bewirtschaftungsplan
BWZ	Bewirtschaftungszyklus
C _{GWK}	Ausgangs-Schadstoffkonzentration im GWK
C _{GWK,RW}	Schadstoffkonzentration GWK nach Einleitung RW
C _{OWK}	Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK
C _{OWK,RW}	Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW
EA	Entwässerungsabschnitte
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EuGH	Europäischen Gerichtshofs
FGE	Flussgebietseinheit
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
GWNeu	Grundwasserneubildung
JD-UQN	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
JMW	Jahresmittelwert
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRT	Lebensraumtyp
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MW	Mittelwert
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
o-Phosphat-P	Orthophosphat-Phosphor
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
RAS	Richtlinien für die Anlage von Straßen
RBF	Retentionsbodenfilter
RBFA	Retentionsbodenfilteranlagen
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RQ	Regelquerschnitt
RV-Nr.	Regelungsverzeichnis-Nummer
RW	Regenwasser
RWBA	Regenwasserbehandlungsanlagen

TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
UQN	Umweltqualitätsnormen
VS	Versickerungsbecken
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WWA	Wasserwirtschaftsamt
ZHK-UQN	Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Zwischen dem Autobahnkreuz Werneck bis zur A3 bei Helmstadt ist der Neubau der Bundesstraße 26n geplant. Die Länge der Neustrecke inklusive Zubringer beträgt ca. 60 km. Der hier behandelte Bauabschnitt 1 ist ca. 8 km lang und verläuft vom Anschluss an die B26a westlich des Autobahnkreuzes Werneck bis zur MSP 6.

Der Planungsabschnitt ist in verschiedene Entwässerungsabschnitte (EA) geteilt, in denen die Entwässerung über dezentrale Versickerung oder Retentionsbodenfiltern erfolgt. Es sind neun Retentionsbodenfilteranlagen zur direkten Einleitung in die Oberflächengewässer vorgesehen. Durch die Maßnahme sind die Oberflächenwasserkörper (OWK) F144 „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ und F132 - „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ sowie der Grundwasserkörper (GWK) G055 - „Muschelkalk-Arnstein“ betroffen.

Im Rahmen eines Fachgutachtens ist zu überprüfen, ob das Vorhaben „Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck, Bauabschnitt 1“ mit den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vereinbar ist. Dieses Fachgutachten wird hiermit vorgelegt.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23. Oktober 2000 (**Wasserrahmenrichtlinie - WRRL**) bezweckt eine nachhaltige und umweltverträgliche Gewässerbewirtschaftung.

Gemäß Art. 1 a) WRRL ist die „weitere Verschlechterung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosystem und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“ zu vermeiden, deren Zustand zu schützen und zu verbessern.

Hinsichtlich der in den Bewirtschaftungsplänen für die Einzugsgebiete festgelegten Maßnahmenprogramme verpflichtet Art. 4 Abs. 1 a) i) WRRL die Mitgliedsstaaten „notwendige Maßnahmen“ durchzuführen, „um eine Verschlechterung des Zustandes aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern“.

Darüber hinaus werden die Mitgliedsstaaten in Art. 4 Abs. 1 b) i) WRRL verpflichtet, die „erforderlichen Maßnahmen“ durchzuführen, „um die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper zu verhindern“.

Die Vorgaben der WRRL werden durch das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (**Wasserhaushaltsgesetz - WHG**) vom 31. Juli 2009 in nationales Recht umgesetzt. In § 27 bzw. § 47 WHG werden Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer bzw. Grundwasser definiert.

Zur Bestimmung des Zustands der Oberflächengewässer werden in Anhang V WRRL Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen und chemischen Zustands von Oberflächengewässern beschrieben und festgesetzt. Für Grundwasser erfolgt die Bewertung in Hinblick auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers.

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (**Oberflächengewässerverordnung - OGewV**) vom 20. Juni 2016 setzt die Vorgaben der WRRL und WHG um. U. A. werden hier die Qualitätskomponenten und Bewertungsverfahren zur Bestimmung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials eines Oberflächengewässers konkretisiert und festgelegt. Analog gilt dies für die **Grundwasserverordnung - GrwV** vom 09. Oktober 2010.

Für die wasserkörperbezogene Prüfung nach WRRL ist die Einhaltung folgender Bewirtschaftungsziele zu klären:

- Sind Verschlechterungen des ökologischen und chemischen Zustands der Oberflächengewässer durch das geplante Vorhaben zu erwarten? (Verschlechterungsverbot)
- Sind Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers durch das Vorhaben zu erwarten? (Verschlechterungsverbot)
- Werden die Bewirtschaftungsziele für die betroffenen Wasserkörper durch das Vorhaben negativ beeinflusst bzw. können die Bewirtschaftungsziele durch das Vorhaben nicht erreicht werden (Verbesserungsgebot)?

Gemäß Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 01.07.2015 im Verfahren C-461/13 zur Weservertiefung ist das Verschlechterungsverbot auch bei Zulassungen bzw. Genehmigungen für jedes Vorhaben anzuwenden.

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

Weiterhin wurde hinsichtlich der Auslegung des Begriffs „Verschlechterung des Zustands“ im o. g. Verfahren folgendes Urteil gefällt:

- Der Begriff der Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers in Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i der Richtlinie 2000/60 ist dahin auszulegen, dass eine Verschlechterung vorliegt, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt.
- Ist die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers dar.

Anlässlich des o. g. Urteilsspruchs erfolgt die Prüfung des geplanten Bauvorhabens auf Grundlage des strengeren Bewertungsmaßstabs für das Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot. Räumlicher Maßstab für die Beurteilung ist der gesamte Wasserkörper (vgl. Rechtsgutachten Füßer und Kollegen, 2016).

1.3 Methodik

1.3.1 Prüfschritte

Für das betrachtete Bauvorhaben werden folgende Prüfschritte durchgeführt:

1. Ermittlung aller im Wirkraum des Bauvorhabens liegenden Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper)
2. Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustands aller zu betrachtenden Wasserkörper hinsichtlich der in der WRRL definierten Qualitätskomponenten und Beschreibung der Bewirtschaftungsziele
3. Darstellung der möglichen (potenziellen) Auswirkungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt) des Vorhabens auf den ermittelten Zustand der Wasserkörper und die Bewirtschaftungsziele
4. Bewertung der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper und die Bewirtschaftungsziele

1.3.2 Oberflächengewässer

1.3.2.1 Bewertung ökologischer Zustand/Potenzial

Die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers erfolgt nach den Qualitätskomponenten der Oberflächengewässerverordnung (OGewV), die die Anforderungen der WRRL umsetzt. Gemäß Anlage 3 OGewV wird in die Qualitätskomponenten – biologisch, hydromorphologisch chemisch und allgemein physikalisch-chemisch – unterschieden. Weiterhin wird nach Typen von Oberflächenwasserkörper (Kategorie) differenziert und typspezifische Komponenten für die Bewertung festgelegt. In den folgenden Tabellen sind die Qualitätskomponenten je Gruppe und Kategorie zusammengestellt. Es wird nach den vier Kategorien

- Flüsse = F,
- Seen = S,
- Übergangsgewässer = Ü,
- Küstengewässer = K

unterschieden.

Vorrangig wird der ökologische Zustand/Potenzial eines Oberflächenwasserkörpers nach den biologischen Qualitätskomponenten (aquatische Flora, benthische Wirbellosenfauna und Fischfauna) und den flussgebietsspezifischen Umweltqualitätsnormen gemäß Anlage 6 OGewV bewertet. Die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten in Verbindung mit Anlage 4 OGewV ist maßgebend für die Einstufung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials (§ 5 (4) OGewV). Werden die Anforderungen für flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 der OGewV für eine Umweltqualitätsnorm oder mehrere Umweltqualitätsnormen nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand/Potenzial höchstens als mäßig einzustufen.

Qualitäts- komponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter	Kategorie			
			F	S	Ü	K
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung, Biomasse	X ¹	X	X	X
	Großalgen oder Angiospermen	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit			X ²	X ²
	Makrophyten/Phytobenthos	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	X	X	X ²	
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	X	X	X	X
	Fischfauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, Altersstruktur	X	X	X ³	

- 1) Bei planktondominierten Fließgewässern zu bestimmen.
 2) Zusätzlich zu Phytoplankton ist die jeweils geeignete Teilkomponente zu bestimmen.
 3) Altersstruktur fakultativ.

Tabelle 1-1: Biologische Qualitätskomponenten gemäß OGewV, Anlage 3 Nummer 1

Qualitäts- komponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter	Kategorie			
			F	S	Ü	K
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen	Schadstoffe nach Anlage 6	X	X	X	X

Tabelle 1-2: Chemische Qualitätskomponenten gemäß OGewV, Anlage 3 Nummer 3

Darüber hinaus sind die hydromorphologischen Qualitätskomponenten (s. Tabelle 1-3) und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (s. Tabelle 1-4) in Verbindung mit Anlage 7 OGewV zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials unterstützend hinzuzuziehen.

Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten können erst eine gewisse Zeit nach Umsetzung einer Maßnahme direkt festgestellt werden. Hilfsweise wird daher vor der Umsetzung der Maßnahme die potenzielle Auswirkung anhand der hydromorphologischen und der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten beurteilt.

Qualitätskomponente	Parameter	Kategorie			
		F	S	Ü	K
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflusssdynamik	X			
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	X	X		
	Wasserstandsdynamik		X		
	Wassererneuerungszeit		X		
Durchgängigkeit		X			
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	X			
	Tiefenvariation		X	X	X
	Struktur und Substrat des Bodens	X			X
	Menge, Struktur und Substrat des Bodens		X	X	
	Struktur der Uferzone	X	X		
	Struktur der Gezeitenzone			X	X
Tidenregime	Süßwasserzustrom			X	
	Seegangbelastung			X	X
	Richtung vorherrschender Strömungen				X

Tabelle 1-3: Hydromorphologische Qualitätskomponenten gemäß OGewV, Anlage 3 Nummer 2

Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Mögliche Parameter	F	S	Ü	K
Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten	Sichttiefe	Sichttiefe		X	X	X
	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur	X	X	X	X
	Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt	X	X	X	X
		Sauerstoffsättigung	X	X	X	X
		TOC	X			
		BSB	X			
		Eisen	X			
	Salzgehalt	Chlorid	X	X	X	X
		Leitfähigkeit bei 25 °C	X		X	X
		Sulfat	X			
		Salinität			X	X
	Versauerungszustand	pH-Wert	X	X		
		Säurekapazität Ks (bei versauerungsgefährdeten Gewässern)	X	X		
	Nährstoffverhältnisse	Gesamtphosphor	X	X	X	X
		ortho-Phosphat-Phosphor	X	X	X	X
		Gesamtstickstoff	X	X	X	X
		Nitrat-Stickstoff	X	X	X	X
		Ammonium-Stickstoff	X	X	X	X
		Ammoniak-Stickstoff	X			
		Nitrit-Stickstoff	X			

Tabelle 1-4: Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gem. OGewV, Anlage 3 Nummer 3.2

Allgemein wird jede der genannten Qualitätskomponenten in einen „sehr guten“, „guten“ oder „mäßigen“ Zustand eingeordnet. Gewässer, deren Zustand schlechter als mäßig ist, werden als unbefriedigend oder schlecht eingestuft.

Gemäß WRRL und OGewV werden folgende allgemeine Begriffsbestimmungen zur Einstufung des ökologischen Zustands definiert:

Sehr guter Zustand
Es sind bei dem jeweiligen Oberflächengewässertyp keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen. Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und zeigen keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen an (Referenzbedingungen).
Guter Zustand
Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen (Referenzbedingungen).
Mäßiger Zustand
Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps weichen mäßig von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen. Die Werte geben Hinweise auf mäßige anthropogene Abweichungen und weisen signifikant stärkere Störungen auf, als dies unter den Bedingungen des guten Zustands der Fall ist.
Unbefriedigender Zustand
Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Typs oberirdischer Gewässer weisen stärkere Veränderungen auf und die Biozönosen weichen erheblich von denen ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen (Referenzbedingungen).
Schlechter Zustand
Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Typs oberirdischer Gewässer weisen erhebliche Veränderungen auf und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen (Referenzbedingungen), fehlen.

Tabelle 1-5: Allgemeine Begriffsbestimmungen für den Zustand von Flüssen, Seen, Übergangsgewässern und Küstengewässern gemäß OGewV

Die spezifischen Beschreibungen der einzelnen Komponenten sind dem Anhang V Nr. 1.2.1 WRRL bzw. Anlage 4, Tabellen 1 bis 6 OGewV zu entnehmen. Die zuständige Behörde stuft den ökologischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers nach den Maßgaben von Anlage 4, Tabellen 1 bis 5 OGewV ein. Der Zustand für künstlich oder

erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper wird nach Anlage 4, Tabelle 1 bis 6 OGewV eingestuft.

1.3.2.2 Bewertung chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers erfolgt nach den in Anlage 8 OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen. Die Umweltqualitätsnormen umfassen prioritäre Stoffe und prioritär gefährliche Stoffe, bestimmte Schadstoffe und Nitrat. Werden die Anforderungen der Umweltqualitätsnormen erfüllt, wird der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers mit „gut“ bewertet. Andernfalls wird der chemische Zustand als „nicht gut“ eingestuft.

Für einige der aufgelisteten Stoffe ist eine Unterscheidung in „ubiquitär“ und „nicht ubiquitär“ möglich. Ubiquitäre Stoffe sind allgegenwärtig und können schlecht einer bestimmten Eintragsquelle zugeordnet werden. Durch örtliche Maßnahmen lässt sich demnach in der Regel die Belastung mit ubiquitären Stoffen nicht verringern.

1.3.3 Grundwasserkörper

Der Zustand des Grundwassers wird anhand der Kriterien „mengenmäßiger“ und „chemischer Zustand“ bestimmt. Gemäß den Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) ist regelmäßig alle sechs Jahre der chemische Zustand des Grundwassers zu ermitteln. Die Einstufung erfolgt in einen guten oder schlechten mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand.

Gemäß WRRL und GrwV ist die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands wie folgt definiert:

Guter mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn

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

*Tabelle 1-6: Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands gemäß GrwV
(Auszüge aus § 7) WRRL*

Guter chemischer Zustand

Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn

1. die festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
2. durch die Überwachung festgestellt wird, dass
 - a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben,
 - b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern führt und
 - c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.

Wird ein Schwellenwert an Messstellen überschritten, kann der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn

1. eine der nachfolgenden flächenbezogenen Voraussetzungen erfüllt ist:
 - a) die ermittelte Flächensumme beträgt weniger als ein Drittel der Fläche des Grundwasserkörpers,
 - b) bei Grundwasserkörpern, die größer als 75 Quadratkilometer sind, ist der nach Buchstabe a ermittelte Flächenanteil zwar größer als ein Drittel der Fläche des Grundwasserkörpers, aber 25 Quadratkilometer werden nicht überschritten, oder
 - c) bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten ist die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitungen auf insgesamt weniger als 25 Quadratkilometer pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km², auf weniger als ein Zehntel der Grundwasserkörperfläche begrenzt,
2. das im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht den dem Schwellenwert entsprechenden Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschreitet, und
3. die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

Messstellen, an denen die Überschreitung eines Schwellenwertes auf natürliche, nicht durch menschliche Tätigkeiten verursachte Gründe zurückzuführen ist, werden wie Messstellen behandelt, an denen die Schwellenwerte eingehalten werden.

Tabelle 1-7: Einstufung des chemischen Grundwasserzustands gemäß GrwV § 7 (gekürzte Textauszüge) WRRL

1.3.4 Schutzgebiete

Die relevanten Schutzgebiete gem. WRRL umfassen diejenigen Gebiete, für die nach den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Hierzu zählen gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 1 WRRL:

- Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
 - Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (keine in der FGG ausgewiesen),
 - Erholungsgewässer (Badegewässer),
 - nährstoffsensible bzw. -empfindliche Gebiete und
 - Gebiete, die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließlich der Natura-2000-Standorte.
-

2 Vorhabensbeschreibung hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen

2.1 Beschreibung des Vorhabens

Auszug aus dem Erläuterungsbericht zur Baumaßnahme (StBA Würzburg, 2021) und der Entwässerungsplanung (WEYRAUTHER, 2021)

Die geplante Baumaßnahme umfasst den Neubau einer verkehrsgerechten und leistungsfähigen Fernstraßenverbindung zwischen Karlstadt und dem Autobahnkreuz Schweinfurt / Werneck der BAB 7. Der hier behandelte Bauabschnitt 1 (BA 1) umfasst den ersten Streckenabschnitt von der Anschlussstelle „Arnstein West / Müdesheim“ bis zur Anbindung an die bestehende B 26a, einschließlich der erforderlichen Kreuzungen, Einmündungen und sonstigen Anlagen. Entsprechend ihrer großräumigen Verbindungsfunktion ist für die B 26n ein einbahnig-zweistreifiger Querschnitt mit abschnittsweisen Überholfahrstreifen vorgesehen. Der BA 1 der geplanten B 26 ist ca. 8 km lang (Bau-km 8+330 bis Bau-km 16+120) und verläuft abwechselnd im Damm und Einschnittslage mit mehreren Ingenieurbauwerken durch die u.a. drei Straßen, zwei Feldwege und vier Gewässer(-abschnitte) gequert werden. Die maximale Einschnitttiefe beträgt ca. 20 m, die maximale Dammhöhe liegt bei ca. 18 m. Der Planungsabschnitt wird in 16 Einzugsgebiete (EZ 1A, 2, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B und 8) unterteilt.

Bei der Entwässerungsplanung wird das breitflächige Versickern von verschmutztem Straßenwasser unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens einer möglichst ungestörten obersten Bodenschicht angestrebt. Das anfallende Niederschlagswasser wird dementsprechend soweit wie möglich über Bankette und Böschungen abgeführt.

In den Straßenabschnitten, in denen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten das anfallende Straßenwasser mittels Straßenmulden gesammelt werden muss, wird das Oberflächenwasser über eines der insgesamt neun Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA) in den Vorfluter geleitet. Als Vorfluter sind der Wertgraben und Pfannengraben, welche dem OWK F144 „Wern“ zufließen, sowie die Wern direkt vorgesehen. Des Weiteren wird in den Krebsbach und den Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK F132 „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ zugeordnet sind.

Für die Abschnitte der Staatsstraße 2277 und 2294 sowie für Teilabschnitte der Nord- und Südverbindungsrampe der AS Arnstein-Mitte ist jeweils eine breitflächige Versickerung des anfallenden Straßenwassers über bewachsene Oberbodenzone auf den Seitenflächen, den Dammflächen und den Mulden geplant (EZ 6A, 6B, 7A, 7B und 8).

Die Versickerung erfolgt bis auf den äußeren östlichen Randbereich des Planungsraumes in den Grundwasserkörper G055 – „Muschelkalk – Arnstein“. Der östliche Randbereich befindet sich im Grundwasserkörper G046 – „Unterkeuper - Schweinfurt“. Eine gezielte Versickerung findet hier jedoch nicht statt, weswegen dieser GWK nachfolgend nicht weiter betrachtet wird (ifs 2021).

Die Bemessung und Gestaltung der Beckenanlagen erfolgt nach RAS-Ew (FGSV, 2005), der DWA-Arbeitsblätter A 117, 138 und 178 sowie dem DWA-Merkblatt 153.

Für die Frachtbetrachtungen werden nur die versiegelten Straßenflächen berücksichtigt. Die Flächenangaben werden der Entwässerungsplanung (WEYRAUTHER, 2021) entnommen.

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die, für den Fachbeitrag zu betrachtenden Einleitstellen¹, die RBFA mit den jeweils angeschlossenen befestigten Flächen sowie den frachtliefernden Flächen und dem nächstliegenden nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer aufgelistet.

Einleit- stelle	von Bau- km	bis Bau- km	A _{E,b,a,gesamt} [ha] ²⁾	Anteil frachtwirksamer Flächen OWK ³⁾	A _{E,b,a,Fracht} [ha] ⁴⁾	A _{E,b,a,GWK} [ha]	Regenwasser- behandlung	berichtspflichtiges Gewässer nach WRRL
E 1A	8+330	8+965	1,7869	100%	1,7869	0	RBFA 1	F144 - Wern
E 2	1+050	2+235	0,9362	100%	0,9362	0	RBFA 9	F144 - Wern
E 3A	8+965	9+695	0,5329	100%	0,5329	0	RBFA 2	F144 - Wern
E 3B	9+657	10+605	1,0233	100%	1,0233	0	RBFA 3	F144 - Wern
E 4A	10+605	11+524	0,9783	100%	0,9783	0	RBFA 4	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 4B	11+504	13+159	2,1289	100%	2,1289	0	RBFA 5	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 4C	0+105	0+335	0,171	100%	0,171	0	RBFA 6	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 5A	13+159	14+408	1,3552	100%	1,3552	0	RBFA 7	F132 - Nebengewässer der Wern (Schwabbach)
E 5B	14+393	16+385	2,773	100%	2,773	0	RBFA 8	F132 - Nebengewässer der Wern (Schwabbach)
E6A	0+000	0+279	0,2138	0%	0	0,2138	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E6B	0+000	0+292	0,2538	0%	0	0,2538	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E7A	0+642	0+972	0,2459	0%	0	0,2459	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E7B	0+000	0+105	0,1062	0%	0	0,1062	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E8	0+000	0+237	0,1732	0%	0	0,1732	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein

²⁾ versiegelte Straßenfläche im Einzugsgebiet der Einleitungsstelle

³⁾ Anteil der frachtliefernden Straßenfläche

⁴⁾ Für die Frachtberechnung relevante befestigte (frachtliefernde) Straßenfläche. Straßenflächen mit Direktanschluss (Abläufe/Kanäle) werden 100% angesetzt. Straßenflächen, die über Böschungen/Mulden angeschlossen sind, werden mit 10% für nicht versickernde Niederschlagsabflüsse berücksichtigt.

Tabelle 2-1: Übersicht der RBFA, den angeschlossenen befestigten Flächen und den berichtspflichtigen Gewässern nach WRRL (ifs 2021)

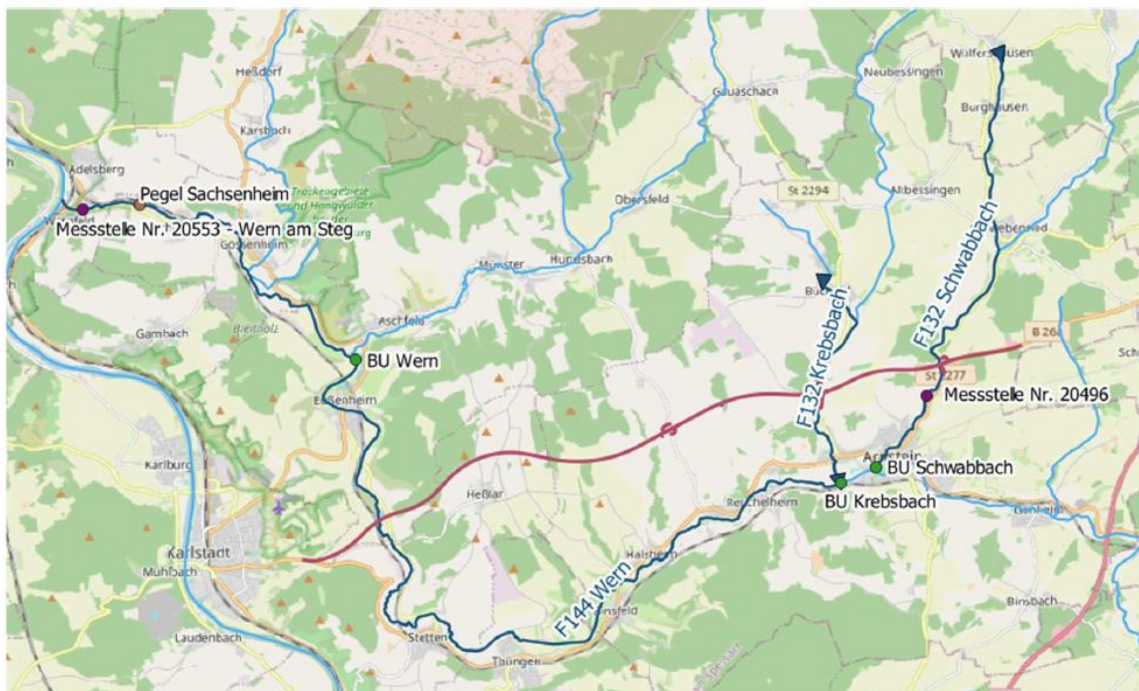


Bild 2-1: Lage der OWK (in dunkelblau dargestellt) mit dazugehöriger chemischer Messstellen, Beurteilungspunkt (BU) und Pegelmessstelle im Planungsraum (ifs 2021)

¹ Einleitungen von Wirtschafts- bzw. Feldwegen (z.B. Einleitstellen E3C und E3D) sind für die Berechnungen nicht relevant und werden daher in diesem Zusammenhang nicht aufgeführt.

2.2 Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten

Für das geplante Bauvorhaben Neubau der B 26n westlich AD Würzburg-West – Karlstadt - AK Schweinfurt / Werneck, Bauabschnitt 1 sind die Wirkfaktoren, die sich prinzipiell negativ auf die Qualitätskomponenten für das ökologische Potenzial und die Umweltqualitätsnormen für den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper sowie die Parameter für den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper auswirken können (zusammengefasst für alle Wasserkörper: Bewertungskomponenten/-parameter) zu betrachten.

Durch den Neubau der B 26n sind als Wirkfaktoren, die sich prinzipiell negativ auf die Bewertungskomponenten/-parameter auswirken können, die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie ggf. bau- und anlagebedingte Veränderungen der Grundwasserverhältnisse (insb. in Einschnittslagen oder bei Bauwerksgründungen) zu betrachten. Weiter sind die betriebsbedingten Auswirkungen durch potenzielle hydraulische und stoffliche Gewässerbelastungen, aufgrund der Einleitung des Straßenoberflächenwassers, zu betrachten. Im Bereich des Querungsbauwerks des Schwabbachs ist zudem auf kurzer Strecke eine Verlegung des Gewässers vorgesehen (s. Unterlage 9.3, 3.2 A – Naturnahe Verlegung des Schwabbachs):

Im Folgenden werden Bestandteile und Wirkungen des Vorhabens und deren potenzielle Auswirkungen auf die betroffenen Grund- oder Oberflächenwasserkörper aufgeführt. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags sind die Vorhabenwirkungen relevant, die geeignet sind, Auswirkungen auf die Bewertungskomponenten/-parameter des ökologischen Potenzials und/oder chemischen Zustands der betroffenen Oberflächenwasserkörper und des chemischen und mengenmäßigen Zustands der betroffenen Grundwasserkörper herbeizuführen. Es erfolgt eine Unterscheidung in bau-, betriebs- und anlagebedingte Wirkungen (vgl. Tabelle 2-2).

Wirkfaktor / Wirkung		Wirkungspfad	Potenziell betroffene Bewertungskomponenten/-parameter
baubedingt			
Baustelleneinrichtungs- und Lagerungsflächen, Baustraßen, Baugruben	• Flächeninanspruchnahme (GWK)	• Verlust von Versickerungsflächen • Verminderung der Grundwasserneubildung	• Grundwassermenge
Schadstoffemissionen durch Baumaschineneinsatz im Baubetrieb	• Gefahr der Versickerung von Schad- und Betriebsstoffen (u. a. Kraft- und Schmierstoffe) in das Grundwasser oder Eintrag in Oberflächengewässer (GWK, OWK)	• Temporäre Verunreinigung von Boden und Wasser	• Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Fischfauna • Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten • Flussgebietsspezifische Schadstoffe • Chemische Stoffe OWK, GWK

Wirkfaktor / Wirkung		Wirkungspfad	Potenziell betroffene Bewertungs-komponenten/-parameter
Errichtung Brückenpfeiler	• Ggf. Grundwasserabsenkung mit Ableitung des Baugrubenwassers in Oberflächengewässer (OWK) • Ggf. Grundwasseranschnitt (GWK)	• Temporäre Veränderung des Grundwasserstandes/der Grundwasserströme, ggf. Grundwasserstau • Temporäre hydraulische Belastung von OWK • Temporäre Trübung des Wassers	• Grundwassermenge • Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Fischfauna • Wasserhaushalt • Morphologie • Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten • Flussgebietsspezifische Schadstoffe • Chemische Stoffe OWK
	• Übertragen von Schallwellen im Wasserkörper durch Rammarbeiten im Zuge der Einbringung von Spundwänden und Pfählen	• Störung und Schädigung der Fische	• Fischfauna
Errichtung von Einschnittslagen u. RBFA	• Ggf. Grundwasseranschnitt • Eingriff in bzw. Abtrag von Deckschichten • Ggf. Grundwasserabsenkung	• Temporäre Veränderung des Grundwasserstandes/der Grundwasserströme, ggf. Grundwasserstau • Temporäre hydraulische Belastung von OWK • Temporäre Trübung des Wassers	• Chemische Stoffe GWK • Grundwassermenge
Verrohrungen im Bereich von bauzeitlichen Gewässerquerungen (Krebsbach, Schwabbach)	• Temporärer Funktionsverlust bzw. -minderung der betroffenen Gewässerabschnitte; • Bautätigkeiten am Gewässer	• Temporäre Trübung des Wassers • Temporäre Veränderung der hydrologischen und hydrodynamischen Verhältnisse • Temporär Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse • Ggf. temporäre Barrierewirkung	• Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Wasserhaushalt • Morphologie
anlagebedingt			
Fahrstreifen u. Nebenanlagen	• Dauerhafte Flächeninanspruchnahme und/oder Versiegelung (GWK)	• Verlust von Versickerungsflächen • Verminderung der Grundwasserneubildung	• Grundwassermenge

Wirkfaktor / Wirkung		Wirkungspfad	Potenziell betroffene Bewertungs-komponenten/-parameter
Brückenbauwerk	• Überspannung von Lebensräumen (OWK)	• Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse • Verschattung von Gewässern	• Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Fischfauna
Brückenpfeiler	• Eingriff in Grund- und Schichtenwasser (GWK)	• Veränderung der Grundwasserströme, ggf. mit Grundwasserstau	• Grundwassermenge
	• Eingriff in vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet	• Verlust von Retentionsraum	• Hochwasserabfluss OWK
Gewässerverlegungen (Verlegung des Schwabbachs auf einer Länge von insgesamt 190 m)	• Temporärer Funktionsverlust bzw. -minderung der betroffenen Gewässerabschnitte während der Brückenbau- und Verlegungsphase	• Temporärer Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse • Temporäre Trübung des Wassers • Veränderung der hydrologischen und hydrodynamischen und morphologischen Verhältnisse	• Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Fischfauna • Wasserhaushalt • Morphologie
betriebsbedingt			
Straßenverkehr	• Einleitung von Straßenoberflächenwasser (Belastung durch Tausalz, Kraft- und Schmierstoffe, sonstige wassergefährdende Stoffe, Sedimenteintrag) in angrenzende OWK und GWK • Unkontrollierte Versickerung und/oder Abfluss von wassergefährdenden Stoffen bei außergewöhnlichen Ereignissen (Verkehrsunfälle) (GWK, OWK)	• Veränderung natürlicher Stoffkreisläufe • Stoffliche Belastung von OWK • Hydraulische Belastung von OWK	• Gewässerflora • Benthische wirbellose Fauna • Fischfauna • Wasserhaushalt • Morphologie • Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten • Flussgebietsspezifische Schadstoffe • Chemische Stoffe OWK

Tabelle 2-2: Wirkfaktoren des Vorhabens mit potenziellen Auswirkungen auf die Bewertungskomponenten/-parameter der betroffenen Wasserkörper

3 Betroffene Wasserkörper

3.1 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Das betrachtete Planungsvorhaben liegt in der internationalen Flussgebietseinheit (FGE) Rhein, welches den Rhein, seine Nebengewässer und die angrenzenden Küstengewässer mit Teilen des Wattenmeeres und den zugehörigen Inseln vereinigt (gem. Artikel 3 Abs. 1 Satz 1 EG-WRRL). Die internationale FGE Rhein verteilt sich auf insgesamt 9 Staaten (Italien, Schweiz, Lichtenstein, Österreich, Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Belgien/Wallonien, Niederlande) mit sehr unterschiedlichen Flächenanteilen. Den größten Flächenanteil mit 106.000 km² weist Deutschland auf. Das gesamte Flusseinzugsgebiet beträgt rd. 200.000 km². Von der Quelle bis zur Mündung hat der Rhein eine Länge von ca. 1.320 km (Koordinierungskomitee Rhein / IKSR 2005).

Zur Verbesserung der Zusammenarbeit beim Gewässerschutz im deutschen Rheineinzugsgebiet wurde zum 1. Januar 2012 die Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) gegründet (FGG Rhein 2015a). Tabelle 3-1 stellt die Mitglieder der FGG Rhein sowie die Flächenanteile am deutschen Rheineinzugsgebiet da.

Bundesland	Flächenanteil im Rheingebiet	
	[km ²]	[%]
Baden-Württemberg	27.675	26,3
Nordrhein-Westfalen	21.025	19,9
Bayern	20.319	19,3
Rheinland-Pfalz	19.848	18,8
Hessen	12.119	11,5
Saarland	2.570	2,4
Niedersachsen	1.053	1,0
Thüringen	809	0,8
Summe	105.418	100

Tabelle 3-1: Flächenanteile der Bundesländer im deutschen Rheineinzugsgebiet (FGG Rhein 2015a).

Die größten Nebenflüsse des Rheins sind Neckar, Main, Nahe, Mosel/Saar, Lahn, Sieg, Ruhr, Lippe und Vechte. Das Einzugsgebiet umfasst damit Gebiete unterschiedlichster Topographie, von den Alpen bis zur Niederrheinebene (FGG 2015b).

Als Resultat der internationalen Koordinierung wurde im Dezember 2009 der erste Bewirtschaftungsplan für die FGE Rhein veröffentlicht. Dieser wurde für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum 2016 - 2021 aktualisiert und fortgeschrieben (FGG 2015b). Neben dem übergeordneten internationalen Bewirtschaftungsplan erstellen die (Bundes-) Länder auf nationaler Ebene zusätzliche Bewirtschaftungspläne für den jeweils in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Teil des Einzugsgebiets, in denen detaillierter und umfangreicher die länder- oder regionalspezifischen Themen berücksichtigt werden. Zwecks Maßnahmenplanung und Umsetzung wurde der deutsche Teil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein in 9 Bearbeitungsgebiete unterteilt (siehe Bild 3-1).

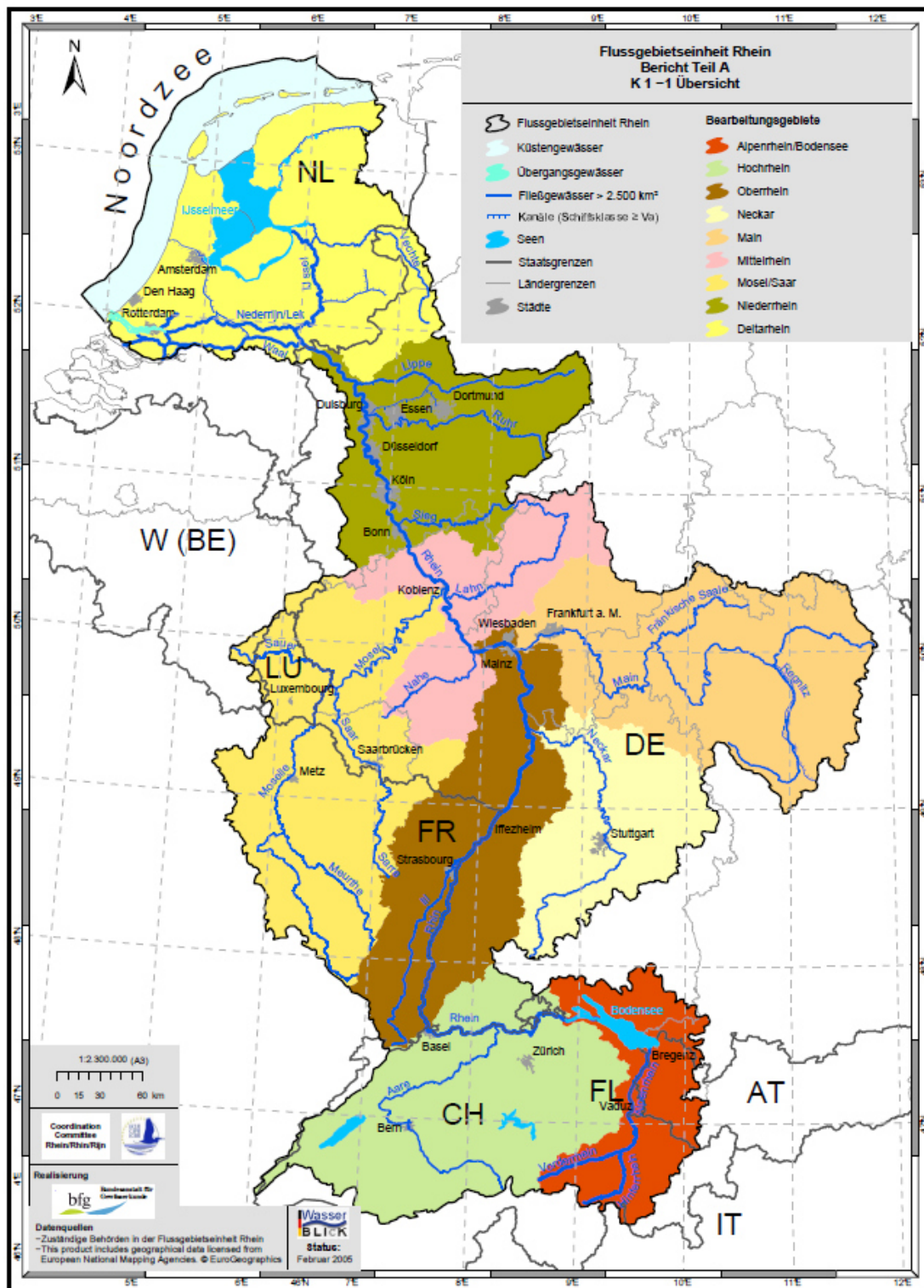


Bild 3-1: Übersichtskarte deutscher Anteil an der internationalen Flussgebietseinheit Rhein mit Gliederung in die 9 Bearbeitungsgebiete (Koordinierungskomitee Rhein / IKSR 2005)

Unter Berücksichtigung der Zielvorgaben und Inhalte aus dem internationalen Bewirtschaftungsplan werden für den deutschen Teil die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme durch die Länder erstellt bzw. aktualisiert.

Für das betrachtete Planungsvorhaben gilt aktuell der, bayrische Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2016 bis 2021. Gemäß der in Tabelle 3-2 dargestellten Gebietsaufteilung befinden sich die für das Planungsvorhaben zu berücksichtigenden Wasserkörper im Bundesland Bayern, im Bearbeitungsgebiet Main mit dem Planungsraum Unterer Main und der Planungseinheit Main (Regnitz bis Fränkische Saale), Wern (StMUV, 2015).

FGE Ems	
Flussgebietseinheit	Rhein
Gesamteinzugsgebiet	200.000 km ²
Flächenanteil in Bayern	20.319 km ²
Bearbeitungsgebiet	Main
Planungsraum	Unterer Main
Planungseinheit	Main (Regnitz bis Fränkische Saale), Wern (Code UMN_PE01)

Tabelle 3-2: Allg. Informationen zur FGE Rhein im Planungsvorhaben (StMUV, 2015).

3.1.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper im Sinne der EG-WRRL (OWK) sind einheitliche und bedeutende Abschnitte eines Oberflächengewässers oder auch mehrerer kleinerer Gewässer und können in die vier Kategorien Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer unterteilt werden. Grundsätzlich fallen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$ unter die Berichtspflicht gemäß WRRL und bilden die Flusswasserkörper. Seen mit einer Wasserfläche $\geq 0,5 \text{ km}^2$ fallen ebenfalls unter die Berichtspflicht der WRRL. Die Einhaltung dieser Mindestgröße für die Ausweisung eines Seewasserkörpers ist zwingend. Die Ziele der Richtlinie gelten für alle Gewässer.

Das berichtspflichtige Gewässernetz in der FGE Rhein umfasst insgesamt 2.081 Fließgewässer-Wasserkörper und 90 Seen. 62 % der Oberflächenwasserkörper sind „natürlich“. 5 % der Oberflächenwasserkörper werden als künstliche und ca. 33 % aufgrund der vielen anthropogenen Einflüsse als erheblich veränderte Gewässer eingestuft (FGG 2015b). Für die erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörper gilt es, das gute ökologische Potenzial zu entwickeln.

Im bayrischen Rheingebiet wurden 219 Oberflächenwasserkörper abgegrenzt, davon entfallen 213 auf Fließgewässer und 6 auf stehende Gewässer. Enthalten ist hierin auch der grenzüberschreitende Wasserkörper des Bodensees (Obersee). Die Kategorien Übergangsgewässer und Küstengewässer sind in Bayern nicht vorhanden. Den künstlichen oder erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern wurde eine vorwiegende Kategorie (Fluss oder See) zugeordnet. Die Oberflächenwasserkörper in Bayern können dabei in 15 verschiedene Fließgewässertypen unterschieden werden, das Bearbeitungsgebiet Main besitzt 10 Fließgewässertypen (StMUV 2015).

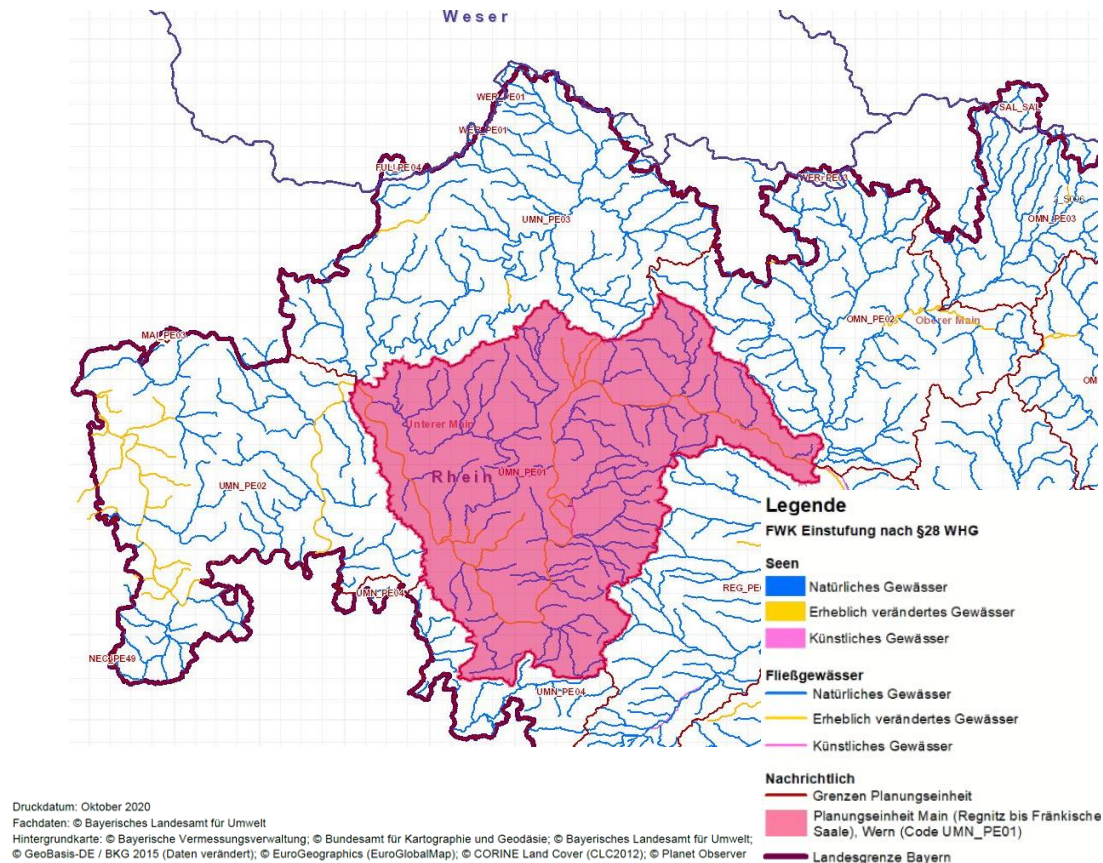


Bild 3-2: Oberflächenwasserkörper in der Planungseinheit Main (Regnitz bis Fränkische Saale), Wern (LfU, 2020a)

Durch den geplanten Neubau des Bauabschnitts 1 der B 26n sowie durch landschaftspflegerische Ausgleichsmaßnahmen sind in der Planungseinheit (Regnitz bis Fränkische Saale), Wern folgende Oberflächenwasserkörper potenziell von Auswirkungen betroffen:

EU-Code	Name	Typ	Betroffenheit	WRRL-relevantes Gewässer
DE_RW_DEBY_2_F144	Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main	Fließgewässer	• Straßenentwässerung direkt in die Wern oder über „Wertgraben“ und „Pfannengraben“	X
DE_RW_DEBY_2_F132	Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main	Fließgewässer	• Straßenentwässerung in Krebsbach und Schwabbach • Überspannung Brückenbauwerk	X

Tabelle 3-3: Potenziell betroffene Oberflächenwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens

Dabei ist als Besonderheit hervorzuheben, dass der Oberflächenwasserkörper „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ aus verschiedenen, räumlich voneinander getrennten Fließgewässern besteht. Innerhalb des Untersuchungsgebietes zählen der Krebsbach und der Schwabbach zu diesem Oberflächenwasserkörper (vgl. Bild.3-4). Zudem münden der

westlich des Krebsbach gelegene Teufelsgraben sowie der an der Vogelsmühle gelegene Mühlgraben (50 m östlich des Krebsbaches) in den Krebsbach. Sie sind allerdings nicht Teil des OWK 2_F132.

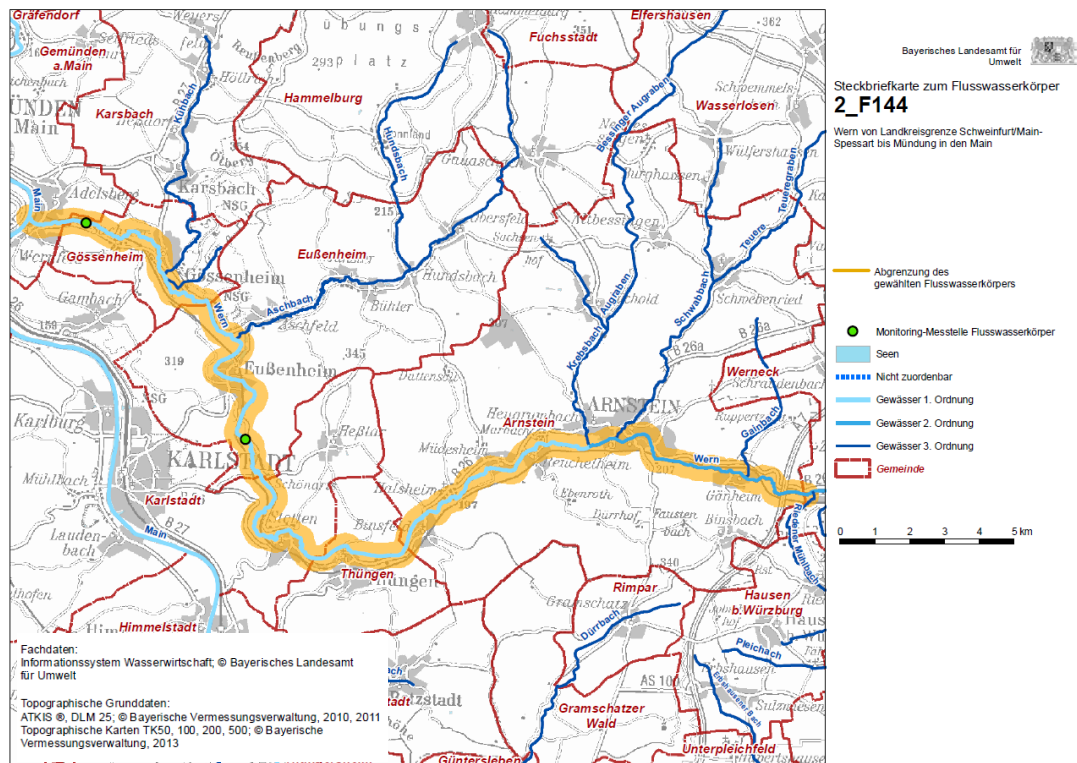


Bild 3-3: Oberflächenwasserkörper Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main (LfU, 2016)

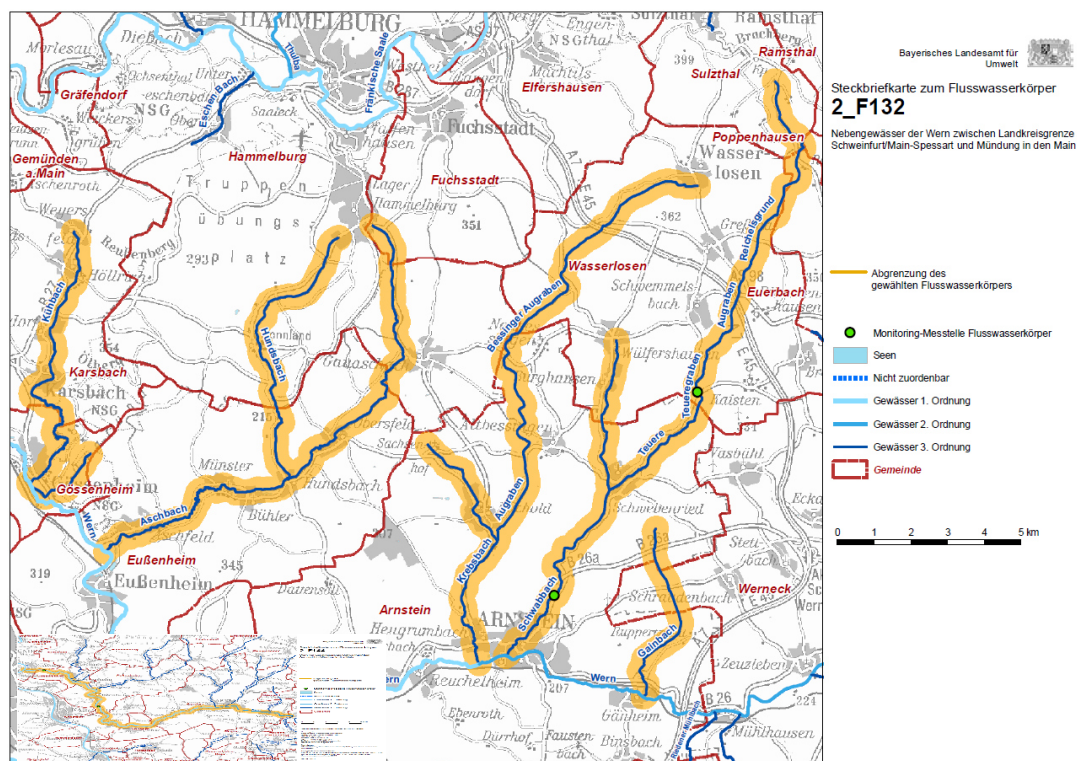


Bild 3-4: Oberflächenwasserkörper Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main (LfU, 2016)

3.1.2 Grundwasserkörper

Ein Grundwasserkörper (GWK) ist gem. Art. 2 Abs. 12 WRRL „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.“ Entsprechend seiner geologischen Vielfalt besitzt Bayern eine Vielzahl unterschiedlicher Grundwasserleiter. Diese können grob in drei verschiedene Typen eingeteilt werden:

- Porengrundwasserleiter (vorwiegend in Lockergesteinen, z. B. sandiger oder kiesiger Untergrund),
- Kluftgrundwasserleiter (Festgesteine, in denen das Wasser in Klüften, Rissen und Spalten fließt),
- Karstgrundwasserleiter (wenn die Klüfte zu größeren unterirdischen Gängen und Höhlen aufgeweitet sind).

Im bayerischen Rheingebiet dominieren Kluft- und Karstgrundwasserleiter (Buntsandstein, Muschelkalkplatten, Keuper Bergland, Fränkischer Jura, Bruchschollenland). In den Flusstälern sind Porengrundwasserleiter verbreitet (StMUV 2015).

Insgesamt wurden 257 Grundwasserkörper in Bayern ausgewiesen, von denen sich 82 im bayrischen Rheingebiet befinden. Für die Abgrenzung der GWK (innerhalb der Planungseinheit) wird ein mehrstufiges Verfahren angewendet, wobei die „Hydrogeologie“ (maßgebliche hydrogeologische Einheit) das vorrangige Abgrenzungskriterium darstellt. Darüber hinaus finden bei entsprechender Notwendigkeit und Signifikanz ergänzend die nachrangigen Abgrenzungskriterien „Landnutzung“ und „Belastungssituation Nitrat (im Grundwasser)“ Anwendung (StMUV 2015).

Durch den geplanten Neubau des Bauabschnitts 1 der B 26n sowie durch landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen ist insbesondere der folgende Grundwasserkörper von potenziellen Auswirkungen betroffen:

Bearbeitungsgebiet	Kodierung	Name	Flächen- größe in km ²	Betroffenheit
Main	DE_GB_DEBY_2_G055	Muschelkalk - Arnstein	591,5	Versiegelung (Flächenverlust zur Grundwasserneubildung), Versickerung von Straßenabflüssen, kleinflächig temporäre Grundwasserabsenkung

Tabelle 3-4: Pot. betroffener Grundwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens

Ein geringer östlicher Teil der Trasse verläuft darüber hinaus im Bereich des GWK DE_GB_DEBY_2_G046 - Unterkeuper – Schweinfurt. Eine gezielte Versickerung findet hier jedoch nicht statt, weswegen dieser GWK nachfolgend nicht weiter betrachtet wird (ifs 2021).



Bild 3-5: Potenziell betroffene Grundwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens mit zugehöriger Messstelle (ifs 2021)

Das gesamte Untersuchungsgebiet wird durch einen Karstgrundwasserleiter (Mainfränkische Muschelkalkplatten) mit mehreren Grundwasserstockwerken geprägt. Bei Berücksichtigung der feineren Unterteilung in hydrogeologische Einheiten verläuft das Vorhaben überwiegend durch die Einheiten „Oberer Muschelkalk“ und „Unterer Keuper“ und tangiert im Südwesten kleinflächig die Einheit „Mittlerer Muschelkalk“ (vgl. Bild 3-6).

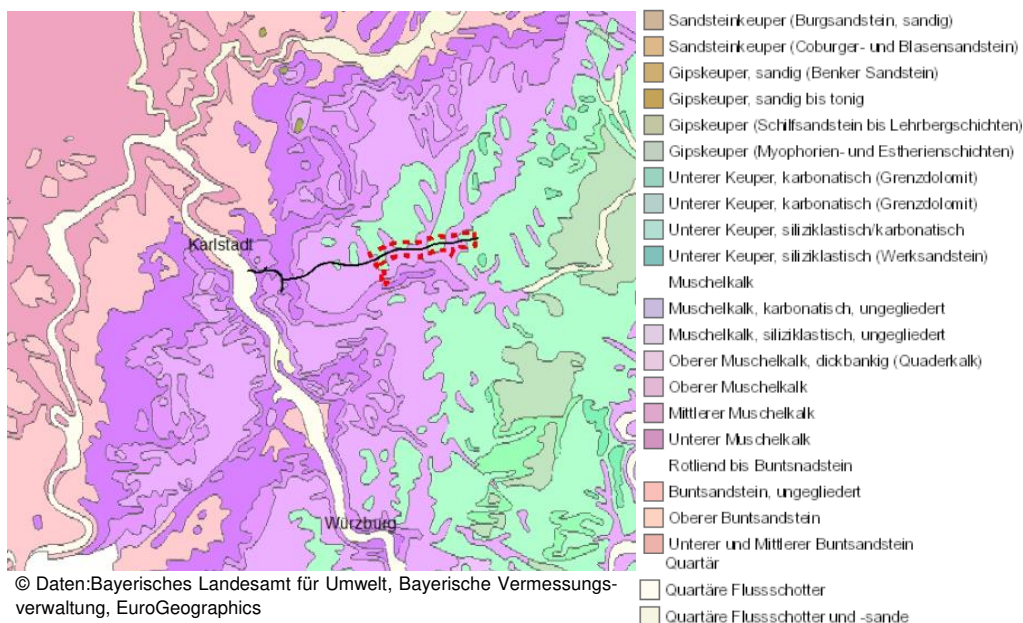


Bild 3-6: Hydrogeologische Teilräume im Planungsraum (Trasse der B26 = schwarz, UG Bauabschnitt 1 = rot gestrichelt)

Die Schichten des oberen Muschelkalks bestehen aus Kalkstein in Wechsellagerung mit Ton- und Mergelstein, weisen horizontabhängige Dickbankbereiche auf und sind teilverkarstet. Der obere Muschelkalk besteht aus Kluft- und (Karst-)Grundwasserleitern (LfU 2020b).

Die Schichten des unteren Keupers bestehen aus Tonstein mit Sand- und Dolomitsteinlagen und bestehen aus Kluft-Grundwasserleitern und Grundwassergeringleitern (LfU 2020b).

Der mittlere Muschelkalk besteht aus Mergel-, Ton-, Kalk- und Dolomitstein mit Sulfat- und Steinsalzlagen mit horizontabhängigen Verkarstungen. Der mittlere Muschelkalk weist Kluft-(Karst-)Grundwasserleiter und Grundwassergeringleiter auf (LfU 2020b).

Das Grundwasser fließt im Allgemeinen in Richtung Süden zur Wern hin. Die Grundwasserneubildungsrate ist als vergleichsweise niedrig einzustufen, was auf geringe mittlere Jahresniederschläge, das geringe Speichervermögen der Karstgrundwasserleiter und die schlechte vertikale Durchlässigkeit des Unteren Keupers zurückzuführen ist (StBA 2021).

3.2 Zustand und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

3.2.1 Oberflächenwasserkörper

Nachfolgend wird der Zustand der durch das Vorhaben und die landschaftspflegerischen Ausgleichsmaßnahmen betroffenen einzelnen Oberflächenwasserkörper dargestellt.

Beschreibungen zum Planungsraum sind u. A. dem Planfeststellungsentwurf zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) (Unterlage 19.1.1) entnommen.

Mit der Lage in der Großlandschaft der Südwestlichen Mittelgebirge ist das Untersuchungsgebiet der kontinentalen biogeografischen Region zuzuordnen. Es liegt in der naturräumlichen Haupteinheit „Mainfränkische Platte“ (D56) und hier in der Naturraumeinheit „Wern-Lauer-Platte“ (135). Diese ist dem Landschaftstyp 3.7 „Gehölz- bzw. walddreiche ackergeprägte Kulturlandschaft zugeordnet (BfN, 2012). Dieser Teil der mainfränkischen Muschelkalkplatte mit einer Höhenlage zwischen 280 und 380 m ü. NN flacht nach Süden ab.

Die Landschafts- und Nutzungsstruktur wird maßgeblich durch das Relief bestimmt. Auf den flachwelligen Kuppenlagen herrscht eine meist intensive ackerbauliche Nutzung vor, wobei die Feldflur mit vereinzelt Laubmischwäldern (u. a. „Bauholz“, „Beßlerholz“, „Bachlämmerholz“) durchsetzt ist. Die ausgeprägten Hanglagen der in Nord-Süd-Ausrichtung verlaufenden, tief eingeschnittenen Täler (Pfannengraben, Niederungen des Krebsbachs und des Schwabbachs) sind hingegen deutlich struktureicher gegliedert. So sind an den Hängen kleinteilige Biotopkomplexe aus extensiv genutzten Grünlandflächen und naturnahen Gehölzstrukturen ausgebildet. Überregional bis landesweit bedeutsam sind die hier vorkommenden Kalkmagerrasenkomplexe, die zum Kernbereich des unterfränkischen Muschelkalkzuges zählen und essentielle Bestandteile eines Biotopverbundsystems sind. In den Talsohlen treten neben den Bachläufen selbst verstärkt Wiesen und kleinflächige Feuchtlebensräume auf. Die Tal- und Hanglagen sind damit naturschutzfachlich als besonders wertvoll innerhalb des Untersuchungsraums einzustufen, wobei die Tallagen auch Verbindungsachsen zwischen den Ortslagen darstellen und dementsprechend von Straßen durchzogen sind.

Die Einleitung von Straßenoberflächenwasser findet zum einen direkt in die Wern statt oder fließt dieser über die Trockengraben „Wertgraben“ und „Pfannengraben“ zu. Des Weiteren wird in den Krebsbach und den Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK „Nebengewässer der Wern“ zuzuordnen sind. Im Folgenden werden sie jedoch getrennt betrachtet aber die Auswirkungen auf den OWK als Ganzes gemeinsam beurteilt.

3.2.1.1 Wern

Die Wern ist ein 74 km langer Fluss, welcher das Untersuchungsgebiet von Osten nach Westen durchfließt. Der Teilabschnitt der Wern, der innerhalb dieses Fachgutachtens betrachtet wird ist, von der Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis zur Mündung in den Main, 37,4 km lang.

Die „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ verläuft südlich des Planungsbereichs und wird gemäß Gewässersteckbrief insgesamt in einen unbefriedigenden ökologischen Zustand eingestuft. Sie ist dem LAWA-Fließgewässertyp „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ (LAWA-Typcode: 9.1) zuzuordnen und ist gemäß FWK Einstufung nach §28 WHG ein natürliches Gewässer. Eine Querung des Gewässers durch den Bauabschnitt 1, findet nicht statt. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-5 aufgelistet.

DE_RW_DEBY_2_F144 Wern	
Stammdaten	
Status	natürliches Gewässer
Ökologischer Zustand	unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	nicht relevant
Makrophyten/Phytobenthos	mäßig
Makrozoobenthos	mäßig
Fische	unbefriedigend
Hilfskomponente	
Saprobie	gut
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	nicht klassifiziert
Durchgängigkeit	nicht durchgängig
Morphologie	nicht klassifiziert
Flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht klassifiziert

DE_RW_DEBY_2_F144 Wern	
Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV (2016)	
inkl. ubiquitärer Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	nicht klassifiziert
Umweltziele	
Ökologischer Zustand	Zielerreichung bis 2027
Chemischer Zustand	Zielerreichung bis 2027

Tabelle 3-5: Einstufung der Qualitätskomponenten für den OWK Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main (BfG 2016a, WWA Aschaffenburg 2020)

Gemäß Gewässersteckbrief werden die Umweltqualitätsnormen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nicht eingehalten, da die Umweltqualitätsnorm (UQN) des Parameters Diflufenican (in Pflanzenschutzmitteln enthalten) überschritten wurde.

Die Messwerte für die ACP (allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten), die der Bewertung unterstützend zugrunde gelegt werden, wurden vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg am 21.04.2020 per Mail für die Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ übermittelt und, soweit vorhanden, in Tabelle 3-6 den Anforderungen der OGewV für den guten ökologischen Zustand gegenübergestellt.

Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Sind die Magnesium- und Calciumkonzentrationen im OWK bekannt, kann zunächst die Wasserhärte wie folgt berechnet werden:

$$\text{°dH} \triangleq 0,14 \times \text{cCa [mg/l]} + 0,2307 \times \text{cMg [mg/l]} \quad (\text{Karger et al., 2008})$$

Die Einheit 1 ppm wird entgegen dem eigentlichen Wortsinn im Sinne von 1 mg CaCO₃/l Wasser verwendet.

$$\text{°dH} \triangleq 17,8 \text{ ppm} \triangleq 17,8 \text{ mg CaCO}_3/\text{l} \quad (\text{Fachportal Chemie, 2018})$$

Für den OWK Wern berechnet sich eine Konzentration von 442,4 mg CaCO₃/l. Dies entspricht der Wasserhärteklasse 5 nach OGewV (2016).

Messstelle Nr. 20553 – Wern am Steg DE_RW_DEBY_2_F144 - Wern			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (MW 2017-2019)	Orientierungswert - (Typ 9.1)
BSB ₅	[mg/l]	2,31	<3
o-Phosphat-P	[mg/l]	0,18	≤0,07
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,25	≤0,10
Ammonium-N	[mg/l]	0,12	≤0,1
NO ₂ -N	[µg/l]	0,04	≤50
SO ₄	[mg/l]	101,53	≤220
Chlorid	[mg/l]	50,49	≤200
Eisen	[mg/l]	0,02	≤0,7

Tabelle 3-6: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (guter ökologischer Zustand) nach Anlage 7 OGeWV (2016) für OWK Wern (WWA Aschaffenburg 2020)

Für Gesamt-Phosphor, Orthophosphat und Ammonium ist die Ausgangskonzentration bereits größer als der Orientierungswert.

Für die Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGeWV (2016), die hinsichtlich der Einleitung von Straßenabflüsse relevant sind, liegen keine Daten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor.

Der gute chemische Zustand ist nicht erreicht und kann nur langfristig erlangt werden, wenn die Emissionen der über den Luftpfad eingetragenen Schadstoffe wie Quecksilber oder PAK zukünftig vermindert werden. Die dazu notwendigen Maßnahmen können nicht alleine in Bayern umgesetzt werden, sondern müssen in der gesamten Flussgebietsgemeinschaft verfolgt werden.

3.2.1.2 Nebengewässer der Wern

Das Straßenoberflächenwasser wird des Weiteren in die Gewässer Krebsbach und Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK DE_RW_DEBY_2_F132 „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ zugeordnet sind. Gemäß Gewässersteckbrief hat der OWK eine Länge von insgesamt 89,2 km. Die durch das Vorhaben unmittelbar betroffenen Fließgewässerkörper (Krebsbach und Schwabbach) weisen jedoch nur eine Länge von rd. 10 km auf (Krebsbach von Aufragen bis Mündung in Wern: 4,15 km; Schwabbach von Teuere bis Mündung in Wern: 6,19 km).

Der Krebsbach und sein östlicher Zufluss, der Mühlgraben, verlaufen durch den westlichen der beiden das Untersuchungsgebiet querenden Niederungsbereiche. Der Schwabbach durchzieht die östliche Niederung. Beide Fließgewässer münden südlich des Untersuchungsgebietes in die Wern.

Der OWK ist dem LAWA-Fließgewässertyp „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keuper“ (LAWA-Typcode: 6_K) zuzuordnen und ist gemäß FWK Einstufung nach §28 WHG ein natürliches Gewässer. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGeWV sind in Tabelle 3-7 aufgelistet.

DE_RW_DEBY_2_F132 Nebengewässer der Wern	
Stammdaten	
Status	natürlich
Ökologisches Potenzial	unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	nicht klassifiziert
Makrophyten/Phytobenthos	unbefriedigend
Makrozoobenthos	mäßig
Fische	mäßig
Hilfskomponente	
Saprobie	gut
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	nicht klassifiziert
Durchgängigkeit	nicht durchgängig
Morphologie	nicht klassifiziert
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht klassifiziert
Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV (2016)	
inkl. ubiquitärer Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	nicht klassifiziert
Umweltziele	
Ökologischer Zustand	Zielerreichung bis 2027
Chemischer Zustand	Zielerreichung bis 2027

Tabelle 3-7: Einstufung der Qualitätskomponenten für den OWK „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ (BfG 2016a, WWA Aschaffenburg 2020)

Die Messwerte für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe, die der Bewertung unterstützend zugrunde gelegt werden, wurden ebenfalls vom WWA Aschaffenburg am 21.04.2020 per Mail für die Messstelle Nr. 20496 des Gewässers Schwabbach übermittelt und, sowie vorhanden, in Tabelle 3-8 den Anforderungen der OGewV für den guten ökologischen Zustand gegenübergestellt. Für den Krebsbach gibt es gemäß Aussage des WWA Aschaffenburg keine aktuellen Messwerte, die Gewässerqualität ist auch nicht mit der des Schwabbachs vergleichbar.

Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Sind die Magnesium- und Calciumkonzentrationen im OWK bekannt, kann zunächst die Wasserhärte wie folgt berechnet werden:

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 0,14 \times \text{cCa} [\text{mg/l}] + 0,2307 \times \text{cMg} [\text{mg/l}] \text{ (Karger et al., 2008)}$$

Die Einheit 1 ppm wird entgegen dem eigentlichen Wortsinn im Sinne von 1 mg CaCO₃/l Wasser verwendet.

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 17,8 \text{ ppm} \triangleq 17,8 \text{ mg CaCO}_3/\text{l} \text{ (Fachportal Chemie, 2018)}$$

Für den Schwabbach berechnet sich eine Konzentration von 362,3 mg CaCO₃/l. Dies entspricht der Wasserhärteklasse 5 nach OGewV (2016).

Messstelle Nr. 20496			
DE_RW_DEBY_2_F132 – Nebengewässer der Wern (Schwabbach)			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (MW 2019)	Orientierungswert - (Typ 6)
BSB ₅	[mg/l]	4,5	<3
o-Phosphat-P	[mg/l]	0,59	≤0,07
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,72	≤0,10
Ammonium-N	[mg/l]	2,39	≤0,1
NO ₂ -N	[µg/l]	0,23	≤50
SO ₄	[mg/l]	52,42	≤220
Chlorid	[mg/l]	73,0	≤200
Eisen	[mg/l]	0,04	≤0,7

Tabelle 3-8: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (guter ökologischer Zustand) nach Anlage 7 OGewV (2016) für den Schwabbach (WWA Aschaffenburg 2020)

Für BSB₅, Orthophosphat, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff sind die Ausgangskonzentrationen bereits größer als die Orientierungswerte.

Für die Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGewV (2016), die hinsichtlich der Einleitung von Straßenabflüsse relevant sind, liegen keine Daten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor.

Der gute chemische Zustand ist nicht erreicht und kann nur langfristig erlangt werden, wenn die Emissionen der über den Luftpfad eingetragenen Schadstoffe wie Quecksilber oder PAK zukünftig vermindert werden. Die dazu notwendigen Maßnahmen können nicht alleine in Bayern umgesetzt werden, sondern müssen in der gesamten Flussgebietsgemeinschaft verfolgt werden.

3.2.1.3 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen betroffene Oberflächenwasserkörper

Für den Oberflächenwasserkörper „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spesart bis Mündung in den Main“ sind keine Kompensationsmaßnahmen in unmittelbaren Auenbereich vorgesehen. Eine unmittelbare Betroffenheit durch Kompensationsmaßnahmen besteht ebenfalls nicht.

Der Oberflächenwasserkörper „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ (s. o.) ist durch die, im Zusammenhang mit der Verlegung eines Gewässerabschnitts, vorgesehene Maßnahme 3.2 A – „Naturnahe Verlegung des Schwabbachs“ (s. Unterlage 9.3) unmittelbar betroffen. Demnach muss der Schwabbach aufgrund entwurfstechnischer Zwangspunkte im Zusammenhang mit der AS Arnstein-Ost auf einer Länge von etwa 190 m um bis zu 10 m nach Westen verlegt werden. Die mit der Maßnahme verbundenen Eingriffe in das Gewässer als Lebensraum und Vernetzungsstruktur (semi-)aquatischer Tierarten umfassen 0,24 ha und werden durch eine möglichst naturnahe Gestaltung des verlegten Bachabschnittes ausgeglichen.

Der etwa 50 m östlich des Krebsbaches verlaufende Mühlgraben wird zudem durch die vorgesehene Maßnahme 1.7 V „Durchlassgestaltung und Gewässerquerungen an der AS Arnstein-Mitte“ (s. Unterlage 9.3) unmittelbar beeinflusst.

Im Zuge der Maßnahme 2.1 A_{CEF} – „Entwicklung eines Feldschwirl-Habitats“ (s. Unterlage 9.3), werden extensiv genutztes Grünland sowie bachbegleitende Röhricht- und Hochstaudenfluren entwickelt. Demnach werden 0,59 ha Intensiv bewirtschaftete Äcker in artenreiches Extensivgrünland (z. B. magere Glatt-/ Goldhaferwiesen oder Magerweiden), artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte und artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte, im Auenbereich des OWK Nebengewässer der Wern, entwickelt.

Durch die Lage der Kompensationsmaßnahmen, innerhalb der Einzugsgebiete der OWK Wern und Nebengewässer der Wern, kommt es zu einer Extensivierung der derzeitigen zumeist landwirtschaftlichen Bodennutzung.

Demnach tragen die Maßnahmen

- 2.2A_{CEF} – Anlage von Rebhuhnstreifen / Rebhuhnhabitaten,
- 2.3A_{CEF} – Entwicklung von Feldlerchenhabitaten,
- 2.4A_{CEF} – Anlage von Hecken- und Gebüschstrukturen einschl. vorgelagerter artenreicher Säume und
- 2.7A_{CEF} – Anlage von arten- und strukturreichen, lichten Gehölzbeständen

zu einer Verzögerung bzw. Vergleichmäßigung des Oberflächenwasserabflusses sowie zu einer Verbesserung der Qualität des Sickerwassers und damit auch der Qualität des den Oberflächengewässern mit dem Zwischenabfluss oder dem Grundwasser zufließenden Wassers, auf einer Fläche von rd. 30 ha, bei (vgl. Unterlage 9.3).

Vorhabenbedingte Verschlechterungen des ökologischen Potenzials bzw. Zustands und des chemischen Zustands der OWK durch Kompensationsmaßnahmen in den Einzugsgebieten sind auszuschließen. Durch die naturnahe Gestaltung des zu verlegenden Gewässerabschnitts und die Extensivierung der Bodennutzung, werden die OWK vielmehr positiv beeinflusst.

3.2.2 Grundwasserkörper

Als generelle Ziele für das Grundwasser sind, neben dem Verschlechterungsverbot, der gute mengenmäßige und chemische Zustand sowie die Trendumkehr bei steigenden Trends für Schadstoffkonzentrationen zu nennen.

Die Grundwasserneubildung beträgt für den Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“ 134.000.000 m³/a¹. Die genehmigte Entnahmemenge im Zuständigkeitsbereich des Wasserwirtschaftsamts Aschaffenburg liegt bei 3.000.000 m³ für die öffentliche Trinkwasserversorgung, bei 300.000 m³ für gewerbliche Zwecke und für die bei 100.000 m³ für die Landwirtschaft (WWA Aschaffenburg 2020).

Die Zielerreichung für das Kriterium Menge ist für den Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“ nicht gefährdet, d. h. sämtliche Kriterien des § 4 Abs. 2 Grundwasserverordnung werden eingehalten.

Anders sieht es bei der Bewertung des chemischen Zustandes aus. So befindet sich der durch das Vorhaben betroffene Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“ hinsichtlich der Bewertung des Parameters Nitrat in einem schlechten Zustand. Als Haupteintragsquelle werden diffuse Quellen aus der Landwirtschaft genannt (BfG 2016b).

Aufgrund der vorhandenen Nitratbelastung ist für den chemischen Zustand eine Zielerreichung nach 2027 angegeben. Eine frühere Zielerreichung ist nicht realisierbar, da aufgrund der natürlichen Fließzeiten Jahre bis Jahrzehnte vergehen können, bis eine maßnahmenbedingte Zustandsveränderung der Grundwasserkörper festzustellen ist (vgl. StMUV 2015b).

Die übrigen betrachteten chemischen Parameter sind für den Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“ unauffällig und liegen deutlich unter den Schwellenwerten nach § 7 und Anlage 2 der GrwV (vgl. Tabelle 3-9).

Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach GrwV sind in Tabelle 3-9 aufgelistet.

DE_GB_DEBY_2_G055 Muschelkalk - Arnstein	
Fläche des GWK in km ²	591,5
Grundwasserneubildung in m ³ /a	134.000.000
Grundwasserdargebot in m ³ /a	700.000 ²
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	schlecht
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	erreicht
Guter chemischer Zustand	nach 2027

Tabelle 3-9: Betroffene Grundwasserkörper im Planungsraum und Zustand (BfG 2016b, WWA Aschaffenburg 2020)

¹ Aufgrund der Grundwasserströmungsverhältnisse bzw. der Grundwassereinzugsgebiete wurden die beiden Grundwasserkörper 2_G046 - Unterkeuper – Schweinfurt und 2_G055 – Muschelkalk – Arnstein durch das Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg zu einer GWK-Gruppe mit der Bezeichnung „22_G046_55“ aggregiert. Für die Bilanzbetrachtung wurden dann die Grundwasserentnahmen und die Grundwasserneubildung dieser beiden GWK jeweils aufsummiert und daraus der Quotient als Bilanzfaktor berechnet. Mit den Daten zu den Entnahmen und zur Grundwasserneubildung der aktuellen Beurteilung ergibt sich für diese sehr große Fläche ein Bilanzfaktor von 6,6 %, was einen guten Zustand widerspiegelt.

² Dargebot gemäß der Wasserversorgungsbilanz Unterfranken im Einzugsgebiet der Brunnen I und II der Halsheimer Gruppe.

Die Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 4120602500012 wurden vom Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg per Mail am 21.04.2020 übermittelt und der Mittelwert der letzten beiden verfügbaren Jahre in Tabelle 3-10 den Schwellenwerten der GrwV gegenübergestellt. Diese Messwerte werden zur Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch das geplante Bauvorhaben berücksichtigt.

Messstelle Nr. 4120602500012			
DE_GB_DEBY_2_G055 – Muschelkalk - Arnstein			
Parameter		Messwert (MW 2017-2019)	Schwellenwert gem. Anlage 2 (GrwV 2020)
Chlorid	[mg/l]	27,75	250

Tabelle 3-10: Gegenüberstellung Messwerte der betroffenen GWK und Schwellenwerte nach GrwV (WWA 2020)

Altlasten und Altlastenverdachtsflächen

Im geplanten Trassenverlauf der B 26 sind keine Altlasten oder Verfüllungen bekannt.

3.2.2.1 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen betroffene Grundwasserkörper

Sämtliche Kompensationsmaßnahmen liegen im vorstehend bereits beschriebenen Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“. Alle im Offenland vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen gehen mit einer Extensivierung der vorhandenen Bodennutzung einher und haben insoweit einen positiven Einfluss auf die Grundwasserqualität.

Demnach tragen die Maßnahmen

- 2.2A_{CEF} – Anlage von Rebhuhnstreifen / Rebhuhnhabitaten,
- 2.3A_{CEF} – Entwicklung von Feldlerchenhabitaten,
- 2.4A_{CEF} – Anlage von Hecken- und Gebüschstrukturen einschl. vorgelagerter artenreicher Säume und
- 2.7A_{CEF} – Anlage von arten- und strukturreichen, lichten Gehölzbeständen

zu einer Verbesserung der Qualität des dem Grundwasser zufließenden Sickerwassers auf eine Fläche von rd. 30 ha bei (vgl. Unterlage 9.3).

Das gleiche gilt grundsätzlich auch für die im Wald vorgesehenen Maßnahmen. Kurzfristig sind allerdings bei Maßnahmen des Waldumbaus von Fichte zu Laubwald vorübergehende Erhöhungen der Stickstoffeinträge nicht auszuschließen. Dies betrifft die Maßnahme 2.5 A_{CEF} – Waldaufwertung auf 4 ha, bei der strukturreiche Nadelholzforste, mittlerer Ausprägung in Eichen-Hainbuchenwälder frischer bis staunasser Standorte entwickelt werden sollen.

Untersuchungen im Solling zeigten, dass bei kleinflächigen, d. h. 1 ha großen Fichtenkahlschlägen im zweiten und dritten Jahr nach dem Kahlschlag erhöhte Stickstoffausträge zu erwarten sind, dieser Effekt aber nur kurzzeitig auftritt und bereits im 4. Jahr nach dem Kahlschlag keine Unterschiede im Vergleich zu Altbeständen mehr feststellbar sind (vgl. Klink et al. 2013). Bei der genannten Maßnahme könnten die beschriebenen Effekte durch die Umwandlung der monotonen Bestände im geringen Maße auftreten.

Gleichwohl umfasst die Maßnahmen eine nur 4,0 ha große Fläche was knapp 0,007 % der 59.150 ha großen Grundwasserkörperfläche entspricht. Zudem führt die Waldumwandlung nur sehr kurzfristig zu einer Erhöhung der Austräge. Langfristig wird die Umwandlung von Fichtenbeständen zu Laubwald sogar zu einer Verringerung der Stickstoffausträge führen. Insgesamt tragen die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen damit zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität bei.

3.2.3 Schutzgebiete

Die gemäß EG WRRL relevanten Schutzgebiete umfassen entsprechend Art 6 Abs. 1 diejenigen Gebiete, für die gemäß der spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Im Untersuchungsgebiet sind diesbezüglich die nachfolgend aufgeführten Schutzgebiete relevant.

3.2.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (nach Artikel 7 EG-WRRL)

Rechtskräftige Wasserschutzgebiete (WSG) sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Von Westen reicht der Entwurf des WSG Arnstein mit der Zone IIIB ca. 0,5 km in das Untersuchungsgebiet (zwischen dem Abschnittsbeginn bei Bau-km 8+300 und ca. Bau-km 9+000) hinein. Die Umgriffe des aktuellen Entwurfs sind nach Auskunft des WWA Aschaffenburg bereits jetzt bei der Planung für den Straßenbau zu berücksichtigen (WWA Aschaffenburg 2020). Zudem befindet sich das vorgeschlagene Vorranggebietes für die öffentliche Wasserversorgung „Halsheimer Gruppe“ südwestlich des Untersuchungsgebietes.

Die der Trinkwasserentnahme ($\geq 100 \text{ m}^3/\text{Tag}$) dienenden Wasserkörper sind gemäß Artikel 7 WRRL zusätzlich zu den Vorgaben der WRRL auch nach den Qualitätsnormen der Trinkwasserrichtlinie (80/778/EWG) zu beurteilen, d. h. ob das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Wasseraufbereitungsverfahrens die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie erfüllt.

Die für das Trinkwasserschutzgebiet Arnstein maßgeblichen Entnahmefunnen 1 und 2 der Halsheimer Gruppe weisen Konzentrationen von rd. 40 mg/l Nitrat auf (WWA Aschaffenburg 2020). Damit werden die angegebenen Grenzwerte von 50 mg/l gemäß WRRL eingehalten.

3.2.3.2 Natura 2000-Gebiete

Nach Artikel 4 ist durch die EG-WRRL die Umsetzung der wasserbezogenen Erhaltungs- und Entwicklungsziele in den Schutzgebieten zu erfüllen. In den FFH-Gebieten bedeutet dies die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes, bezogen v. a. auf den Wasserhaushalt von bestimmten Lebensraumtypen bzw. von Lebensräumen bestimmter Tier- und Pflanzenarten, für die der Landschaftswasserhaushalt von besonderer Bedeutung ist.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen keine Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete oder Vogelschutzgebiete. Das nächstgelegene Natura 2000-Gebiet befindet sich knapp 1,3 km südlich der Vorhabenfläche (FFH-Gebiet DE 6025-371 „Gramschatzer Wald“). Weiter westlich, in ca. 4,5 km Entfernung, befindet sich des Weiteren das FFH-Gebiet DE 5924-371 „Trockengebiete an den Werntalhängen zwischen Karsbach und Stetten“. Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebiete sind im Untersuchungsgebiet oder im nahen Umfeld ebenfalls nicht vorhanden.

3.3 Bewirtschaftungsziele

3.3.1 Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 und § 47 WHG (Art. 4 WRRL) der internationalen Flussgebietseinheit Rhein werden in den jeweiligen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Länder umgesetzt. Derzeit gilt für Bayern der bayerische Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2016 bis 2021 des Flussgebiets Rhein und stellt eine Aktualisierung und Fortschreibung des Maßnahmenprogramms des 1. Bewirtschaftungszeitraums dar.

Im 1. Bewirtschaftungszeitraum lag der Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit. Im 2. Bewirtschaftungszeitraum liegt zusätzlich der Fokus auf Maßnahmen zur Reduktion von diffusen Nähr- und Schadstoffeinträgen, vorrangig aus der Landwirtschaft, in die Oberflächengewässer (MU, 2015b).

3.3.1.1 Wern

Die folgende Tabelle zeigt die Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszeitraums, die für den durch das Planungsvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ (DE_RW_DEBY_2_F144) gelten.

LAWA-Code () / Maßnahmentyp	Beschreibung	Umsetzung bis
(28) Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	Anlage, Erweiterung sowie ggf. Extensivierung linienhafter Gewässerrandstreifen bzw. Schutzstreifen insbesondere zur Reduzierung der Phosphoreinträge und Feinsedimenteinträge in Fließgewässer. Hinweis: primäre Wirkung ist Reduzierung von Stoffeinträgen (Abgrenzung zu Maßnahme 73).	2027
(29) Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Maßnahmen zur Erosionsminderung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z. B. pfluglose, konservierende Bodenbearbeitung, erosionsmindernde Schlagunterteilung, Hangrinnenbegrünung, Zwischenfruchtanbau.	2027
(30) Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Verminderung der Stickstoffauswaschungen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, z. B. durch Zwischenfruchtanbau und Untersaatenanbau (Verringerung bzw. Änderung des Einsatzes von Düngemitteln, Umstellung auf ökologischen Landbau).	2027

LAWA-Code () / Maßnahmentyp	Beschreibung	Umsetzung bis
	Soweit eine Maßnahme neben OW auch auf GW wirkt, kann diese auch bei Maßnahme 41 eingetragen werden.	
(504) Beratungsmaßnahmen	WRRL: u.a. Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe. HWRM-RL APSFR-unabhängig: Beratung von Betroffenen zur Vermeidung von Hochwasserschäden, zur Eigenvorsorge, Verhalten bei Hochwasser, Schadensnachsorge WRRL und HWRM-RL: Beratung von Land- und Forstwirten zur angepassten Flächenbewirtschaftung	2027
(69) Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Stautufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	Maßnahmen an Wehren, Abstürzen und Durchlassbauwerken zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit, z. B. Rückbau eines Wehres, Anlage eines passierbaren Bauwerkes (Umgehungsgerinne, Sohlengleite, Verbindungsrampe, Fischauf- und -abstiegsanlage), Rückbau/Umbau eines Durchlassbauwerkes (Brücken, Rohr- u. Kastendurchlässe, Dücker, Siel- u. Schöpfwerke u. ä.), optimierte Steuerung eines Durchlassbauwerkes (Schleuse, Schöpfwerk u. ä.), Schaffen von durchgängigen Buhnenfeldern.	2027
(70) Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Bauliche oder sonstige (z.B. Flächen-erwerb) Maßnahme mit dem Ziel, dass das Gewässer wieder eigenständig Lebensräume wie z. B. Kolke, Gleit- und Prallhänge oder Sand- bzw. Kiesbänke ausbilden kann. Dabei wird das Gewässer nicht baulich umverlegt, sondern u.a. durch Entfernung von Sohl- und Uferverbau und Einbau von Strömungslenkern ein solcher Prozess initiiert.	2027
(72) Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur von Sohle und Ufer mit baulicher Änderung der Linienführung z.B. Maßnahmen zur Neutrassierung (Remäandrierung) oder Aufweitung des Gewässergerinnes. Geht im Gegensatz zu Maßnahme 70 über das Initiieren hinaus.	2027
(73) Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Anlegen oder Ergänzen eines standortheimischen Gehölzsaumes (Uferstrandstreifen), dessen sukzessive Entwicklung oder Entfernen von standortuntypischen Gehölzen; Ersatz von technischem Hartverbau durch ingenieurbioökologische Bauweise; Duldung von Uferabbrüchen Hinweis: primäre Wirkung ist Verbesserung der Gewässermorphologie (Abgrenzung zu Maßnahme 28)	2027

Tabelle 3-11: Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum für den Oberflächenwasserkörper Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main (BfG 2016a, LfU 2015)

3.3.1.2 Nebengewässer der Wern

Für den durch das Planungsvorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ (DE_RW_DEBY_2_F132) werden die gleichen Maßnahmen für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vorgesehen wie für den vorangegangene OWK „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“. Zur Vermeidung von Doppelungen sind die geltenden Maßnahmen der Tabelle 3-11 aus Kapitel 3.3.1.1 zu entnehmen. Zusätzlich sind drei weitere Maßnahmen vorgesehen, die in Tabelle 3-12 dargestellt sind.

LAWA-Code () / Maßnahmentyp	Beschreibung	Umsetzung bis
(501) Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	Erarbeitung von fachlichen Grundlagen, Konzepten, Handlungsempfehlungen und Entscheidungshilfen für die Umsetzung der WRRL entsprechend der Belastungstypen und/oder das Hochwasserrisikomanagement APSFR-unabhängig entsprechend der EU-Arten	2027
(64) Maßnahmen zur Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen	Maßnahmen zur Reduzierung von hydraulischem Stress durch Abflussspitzen oder Stoßeinleitungen (Schwallbetrieb), z.B. durch streckenweise Aufweitung in Bereichen abschlagsbedingter Abflussspitzen, Reduzierung der Auswirkungen von Schwallbetrieb bei Wasserkraftanlagen	2027
(71) Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sohlstruktur, Breiten- / und Tiefenvarianz ohne Änderung der Linieneinführung (insbesondere, wenn keine Fläche für Eigenentwicklung vorhanden ist), z.B. Einbringen von Störsteinen oder Totholz zur Erhöhung der Strömungsdiversität, Erhöhung des Totholzdargebots, Anlage von Kieslaichplätzen	2027

Tabelle 3-12: Zusätzliche Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum für den Oberflächenwasserkörper Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main (BfG 2016a, LfU 2015)

3.3.2 Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für die Grundwasserkörper sind ebenfalls in der Aktualisierung der jeweiligen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Länder benannt.

Der bayerische Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2016 bis 2021 des Flussgebietes Rhein sieht auch im 2. Bewirtschaftungszeitraum Maßnahmen im Bereich der Nährstoffreduzierung aus der Landwirtschaft vor.

3.3.2.1 Muschelkalk - Arnstein

Die folgende Tabelle zeigt die Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszyklus (BWZ), die für den durch das Planungsvorhaben betroffenen Grundwasserkörpers „Muschelkalk – Arnstein“ (DE_GB_DEBY_2_G055) gelten.

Maßnahmentyp	Beschreibung	Umsetzung bis
(41) Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Maßnahmen zur Verminderung der GW-Belastung mit Nährstoffen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z. B. durch Zwischenfruchtanbau und Untersaatenanbau (inkl. Verringerung bzw. Änderung des Einsatzes von Düngemitteln, Umstellung auf ökologischen Landbau). Soweit eine Maßnahme neben GW auch auf OW wirkt, kann diese auch bei Maßnahme 30 eingetragen werden.	2027
(504) Beratungsmaßnahmen	WRRL: u.a. Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe. HWRM-RL APSFR-unabhängig: Beratung von Betroffenen zur Vermeidung von Hochwasserschäden, zur Eigenvorsorge, Verhalten bei Hochwasser, Schadensnachsorge WRRL und HWRM-RL: Beratung von Land- und Forstwirten zur angepassten Flächenbewirtschaftung	2027

Tabelle 3-13: Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum für den Grundwasserkörper Muschelkalk – Arnstein (BfG 2016a, LfU 2015)

3.3.3 Schutzgebiete

3.3.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (nach Artikel 7 EG-WRRL)

Die Neuausweisung des Wasserschutzgebietes Arnstein befindet sich derzeit noch im Verfahren (vgl. Kap. 3.2.3.1). Es wird zeitnah mit der Vorlage der überarbeiteten Antragunterlagen gerechnet, eine Prognose zum Zeitpunkt der endgültigen Festsetzung kann jedoch nicht abgegeben werden. Die Umgriffe des aktuellen Entwurfs sind jedoch bereits jetzt bei der Planung für den Straßenbau zu berücksichtigen (WWA Aschaffenburg 2020).

Demnach ist in der Zone IIIB des Trinkwasserschutzgebietes (TWSG), welche ca. 0,5 km in das Untersuchungsgebiet reicht, dass Straßenbauvorhaben unter Berücksichtigung der Anforderungen der „Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) durchzuführen (s. FGSV 2016) (vgl. Kap. 4.2.3 - „Trinkwasserschutzgebiet Arnstein“).

3.3.3.2 Natura 2000-Gebiete

Die, im Bewirtschaftungsplan Rhein, als wasserabhängig eingestuften Natura 2000 Gebiete „Trockengebiete an den Werntalhängen zwischen Karsbach und Stetten“ und „Gramschatzer Wald“ (vgl. StMUV 2015b) sind räumlich-funktional nicht unmittelbar mit Oberflächenwasserkörpern der WRRL aus dem Planungsraum verbunden. Aufgrund der räumlichen Distanz zu den durch das Vorhaben betroffenen Bereichen des Grundwasserkörpers, kann hier ebenfalls eine Beeinflussung der Natura 2000-Gebiete ausgeschlossen werden.

4 Prüfung des Verschlechterungsverbots

Die potenziellen Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Bewertungskomponenten/-parameter des ökologischen und/oder chemischen Zustands der betroffenen Oberflächenwasserkörper und des chemischen und mengenmäßigen Zustands der betroffenen Grundwasserkörper sowie die Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper sind im Rahmen der Auswirkungsprognose zu prüfen und zu bewerten.

Wie bereits angeführt, ist dabei zwischen bau-, betriebs- und anlagebedingten Wirkungen zu unterscheiden. Zu den betriebsbedingten Wirkungen zählt insbesondere das Einleiten von Straßenoberflächenwasser in die Gewässer. Zur näheren Erläuterung wird im Kapitel 4.1.3 und 4.2.3 auf die Beschaffenheit von Straßenabflüssen inklusive der Auswirkungen des Tausalzeintrags in den Wintermonaten eingegangen.

4.1 Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper

Für die potenziellen Auswirkungen des Planungsvorhabens auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen der Oberflächenwasserkörper ist festzustellen, ob diese zu einer Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands führen. Zustand und Bewirtschaftungsziele/-maßnahmen sind in Kapitel 3.2.1 und 3.3.1 beschrieben.

4.1.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Wirkungen werden lediglich temporär durch vorübergehende Baustelleneinrichtungen und den Baubetrieb ausgelöst. Die Wirkungen betreffen primär das Bau- und Feld für die Vorhabenherstellung sowie die für Baustelleneinrichtungen, Bodenzwischenlagerung und Zufahrten genutzten Flächen. In allgemeiner Form sind die möglichen baubedingten Wirkungen bereits in Tab. 2-2 aufgeführt. Nachfolgend werden die konkreten baubedingten Auswirkungen an den einzelnen Oberflächenwasserkörpern betrachtet.

4.1.1.1 OWK Nebengewässer der Wern

Sediment und Schadstoffeinträge

Grundsätzlich kann es durch die Bautätigkeiten am Brückenbauwerk (Baustellenverkehr, Abbrucharbeiten, Material und Bodentransporte oder ggf. erforderliche Wasserhaltung) zu Sediment- und Schadstoffeinträgen kommen. Im Bereich des AS Arnstein-Mitte wird der Krebsbach im Zuge eines bestehenden Feldweges überbrückt (Bau-km 11+874). Der bestehende Feldweg muss im Zuge der Straßenbaumaßnahme zurückgebaut werden (RV-Nr. 64). Die Feldwegbrücke über den Krebsbach mit 4,00 m lichter Weite wird abgebrochen und entsorgt.

Durch den Betrieb einer Großbaustelle werden zudem Abgase produziert, die als nasse und trockene Deposition in umliegende Gewässer eingetragen werden können. Während der Bauphase kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass zum Beispiel durch Leckagen aus den Baumaschinen Kraft- und Schmierstoffe im Umfeld der Baustellen freigesetzt werden oder durch Niederschlagswasser Schadstoffe in Böden oder

direkt in Oberflächengewässer eingeschwemmt werden. Dabei entstehen in der Regel punktuelle Kontaminationen der Böden. Die Wahrscheinlichkeit, dass Kraft- und Schmierstoffe aus dem Boden in angrenzende Gewässer eingeschwemmt werden ist, aufgrund des Puffer- und Filtervermögens des Bodens, als gering anzusehen. Der Boden hält die Schadstoffe zurück und reinigt so das versickernde Niederschlagswasser.

Durch die Vermeidungsmaßnahme 1.16 V „Gewässerschutz / Vermeidung von Stoffeinträgen in Gewässer“ und 1.18 V „Allgemeine Maßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern“ werden entsprechende Beeinträchtigungen vermieden (s. Unterlage 9.3). Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials oder des chemischen Zustands ist daher auszuschließen.

Bodenverdichtung

In Bezug auf die Bodenfunktion besteht die Gefahr von nachhaltigen Bodenverdichtungen in potenziell verdichtungsempfindlichen Niederungsbereichen durch den Baubetrieb. Durch die Vermeidungsmaßnahme „Schutz des Bodens in potenziell verdichtungsempfindlichen Niederungsbereichen & Bodenrekultivierung auf temporären Bauflächen“ (1.13 V) werden entsprechende Beeinträchtigungen vermieden.

Baubedingter Lärm und Erschütterungen

Grundsätzlich werden die Bautätigkeiten mit Lärmimmissionen verbunden sein, was aber von untergeordneter Bedeutung ist, da sich die Lärmquellen an Land befinden und kaum bis gar nicht auf den Wasserkörper einwirken. Beeinträchtigungen der Fischfauna sind hierdurch auszuschließen. Das gleiche gilt für Erschütterungen. Aufgrund der Verwendung von Großbohrpfählen (Bauwerke 13 – RV-Nr. 51, 14 – RV-Nr. 55, 17 – RV-Nr. 77) und Streifenfundamenten (Flachgründung am BW 20 – RV-Nr. 80) kommt es bei der Gründung der Brückenbauwerke zu keinen relevanten Erschütterungen. Rammarbeiten am Gewässer sind nicht vorgesehen. Der Baustellenverkehr und Maschineneinsatz an Land kann durchaus Erschütterungen verursachen. Diese breiten sich über den Boden aus, wobei sie aber gedämpft werden. Starke, impulsartige Erschütterungen, welche zu nachhaltigen Schädigungen an Fischen (wie bspw. Platzen der Schwimmblase) führen könnten, sind bei den vorgesehenen Bautätigkeiten auszuschließen. Da keine hinreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse vorliegen, bei welchen Intensitäten Störungen für aquatische Lebewesen bzw. insbesondere Fische anzunehmen sind, kann ein gewisser temporärer Vergrämungseffekt im unmittelbaren Baumfeld nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Selbst wenn hier Auswirkungen in einem Bereich von 250 m beiderseits des Brückenbauwerks für jeden Fließgewässerkörper (BW 13 – RV-Nr. 51; BW 17 – RV-Nr. 77), d. h. auf insgesamt 1.000 m Fließgewässerstrecke (500 m für den Krebsbach und 500 m für den Schwabbach) angenommen werden, sind hierdurch lediglich 10 % der Fließgewässerkörper von rd. 10 km (Länge: Krebsbach 4,15 km, Schwabbach 6,19) Länge betroffen. Diese Störung ist zudem nur temporär und verursacht keine nachhaltigen Verschlechterungen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials ist daher auszuschließen.

4.1.1.2 Sonstige OWK des Untersuchungsgebietes

Mit Ausnahme des vorstehend behandelten OWK „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ liegen sämtliche OWK in mehr als 1 km Abstand zu der geplanten Straßentrasse. Baubedingte Auswirkungen auf diese OWK durch den eigentlichen Straßenbau sind damit weitestgehend ausgeschlossen. Lediglich die Einleitung von Wasser aus temporären Wasserhaltungsmaßnahmen wäre nach derzeitigem Kenntnisstand noch nicht vollständig auszuschließen. Nachteilige Beeinträchtigungen wären aber auch in diesem Fall durch die Vermeidungsmaßnahme 1.16 V „Gewässerschutz / Vermeidung von Stoffeinträgen in Gewässer“ auszuschließen.

Insbesondere im Bereich der Brückenpfeiler und Widerlager des Brückenbauwerks sowie auch im Bereich der RBFA ist aufgrund des in den Niederungsbereichen relativ hoch anstehenden Grundwassers die Erforderlichkeit einer bauzeitlichen Grundwasserhaltung nicht auszuschließen. Um hiermit verbundene Sedimenteinträge in das Gewässer zu vermeiden, erfolgen die Einleitungen über einen Sandfang. Zu ggf. zu berücksichtigenden Schadstoffbelastungen des abzuleitenden Grundwassers liegen derzeit keine Erkenntnisse vor. Nachteilige Beeinträchtigungen werden aber grundsätzlich durch Maßnahme 1.16 V „Gewässerschutz / Vermeidung von Stoffeinträgen in Gewässer“ vermieden (s. Unterlage 9.3, Maßnahme 1.16 V).

4.1.2 Anlagenbedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Wirkungen werden durch den Baukörper der Straße verursacht. Maßgeblich sind dabei insbesondere der Regelquerschnitt, hier RQ 11,5+ und streckenweise RQ 11,5+ mit Überholstreifen, die Gradienten (Höhenlage) der Trasse mit ihren Damm- und Einschnittsböschungen sowie Art und Umfang spezieller Bauwerke wie bspw. Brückenbauwerke oder Entwässerungseinrichtungen. Die Grundlage für die Ermittlung der anlagebedingten Projektwirkungen bildet die technische Planung, die das geplante Vorhaben in seinen wesentlichen physischen Merkmalen (Querschnitt, Gradienten, Ingenieurbauwerke, Dämme, Einschnitte, Entwässerung etc.) darstellt.

Der einzige Oberflächenwasserkörper, der durch konkrete anlagebedingte Wirkungen betroffen ist, ist das „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“. Durch das Vorhaben werden die zum Oberflächenwasserkörper zugehörigen Niederungen des Krebsbaches und des Schwabbaches, durch die Bauwerke 13 (RV-Nr. 51), 14 (RV-Nr. 55) 17 (RV-Nr. 77) und 20 (RV-Nr. 80), auf einer Länge von insgesamt ca. 390 m gequert. Flächenverluste innerhalb der Niederungen ergeben sich maßgeblich durch die Anschlüsse an das Straßennetz. So wird die Niederung des Krebsbaches mit einem 317 m langen und $\geq 4,70$ m hohen Brückenbauwerk (BW13 - RV-Nr. 51) gequert; die Verbindungsrampen der Anschlussstelle Arnstein-Mitte liegen größtenteils in der angrenzenden Offenlandschaft. Anlagebedingte Inanspruchnahmen von Auen- bzw. Niederungsbereichen beschränken sich hier größtenteils auf die Brückenpfeiler. Im Bereich des Schwabbachs hingegen muss der westliche Teil der Anschlussstelle Arnstein-Ost direkt in die Talniederung gelegt werden, um die B 26n an die St 2277 anbinden zu können. Dabei wird der Schwabbach mit einem 62 m langen und $\geq 4,70$ m hohen Brückenbauwerk (BW 17 - RV-Nr. 77) gequert. Aufgrund der Lage in der Talniederung kann der Schwabbach jedoch nicht vollständig mit einer Brücke gequert werden; zum Ausgleich der Höhenunterschiede werden etwa 20 m breite Dammböschungen erforderlich, sodass der

Schwabbach in diesem Bereich auf einer Länge von etwa 190 m um bis zu 10 m nach Westen verlegt werden muss.

Im Zusammenhang mit der Querung der Gewässerläufe selbst ergeben sich Konflikte mit der aquatischen Fauna (z. B. dem Makrozoobenthos), aber auch Tierarten wie dem Biber, die die Gewässer und die angrenzenden Bach-Auenwaldstrukturen als Lebensraum nutzen und / oder sich entlang der Gewässer bewegen und ausbreiten. Grundsätzlich kann die Habitat- und Verbundfunktion der Gewässer durch ausreichend dimensionierte Brückenbauwerke und bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen erhalten werden, so z. B. mit dem BW 13 (RV-Nr. 51), welches die gesamte Krebsbachniederung überspannt. Demnach lassen die lichte Weite und die lichte Höhe die Ausbildung insbesondere von krautigen Strukturen in den Uferrandbereichen zu. Aufgrund ungünstiger Lichtverhältnisse und ungünstiger Wasserversorgung sind jedoch im Vergleich zu den Gewässerabschnitten in der offenen Landschaft Unterschiede bzw. Defizite zu erwarten. Dies betrifft jedoch lediglich rd. 50 m Fließgewässerstrecke. Zum Ausgleich des Verlustes der Habitatfunktion ist die Entwicklung geeigneter Gehölzstrukturen im Zuge einer vorgezogenen Ausgleichsmaßnahme vorgesehen.

Bei den übrigen Gewässerquerungen liegen aufgrund entwurfstechnischer Zwangspunkte Einschränkungen hinsichtlich der Bauwerksdimensionierung und -gestaltung vor. So erfolgt die nördliche Querung des Krebsbaches (BW 14 – RV-Nr. 55) mit einem Brückenbauwerk, das eine lichte Weite von 8 m aufweist. Das Gewässer selbst einschließlich der Ufersäume kann damit unterführt werden, sodass die ökologische Funktion des Gewässers als Lebensraum und Verbundstruktur erhalten bleibt.

Der etwa 50 m östlich verlaufende Mühlgraben wird mit einem Rechteckdurchlass gequert. Dieser wird weitestmöglich gemäß den Vorgaben des derzeit im Entwurf vorliegenden MAQ (FGSV, 2018) gestaltet.

Aufgrund entwurfstechnischer Zwangspunkte im Zusammenhang mit der AS Arnstein-Ost muss der Schwabbach auf einer Länge von etwa 190 m um bis zu 10 m nach Westen verlegt werden. Die damit verbundenen Eingriffe in das Gewässer als Lebensraum und Vernetzungsstruktur (semi-)aquatischer Tierarten werden durch eine möglichst naturnahe Gestaltung des verlegten Bachabschnittes ausgeglichen (vgl. Maßnahme 3.2 A), sodass durch die Laufverlegung Verbesserungen der Gewässerstruktur zu erwarten sind. Insgesamt ist damit eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials bzw. chemischen Zustands auszuschließen bzw. sind die Ziele der WRRL unterstützende Verbesserungen gegeben.

Das Krebsbachtal, das Schwabbachtal und Bereiche am BW 11 (RV-Nr. 23) sowie bei Bau-km 13+400 bis 13+900 (unmittelbar an der Trasse gelegen), sind als „wassersensible Bereiche“ gekennzeichnet. Diese Gebiete sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und werden anhand der Moore, Auen, Gleye und Kolluvien abgegrenzt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser (LfU 2020c). Ausgewiesene Überschwemmungsgebiete liegen in den betroffenen Bereichen jedoch nicht vor. Gleichwohl kommt es durch das Aufschütten von Böschungen und den Bau von RBFA, insbesondere im Schwabbachtal, zur Flächeninanspruchnahme wassersensibler Bereiche. Im Krebsbachtal liegt zudem ein weiteres RBFA im wassersensiblen Bereich. Es wird davon ausgegangen, dass die Dimensionierung des

Brückenbauwerks und die Umverlegung und naturnahe Gestaltung des Schwabbaches so erfolgen, dass es zu keiner relevanten Verminderung des Hochwasserabflusses und der Hochwasserretention kommt.

4.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Einleitung von Straßenoberflächenwasser

Abflüsse von Straßen sind mit gelösten und partikulär gebundenen Stoffen belastet. Eine Behandlung der Straßenabflüsse vor Einleitung in Oberflächengewässer oder bei der Versickerung Richtung Grundwasser ist daher i.d.R. notwendig. Als wesentliche straßenspezifische Schadstoffe sind Schwermetalle, PAK und MKW zu nennen, die vor allem aus Reifen- und Bremsabrieb, Treib- und Schmierstoffen stammen. Zusätzlich sind sauerstoffzehrende Stoffe sowie Nährstoffe in Straßenabflüssen enthalten.

Ein Großteil der Stofffracht wird partikulär an der feinen Feststofffraktion gebunden im Straßenabfluss transportiert (z. B. Lange et al. 2003, Kocher 2002, Grotehusmann et al. 2017). Wegen der besonderen Bedeutung der feinen Feststofffraktion (Korndurchmesser < 0,063 mm) ist daher im Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf, DWA 2016) der Parameter AFS63 eingeführt worden, der als Zielgröße der Regenwasserbehandlung definiert wird.

Von den straßenspezifischen Stoffen sind etliche nach Anlage 6 und 7 der OGewV zur Beurteilung des ökologischen Zustandes unterstützend heranzuziehen bzw. sind nach Anlage 8 der OGewV für die Bewertung des chemischen Zustandes maßgeblich. Die Wahl der Parameter bezieht sich auf die Tabellen 4.1 und 4.2 einschließlich der Auswertungen des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs 2018).

Im Rahmen des betrachteten Bauvorhabens werden die Straßenabflüsse aller Entwässerungsabschnitte nach den Regeln der Technik (u.a. FGSV 2005, DWA 2005, DWA 2007) und in Abstimmung mit den zuständigen Wasserbehörden über breitflächige Versickerungsanlagen oder RBFA behandelt bzw. zusätzlich zurückgehalten. Eine Überschreitung der Grenzwerte nach OGewV (2016) kann nur dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus den RBFA größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Dies wird durch Bildung des Quotienten aus der Ablaufkonzentration von Retentionsbodenfiltern sowie der JD-UQN / MW/a bzw. der ZHK-UQN abgeprüft (Tabelle 4-1 bzw. Tabelle 4-2). Für die Anlage 7 der OGewV sind die MW/a gem. Gewässertyp 9.1 bzw. 6_K anzusetzen. Für die Anlage 8 sind die JD-UQN bzw. ZHKUQN für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer enthalten. Für die Parameter, bei denen die Ablaufkonzentration unter der UQN liegt (Quotient < 1), kann es zu keiner Überschreitung der UQN (JD-UQN, ZHK-UQN, MW/a) kommen. Das ist für den weitaus größten Teil der Parameter der Fall. Daher beschränkt sich die Auswahl der Parameter auf BSB₅, Benzo(a)pyren sowie Blei, da nur für diese nach der Behandlung eine Überschreitung der JD-UQN nach der OGewV möglich ist. Zusätzlich werden die Parameter Chlorid und Cyanid betrachtet.

UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{RBF,ab} ¹⁾	C _{RBF,ab} /JD-UQN
		mg/kg	mg/kg	-
Schwermetalle	Cu	160	39	24
	Cr	640	11	0,02
	Zn	800	140	0,17
PCP	PCB 28	0,02	0,00018	0,01
	PCB 52	0,02	0,00022	0,01
	PCB 101	0,02	0,00067	0,03
	PCB 138	0,02	0,00172	0,09
	PCB 153	0,02	0,00127	0,06
	PCB 180	0,02	0,00085	0,04
Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	MW/a	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} /MW/a
		mg/l	mg/l	-
Zehr/Nährstoffe	BSB ₅	< 3	3,6	1,20
Gewässertyp 9.1 bzw. 6_K	Gesamt-P	≤ 0,10	0,03	0,30
	NH ₄ -N	≤ 0,10	0,08	0,80
	Fe	≤ 0,70	0,12	0,17
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} /MW/a
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd	0,09	0,05	0,55
	Ni	4	1,60	0,40
	Pb	1,2	1,35	1,13
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,0063	0,0032	0,51
	Naphthalin	2	0,0005	0,0003
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,0012	7,06
Alkylphenole	Nonylphenol	0,3	0,031	0,10
	Octylphenol	0,1	0,007	0,07
	DEHP	1,3	0,29	0,22
¹⁾ Die Ablaufkonzentrationen sind anhand der Sedimentkonzentrationen im Straßenabfluss gem. Tabelle 3.3 nach dem Gutachten (ifs 2018) sowie dem Wirkungsgrad der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) gem. Anlage 7 nach dem Gutachten (ifs 2018) bestimmt worden				

Tabelle 4-1: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern (ifs 2018) und den JD-UQN (OGewV, 2016)

UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	ZHK-UQN	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} /ZHK-UQN
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd	0,6	0,05	0,08
	Ni	34	1,60	0,05
	Pb	14	1,35	0,10
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,12	0,0032	0,03
	Naphthalin	130	0,0005	0,000004
	Benzo[a]pyren ¹⁾	0,27	0,0012	0,004
	Benzo[b]fluoranthren	0,017	0,0022	0,13
	Benzo[k]fluoranthren	0,017	0,0007	0,04
	Benzo[g,h,i]perylene	0,0082	0,0022	0,27
Alkylphenole	Nonylphenol	2	0,03	0,02
¹⁾ Die ZHK-UQN ist abhängig vom Gewässertypen und entspricht somit nicht den Quotienten gem. (ifs 2018)				

Tabelle 4-2: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern und den ZHK-UQN (OGewV, 2016)

Die Ermittlung der Konzentration bezüglich der JD-UQN wird nach Abschnitt 6.1 und Abschnitt 6.2 des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs 2018) vorgenommen. Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) bezogen. Für Benzo(a)pyren ist dabei aufgrund des Vorsorgegrundsatzes bereits die erst ab dem 22.12.2021 wesentlich geringere JD-UQN von 0,00017 µg/l angesetzt worden. Bislang gilt noch die JD-UQN von 0,05 µg/l.

Die Ausgangskonzentrationen für die Berechnung der Schadstoffkonzentrationserhöhungen wurden, soweit vorhanden, der Messstellen Nr. 20553 „Wern am Steg“ (OWK F144 Wern) und Nr. 20496 (OWK F132 Schwabbach) entnommen. Für diese Parameter wurde der Mittelwert der Messwerte aus den Jahren 2017-2019 bzw. des Jahres 2019 gebildet und als Ausgangskonzentration für die Berechnung zugrunde gelegt. Für die Parameter, für welche keine Messwerte vorliegen, wird nach Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration der JD-Grenzwert nach OGewV (2016) der jeweiligen Parameter angesetzt. Die Bewertung erfolgt dann jedoch nur aufgrund der berechneten Konzentrationserhöhungen und deren Messbarkeit (ifs 2021).

Zur Messbarkeit von Konzentrationserhöhungen liegt für Niedersachsen eine Verfügung des NLSStBV vom 11.06.2020 vor (NLSStBV, 2020a). Diese Verfügung basiert auf einer Abstimmung mit dem Gewässerkundlichen Landesdienst des NLWKN. Demnach werden Konzentrationen erst dann als messbar angesehen, wenn diese größer als der Bereich der Messungenauigkeit der Analyseverfahren sind. Für ausgewählte Parameter sind die Messungenauigkeiten, die im Labor des NLWKN möglich sind, in Tabelle 4-3 dargestellt. Es wurden nachfolgend die Messunsicherheiten aus Niedersachsen für die Beurteilung der messbaren Konzentrationserhöhung gewählt, da diese die geringsten bekannten Messungenauigkeiten ausweisen.

Parameter	Messungenauigkeit (Δc , JD-UQN)
PAK (z.B. Benzo[a]pyren)	20 %
Schwermetalle (z.B. Blei)	5 %
BSB ₅	15 %
Chlorid	5 %
Cyanid	20 %

Tabelle 4-3: Messungenauigkeiten für ausgewählte Parameter (aus NLStBV, 2020a, gekürzt)

Eine Konzentrationserhöhung ist danach nur sicher messbar, wenn sie den Wert der Messunsicherheit übersteigt. Bezugsgröße für Berechnungen bezüglich der JD-UQN ist dabei bei fehlenden Messdaten der jeweilige Wert der JD-UQN oder bei vorliegenden Messdaten der Median der Messwerte. Überschreitungen von Schwellenwerten durch rechnerische, jedoch nicht messbare Konzentrationserhöhungen werden daher als nicht nachteilig für den Zustand des Gewässers eingestuft und die Veränderung ist für die Beurteilung einer Verschlechterung irrelevant.

Gleichwohl der Krebsbach und der Schwabbach dem gleichen OWK („Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“) zugehörig sind, sind sie zwei voneinander unabhängige Fließgewässer (vgl. Bild 3-4), weswegen die nachfolgenden Berechnungen und die Beurteilung separat durchgeführt werden.

Die Abflussdaten der Wern wurden der Pegelmessstelle Nr. 24385007 Sachsenheim (Bayerisches LfU, 2006) entnommen, welche kurz vor der Mündung der Wern in den Main gelegen ist (vgl. Bild 2-1). Die Abflussdaten des Krebsbachs und des Schwabbachs wurden vom WWA Aschaffenburg per Mail übermittelt, worauf basierend die Abflussspenden ermittelt und auf die jeweiligen Beurteilungspunkte der OWK hochgerechnet wurden (ifs 2021).

Die ausführliche Beschreibung und detaillierte Berechnung zu den Konzentrationen bezüglich der JD-UQN sowie sämtliche Berechnungsansätze, Auswahl von Schadstoffparametern, Flächenermittlungen etc. sind der separaten Anlage „Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen – Neubau der B 26n westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck“ (ifs 2021) zu entnehmen.

Ergebnisse JD-UQN

In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse bezogen auf die JD-UQN der OWK „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ und „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ zusammengefasst.

Wern

Für BSB₅ liegen Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ vor. Für Benzo(a)pyren und Blei liegen hingegen keine Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die entsprechende JD-UQN angenommen wird.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C_{OWK}	C_{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	ΔC_{OWK} / C_{OWK}	Δc, JD-UQN
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe Gewässertyp	BSB ₅	< 3	2,31	2,312	0,0013	0,06	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C_{OWK}	C_{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	ΔC_{OWK} / JD-UQN	Δc, JD-UQN
		μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	%	%
Schwermetalle (Härteklasse 5)	Pb	1,2	-	-	0,00049	0,04	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000005	0,27	20

Tabelle 4-4: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in die Wern bezogen auf die JD-UQN

Der Grenzwert der JD-UQN für BSB₅ wird durch die zusätzliche Einleitung des Straßenoberflächenwassers nicht überschritten. Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen bei < 1 % bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit nach NLStBV (2020). Die größte Konzentrationserhöhung wird für Benzo(a)pyren mit 0,27 % bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber damit noch deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20 %. Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe ifs 2021 Anlage 3).

Krebsbach

Für den Krebsbach, welcher dem OWK „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ zugeordnet ist, wurden die vom WWA Aschaffenburg übermittelten Abflussdaten verwendet und auf den Beurteilungspunkt am Ende des OWK hochgerechnet. Für den Krebsbach liegen keine

Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die jeweilige JD-UQN angenommen wurde. Die Bewertung erfolgt anhand der berechneten Konzentrationserhöhung. Die aus der Berechnung resultierenden Konzentrationserhöhungen, die sich aufgrund der Einleitung des behandelten Straßenabflusses ergeben, sind in Tabelle 4-5 dargestellt.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{JD-UQN}$	$\Delta c, JD-UQN$
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe Gewässertyp	BSB ₅	< 3	-	-	0,0062	0,21	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{JD-UQN}$	$\Delta c, JD-UQN$
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Schwermetalle (Härteklasse 5)	Pb	1,2	-	-	0,00234	0,20	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000022	1,28	20

Tabelle 4-5: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in den Krebsbach bezogen auf die JD-UQN

Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen bei < 2 % bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit nach NLSStBV (2020). Die größte Konzentrationserhöhung wird ebenfalls für Benzo(a)pyren mit 1,28 % bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber auch deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20 %. Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe ifs 2021 Anlage 3). Damit kann auch durch die Einleitungen in den Krebsbach der gesamte OWK Nebengewässer der Wern nicht verschlechtert werden.

Schwabbach

Für den Schwabbach, wurden ebenfalls die vom WWA Aschaffenburg übermittelten Abflussdaten verwendet und auf den Beurteilungspunkt am Ende des OWK hochgerechnet. Für BSB₅ liegen Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 20496 vor. Für Benzo(a)pyren und Blei liegen keine Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die JD-UQN angenommen wurde. Die Bewertung erfolgt hier anhand der berechneten Konzentrationserhöhung. Die aus der Berechnung resultierenden Gewässerkonzentrationen und Konzentrationserhöhungen, die sich aufgrund der Einleitung des behandelten Straßenabflusses ergeben, sind in Tabelle 4-6 dargestellt.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	Δ COWK	$\frac{\Delta \text{COWK}}{\text{COWK}}$	$\Delta c, \text{JD-UQN}$
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe Gewässertyp	BSB ₅	< 3	4,5	4,508	0,0079	0,18	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	Δ COWK	$\frac{\Delta \text{COWK}}{\text{JD-UQN}}$	$\Delta c, \text{JD-UQN}$
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Schwermetalle (Härteklasse 5)	Pb	1,2	-	-	0,00296	0,25	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000027	1,61	20

Tabelle 4-6: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in den Schwabbach bezogen auf die JD-UQN

Der Grenzwert für BSB₅ ist bereits im Ausgangszustand überschritten. Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen jedoch bei < 2 % bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit nach NLStBV (2020). Die größte Konzentrationserhöhung wird für Benzo(a)pyren mit 1,61 % bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20 %. Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe ifs 2021 Anlage 3). Damit kann auch durch die Einleitungen in den Schwabbach der gesamte OWK Nebengewässer der Wern nicht verschlechtert werden.

Tausalz

Das Chlorid im Streusalz kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage aus dem Straßenabfluss entfernt werden, sodass eine vermindernde Wirkung hier nicht in Rechnung gestellt werden kann. So wird davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebraachte Chloridfracht entweder direkt über die Einleitungen aus den RBFA oder indirekt über Versickerung und Grundwasser in die Oberflächenwasserkörper gelangt.

Bezüglich der Betrachtung der resultierenden Chloridkonzentration ist nur die gestreute Fläche relevant. Die gestreuten Flächen berechnen sich über die Abschnittslänge, die Breite und einem Betreuungsfaktor. Die Flächenangaben wurden der Entwässerungsplanung entnommen (WEYRAUTHER, 2021).

Für die Berechnung der Konzentration im Oberflächenwasserkörper, die aus dem Einsatz von Streusalz auf Straßen im Winterdienstzeitraum resultiert, wurde der Tausalzverbrauch vom Staatlichen Bauamt Würzburg übermittelt. Der Salzverbrauch betrug in den Jahren 2016/2017 bis 2018/2019 im Durchschnitt 621 g/m² im Jahr.

Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 621 g/(m²·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu BRW, Chlorid = 379 g/(m²·a). Es werden somit vorsorglich keine Streusalzverluste angesetzt. Dabei wird nicht zwischen dem Winterdienstzeitraum und dem gesamten Jahr unterschieden, da der entsprechende Grenzwert für Chlorid in der OGewV als Jahresmittelwert (MW/a) definiert ist.

Als Ausgangskonzentration wurde der Mittelwert der Chlorid-Messwerte aus den Jahren 2017 - 2019 der Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ bzw. aus dem Jahr 2019 der Messstelle Nr. 20496 (Schwabbach) verwendet. Für den Krebsbach liegen keine Messwerte vor, weswegen hier die JD-UQN nach OGewV (2016) angesetzt wird.

Neben der direkten Einleitung in die OWK gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in die Gewässer. Zur Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK wird angenommen, dass der an einem Gewässerpegel registrierte Abfluss dem gesamten im Einzugsgebiet entstandenen Abfluss einschließlich der zeitweilig zwischengespeicherten Anteile des Grundwassers entspricht. Somit gilt, dass der gesamte Grundwasserabfluss und damit auch die gesamte ins Grundwasser eingetragene Salzfracht zeitverzögert den Oberflächengewässern zuströmen. Eine Versickerung in tieferliegende Grundwasserbereiche sowie ein Grundwasserabstrom in Fremdgebiete sind hierbei möglich, diese Einflüsse sind jedoch nicht genauer quantifizierbar. Bezogen auf die potenzielle Belastung der Oberflächengewässer durch chloridhaltiges Grundwasser liegt die Annahme des vollständigen Grundwasserzustromes in die Oberflächengewässer auf der sicheren Seite (ifs 2021).

Wern

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von 0,24 mg/l in der Wern (vgl. Tabelle 4-7). Ein zusätzlicher Eintrag über den Grundwasserpfad findet nicht statt.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss der Wern von 6,625*10⁷ m³/a (2,10 m³/s Mittelwasserabfluss) ergibt sich bei einer Ausgangskonzentration von 50,49 mg/l und einer Konzentrationserhöhung von 0,24 mg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse eine resultierende Chloridkonzentration von 50,73 mg/l. Somit wird die Qualitätskomponente nach Anlage 7 der OGewV für den „guten“ Gewässerzustand von 200 mg Cl/l unterschritten.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV					
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔCOWK	ΔCOWK / COWK
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Chlorid	200	50,49	50,73	0,24	0,48

Tabelle 4-7: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Wern

Krebsbach

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von 1,17 mg/l im Krebsbach (vgl. Tabelle 4-8).

Neben der direkten Einleitung in den Oberflächengewässerkörper aus den RBFA gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in den Krebsbach. Die Einleitstellen E 6A, E 6B, E7A und E 7B liegen im unmittelbaren Bereich des Krebsbachs, weswegen angenommen wird, dass die komplette Chloridfracht dieser Einleitstellen über den Grundwasserpfad in den Krebsbach eingetragen wird (vgl. Tabelle 2-1). Der Krebsbach befindet sich im Einzugsgebiet des GWK DE_GB_DEBY_2_G055 – „Muschelkalk – Arnstein“.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des Krebsbachs von 1,058*107 m³/a (0,335 m³/s Mittelwasserabfluss) ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzufluss von 0,29 mg/l. Als Ausgangskonzentration wurde die JD-UQN in Höhe von 200 mg/l angesetzt. Zusammen mit der Konzentrationserhöhung von 1,17 mg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von 0,29 mg/l ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung zur JD-UQN in Höhe von 0,73 %. Gemäß Verfügung des NLSStBV (2020) liegt die Messungengenauigkeit für Chlorid bei +/- 5 %. Somit kann die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV						
Parameter	JD-UQN	C_{OWK}	C_{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	ΔC_{OWK} / JD-UQN	ΔC_{OWK}, JD-UQN
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Chlorid	200	-	-	1,46	0,73	5

Tabelle 4-8: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Nebengewässer der Wern - Krebsbach

Schwabbach

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von 1,49 mg/l im Schwabbach (vgl. Tabelle 4-9).

Neben der direkten Einleitung in das Oberflächengewässer aus den Retentionsbodenfiltern gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in den Schwabbach. Die Einleitstelle E 8 liegt im unmittelbaren Bereich des Schwabbachs, weswegen angenommen wird, dass die komplette Chloridfracht dieser Einleitstelle über den Grundwasserpfad in den Schwabbach eingetragen wird (vgl. Tabelle 2-1). Der Schwabbach befindet sich im Einzugsgebiet des GWK DE_GB_DEBY_2_G055 – „Muschelkalk – Arnstein“.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des Schwabbachs von 1,053*107 m³/a (0,334 m³/s Mittelwasserabfluss) ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzufluss von 0,06 mg/l. Bei einer Ausgangskonzentration von 73,0 mg/l und einer Konzentrationserhöhung von 1,49 mg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von 0,06 mg/l wird die Qualitätskomponente nach Anlage 7 der OGewV für den ‚guten‘ Gewässerzustand von 200 mg Cl/l unterschritten.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV					
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔCOWK	$\frac{\Delta \text{COWK}}{\text{COWK}}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Chlorid	200	73,0	74,55	1,55	2,12

Tabelle 4-9: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Nebengewässer der Wern - Schwabbach

Da bei allen OWK die Erhöhung der Chloridkonzentration den Schwellenwert, für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l, nicht überschreitet bzw. die Konzentrationserhöhung nicht messbar ist, ergibt sich für die Qualitätskomponente Chlorid keine Verschlechterung des ökologischen Zustands.

Cyanid

Cyanid wird dem Tausalz zur Verbesserung der Rieselfähigkeit zugefügt. Es gelangt so über das Tausalz in das Straßenoberflächenwasser. Es gibt z.Zt. noch keinen gesicherten Kenntnisstand über die Rückhaltung von Cyanid in Regenwasserbehandlungsanlagen. Es wird daher konservativ keinerlei Reinigungsleistung in den Regenwasserbehandlungsanlagen angesetzt und die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration für Cyanid erfolgt analog zur Berechnung für Chlorid.

Für die Berechnung der Cyanidkonzentration im Oberflächenwasserkörper wird wegen fehlender Messwerte als Ausgangskonzentration die Umweltqualitätsnorm für flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016) in Höhe von 10 µg/l angesetzt. Die Bewertung wird jedoch ausschließlich anhand der Konzentrationserhöhung vorgenommen.

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des NLStbV (NLSTBV, 2020) im Mittel 106 mg/kg. Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 621 g/(m²·a), dem Ferrocyanidgehalt des Salzes von 106 mg/kg, dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu BRW,Cyanid = 49 mg/(m²·a).

Neben der direkten Einleitung kann zusätzlich Cyanid über das Grundwasser in den OWK gelangen. Analog zur Berechnung für Chlorid wird die Annahme getroffen, dass die gesamte Cyanidfracht in den OWK eingetragen wird.

Wern

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den RBFA ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von 6,625*10⁷ m³/a eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von 0,032 µg/l in der Wern. Ein zusätzlicher Eintrag über den Grundwasserpfad findet nicht statt.

In Tabelle 4-10 ist das Ergebnis der Berechnung dargestellt. Bei einer Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von 0,032 µg/l ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung von 0,3 % zur JD-UQN. Nach NLStBV (2020) liegt die Messungenauigkeit für Cyanid bei +/- 20 %. Somit kann die Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	C_{OWK}	C_{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	ΔC_{OWK} / JD- UQN	ΔC_{OWK}, JD-UQN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,032	0,3	20

Tabelle 4-10: Cyanid-Konzentration im OWK Wern nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA

Krebsbach

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den Retentionsbodenfiltern ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von 1,058*107 m³/a eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von 0,151 µg/l im Krebsbach.

Zusätzlich ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von 0,038 µg/l. In Tabelle 4-11 sind die Ergebnisse der Berechnung dargestellt. Bei einer angenommenen Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von 0,151 µg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse und über den Grundwasserzufluss in Höhe von 0,038 µg/l ergibt sich prozentuale Konzentrationserhöhung von 1,9 % zur JD-UQN. Nach NLStBV (2020) liegt die Messungengenauigkeit für Cyanid bei +/- 20 %. Somit kann die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	C_{OWK}	C_{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	ΔC_{OWK} / JD- UQN	ΔC_{OWK}, JD-UQN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,19	1,9	20

Tabelle 4-11: Cyanid-Konzentration im OWK Nebengewässer Wern - Krebsbach nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA und zusätzlichen Eintrag über Grundwasser

Schwabbach

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den RBFA ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von 1,053*107 m³/a eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von 0,191 µg/l im Schwabbach.

Zusätzlich ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von 1,053*107 m³/a eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von 0,008 µg/l im Planungszustand.

In Tabelle 4-12 sind die Ergebnisse der Berechnung dargestellt. Bei einer Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von 0,191 µg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von 0,008 µg/l ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung von 2,0 % zum JD-UQN. Nach NLStBV (2020) liegt die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK somit im nicht messbaren Bereich.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔCOWK	ΔCOWK / JD- UQN	ΔCOWK, JD-UQN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,199	2,0	20

Tabelle 4-12: Cyanid-Konzentration im OWK Nebengewässer Wern - Schwabbach nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA und zusätzlichen Eintrag über Grundwasser

Da bei allen OWK die Erhöhung der Cyanidkonzentration den Schwellenwert nicht überschreitet bzw. die Konzentrationserhöhung nicht messbar ist, ergibt sich für die Qualitätskomponente Cyanid keine Verschlechterung des ökologischen Zustands.

4.2 Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper

Für die potenziellen Auswirkungen des Planungsvorhabens auf die Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper ist festzustellen, ob diese zu einer Verschlechterung des guten mengenmäßigen Zustands oder des guten chemischen Zustands führen. Der Zustand und die Bewirtschaftungsziele/-maßnahmen sind in Kapitel 3.2.2 und 3.3.2 beschrieben.

4.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Wirkungen werden lediglich temporär durch vorübergehende Baustelleneinrichtungen und den Baubetrieb ausgelöst. Die Wirkungen betreffen primär das Baufeld für die Vorhabenherstellung sowie die für Baustelleneinrichtungen, Bodenzwischenlagerung und Zufahrten genutzten Flächen. In allgemeiner Form sind die möglichen baubedingten Wirkungen bereits in Tab. 2-2 aufgeführt. Nachfolgend werden die konkreten baubedingten Auswirkungen auf den Grundwasserkörper DE_GB_DEBY_2_G055 Muschelkalk – Arnstein betrachtet.

Schadstoffeinträge

Während der Bauphase kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass zum Beispiel durch Leckagen aus den Baumaschinen Kraft- und Schmierstoffe im Umfeld der Baustellen freigesetzt werden oder durch Niederschlagswasser Schadstoffe in Böden eingeschwemmt werden. Dabei entstehen in der Regel punktuelle Kontaminationen der Böden. Auf etwa 20 % und überwiegend im östlichen Teilbereich des Untersuchungsgebiets weist das Grundwasser eine erhöhte Verschmutzungsgefährdung auf (StBA 2021). Die Wahrscheinlichkeit, dass Kraft- und Schmierstoffe aus dem Boden in das Grundwasser eingeschwemmt werden, ist aufgrund des Puffer- und Filtervermögens des Bodens als gering anzusehen. Zudem wird durch Maßnahme 1.8 V „Allgemeine Maßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern“ das Risiko für das Eintreten derartiger Schadfälle minimiert (s. Unterlage 9.3 Maßnahme 1.8 V).

In den Talniederungen sind Gründungen der Brückenbauwerke mit Großbohrpfählen vorgesehen, welche voraussichtlich in das hier relativ hoch anstehende Grundwasser hineinreichen. Emissionen in das Grundwasser sind dabei temporär während des Abbindevorgangs nicht vollständig auszuschließen (s. GEOTEST 2019). Aufgrund der begrenzten Zeitdauer und Geringfügigkeit der Einträge sind aber keine relevanten Veränderungen der Grundwasserqualität zu erwarten.

Insgesamt sind damit baubedingt keine dauerhaften Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und damit die Zustandsklassen des Grundwassers sowie die Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele zu erwarten.

Bodenverdichtung

Grundsätzlich kann es durch baubedingte Verdichtungen zu einer leichten Verringerung der Grundwasserneubildung kommen. Maßnahme 1.13 V „Schutz des Bodens in potenziell verdichtungsempfindlichen Niederungsbereichen & Bodenrekultivierung auf temporären Bauflächen“ sieht u. a. vor, dass verdichteter Unterboden unter Berücksichtigung der Bestimmungen der DIN 18915 gelockert und aufgetragenes Fremdmaterial vollständig beseitigt wird, wodurch die ursprüngliche Versickerungsfähigkeit weitestgehend wiederhergestellt wird. Insgesamt ist damit keine nachhaltige Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers gegeben.

Grundwasserabsenkung

Gemäß der Baugrunderkundung ist generell mit einem jahreszeitlich bedingten und niederschlagsabhängigen Auftreten von Schicht- und Stauwasser in den Deckschichten zu rechnen. Im Oberen Muschelkalk ist im Normalfall nicht mit einem geschlossenen Grundwasserspiegel zu rechnen, beim eventuell vorhandenen Wasser handelt es sich um lokale Schicht- und Kluftwasserführungen. Die Ergiebigkeit dieses Kluftgrundwasserleiters wird i. d. R. gering sein.

In den Nebentälern der Wern, wie z. B. im Krebsbachtal, ist ein geschlossener Grundwasserspiegel nahe der Oberfläche zu erwarten. Dabei handelt es sich jeweils um ein Grundwasservorkommen in den grobkörnigeren Bereichen des Hanglehmes/Hangschuttes. Das quartäre Grundwasser kann gespannt unterhalb bindiger Deckschichten anstehen.

Demnach wurde im Krebsbachtal der Grundwasserstand in den dort abgeteuten Bohrungen ca. 5 m unter Geländeoberkante auf ca. 205 mNN eingemessen. Am 22.03.2018 wurde der Grundwasserstand in der Messstelle B/GWM 20 in einer Höhe von ca. 207,5 mNN bzw. ca. 2,3 m unter Geländeoberkante eingemessen. Das Grundwasser im Hangschutt steht im Krebsbachtal gespannt unterhalb des Auelehmes an.

Aufgrund des bewegten Reliefs verläuft die B 26n nur örtlich in Geländegleichlage; überwiegend sind Einschnitte oder Dämme erforderlich. Die maximale Einschnitttiefe beträgt ca. 20 m, die maximale Dammhöhe liegt bei ca. 18 m. Die nächstgelegenen Einschnittbereiche zu den Nebentälern befinden sich westlich Arnstein – Mitte bzw. des Krebsbachtals (Bau-km 11+000 bis 11+400) sowie östlich des Krebsbachtals (Verbindungsrampe Südost-Quadrant) und bei Arnstein – Ost, westlich des Schwabbachtals (Bau-km 13+900 bis 14+200).

Größere Einschnittbereiche gibt es bei Bau-km 9+000 bis 9+400 und 10+200 bis 10+500, 11+000 bis 11+400, 12+400 bis 13+300 sowie 13+900 bis 14+200. Die Einschnitte befinden sich in den Kuppenlagen außerhalb der Talniederungen. In den Bau- grunduntersuchungen wurde hier der Obere Muschelkalk angetroffen, in dem im Nor- malfall nicht mit einem geschlossenen Grundwasserspiegel zu rechnen ist. Es wird al- lerdings nicht ausgeschlossen, dass hier lokale und ggf. auch nur jahreszeitlich be- dingte Schicht- und Kluftwasserführungen angetroffen werden können (Kempfert + Partner 2019: 16). Bedarfsweise sollen Sickerstränge oder Sicker-Stützscheiben vor- gesehen werden, wobei über Notwendigkeit und Umfang dieser Maßnahmen erst vor Ort im Zuge der Bauausführung entschieden werden kann (ebd.: 19). Das abzuleitende Schichtenwasser sollte nach Möglichkeit versickert werden. Ist dies aufgrund unzu- reichender Durchlässigkeit des Baugrunds nicht möglich, hat die Einleitung in den Vor- fluter in Abhängigkeit von Art und Umfang des abzuleitenden Schichtenwassers entwe- der über einen Sandfang zu Vermeidung von Sedimenteinträgen oder über die geplan- ten RBFA zu erfolgen.

In den Nebentälern der Wern, wie z. B. im Krebsbachtal, ist ein geschlossener Grund- wasserspiegel nahe der Oberfläche zu erwarten. Diese Bereiche werden mit Damm- und Brückenbauwerken gequert. Eingriffe in das Grundwasser werden hierbei weitge- hend vermieden. Ausgenommen sind hier die Gründungen der Brückenbauwerke, wel- che mit Großbohrpfählen erfolgen. Bohrpfähle stellen grundsätzlich ein Durchflusshin- dernis im Grundwasser dar, lassen aufgrund ihrer Kleinflächigkeit aber keine Verände- rungen der Grundwasserstände erwarten.

4.2.2 Anlagenbedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Wirkungen, werden durch den Baukörper der Straße verursacht. Maß- geblich sind dabei insbesondere der Regelquerschnitt, hier RQ 11,5+ und strecken- weise RQ 11,5+ mit Überholstreifen, die Gradienten (Höhenlage) der Trasse mit ihren Damm- und Einschnittsböschungen sowie Art und Umfang spezieller Bauwerke wie bspw. Brückenbauwerke oder Entwässerungseinrichtungen.

Dauerhafte Versiegelung

Die mit dem Vorhaben verbundene Versiegelung führt zu einer Verringerung der Grund- wasserneubildung und Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses.

Bei der Planung wird das anfallende Niederschlagswasser soweit wie möglich über Bankette und Böschungen abgeführt, so dass ein Versickern über die oberste Boden- schicht möglich wird. Im Zuge der Versickerung wird das Wasser in der Bodenschicht gereinigt, sodass keine Schadstoffeinträge in das Grundwasser zu erwarten sind. In den Straßenabschnitten in denen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten das anfallende Straßenwasser mittels Straßenmulden gesammelt werden muss, wird das Oberflächen- wasser nach entsprechender Regenwasserbehandlung in die Vorfluter eingeleitet. Das Planum wird im Dammbereich durch eine Sickerschicht entwässert. In den geländena- hen Anschlussbereichen an den Bestand, in denen eine Planumsentwässerung über eine Sickerschicht nicht möglich ist, werden Sickerleitungen geführt.

Der Grundwasserkörper „Muschelkalk - Arnstein“ umfasst eine Fläche von rd. 59.150 ha. Die mit dem Vorhaben verbundene Flächenverbrauch/(Teil-)Versiegelung (einschließlich neu anzulegende Wirtschaftswege u. sonstige Nebenanlagen) umfasst rd. 25 ha, was ca. 0,04 % der Grundwasserkörperfläche entspricht.

Da die Grundwasserneubildungsrate im Untersuchungsgebiet eine relativ große Spannbreite von > 25 mm/a bis 400 mm/a umfasst, wobei im Trassenbereich allerdings die geringeren Grundwasserneubildungsraten überwiegen, wurde zusätzlich der zu erwartende jährliche Verlust an Grundwasserneubildung ermittelt. Dies erfolgte durch Verschneidung der durch das Straßenbauvorhaben versiegelten Fläche mit der vom Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg zur Verfügung gestellten Karte zur mittleren Grundwasserneubildungsrate für den Zeitraum 1951 – 2018 (WWA Aschaffenburg 2020). Dabei wurden für vollständig versiegelte Flächen 100 % Verlust der Grundwasserneubildung (GWNeu) angesetzt.

Versiegelungsgrad	Flächeninanspruchnahme in m ²	Verlust GWNeu in m ³ /a
versiegelt	131.204	4.493

Tabelle 4-13: Versiegelungsbedingte Verminderung der Grundwasserneubildung

Danach gehen durch das Vorhaben rd. 4.493 m³/a an Grundwasserneubildung verloren. Im Vergleich zu der für den Grundwasserkörper insgesamt anzusetzenden Grundwasserneubildungsrate von 134.000.000 m³/a entspricht dies lediglich 0,0034 % der jährlichen Grundwasserneubildung und ist damit mengenmäßig vernachlässigbar. Ergänzend ist noch darauf hinzuweisen, dass der ermittelte Wert quasi eine Worst-Case-Abschätzung darstellt, da die vollständig versiegelte Fläche zu 100 % als Verlust angesetzt wurde. Tatsächlich wird aber ein Teil des von den versiegelten Flächen abfließenden Wassers in den Böschungen und Mulden versickert.

Insgesamt sind anlagenbedingt keine dauerhaften Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers sowie die Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele zu erwarten.

4.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Eintrag von straßenabflussspezifischen Stoffen

Für die Einstufung des chemischen Grundwasserzustandes sind nach der GrwV die jährlichen arithmetischen Mittelwerte der Konzentrationen im Grundwasser zum Vergleich mit den Schwellenwerten nach Anlage 2 der GrwV heranzuziehen. Damit sind die Jahresfrachten der mit dem Straßenabfluss über die Versickerung in das Grundwasser eingeleiteten Stoffe maßgeblich.

Die mit den behandelten Straßenabflüssen eingetragenen Schadstoffe, die in der Anlage 2 GrwV (2010) aufgeführt und zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers (GWK) maßgeblich sind, beschränken sich auf die Substanzen Cadmium, Blei, Ammonium und Chlorid.

Eine Mischungsrechnung durch versickernde Straßenabflüsse kann jedoch auf den Parameter Chlorid beschränkt werden. Die Reinigungswirkung bei der Versickerung über die oberen Bodenschichten ist mit denen einer Retentionsbodenfilteranlage vergleich-

bar und die Ablaufwerte für Cadmium, Blei und Ammonium sind geringer als die Schwellenwerte der GrwV. Daher kann bei der Versickerung bezogen auf diesen Parameter keine Überschreitung der Schwellenwerte verursacht werden.

Für Chlorid wird analog zu Kapitel 4.1.3 keine Reinigungsleistung bei der Versickerung angesetzt und es wird davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrachte Chloridfracht über den Straßenabfluss in den GWK eingetragen wird. Die Eingangsparameter sind dem Kapitel 4.1.3 entnommen. Die spezifische Chloridfracht im Straßenabfluss beträgt $BRW, Chlorid = 379 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Die Ermittlung der Konzentration im GWK nach Versickerung von Straßenabflüssen wird in Anlehnung an die Gleichung 2b des Gutachtens nach ifs (2018) vorgenommen. Der hierfür benötigte Grundwasserabfluss berechnet sich aus der Grundwasserneubildung und der Fläche des GWK. Als Fläche wird 1/5 der Fläche des Grundwasserkörpers angenommen, die gemäß § 7 (3) 1.a) GrwV (2010) als flächenbezogene Voraussetzung für den guten chemischen Zustand festgelegt wird. Aufgrund der Kartendarstellung der Grundwasserneubildungsraten für das Land Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU, 2020a) wird für den Planungsraum eine mittlere Grundwasserneubildung von 225 mm/a abgeschätzt (vgl. Bild. 4-1). Hieraus berechnet sich ein Grundwasserabfluss von 26.617.500 m³/a für den GWK G055.

Die ausführliche Beschreibung und detaillierte Berechnung ist der separaten Anlage „Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen – Neubau der B 26n westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck“ (ifs 2021) zu entnehmen.

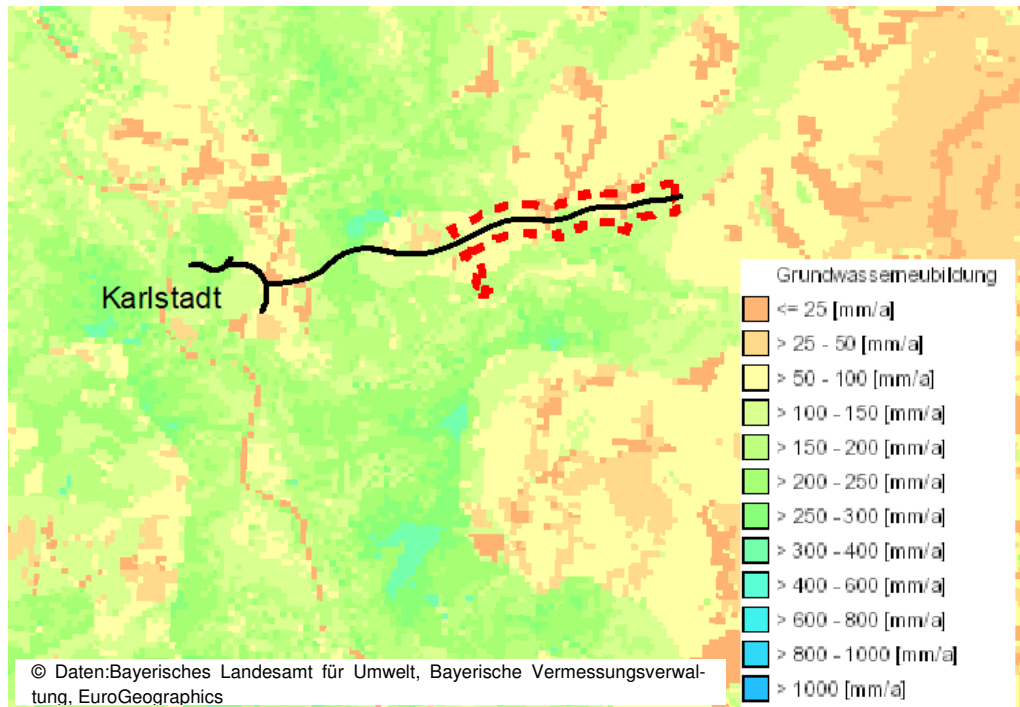


Bild 4-1: Grundwasserneubildung im Bereich der Baumaßnahme, Datengrundlage (LfU, 2020d)

Die Einleitung des Straßenoberflächenwassers erfolgt über die Versickerung durch die Ableitung über Bankett und Böschung in Teilbereichen (E 6A bis E 8, vgl. Tabelle 2-1). Es ergibt sich eine angeschlossene Fahrbahnfläche für die Berechnung der Chlorid-Konzentration von insgesamt 0,993 ha.

Als Ausgangskonzentrationen im GWK werden die Daten der Messstelle Nr. 4120602500012 zugrunde gelegt. Eine Überschreitung des Schwellenwertes für Chlorid aufgrund der Versickerung von Straßenabfluss ergibt sich nach Tabelle 4-14 nicht.

Schwellenwerte zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 2 GrwV				
Stoffgruppe	Parameter	Schwellenwert	C_{GWK}	C_{GWK,RW}
	Cl	250 mg/l	27,8 mg/l	27,89 mg/l

Tabelle 4-14: Ermittlung der GWK-Konzentration nach Versickerung von Straßenabfluss; Messstelle Nr. 4120602500012 (GWK G055), Mittelwert 2017 - 2018

Insgesamt sind betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper G055 – „Muschelkalk - Arnstein“ zu erwarten.

Trinkwasserschutzgebiet Arnstein

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass im Bereich des im Entwurf befindlichen TWSG Arnstein, welches mit der Zone IIIB ca. 0,5 km in das Untersuchungsgebiet reicht, dass Straßenbauvorhaben unter Berücksichtigung der Anforderungen der „Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) durchgeführt wird (s. FGSV 2016). Dies beinhaltet sowohl grundwasserschonende Anforderungen an die Bauausführung wie auch an die Anlage. Ferner sind gemäß vorläufiger Schutzgebietsverordnung Aufschlüsse oder Veränderungen der Erdoberfläche in der Zone IIIB nur zulässig wenn die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung hierdurch nicht wesentlich gemindert wird, auch wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird.

Gemäß dem geotechnischen Bericht zum Vorentwurf (s. Kempfert + Raithel Geotechnik GmbH 2019) wurde die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung im geplanten Wasserschutzgebiet nach RiStWag und HÖLTING (1995) abgeschätzt.

Demnach liegt die Trasse im geplanten Wasserschutzgebiet in einem bis zu ca. 4 m tiefen Einschnitt. Die Einschnittssohle liegt im Hanglehm/Hangschutt oder in Felschichten des Oberen Muschelkalkes 3 (mo3, sog. Meißner-Formation), der von Schichten des Oberen Muschelkalk 1+2 (mo1+2, Trochitenkalk- und Meißner-Formation) unterlagert wird. Die Mächtigkeit der mo1+2-Schichten beträgt nach der geologischen Karte ca. 30 bis 50 m. Somit beträgt die Gesamtmächtigkeit des Oberen Muschelkalkes im Bereich der geplanten Trasse der B 26n mindestens ca. 50 m. Der Homogenbereich X ist als schwach durchlässig bis durchlässig einzustufen.

Bei den erkundeten geologischen und geohydraulischen Verhältnissen im Oberen Muschelkalk (Mächtigkeit $H > 8$ m, Durchlässigkeit $k_f < 1 \times 10^{-4}$ m/s bis 1×10^{-6} m/s) kann für die Trasse der B 26n im Bereich der geplanten Wasserschutzzone WSG III B entsprechend Tabelle 2 der Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag, Ausgabe 2016) von einer „großen“ Schutzwirkung der

Grundwasserüberdeckung (Oberer Muschelkalk) des Mittleren Muschelkalkes ausgegangen werden. Dies bedeutet nach Tabelle 3 der RiStWag, dass Entwässerungsmaßnahmen der Stufe 1 ausreichend sind.

Zudem soll das im geplanten Wasserschutzgebiet anfallende Oberflächenwasser in den Wertgraben eingeleitet werden, weshalb die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung des Werthgrabens nach HÖLTING (1995), unter Berücksichtigung der Bohrerergebnisse für 2 unterschiedliche Mächtigkeiten (Variante 1 und 2), abgeschätzt wurde.

Gemäß Deckschichtenaufbau ist unter der Grabensohle, die ca. 1 m u. GOK liegt, zuerst Hanglehm/Hangschutt zu erwarten. Dieser wird von einer Wechsellagerung von Kalkstein und Tonstein unterlagert. Demnach ergibt sich für

Variante 1: Grundwasserüberdeckung bestehend aus überwiegend bindigen Böden (Hanglehm/Hangschutt) $d = 2$ m und Festgesteinen des Oberen Muschelkalkes (mo3 und mo1+2) mit einer Mächtigkeit $d = 50$ m. Dieser Baugrundaufbau ist im Bereich des Anschlusses Arnstein-Ost anzutreffen.

Und für

Variante 2: Grundwasserüberdeckung bestehend aus überwiegend bindigen Böden (Hanglehm/Hangschutt) $d = 2$ m und Festgesteinen des Oberen Muschelkalkes (mo1+2) mit einer Mächtigkeit $d = 25$ m (50% der Variante 1). Dieser Baugrundaufbau ist nach der geologischen Karte im Bereich der Rammkernsondierung RKS 103 zu erwarten.

Auf der Grundlage der Berechnungen nach HÖLTING kann im geplanten Wasserschutzgebiet von einer hohen (Variante 1) bis mittleren Schutzfunktion (Variante 2) der Grundwasserüberdeckung des Mittleren Muschelkalkes ausgegangen werden.

Da das Regenwasser vor der Einleitung in den Werthgraben in einer RBFA gereinigt wird, können unter Bezug auf die Ergebnisse der Eintragsberechnungen (s. o.) und der ermittelten Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung Beeinträchtigungen des Trinkwasserschutzgebietes ausgeschlossen werden.

5 Prüfung des Verbesserungsgebots

Für die potenziellen Auswirkungen des Planungsvorhabens auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen der Gewässerkörper ist festzustellen, ob diese die Umsetzung der Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele gefährden. Zustand und Bewirtschaftungsziele/-maßnahmen sind in Kapitel 3.2 und 3.3 beschrieben.

5.1 Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für die OWK „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ (DE_RW_DEBY_2_F144) und „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ (DE_RW_DEBY_2_F132) werden durch das geplante Bauvorhaben nicht in Frage gestellt. Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen tragen vielmehr zur Unterstützung der Bewirtschaftungsziele bei.

5.2 Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für den „Muschelkalk – Arnstein“ (DE_GB_DEBY_2_G055) werden durch das geplante Bauvorhaben nicht in Frage gestellt. Den Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft steht das geplante Vorhaben nicht entgegen. Der zusätzliche Eintrag von Chlorid überschreitet nicht den Grenzwert (vgl. Kapitel 4.2.3).

Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen, im Umfang von rd. 29 ha, tragen überwiegend durch Nutzungsextensivierung zu einer Verringerung von Nährstoffeinträgen in das Grundwasser bei und unterstützen damit die Bewirtschaftungsziele und das Trendumkehrgebot für den Grundwasserkörper.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands konnte in den obigen Kapiteln ausgeschlossen werden.

6 Fazit

Für die im Untersuchungsgebiet betrachteten und durch das Vorhaben betroffenen **Oberflächenwasserkörper** Wern und Nebengewässer der Wern (Krebsbach und Schwabbach) lässt sich feststellen, dass sich bau- und anlagebedingt keine nachteiligen Auswirkungen für das ökologische Potenzial bzw. den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper ergeben.

Auch betriebsbedingt sind keine nachteiligen Auswirkungen gegeben. Die rechnerischen Konzentrationserhöhungen des Parameters Cyanid sind so gering, dass sie unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten als nicht messbar gelten und somit keine Verschlechterung der Umweltqualitätsnormen nach Anlage 6 OGeV zu erwarten sind.

Bezüglich der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeV (2016) sind betriebsbedingt keine negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential der OWK zu erwarten. Der UQN-Grenzwert für BSB₅ wird nicht überschritten bzw. die rechnerischen Konzentrationserhöhungen des Parameters sind so gering, dass sie unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten als nicht messbar gelten und somit keine Verschlechterung der Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeV zu erwarten sind.

Die unter konservativen Annahmen berechneten mittleren Konzentrationserhöhungen für Chlorid ergeben keine Überschreitungen der zulässigen Werte für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l für den OWK Wern. Für den OWK Nebengewässer der Wern wird für das Gewässer Schwabbach der zulässige Wert für den guten ökologischen Zustand weit unterschritten und für das Gewässer Krebsbach ist die rechnerisch ermittelte sehr geringe Konzentrationserhöhung wegen der Messunsicherheiten nicht zu erfassen. Unter den getroffenen Annahmen der Ausgangskonzentration können die JD-UQN nach Anlage 8 OGeV für alle OWK eingehalten werden. Auch unabhängig von der Ausgangskonzentration sind die rechnerischen Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie aufgrund der Messunsicherheiten als nicht messbar einzustufen sind und im Sinne der LAWA (2017) keine Verschlechterung des chemischen Zustands in den OWK darstellen können.

Die Zielerreichung der Maßnahmenprogramme ist für keinen Oberflächenwasserkörper durch das Vorhaben gefährdet.

Für den im Untersuchungsgebiet betroffenen **Grundwasserkörper** „Muschelkalk-Arnstein“ sind vorhabenbedingt keine Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und damit die Zustandsklassen des Grundwassers zu erwarten. Auch die Zielerreichung der Maßnahmenprogramme ist durch das Vorhaben nicht gefährdet. Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen tragen vielmehr durch Nutzungsextensivierung zu einer Verringerung von Nährstoffeinträgen in das Grundwasser bei und unterstützen damit die Bewirtschaftungsziele und das Trendumkehrgebot für den Grundwasserkörper.

Aufgrund der ausreichenden Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (s. Kap. 4.2.3) sowie unter Einhaltung der Anforderungen der RiStWag an die Bauausführung, können Beeinträchtigungen für das geplante **Trinkwasserschutzgebiet Arnstein** ebenfalls ausgeschlossen werden.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2016a): Gewässersteckbriefe OWK DE_RW_DEBY_2_F144 „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ und OWK DE_RW_DEBY_2_F132 „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main - Spessart und Mündung in den Main“.
- BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2016b): Gewässersteckbriefe GWK DE_GB_DEBY_2_G055 „Muschelkalk-Arnstein“.
- Fuchs, S.; Lambert, B; Grotehusmann, D. (2010): Neue Aspekte in der Behandlung von Siedlungsabflüssen, Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Nr. 6.
- FGG Rhein (Flussgebietsgemeinschaft Rhein) (Hrsg.) (2015a): Bericht zur Koordinierung der Hochwasserrisikomanagementplanung in der FGG Rhein.
- FGG Rhein (Flussgebietsgemeinschaft Rhein) (Hrsg.) (2015b): Chapeau-Kapitel der Flussgebietsgemeinschaft Rhein. Koordinierung und Abstimmung der Vorgehensweisen zur Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach Wasserrahmenrichtlinie.
- Geotest 2019: Auswirkungen auf das Grundwasser durch Bauverfahren im Grund- und Spezialtiefbau, Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Zollikofen.
- Grotehusmann, D.; Fuchs, S.; Lambert, B.; Graf, J. (2015): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss, Forschungsbericht FE-Nr. 05/152/2008/GRB im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, unveröffentlicht.
- Grotehusmann, D. (1995): Versickerung von Niederschlagsabflüssen unter Berücksichtigung des Grundwasserschutzes, Dissertation am Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Hannover.
- Hölting et al (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, Geol. Jb C 63, S5-24.
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover.
- ifs (2021): Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen, Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover.
- Kempfert + Raithel Geotechnik GmbH (2019): Geotechnischer Bericht zum Vorentwurf. Neubau der B26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck, Bauabschnitt 1. Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und erste erdbautechnische Empfehlungen für den Streckenbau.
- Kocher, B. (2002): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser, TU Berlin, Forschungsbericht 05.118/1997/GRB, im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, unveröffentlicht.
-

- Koordinierungskomitee Rhein / IKSRL (2005): Internationale Flussgebietseinheit Rhein - Merkmale, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung. - Bericht an die Europäische Kommission [gemäß Art. 15, Abs. 2, 1. Anstrich der Richtlinie 2000/60/EG (A-Bericht)].
- Lange, G.; Grotehusmann, D.; Kasting, U.; Schütte, M.; Dieterich, M.; Sondermann, W. (2003): Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 861, 2003.
- LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017.
- LfU – Bayrisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2016): Steckbriefkarten zur Umsetzung der WRRL in Bayern. Steckbriefkarte zum Flusswasserkörper 2_F144 und 2_F132, Augsburg.
- MKULNV (2015f): Retentionsbodenfilter - Handbuch für Planung, Bau und Betrieb, aktualisierte 2. Auflage, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- NLStbV (Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr) (2020): Verfügung: Messbarkeit der Verschlechterung in Gewässern bei stofflichen Nachweisen für die Regenwasserbehandlung vom 11.06.2020.
- StBA - Staatliches Bauamt Würzburg (2021): Erläuterungsbericht zur Planfeststellung: B 26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck, Bauabschnitt 1, Unterlage 1. Stand: 06.07.2021.
- StMUV – Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015a): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein. Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021.
- StMUV – Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015b): Anhänge zum Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein. Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021.
- WEYRAUTHER Ingenieurgesellschaft mbH (2021): Wassertechnische Untersuchung – B 26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck Bauabschnitt 1. Unterlage 18.1. Stand: 06.07.2021.
- WWA (Wasserwirtschaftsamt) Aschaffenburg (2019): Fachtechnische Stellungnahme, Besprechung vom 16.01.2019 am WWA AB, Unterlage 1 Anlage 4 vom 01.04.2019.
- WWA (Wasserwirtschaftsamt) Aschaffenburg (2020): Fachtechnische Stellungnahme, schriftl. Mitteilung vom 11.11.2020.
-

Gesetze/Richtlinien

- BMVI (2016): Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern (Ri-TAUSALA), - ENTWURF - Ausgabe 2016.
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) (BGBl. I S. 2258).
- DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef.
- DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- DWA (2013): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Arbeitsblatt DWA-A 117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, 12/2013.
- DWA (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000.
- FGSV (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitskreis „RAS-Entwässerung“ des Arbeitsausschusses „Entwässerung“.
- FGSV (2016): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen, Köln.
- GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- LAWA AO (2016): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL herausgegeben von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- Nitrat-Richtlinie (1991): Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG) (ABl. L 375 vom 31.12.1991, S. 1) (Nitrat-Richtlinie).
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) ersetzt V 753-13-3 v. 20.7.2011 I 1429 (OGewV).
-

WHG (2016): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist (WHG), zuletzt geändert durch Art. 12 G v. 24.5.2016 I 1217.

Internet

Fachportal Chemie (2018): Abfrage zur Umrechnung der Wasserhärte, LUMITOS GmbH <http://www.chemie.de/lexikon/Wasserh%C3%A4rte.html>, aufgerufen am 17.10.2019.

LfU – Bayrisches Landesamt für Umwelt (2015): Tabellarische Liste LAWA-Katalog / Bayern-Katalog, https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bewirtschaftungsplaene_1621/hintergrunddokumente/doc/lawa_by_massnahmenkatalog.pdf, aufgerufen am 14.10.2020.

LfU – Bayrisches Landesamt für Umwelt (2020a): UmweltAtlas Bayern. Gewässerbewirtschaftung, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_gewaesserbewirtschaftung_ftz/index.html?lang=de&localId=mapcontents463, aufgerufen am 08.10.2020.

LfU – Bayrisches Landesamt für Umwelt (2020b): UmweltAtlas Bayern. Geologie. dHK100 Hydrogeologische Einheiten, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de&layers=service_geo_20, aufgerufen am 08.10.2020.

LfU – Bayrisches Landesamt für Umwelt (2020c): Details zu WMS-Dienst Wassersensibler Bereich - WMS des LfU, https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_detail.htm?id=c9ad9b85-7520-46eb-9f34-09166bf186a7&profil=WMS, aufgerufen am 09.11.2020.

LfU (Bayrisches Landesamt für Umwelt) (2020d): UmweltAtlas Bayern. Geologie, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, aufgerufen am 09.11.2020.

Anlagen

Anlage A

„Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen – Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck“ (ifs 2021) zu entnehmen.



Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen

Neubau der B 26 westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck

Auftraggeber	Staatliches Bauamt Würzburg Kroatengasse 4-8, 97070 Würzburg
Auftragnehmer	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Berichtsdatum	Juli 2021

Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen

Neubau der B 26n westlich AD Würzburg-West – Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck

Aufgestellt:

Hannover, den 06.07.2021

ifs Ingenieurgesellschaft für
Stadthydrologie mbH
Hannover

Dr.-Ing Dieter Grotehusmann

Projektbearbeitung

Julia Michaelis, M. Sc.

Inhalt

1	Veranlassung	2
2	Beschreibung des Bauvorhabens	2
3	Betroffene Wasserkörper	4
3.1	Oberflächenwasserkörper	4
3.1.1	Wern – DE_RW_DEBY_2_F144	5
3.1.2	Nebengewässer der Wern – DE_RW_DEBY_2_F132	6
3.2	Grundwasserkörper	8
4	Mischungsrechnung für Oberflächengewässer	11
4.1	Grundlagen und Randbedingungen	11
4.1.1	Parameterauswahl	11
4.1.2	Vorgehensweise	13
4.2	Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN	16
4.2.1	Wern	16
4.2.2	Krebsbach (Nebengewässer der Wern)	17
4.2.3	Schwabbach (Nebengewässer der Wern)	17
4.3	Berechnung der Konzentration bezüglich des Grenzwerts für Chlorid	18
4.3.1	Wern	19
4.3.2	Krebsbach	20
4.3.3	Schwabbach	20
4.4	Berechnung der Konzentration bezüglich des Grenzwerts für Cyanid	21
4.4.1	Wern	22
4.4.2	Krebsbach	22
4.4.3	Schwabbach	23
4.5	Bewertung	23
5	Mischungsrechnung für Grundwasserkörper	25
6	Zusammenfassung	26
7	Literatur und Quellen	27

Anlagen

Anlage 1	Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
Anlage 2	Übersichtskarte OWK mit Messstelle, Messstellen und Beurteilungspunkt
Anlage 3	Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016)
Anlage 4	Berechnungstabelle resultierende Chloridkonzentration im OWK
Anlage 5	Berechnungstabelle resultierende Chloridkonzentration im GWK
Anlage 6	Berechnungstabelle resultierende Cyanidkonzentration im OWK

1 Veranlassung

Zwischen dem Autobahnkreuz Werneck bis zur A3 bei Helmstadt ist der Neubau der Bundesstraße 26n geplant. Die Länge der Neustrecke inklusive Zubringer beträgt ca. 60 km. Der hier behandelte Bauabschnitt 1 ist ca. 8 km lang und verläuft vom Anschluss an die B26a westlich des Autobahnkreuzes Werneck bis zur MSP 6.

Der Planungsabschnitt ist in verschiedene Entwässerungsabschnitte (EA) geteilt, in denen die Entwässerung über dezentrale Versickerung oder Retentionsbodenfiltern erfolgt. Es sind neun Retentionsbodenfilter zur direkten Einleitung in die Oberflächengewässer vorgesehen. Durch die Maßnahme sind die Oberflächenwasserkörper (OWK) F144 „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ und F132 - „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ sowie der Grundwasserkörper (GWK) G055 - „Muschelkalk-Arnstein“ betroffen.

Die rechtliche Grundlage für den Fachbeitrag zur WRRL bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV). Zweck des Fachbeitrages zur WRRL ist es, nachzuweisen, dass das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot gemäß § 27 WHG eingehalten werden.

In diesem Gutachten werden die betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen auf die betroffenen OWK „Wern“ und „Nebengewässer der Wern“ und den GWK G055 ermittelt. Die Ergebnisse werden hiermit vorgelegt.

2 Beschreibung des Bauvorhabens

Die geplante Straßenbaumaßnahme „B 26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck“ ist ein Teilprojekt des Gesamtvorhabens „B 26n westlich AD Würzburg West – Karstadt – AK Schweinfurt/Werneck“, dem geplanten Neubau einer Bundesstraße zwischen der BAB 3 (westlich AD Würzburg/West) und der BAB 7 (AK Schweinfurt/Werneck).

Der hier behandelte Bauabschnitt 1 umfasst den ersten Streckenabschnitt von der Anschlussstelle „Arnstein West / Müdesheim“ bis zur Anbindung an die bestehende B 26a, einschließlich der erforderlichen Kreuzungen, Einmündungen und sonstigen Anlagen. Entsprechend ihrer großräumigen Verbindungsfunktion ist für die B 26n ein einbahnig-zweistreifiger Querschnitt mit abschnittweisen Überholfahrstreifen vorgesehen (StBA Würzburg, 2021).

Die Baustrecke beginnt bei Bau-km 8+330 am AS Arnstein West und endet bei Bau-km 16+120 an der Anbindung an die Bundesstraße 26 a Abschnitt 100. Die geplante Neubaustrecke der B 26n verläuft im Bauabschnitt 1 ca. 1-2 km nördlich des Werntals. Sie kreuzt die Kreisstraße MSP 6 an der Anschlussstelle Arnstein West höhenfrei und verläuft dann in östlicher Richtung über den Pfannengraben. Von der Hochfläche führt sie hinunter zum Krebsbachtal, das sie mit einem ca. 320 m langen Bauwerk überspannt. Über die Anschlussstelle AS Arnstein Mitte wird die St 2294 an die B 26 n höhenfrei angeschlossen. Sie verläuft weiter im Einschnitt über die „Bücholder Höhe“ und fällt in östlicher Richtung in das Schwabbachtal ab, wo sie die St 2277 kreuzt. Diese bindet sie mit der höhenfreien Anschlussstelle AS Arnstein Ost an und mündet anschließend nach ca. 7,8 km Gesamtlänge in die bestehende Straßentrasse der B 26a.

Die nachfolgenden Annahmen zur Entwässerung wurden den Planungsunterlagen der WEYRAUTHER Ingenieurgesellschaft mbH entnommen (WEYRAUTHER, 2021).

Die Entwässerung des Bauabschnitts ist in sechzehn Einzugsgebiete (EZ 1A, 2, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B und 8) unterteilt. Bei der Planung wird das breitflächige Versickern von verschmutztem Straßenwasser unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens einer möglichst ungestörten obersten Bodenschicht angestrebt. Das anfallende Niederschlagswasser wird dementsprechend soweit wie möglich über Bankette und Böschungen abgeführt.

In den Straßenabschnitten, in denen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten das anfallende Straßenwasser mittels Straßenmulden gesammelt werden muss, wird das Oberflächenwasser über eines der insgesamt neun Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA) in den Vorfluter geleitet. Als Vorfluter sind der Wertgraben und Pfannengraben, welche dem OWK F144 „Wern“ zufließen, sowie die Wern direkt vorgesehen (E 1A – E 3B). Des Weiteren wird in den Krebsbach und den Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK F132 „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ zugeordnet sind (E 4A – E 5B).

Für die Abschnitte der Staatsstraße 2277 und 2294 sowie für Teilabschnitte der Nord- und Südrampe der AS Arnstein-Mitte ist jeweils eine breitflächige Versickerung des anfallenden Straßenwassers über bewachsene Oberbodenzone auf den Seitenflächen, den Dammflächen und den Mulden geplant (E 6A, 6B, 7A, 7B und 8).

Die Versickerung erfolgt bis auf den äußeren östlichen Randbereich des Planungsraumes in den Grundwasserkörper G055 – „Muschelkalk – Arnstein“. Ein geringer östlicher Teil der Trasse verläuft darüber hinaus im Bereich des GWK G046 - Unterkeuper – Schweinfurt. Eine gezielte Versickerung findet hier jedoch nicht statt, weswegen dieser GWK nachfolgend nicht weiter betrachtet wird.

Die Bemessung und Gestaltung der Beckenanlagen erfolgt nach RAS-Ew (FGSV, 2005), der DWA-Arbeitsblätter A 117, 138 und 178 sowie dem DWA-Merkblatt 153.

Für die Frachtbetrachtungen werden nur die versiegelten Straßenflächen berücksichtigt. Die Flächenangaben werden der Entwässerungsplanung (WEYRAUTHER, 2021) entnommen.

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die Einleitstellen mit ihrer jeweiligen Regenwasserbehandlung, den angeschlossenen befestigten Flächen ($A_{E,b,a,gesamt}$), den frachtliefernden Flächen ($A_{E,b,a,Fracht}$ bzw. $A_{E,b,a,GWK}$) sowie dem nächstliegenden nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer aufgelistet. Die Einleitung von Wirtschafts- bzw. Feldwegen (Einleitstellen E 3C und E 3D) sind für die Berechnungen nicht von Relevanz und werden demzufolge nicht aufgeführt.

Einleitstelle	von Bau-km	bis Bau-km	$A_{E,b,a,gesamt}$ [ha]	Anteil frachtwirksamer Flächen OWK	$A_{E,b,a,Fracht}$ [ha]	$A_{E,b,a,GWK}$ [ha]	Regenwasserbehandlung	berichtspflichtiges Gewässer nach WRRL
E 1A	8+330	8+965	1,7869	100%	1,7869	0	RBFA 1	F144 - Wern
E 2	1+050	2+235	0,9362	100%	0,9362	0	RBFA 9	F144 - Wern
E 3A	8+965	9+695	0,5329	100%	0,5329	0	RBFA 2	F144 - Wern
E 3B	9+657	10+605	1,0233	100%	1,0233	0	RBFA 3	F144 - Wern
E 4A	10+605	11+524	0,9783	100%	0,9783	0	RBFA 4	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 4B	11+504	13+159	2,1289	100%	2,1289	0	RBFA 5	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 4C	0+105	0+335	0,171	100%	0,171	0	RBFA 6	F132 - Nebengewässer der Wern (Krebsbach)
E 5A	13+159	14+408	1,3552	100%	1,3552	0	RBFA 7	F132 - Nebengewässer der Wern (Schwabbach)
E 5B	14+393	16+385	2,773	100%	2,773	0	RBFA 8	F132 - Nebengewässer der Wern (Schwabbach)
E6A	0+000	0+279	0,2138	0%	0	0,2138	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E6B	0+000	0+292	0,2538	0%	0	0,2538	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E7A	0+642	0+972	0,2459	0%	0	0,2459	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E7B	0+000	0+105	0,1062	0%	0	0,1062	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein
E8	0+000	0+237	0,1732	0%	0	0,1732	Versickerung	G055 - Muschelkalk - Arnstein

Tabelle 2-1 Übersicht der Regenwasserbehandlung, den angeschlossenen befestigten Flächen und den berichtspflichtigen Gewässern nach WRRL

3 Betroffene Wasserkörper

3.1 Oberflächenwasserkörper

Im Planungsraum der B 26n sind von der Einleitung von Straßenoberflächenwasser die Oberflächenwasserkörper (OWK) DE_RW_DEBY_2_F144 - „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ und DE_RW_DEBY_2_F132 – „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart und Mündung in den Main“ betroffen.

Die Lage der betroffenen OWK einschließlich der chemischen Messstellen und der Pegelmessstelle sind in Bild 3-1 dargestellt.

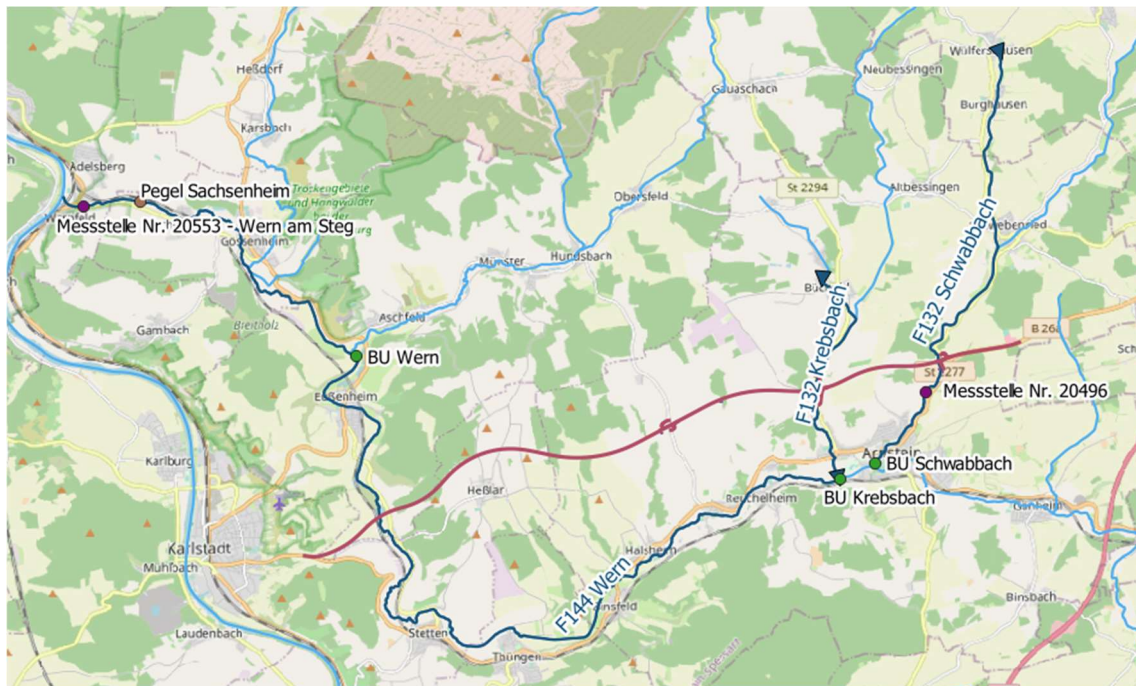


Bild 3-1: Lage der OWK (in dunkelblau dargestellt) mit dazugehöriger chemischer Messstellen, Beurteilungspunkt (BU) und Pegelmessstelle im Planungsraum

Die Einleitung von Straßenoberflächenwasser findet zum einen direkt in die Wern statt oder fließt dieser über die Trockengraben „Wertgraben“ und „Pfannengraben“ zu. Des Weiteren wird in den Krebsbach und den Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK „Nebengewässer der Wern“ zuzuordnen sind. Im Folgenden werden sie jedoch getrennt betrachtet aber die Auswirkungen auf den OWK als Ganzes gemeinsam beurteilt.

Als Ort der Beurteilung für die Berechnung der Konzentrationserhöhung durch die Einleitungen wurde für die Wern der Punkt vor dem Zufluss des Aschbachs in die Wern gewählt (vgl. Bild 3-1, BU Wern), um keine weiteren größeren Zuflüsse nach der Einleitung des Straßenoberflächenwassers von der Trasse als potentielle Verdünnungsquellen zu berücksichtigen. Als Beurteilungspunkte für den Krebsbach und den Schwabbach wurde das Ende des jeweiligen OWK gewählt (vgl. Bild 3-1). Dieses Vorgehen wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg abgestimmt.

3.1.1 Wern – DE_RW_DEBY_2_F144

Gemäß des Gewässersteckbriefes wird die „Wern von Landkreisgrenze Schweinfurt/Main-Spessart bis Mündung in den Main“ (DE_RW_DEBY_2_F144) insgesamt in einen unbefriedigenden ökologischen Zustand eingestuft. Der chemische Gewässerzustand wird ohne die ubiquitären Stoffe als gut eingestuft. Die Wern ist dem LAWA-Fließgewässertyp „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ (LAWA-Typcode: 9.1) zuzuordnen und weist im Planungsbereich einen natürlichen Zustand auf. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-1 aufgelistet.

DE_RW_DEBY_2_F144 - Wern	
Stammdaten	
Status	natürlich
Ökologischer Zustand	unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	nicht relevant
Phytobenthos	mäßig
Makrozoobenthos	mäßig
Fischfauna	unbefriedigend
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	nicht klassifiziert
Durchgängigkeit	nicht durchgängig
Morphologie	nicht klassifiziert
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gem. Anlage 7 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht klassifiziert
Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV (2016)	
inkl. ubiquitäre Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	nicht klassifiziert
Zielerreichung guter Zustand/Potential	
Ökologie	voraussichtlich erreicht 2027
Chemie	voraussichtlich erreicht 2027

Tabelle 3-1: Einstufung der Qualitätskomponenten für den OWK Wern (BFG, 2016)

Gemäß Gewässersteckbrief sind die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nicht eingehalten, da die Umweltqualitätsnorm (UQN) des Parameters Diflufenican (in Pflanzenschutzmitteln enthalten) überschritten wurde.

Die Messwerte für die ACP (allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten), die der Bewertung unterstützend zugrunde gelegt werden, wurden vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg am 21.04.2020 per Mail für die Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ übermittelt

und, soweit vorhanden, in Tabelle 3-2 den Anforderungen der OGewV für den guten ökologischen Zustand gegenübergestellt.

Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Sind die Magnesium- und Calciumkonzentrationen im OWK bekannt, kann zunächst die Wasserhärte wie folgt berechnet werden:

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 0,14 \times \text{cCa} [\text{mg/l}] + 0,2307 \times \text{cMg} [\text{mg/l}] \quad (\text{Karger et al., 2008})$$

Die Einheit 1 ppm wird entgegen dem eigentlichen Wortsinn im Sinne von 1 mg CaCO₃/l Wasser verwendet.

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 17,8 \text{ ppm} \triangleq 17,8 \text{ mg CaCO}_3/\text{l} \quad (\text{Fachportal Chemie, 2018})$$

Für den OWK Wern berechnet sich eine Konzentration von 442,4 mg CaCO₃/l. Dies entspricht der Wasserhärteklasse 5 nach OGewV (2016).

Messstelle Nr. 20553 – Wern am Steg DE_RW_DEBY_2_F144 - Wern			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (C _{OWK}) (MW 2017-2019)	Orientierungswert - (Typ 9.1)
BSB ₅	[mg/l]	2,31	< 3
Gesamt-P	[mg/l]	0,25	≤ 0,10
Ammonium-N	[mg/l]	0,12	≤ 0,1
Eisen	[mg/l]	0,02	≤ 0,7
Chlorid	[mg/l]	50,49	≤ 200

Tabelle 3-2: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV (2016) (guter ökologischer Zustand) für den OWK Wern (WWA Aschaffenburg, 2020)

Für Gesamt-Phosphor ist die Ausgangskonzentration bereits größer als der Orientierungswert.

3.1.2 Nebengewässer der Wern – DE_RW_DEBY_2_F132

Das Straßenoberflächenwasser wird des Weiteren in die Gewässer Krebsbach und Schwabbach eingeleitet, welche dem OWK DE_RW_DEBY_2_F132 „Nebengewässer der Wern zwischen Landkreisgrenze Schweinfurt/Main Spessart und Mündung in den Main“ zugeordnet sind. Auch wenn beide Gewässer einem OWK zugehörig sind, sind sie zwei voneinander unabhängige Fließgewässer (vgl. Bild 3-1), weswegen die nachfolgenden Berechnungen und die Beurteilung separat durchgeführt werden.

Gemäß Gewässersteckbrief wird der OWK DEBY_2_F132 insgesamt in einen unbefriedigenden ökologischen Zustand eingestuft. Der OWK ist dem LAWA-Fließgewässertyp „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keuper“ (LAWA-Typcode: 6_K) zuzuordnen und weist im Planungsbereich einen natürlichen Zustand auf. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-3 aufgelistet.

DE_RW_DEBY_2_F132 – Nebengewässer der Wern	
Stammdaten	
Status	natürlich
Ökologischer Zustand	unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	nicht klassifiziert
Phytobenthos	unbefriedigend
Makrozoobenthos	mäßig
Fischfauna	mäßig
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	nicht klassifiziert
Durchgängigkeit	nicht durchgängig
Morphologie	nicht klassifiziert
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gem. Anlage 7 OGewV (2016)	
Gesamtbewertung	nicht klassifiziert
Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV (2016)	
inkl. ubiquitäre Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	nicht klassifiziert
Zielerreichung guter Zustand/Potential	
Ökologie	voraussichtlich erreicht 2027
Chemie	voraussichtlich erreicht 2027

Tabelle 3-3: Einstufung der Qualitätskomponenten für den OWK F132 (BFG, 2016)

Die Messwerte für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe, die der Bewertung unterstützend zugrunde gelegt werden, wurden ebenfalls vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg am 21.04.2020 per Mail für die Messstelle Nr. 20496 des Gewässers Schwabbach übermittelt und, sowie vorhanden, in Tabelle 3-4 den Anforderungen der OGewV für den guten ökologischen Zustand gegenübergestellt. Für den Krebsbach gibt es gemäß Aussage des WWA Aschaffenburg keine aktuellen Messwerte, die Gewässerqualität ist auch nicht mit der des Schwabbachs vergleichbar.

Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Sind die Magnesium- und Calciumkonzentrationen im OWK bekannt, kann zunächst die Wasserhärte wie folgt berechnet werden:

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 0,14 \times \text{cCa} [\text{mg/l}] + 0,2307 \times \text{cMg} [\text{mg/l}] \quad (\text{Karger et al., 2008})$$

Die Einheit 1 ppm wird entgegen dem eigentlichen Wortsinn im Sinne von 1 mg CaCO₃/l Wasser verwendet.

$$^{\circ}\text{dH} \triangleq 17,8 \text{ ppm} \triangleq 17,8 \text{ mg CaCO}_3/\text{l} \quad (\text{Fachportal Chemie, 2018})$$

Für den Schwabbach berechnet sich eine Konzentration von 362,3 mg CaCO₃/l. Dies entspricht der Wasserhärteklasse 5 nach OGewV (2016).

Messstelle Nr. 20496 DE_RW_DEBY_2_F132 – Nebengewässer der Wern (Schwabbach)			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (C_{owk}) (MW 2019)	Orientierungswert - (Typ 6_K)
BSB ₅	[mg/l]	4,5	< 3
Gesamt-P	[mg/l]	0,72	≤ 0,10
Ammonium-N	[mg/l]	2,39	≤ 0,1
Eisen	[mg/l]	0,04	≤ 0,7
Chlorid	[mg/l]	73,0	≤ 200

Tabelle 3-4: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV (2016) (guter ökologischer Zustand) für den Schwabbach (WWA Aschaffenburg, 2020)

Für BSB₅, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff sind die Ausgangskonzentrationen bereits größer als die Orientierungswerte.

3.2 Grundwasserkörper

Durch den geplanten Neubau der B 26n ist der Grundwasserkörper DE_GB_DEBY_2_G055 – Muschelkalk - Arnstein von potenziellen Auswirkungen durch die Versickerung von Straßenoberflächenwasser betroffen. Ein geringer östlicher Teil der Trasse verläuft darüber hinaus im Bereich des GWK DE_GB_DEBY_2_G046 - Unterkeuper – Schweinfurt. Eine gezielte Versickerung findet hier jedoch nicht statt, weswegen dieser GWK nachfolgend nicht weiter betrachtet wird.

Die Lage der Grundwasserkörper sowie die zugehörige Messstelle des GWK G055 sind in Bild 3-2 dargestellt.



Bild 3-2: Lage des GWK im Planungsgebiet mit zugehöriger Messstelle

Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan wird der Grundwasserkörper DE_GB_DEBY_2_G055 – Muschelkalk - Arnstein im Planungsraum wie folgt beschrieben (Tabelle 3-5).

DE_GB_DEBY_2_G055 – Muschelkalk - Arnstein	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	schlecht
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	erreicht
Guter chemischer Zustand	nach 2027

Tabelle 3-5: Zustand des GWK Muschelkalk - Arnstein (BFG, 2016)

Die Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 4120602500012 wurden vom Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg per Mail am 21.04.2020 übermittelt und der Mittelwert der letzten beiden verfügbaren Jahre in Tabelle 3-6 den Schwellenwerten der GrwV gegenübergestellt. Der gemittelte Messwert überschreitet den Schwellenwert nach GrwV (2010) nicht. Dieser Messwert wird zur Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch das geplante Bauvorhaben berücksichtigt.

Messstelle Nr. 4120602500012 DE_GB_DEBY_2_G055 – Muschelkalk - Arnstein			
Parameter		Messwert (C_{GWK}) (MW 2017-2018)	Schwellenwert gem. Anlage 2 GrwV (2010)
Chlorid	[mg/l]	27,75	250

Tabelle 3-6: Gegenüberstellung Messwert des GWK Muschelkalk - Arnstein und entsprechender Schwellenwert (SW) nach GrwV (WWA, 2020)

4 Mischungsrechnung für Oberflächengewässer

4.1 Grundlagen und Randbedingungen

4.1.1 Parameterauswahl

Die nachfolgenden Mischungsrechnungen erfolgen nach dem Gutachten von ifs (2018) und dem aktuellen Stand des FGSV Merkblattes zur WRRL. Die Annahmen für die Berechnungsgrundlagen wurden mit dem WWA Aschaffenburg abgestimmt.

Die Mischungsrechnung erfolgt für die Parameter, bei denen nach dem Gutachten von ifs (2018) eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen auch nach Behandlung in den Regenwasserbehandlungsanlagen auftreten kann. Als Behandlungsanlagen vor der Einleitung in den OWK sind hier Retentionsbodenfilter vorgesehen, deren dementsprechende Ablaufkonzentrationen angesetzt werden.

Eine Überschreitung kann dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus dem Retentionsbodenfilter größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Dies wird durch Bildung des Quotienten aus der Ablaufkonzentration von Retentionsbodenfiltern sowie der JD-UQN / MW/a bzw. der ZHK-UQN abgeprüft (Tabelle 4-1 bzw. 4.2). Für die Anlage 7 der OGewV sind die MW/a gem. Gewässertyp 9.1 bzw. 6_K anzusetzen. Für die Anlage 8 der OGewV sind die JD-UQN bzw. ZHK-UQN für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer enthalten. Für die Parameter, bei denen die Ablaufkonzentration unter der UQN liegt (Quotient < 1), kann es zu keiner Überschreitung der UQN (JD-UQN, ZHK-UQN, MW/a) kommen. Das ist für den weitaus größten Teil der Parameter der Fall.

Lediglich für BSB₅, Benzo(a)pyren sowie für Blei ist auch nach der Behandlung in Retentionsbodenfilteranlagen eine Überschreitung der JD-UQN nach der OGewV möglich. Für diese Parameter wird daher die Mischungsrechnung durchgeführt. Für Benzo(a)pyren ist dabei aufgrund des Vorsorgegrundsatzes bereits die erst ab dem 22.12.2021 gültige wesentlich geringere JD-UQN von 0,00017 µg/l angesetzt worden. Bislang gilt noch die JD-UQN von 0,05 µg/l.

Für Chlorid und Cyanid erfolgt eine eigene Berechnung. Hier werden gesonderte Berechnungen vorgenommen, die von der aufgebrachten Tausalzmenge abhängig sind (Kapitel 4.3 bzw. 4.4).

UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{RBF,ab} ¹⁾	C _{RBF,ab} / JD-UQN
		mg/kg	mg/kg	-
Schwermetalle	Cu	160	39	0,24
	Cr	640	11	0,02
	Zn	800	140	0,17
PCB	PCB 28	0,02	0,00018	0,01
	PCB 52	0,02	0,00022	0,01
	PCB 101	0,02	0,00067	0,03
	PCB 138	0,02	0,00172	0,09
	PCB 153	0,02	0,00127	0,06
	PCB 180	0,02	0,00085	0,04
Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	MW/a	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} / MW/a
		mg/l	mg/l	-
Zehr/Nährstoffe	BSB ₅	< 3	3,6	1,20
Gewässertyp 9.1 bzw. 6_K	Gesamt-P	≤ 0,10	0,03	0,30
	NH ₄ -N	≤ 0,10	0,08	0,80
	Fe	≤ 0,70	0,12	0,17
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} / JD-UQN
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd	0,09	0,05	0,55
	Ni	4	1,60	0,40
	Pb	1,2	1,35	1,13
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,0063	0,0032	0,51
	Naphthalin	2	0,0005	0,0003
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,0012	7,06
Alkylphenole	Nonylphenol	0,3	0,031	0,10
	Octylphenol	0,1	0,007	0,07
	DEHP	1,3	0,29	0,22
1) Die Ablaufkonzentrationen sind anhand der Sedimentkonzentrationen im Straßenabfluss gem. Tabelle 3.3 nach dem Gutachten (ifs, 2018) sowie dem Wirkungsgrad der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) gem. Anlage 7 nach dem Gutachten (ifs, 2018) bestimmt worden				

Tabelle 4-1: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern (ifs, 2018) und den JD-UQN (OGewV, 2016)

UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGeV				
Stoffgruppe	Parameter	ZHK-UQN	C _{RBF,ab}	C _{RBF,ab} / ZHK-UQN
		µg/l	µg/l	-
Schwermetalle	Cd	0,6	0,05	0,08
	Ni	34	1,60	0,05
	Pb	14	1,35	0,10
PAK	Anthracen	0,1	0,0004	0,004
	Fluoranthren	0,12	0,0032	0,03
	Naphthalin	130	0,0005	0,000004
	Benzo[a]pyren ¹⁾	0,27	0,0012	0,004
	Benzo[b]fluoranthren	0,017	0,0022	0,13
	Benzo[k]fluoranthren	0,017	0,0007	0,04
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082	0,0022	0,27
Alkylphenole	Nonylphenol	2	0,03	0,02

1) Die ZHK-UQN ist abhängig vom Gewässertypen und entspricht somit nicht den Quotienten gem. (ifs, 2018)

Tabelle 4-2 Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern und den ZHK-UQN (OGeV, 2016)

4.1.2 Vorgehensweise

Die Ermittlung der Konzentration bezüglich der JD-UQN wird nach Abschnitt 6.1 des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018) vorgenommen. Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGeV, 2016) bezogen. Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächengewässers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird.

Nach LAWA (2017) ist grundsätzlich die räumliche Bezugsgröße der Wasserkörper in seiner Gesamtheit und die Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes an der repräsentativen Messstelle durchzuführen (vgl. auch BVerwG 9 A 2.18, 2019). In den nachfolgenden Berechnungen werden die Konzentrationserhöhungen auf den gewählten Beurteilungspunkt des jeweiligen Wasserkörpers bezogen (vgl. Bild 3-1). Für die Gewässer Schwabbach und Krebsbach, die beide von Einleitungen betroffen und Teil des OWK Nebengewässer der Wern sind, wird jeweils ein Beurteilungspunkt kurz vor der Mündung in die Wern angesetzt und für jedes Gewässer höchstvorsorglich eine eigene Berechnung durchgeführt. Für den OWK Wern wird der Beurteilungspunkt vor dem Zufluss des Aschbachs und auch vor der repräsentativen Messstelle gesetzt, um höchstvorsorglich die zusätzliche Verdünnung durch die von Norden her mündenden Nebengewässer nicht mit zu berücksichtigen. Diese Annahmen liegen somit auf der sicheren Seite.

Der Abfluss des Gewässers berechnet sich im Folgenden aus der Abflussspende und dem oberen Einzugsgebiet des OWK.

Die Ausgangskonzentrationen für die Berechnung der Schadstoffkonzentrationserhöhungen wurden, soweit vorhanden, der Messstellen Nr. 20553 „Wern am Steg“ (OWK F144 Wern) und Nr. 20496 (OWK F132 Schwabbach) entnommen. Für diese Parameter wurde der Mittelwert der Messwerte aus den Jahren 2017-2019 bzw. des Jahres 2019 gebildet und als Ausgangskonzentration für die Berechnung zugrunde gelegt. Für die Parameter, für welche keine Messwerte vorliegen, wird nach Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration der JD-

Grenzwert nach OGewV (2016) der jeweiligen Parameter angesetzt. Die Bewertung erfolgt dann jedoch nur aufgrund der berechneten Konzentrationserhöhungen.

Die Abflussdaten der Wern wurden der Pegelmessstelle Nr. 24385007 Sachsenheim (Bayerisches LfU, 2006) entnommen, welche kurz vor der Mündung der Wern in den Main gelegen ist (vgl. Bild 3-1). Die Abflussdaten des Krebsbachs und des Schwabbachs wurden vom WWA Aschaffenburg per Mail übermittelt, worauf basierend die Abflussspenden ermittelt und auf die jeweiligen Beurteilungspunkte der OWK hochgerechnet wurden.

In der Tabelle 2-1 sind die Regenwasserbehandlungsanlagen mit den jeweils angeschlossenen befestigten Flächen sowie dem nächstgelegenen nach WRRL berichtspflichtigen Gewässerkörper aufgelistet. Die Angaben zu den angeschlossenen Straßenflächen sind der Entwässerungsplanung entnommen (WEYRAUTHER, 2021).

Als Zulauf fracht zu den Behandlungsanlagen wird die mittlere spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss nach Tabelle 3.2 des Gutachtens nach ifs (2018) angesetzt. Die Reinigung der Straßenabflüsse des Bauvorhabens erfolgt über Retentionsbodenfilter sowie über Versickerung. Nach der Reinigung der Straßenabflüsse werden diese anschließend gedrosselt in die Vorfluter abgeleitet. Die spezifischen Ablauffrachten, die sich aufgrund der Reinigung durch die Filtration ergeben, sind der Tabelle 4.5 des Gutachtens nach ifs (2018) entnommen.

Berechnung des ökologischen Zustands

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung gereinigter Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung 2b des Gutachtens nach ifs (2018) für Retentionsbodenfilter berechnet:

$$c_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a

Berechnung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV

Die Berechnung der Konzentration im Gewässer zur Bewertung des chemischen Zustands erfolgt für die JD-UQN ebenfalls nach Gleichung 2b für Retentionsbodenfilter des Gutachtens nach ifs (2018). Die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration basiert auf der Gewässerkonzentration im Bestand sowie der zusätzlich durch die Baumaßnahme eingeleiteten Fracht, bezogen auf den Mittelwasserabfluss des Gewässers. Die Erhöhung des Gewässerabflusses durch die Einleitung des Niederschlagsabflusses wird hierbei vernachlässigt, wodurch die Berechnung eine zusätzliche Sicherheit beinhaltet.

Messbarkeit der berechneten Konzentrationsveränderungen

In den folgenden Abschnitten erfolgt die Berechnung der Konzentrationsänderung der Gewässer bezüglich der Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) für die Parameter gem. Kap. 4.1.1.

Die berechneten Konzentrationsänderungen im Gewässer sind anschließend hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes zu bewerten. Nicht relevant für die Beurteilung einer Verschlechterung sind Veränderungen unterhalb fachlich begründeter Grenzen, die sich auf die praktische Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit von Auswirkungen beziehen (vgl. BVerwG 9 A 2.18, 2019; BVerwG 9 A 18.15, 2016; LAWA 2017). Dies gilt auch, wenn sich der Wasserkörper in Bezug auf die zu betrachtende Qualitätskomponente bereits im schlechtesten Zustand befindet.

Konzentrationsveränderungen sind nur dann sicher festzustellen, wenn sie größer sind als die Messungenauigkeiten eines Analyseverfahrens. Die Anforderungen an Analysemethodenverfahren sind in der OGewV in Anlage 9 aufgelistet. U.a. ist dort gefordert, dass

- die Bestimmungsgrenze der Analysemethode höchstens 30 % der jeweiligen UQN beträgt
- die erweiterte Messunsicherheit (mit $k=2$) höchstens 50 % im Bereich der jeweiligen UQN beträgt.

Zur Messbarkeit von Konzentrationserhöhungen liegt für Niedersachsen eine Verfügung des NLStBV vom 11.06.2020 vor (NLStBV, 2020a). Diese Verfügung basiert auf einer Abstimmung mit dem Gewässerkundlichen Landesdienst des NLWKN. Demnach werden Konzentrationen erst dann als messbar angesehen, wenn diese größer als der Bereich der Messungenauigkeit der Analyseverfahren sind. Für ausgewählte Parameter sind die Messungenauigkeiten (Δc , JD-UQN), die im Labor des NLWKN möglich sind, in Tabelle 4-3 dargestellt. Es wurden nachfolgend die Messunsicherheiten aus Niedersachsen für die Beurteilung der messbaren Konzentrationserhöhung gewählt, da diese die geringsten bekannten Messungenauigkeiten ausweisen.

Parameter	Messungenauigkeit (Δc , JD-UQN)
PAK (z.B. Benzo[a]pyren)	20 %
Schwermetalle (z.B. Blei)	5 %
BSB ₅	15 %
Chlorid	5 %
Cyanid	20 %

Tabelle 4-3: Messungenauigkeiten für ausgewählte Parameter (aus NLStBV, 2020a, gekürzt)

Eine Konzentrationserhöhung ist danach nur sicher messbar, wenn sie den Wert der Messunsicherheit übersteigt. Bezugsgröße für Berechnungen bezüglich der JD-UQN ist dabei bei fehlenden Messdaten der jeweilige Wert der JD-UQN oder bei vorliegenden Messdaten der Median der Messwerte. Überschreitungen von Schwellenwerten durch rechnerische, jedoch nicht messbare Konzentrationserhöhungen werden daher als nicht nachteilig für den Zustand des Gewässers eingestuft und die Veränderung ist für die Beurteilung einer Verschlechterung irrelevant.

4.2 Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN

4.2.1 Wern

Für den Oberflächenwasserkörper Wern wurden in Absprache mit dem WWA Aschaffenburg die Abflussdaten der Pegelmessstelle Nr. 24385007 Sachsenheim (Bayerisches LfU, 2006) verwendet, welche kurz vor der Mündung der Wern in den Main gelegen ist. Die Daten werden der folgenden Berechnung zugrunde gelegt. Das Einzugsgebiet wurde mittels des online zur Verfügung stehenden Umweltatlas Bayern (LfU, 2020) für den OWK Wern vor dem Zufluss des Aschbachs in die Wern ermittelt (vgl. Bild 3-1).

Der Mittelwasserabfluss wird aus einer Mittelwasserspense $M_q = 4,45 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ und einem Einzugsgebiet am Beurteilungspunkt von $472,06 \text{ km}^2$ berechnet. Hieraus ergeben sich ein MQ von 2.101 l/s und ein mittlerer Jahresabfluss von $6,625 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$.

Die angeschlossene Fahrbahn umfasst eine relevante Fläche für die Frachtberechnung von insgesamt $A_{E,b,a} = 4,279 \text{ ha}$, welche an vier RBFA (RBFA 1 bis 3 und 9) angeschlossen ist.

Für BSB₅ liegen Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ vor. Für Benzo(a)pyren und Blei liegen hingegen keine Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die entsprechende JD-UQN angenommen wird. Die Bewertung erfolgt dann anhand der berechneten Konzentrationserhöhung, da diese unabhängig von der Ausgangskonzentration ist. Die aus der Berechnung resultierenden Gewässerkonzentrationen und Konzentrationserhöhungen, die sich aufgrund der Einleitung des behandelten Straßenabflusses ergeben, sind in Tabelle 4-4 dargestellt.

Der Grenzwert der JD-UQN für BSB₅ wird durch die zusätzliche Einleitung des Straßenoberflächenwassers nicht überschritten. Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen bei $< 1 \%$ bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit (Δc , JD-UQN) nach NLStBV (2020a). Die größte Konzentrationserhöhung wird für Benzo(a)pyren mit $0,27 \%$ bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber damit noch deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20% . Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe Anlage 3).

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeWV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{OWK}	C _{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{C_{OWK}}$	Δc , JD-UQN
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe (Gewässertyp 9.1)	BSB ₅	< 3	2,31	2,312	0,0013	0,06	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGeWV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C _{OWK}	C _{OWK,RW}	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{JD-UQN}$	Δc , JD-UQN
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Schwermetalle	Pb	1,2	-	-	0,00049	0,04	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000005	0,27	20

Tabelle 4-4: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in die Wern bezogen auf die JD-UQN

4.2.2 Krebsbach (Nebengewässer der Wern)

Für den Krebsbach, welcher dem OWK „Nebengewässer der Wern“ zugeordnet ist, wurden die vom WWA Aschaffenburg übermittelten Abflussdaten verwendet und auf den Beurteilungspunkt am Ende des OWK hochgerechnet. Das Einzugsgebiet wurde mittels des online zur Verfügung stehenden Umweltatlas Bayern (LfU, 2020) für den Krebsbach ermittelt.

Der Mittelwasserabfluss wird aus der ermittelten Mittelwasserspense $M_q = 5,16 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (ergibt sich aus $M_Q 320 \text{ l/s} / \text{EZG } 62 \text{ km}^2$) und einem Einzugsgebiet am Beurteilungspunkt von $64,97 \text{ km}^2$ berechnet. Hieraus ergeben sich ein M_Q von 335 l/s und ein mittlerer Jahresabfluss von $1,058 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$.

Die angeschlossene Fahrbahn umfasst eine relevante Fläche für die Frachtberechnung von insgesamt $A_{E,b,a} = 3,278 \text{ ha}$, welche an drei RBFA (RBFA 4 bis 6) angeschlossen ist.

Für den Krebsbach liegen keine Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die jeweilige JD-UQN angenommen wurde. Die Bewertung erfolgt anhand der berechneten Konzentrationserhöhung. Die aus der Berechnung resultierenden Konzentrationserhöhungen, die sich aufgrund der Einleitung des behandelten Straßenabflusses ergeben, sind in Tabelle 4-5 dargestellt.

Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen bei $< 2 \%$ bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit (Δc , JD-UQN) nach NLStBV (2020a). Die größte Konzentrationserhöhung wird ebenfalls für Benzo(a)pyren mit $1,28 \%$ bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber auch deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20% . Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe Anlage 3). Damit kann auch durch die Einleitungen in den Krebsbach der gesamte OWK Nebengewässer der Wern nicht verschlechtert werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\Delta C_{OWK} / \text{JD-UQN}$	Δc , JD-UQN
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe (Gewässertyp 6_K)	BSB ₅	< 3	-	-	0,0062	0,21	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\Delta C_{OWK} / \text{JD-UQN}$	Δc , JD-UQN
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Schwermetalle	Pb	1,2	-	-	0,00234	0,20	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000022	1,28	20

Tabelle 4-5: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in den Krebsbach bezogen auf die JD-UQN

4.2.3 Schwabbach (Nebengewässer der Wern)

Für den Schwabbach, welcher dem OWK „Nebengewässer der Wern“ zugeordnet ist, wurden die vom WWA Aschaffenburg übermittelten Abflussdaten verwendet und auf den Beurteilungspunkt am Ende des OWK hochgerechnet. Das Einzugsgebiet wurde mittels des online zur Verfügung stehenden Umweltatlas Bayern (LfU, 2020) für den Schwabbach ermittelt.

Der Mittelwasserabfluss wird aus einer Mittelwasserspense $M_q = 5,13 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (ergibt sich aus $MQ \text{ 310 l/s} / \text{EZG } 60,4 \text{ km}^2$) und einem Einzugsgebiet am Beurteilungspunkt von $65,07 \text{ km}^2$ berechnet. Hieraus ergeben sich ein MQ von 334 l/s und ein mittlerer Jahresabfluss von $1,053 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$.

Die angeschlossene Fahrbahn umfasst eine relevante Fläche für die Frachtberechnung von insgesamt $A_{E,b,a} = 4,128 \text{ ha}$, welche an zwei RBFA (RBFA 7 und 8) angeschlossen ist.

Für BSB_5 liegen Messwerte der zugehörigen Messstelle Nr. 20496 vor. Für Benzo(a)pyren und Blei liegen keine Messwerte vor, weswegen in Abstimmung mit dem WWA Aschaffenburg als Ausgangskonzentration die JD-UQN angenommen wurde. Die Bewertung erfolgt hier anhand der berechneten Konzentrationserhöhung. Die aus der Berechnung resultierenden Gewässerkonzentrationen und Konzentrationserhöhungen, die sich aufgrund der Einleitung des behandelten Straßenabflusses ergeben, sind in Tabelle 4-6 dargestellt.

Der Grenzwert für BSB_5 ist bereits im Ausgangszustand überschritten. Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für alle Parameter liegen jedoch bei $< 2 \%$ bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit nach NLStBV (2020a). Die größte Konzentrationserhöhung wird für Benzo(a)pyren mit $1,61 \%$ bezogen auf die JD-UQN berechnet, liegt aber deutlich unterhalb der Messgenauigkeit von 20% . Die berechneten Konzentrationserhöhungen stellen somit nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabelle siehe Anlage 3). Damit kann auch durch die Einleitungen in den Schwabbach der gesamte OWK Nebengewässer der Wern nicht verschlechtert werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{C_{OWK}}$	$\Delta c, \text{ JD-UQN}$
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Zehr/Nährstoffe (Gewässertyp 6_K)	BSB_5	< 3	4,5	4,508	0,0079	0,18	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV							
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔC_{OWK}	$\frac{\Delta C_{OWK}}{\text{JD-UQN}}$	$\Delta c, \text{ JD-UQN}$
		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	%	%
Schwermetalle	Pb	1,2	-	-	0,00296	0,25	5
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017	-	-	0,0000027	1,61	20

Tabelle 4-6: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus RBFA in den Schwabbach bezogen auf die JD-UQN

4.3 Berechnung der Konzentration bezüglich des Grenzwerts für Chlorid

Für die Berechnung der Konzentration im Oberflächenwasserkörper, die aus dem Einsatz von Streusalz auf Straßen im Winterdienstzeitraum resultiert, wurde der Tausalzverbrauch vom Staatlichen Bauamt Würzburg übermittelt. Der Salzverbrauch betrug in den Jahren 2016/2017 bis 2018/2019 im Durchschnitt 621 g/m^2 im Jahr.

Der Chloridanteil im Streusalz beträgt 61% (NLStbV, 2016). Der Verbleib des Streusalzes wird konservativ mit 100% im Straßenabfluss angesetzt.

Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 621 g/(m²·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu $B_{RW, Chlorid} = 379 \text{ g/(m}^2\cdot\text{a)}$. Es werden somit vorsorglich keine Streusalzverluste angesetzt.

Das Chlorid im Streusalz kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage aus dem Straßenabfluss entfernt werden, so dass eine vermindernde Wirkung hier nicht in Rechnung gestellt werden kann. So wird davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrachte Chloridfracht über den Straßenabfluss in den OWK eingetragen wird.

Zur Berechnung der resultierenden Chloridkonzentration im OWK ist die gestreute Fläche relevant. Die Flächenangaben wurden der Entwässerungsplanung entnommen (WEYRAUTHER, 2021). Als Ausgangskonzentration wurde der Mittelwert der Chlorid-Messwerte aus den Jahren 2017 - 2019 der Messstelle Nr. 20553 „Wern am Steg“ bzw. aus dem Jahr 2019 der Messstelle Nr. 20496 (Schwabbach) verwendet. Für den Krebsbach liegen keine Messwerte vor, weswegen hier die JD-UQN nach OGewV (2016) angesetzt wird.

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung streusalzhaltiger Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$C_{OWK, RW} = \frac{\overbrace{C_{OWK} \cdot MQ}^{\text{Ausgangsfracht OWK [g/a]}} + \overbrace{B_{RW} \cdot A_{E,b,a}}^{\text{Eingeleitete Chloridfracht aus Straßenabfluss [g/a]}}{\underbrace{MQ}_{\text{Jahresabfluss [m}^3\text{/a]}}}$$

$C_{OWK, RW}$
Konzentration OWK nach Einleitung [mg/l]

Es wird daher konservativ davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrachte Chloridfracht entweder direkt über die Einleitungen aus den RBFA oder indirekt über Versickerung und Grundwasser in die Oberflächenwasserkörper gelangt. Dabei wird nicht zwischen dem Winterdienstzeitraum und dem gesamten Jahr unterschieden, da der entsprechende Grenzwert für Chlorid in der OGewV als Jahresmittelwert (MW/a) definiert ist.

Neben der direkten Einleitung in die OWK gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in die Gewässer. Zur Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK wird angenommen, dass der an einem Gewässerpegel registrierte Abfluss dem gesamten im Einzugsgebiet entstandenen Abfluss einschließlich der zeitweilig zwischengespeicherten Anteile des Grundwassers entspricht. Somit gilt, dass der gesamte Grundwasserabfluss und damit auch die gesamte ins Grundwasser eingetragene Salzfracht zeitverzögert den Oberflächengewässern zuströmen. Eine Versickerung in tieferliegende Grundwasserbereiche sowie ein Grundwasserabstrom in Fremdegebiete sind hierbei möglich, diese Einflüsse sind jedoch nicht genauer quantifizierbar. Bezogen auf die potenzielle Belastung der Oberflächengewässer durch chloridhaltiges Grundwasser liegt die Annahme des vollständigen Grundwasserzustromes in die Oberflächengewässer auf der sicheren Seite.

4.3.1 Wern

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von 0,24 mg/l in der Wern (vgl. Tabelle 4-7, siehe auch Anlage 4). Ein zusätzlicher Eintrag über den Grundwasserpfad findet nicht statt.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss der Wern von $6,625 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ ($2,10 \text{ m}^3/\text{s}$ Mittelwasserabfluss) ergibt sich bei einer Ausgangskonzentration von $50,49 \text{ mg/l}$ und einer Konzentrationserhöhung von $0,24 \text{ mg/l}$ aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse eine resultierende Chloridkonzentration von $50,73 \text{ mg/l}$. Somit wird die Qualitätskomponente nach Anlage 7 der OGewV für den ‚guten‘ Gewässerzustand von 200 mg Cl/l unterschritten.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV					
Parameter	JD-UQN	C _{OWK}	C _{OWK,RW}	$\Delta\text{C}_{\text{OWK}}$	$\Delta\text{C}_{\text{OWK}} / \text{C}_{\text{OWK}}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Chlorid	200	50,49	50,73	0,24	0,48

Tabelle 4-7 Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Wern

4.3.2 Krebsbach

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von $1,17 \text{ mg/l}$ im Krebsbach (vgl. Tabelle 4-8, siehe auch Anlage 4).

Neben der direkten Einleitung in das Oberflächengewässerkörper aus den Retentionsbodenfilteranlagen gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in den Krebsbach. Die Einleitstellen E 6A, E 6B, E7A und E 7B liegen im unmittelbaren Bereich des Krebsbachs, weswegen angenommen wird, dass die komplette Chloridfracht dieser Einleitstellen über den Grundwasserpfad in den Krebsbach eingetragen wird (vgl. Tabelle 2-1). Der Krebsbach befindet sich im Einzugsgebiet des GWK DE_GB_DEBY_2_G055 – „Muschelkalk – Arnstein“.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des Krebsbachs von $1,058 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ ($0,335 \text{ m}^3/\text{s}$ Mittelwasserabfluss) ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzufluss von $0,29 \text{ mg/l}$. Als Ausgangskonzentration wurde die JD-UQN in Höhe von 200 mg/l angesetzt. Zusammen mit der Konzentrationserhöhung von $1,17 \text{ mg/l}$ aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von $0,29 \text{ mg/l}$ ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung zur JD-UQN in Höhe von $0,73 \%$. Gemäß Verfügung des NLStBV (2020a) liegt die Messungenauigkeit ($\Delta\text{C}_{\text{OWK}}$, JD-UQN) für Chlorid bei $\pm 5 \%$. Somit kann die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV						
Parameter	JD-UQN	C _{OWK}	C _{OWK,RW}	$\Delta\text{C}_{\text{OWK}}$	$\Delta\text{C}_{\text{OWK}} / \text{JD-UQN}$	$\Delta\text{C}_{\text{OWK}}, \text{JD-UQN}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
Chlorid	200	-	-	1,46	0,73	5

Tabelle 4-8 Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Krebsbach

4.3.3 Schwabbach

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von $1,49 \text{ mg/l}$ im Schwabbach (vgl. Tabelle 4-9, siehe auch Anlage 4).

Neben der direkten Einleitung in das Oberflächengewässer aus den Retentionsbodenfiltern gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in den Schwabbach. Die Einleitstelle E 8 liegt im unmittelbaren Bereich des Schwabbachs, weswegen angenommen wird, dass die komplette Chloridfracht dieser Einleitstelle über den Grundwasserpfad in den Schwabbach eingetragen wird (vgl. Tabelle 2-1). Der Schwabbach befindet sich im Einzugsgebiet des GWK DE_GB_DEBY_2_G055 – „Muschelkalk – Arnstein“.

Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des Schwabbachs von $1,053 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ ($0,334 \text{ m}^3/\text{s}$ Mittelwasserabfluss) ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzufluss von $0,06 \text{ mg/l}$. Bei einer Ausgangskonzentration von $73,0 \text{ mg/l}$ und einer Konzentrationserhöhung von $1,49 \text{ mg/l}$ aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von $0,06 \text{ mg/l}$ wird die QK nach Anlage 7 der OGewV für den ‚guten‘ Gewässerzustand von 200 mg Cl/l unterschritten.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV					
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔCOWK	$\Delta\text{COWK} / \text{COWK}$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Chlorid	200	73,0	74,55	1,55	2,12

Tabelle 4-9 Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Schwabbach

Da sowohl für den Schwabbach als auch für den Krebsbach die Erhöhung der Chloridkonzentration den Schwellenwert für den guten ökologischen Zustand nicht überschreitet bzw. die Konzentrationserhöhung nicht messbar ist, kann auch für den gesamten OWK Nebengewässer der Wern durch Chlorid keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes eintreten.

4.4 Berechnung der Konzentration bezüglich des Grenzwerts für Cyanid

Cyanid wird dem Tausalz zur Verbesserung der Rieselfähigkeit zugefügt. Es gelangt so über das Tausalz in das Straßenoberflächenwasser. Es gibt z. Zt. noch keinen gesicherten Kenntnisstand über die Rückhaltung von Cyanid in Regenwasserbehandlungsanlagen. Es wird daher konservativ keinerlei Reinigungsleistung in den Regenwasserbehandlungsanlagen angesetzt und die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration für Cyanid erfolgt analog zur Berechnung für Chlorid.

Für die Berechnung der Cyanidkonzentration im Oberflächenwasserkörper wird wegen fehlender Messwerte als Ausgangskonzentration die Umweltqualitätsnorm für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016) in Höhe von $10 \mu\text{g/l}$ angesetzt. Die Bewertung wird jedoch ausschließlich anhand der Konzentrationserhöhung vorgenommen.

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des NLStbV (NLSTbV, 2019) im Mittel 106 mg/kg . Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von $621 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, dem Ferrocyanidgehalt des Salzes von 106 mg/kg , dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu $B_{\text{RW,Cyanid}} = 49 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Neben der direkten Einleitung kann zusätzlich Cyanid über das Grundwasser in den OWK gelangen. Analog zur Berechnung für Chlorid wird die Annahme getroffen, dass die gesamte Cyanidfracht in den OWK eingetragen wird.

4.4.1 Wern

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den Retentionsbodenfilteranlagen ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von $6,625 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von $0,032 \text{ µg/l}$ in der Wern. Ein zusätzlicher Eintrag über den Grundwasserpfad findet nicht statt.

In Tabelle 4-10 (siehe auch Anlage 5) ist das Ergebnis der Berechnung dargestellt. Bei einer Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von $0,032 \text{ µg/l}$ ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung von $0,3 \%$ zur JD-UQN. Nach NLStBV (2020a) liegt die Messungenauigkeit (Δ_{COWK} , JD-UQN) für Cyanid bei $\pm 20 \%$. Somit kann die Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	Δ_{COWK}	$\Delta_{\text{COWK}} / \text{JD-UQN}$	Δ_{COWK} , JD-UQN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,032	0,3	20

Tabelle 4-10: Cyanid-Konzentration im OWK Wern nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA

4.4.2 Krebsbach

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den Retentionsbodenfilteranlagen ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von $1,058 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von $0,151 \text{ µg/l}$ im Krebsbach.

Zusätzlich ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von $0,038 \text{ µg/l}$.

In Tabelle 4-11 (siehe auch Anlage 5) sind die Ergebnisse der Berechnung dargestellt. Bei einer aufgrund fehlender Messwerte angenommenen Ausgangskonzentration in Höhe der JD-UQN nach OGewV (2016) von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von $0,151 \text{ µg/l}$ aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse und über den Grundwasserzufluss in Höhe von $0,038 \text{ µg/l}$ ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung von $1,9 \%$ zur JD-UQN. Nach NLStBV (2020a) liegt die Messungenauigkeit (Δ_{COWK} , JD-UQN) für Cyanid bei $\pm 20 \%$. Somit kann die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	Δ_{COWK}	$\Delta_{\text{COWK}} / \text{JD-UQN}$	Δ_{COWK} , JD-UQN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,19	1,9	20

Tabelle 4-11: Cyanid-Konzentration im OWK Krebsbach nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA und zusätzlichem Eintrag über Grundwasser

4.4.3 Schwabbach

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den Retentionsbodenfilteranlagen ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von $1,053 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ eine zusätzliche Konzentrationserhöhung für Cyanid in Höhe von $0,191 \text{ µg/l}$ im Schwabbach.

Zusätzlich ergibt sich bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von $1,053 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von $0,008 \text{ µg/l}$ im Planungszustand.

In Tabelle 4-12 (siehe Anlage 5) sind die Ergebnisse der Berechnung dargestellt. Bei einer Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von $0,191 \text{ µg/l}$ aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von $0,008 \text{ µg/l}$ ergibt sich eine prozentuale Konzentrationserhöhung von $2,0 \%$ zum JD-UQN. Nach NLSStBV (2020a) liegt die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK somit im nicht messbaren Bereich.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 6 OGewV						
Parameter	JD-UQN	COWK	COWK,RW	ΔCOWK	$\Delta\text{COWK} / \text{JD-UQN}$	$\Delta\text{COWK, JD-UQN}$
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Cyanid	10	-	-	0,199	2,0	20

Tabelle 4-12: Cyanid-Konzentration im OWK Schwabbach nach Direkteinleitung von Straßenabfluss über die RBFA und zusätzlichem Eintrag über Grundwasser

Da sowohl für den Schwabbach als auch für den Krebsbach die Erhöhung der Cyanidkonzentration nicht messbar ist, kann auch für den gesamten OWK Nebengewässer der Wern durch Cyanid keine Verschlechterung des ökologischen Zustands eintreten.

4.5 Bewertung

Die Auswahl der Parameter aufgrund der geplanten Reinigung über Retentionsbodenfilter beschränkt sich auf für BSB₅, Benzo(a)pyren sowie Blei, da nur für diese nach der Behandlung eine Überschreitung der JD-UQN nach der OGewV möglich ist. Eine Überschreitung der Grenzwerte nach OGewV (2016) kann nur dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus dem Retentionsbodenfilter größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Zusätzlich werden die Parameter Chlorid und Cyanid betrachtet.

Dementsprechend werden hinsichtlich der **Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe** nach Anlage 6 OGewV (2016) für die betrachteten OWK Wern und Nebengewässer der Wern (Krebsbach und Schwabbach) keine betriebsbedingten negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential erwartet. Die rechnerischen Konzentrationserhöhungen des Parameters Cyanid sind so gering, dass sie unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten als nicht messbar gelten und somit keine Verschlechterung der Umweltqualitätsnormen nach Anlage 6 OGewV zu erwarten sind.

Bezüglich der **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** nach Anlage 7 OGewV (2016) sind betriebsbedingt keine negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential der OWK zu erwarten. Der UQN-Grenzwert für BSB₅ wird nicht überschritten bzw. die rechneri-

schen Konzentrationserhöhungen des Parameters sind so gering, dass sie unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten als nicht messbar gelten und somit keine Verschlechterung der Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV zu erwarten sind.

Die unter konservativen Annahmen berechneten mittleren Konzentrationserhöhungen für Chlorid ergeben keine Überschreitungen der zulässigen Werte für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l für den OWK Wern. Für den OWK Nebengewässer der Wern wird für das Gewässer Schwabbach der zulässige Wert für den guten ökologischen Zustand weit unterschritten und für das Gewässer Krebsbach ist die rechnerisch ermittelte sehr geringe Konzentrationserhöhung wegen der Messunsicherheiten nicht zu erfassen.

Unter den getroffenen Annahmen der Ausgangskonzentration können die JD-UQN nach **Anlage 8 OGewV** für alle OWK eingehalten werden. Auch unabhängig von der Ausgangskonzentration sind die rechnerischen Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie aufgrund der Messunsicherheiten als nicht messbar einzustufen sind und im Sinne der LAWA (2017) keine Verschlechterung des chemischen Zustands in den OWK darstellen können.

5 Mischungsrechnung für Grundwasserkörper

Für die potenziellen Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf die Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper ist festzustellen, ob diese zu einer Verschlechterung des guten mengenmäßigen Zustands oder des guten chemischen Zustands führen.

Die mit den behandelten Straßenabflüssen eingetragenen Schadstoffe, die in der Anlage 2 GrwV (2010) aufgeführt und zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers (GWK) maßgeblich sind, beschränken sich auf die Substanzen Cadmium, Blei, Ammonium und Chlorid.

Eine Mischungsrechnung durch versickernde Straßenabflüsse kann jedoch auf den Parameter Chlorid beschränkt werden. Die Reinigungswirkung bei der Versickerung über die oberen Bodenschichten ist mit denen einer Retentionsbodenfilteranlage vergleichbar und die Ablaufwerte für Cadmium, Blei und Ammonium sind geringer als die Schwellenwerte der GrwV. Daher kann bei der Versickerung bezogen auf diesen Parameter keine Überschreitung der Schwellenwerte verursacht werden.

Für Chlorid wird analog zu Kapitel 4 keine Reinigungsleistung bei der Versickerung angesetzt und es wird davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrachte Chloridfracht über den Straßenabfluss in den GWK eingetragen wird. Die Eingangsparameter sind dem Kapitel 4.3 entnommen. Die spezifische Chloridfracht im Straßenabfluss beträgt $B_{RW, Chlorid} = 379 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Die Ermittlung der Konzentration im GWK nach Versickerung von Straßenabflüssen wird in Anlehnung an die Gleichung 2b des Gutachtens nach ifs (2018) vorgenommen. Die Konzentration berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$c_{GWK, RW} = \frac{\overbrace{C_{GWK} \cdot GwN \cdot A_{GWK} \cdot 1000}^{\text{Ausgangsfracht im GWK [g/a]}} + \overbrace{B_{RBF, ab} \cdot A_{E, b, a}}^{\text{Versickerte Stofffracht aus Straßenabfluss [g/a]}}{\underbrace{GwN \cdot A_{GWK} \cdot 1000}_{\text{Grundwasserabfluss [m}^3/\text{a}]}}$$

$c_{GWK, RW}$
Konzentration im GWK nach Versickerung RW [mg/l]

Der Grundwasserabfluss berechnet sich aus der Grundwasserneubildung und der Fläche der GWK. Als Fläche wird konservativ nur 1/5 der Fläche des Grundwasserkörpers angenommen. Gemäß § 7 (3) 1.a) GrwV (2010) ist der chemische Zustand des Grundwassers immer noch gut, wenn sich eine mögliche Überschreitung der Schwellenwerte auf 20 % des Grundwasserleiters beschränkt. Aufgrund der Kartendarstellung der Grundwasserneubildungsraten für das Land Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU, 2020a) wird für den Planungsraum eine mittlere Grundwasserneubildung von 225 mm/a abgeschätzt. Hieraus berechnet sich ein Grundwasserabfluss von 26.617.500 m³/a für den GWK G055.

Die Einleitung des Straßenoberflächenwassers erfolgt über die Versickerung durch die Ableitung über Bankett und Böschung in Teilbereichen (E 6A bis E 8, vgl. Tabelle 2-1). Es ergibt sich eine angeschlossene Fahrbahnfläche für die Berechnung der Chlorid-Konzentration von insgesamt 0,993 ha.

Als Ausgangskonzentrationen im GWK werden die Daten der Messstelle Nr. 4120602500012 zugrunde gelegt. Eine Überschreitung des Schwellenwertes für Chlorid aufgrund der Versickerung von Straßenabfluss ergibt sich nach Tabelle 5-1 nicht (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 6).

Schwellenwerte zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 2 GrwV				
Stoffgruppe	Parameter	Schwellenwert	CGWK	CGWK,RW
	Cl	250 mg/l	27,8 mg/l	27,89 mg/l

Tabelle 5-1: Ermittlung der GWK-Konzentration nach Versickerung von Straßenabfluss; Messstelle Nr. 4120602500012 (GWK G055), Mittelwert 2017 - 2018

Bewertung

Insgesamt sind betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper G055 – „Muschelkalk - Arnstein“ zu erwarten.

6 Zusammenfassung

Mit der geplanten Behandlung des Straßenoberflächenwassers unter Berücksichtigung des geplanten Ableitungssystems ist keine Verschlechterung des ökologischen oder des chemischen Gewässerzustandes der OWK Wern und Nebengewässer der Wern (Krebsbach und Schwabach) zu erwarten. Für die Parameter, für welche Messwerte vorliegen, werden die Grenzwerte der OGewV (2016) eingehalten. Bei den anderen Parametern waren die Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie nicht messbar sind und somit auch keine Verschlechterung vorliegt.

Hinsichtlich des Parameters Chlorid kann der Grenzwert von 200 mg/l für den ‚guten ökologischen Zustand‘ im OWK eingehalten werden bzw. befindet sich die messbare Konzentrationserhöhung in einem nicht messbaren Bereich.

Für den GWK G055 – „Muschelkalk - Arnstein“ sind insgesamt betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers zu erwarten.

7 Literatur und Quellen

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2006): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Rheingebiet, Teil II, Main. 2006
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2020): Ermittlung der Einzugsgebiete OWK Wern und Nebengewässer der Wern, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_fgn_ftz/index.html?lang=de, zuletzt aufgerufen am 30.03.2020
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2020a): Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, zuletzt aufgerufen am 30.03.2020
- Bundesverwaltungsgericht (BVerwG), 10.11.2016 – 9 A 18.15. Urteil bezüglich der Elbquerung BAB A 20, Abschnitt zwischen Drochtersen und der Landesgrenze Niedersachsen/Schleswig-Holstein.
- Bundesverwaltungsgericht (BVerwG), 12.06.2019 – 9 A 2.18. Urteil zur Westumfahrung Halle.
- FGSV (2020): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL. Stand 14.02.2020
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover
- LAWA (2019): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Entwurf. Stand: 26.07.2019
- LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017
- NLStbV (2016): Präsentation zum Thema „Tausalzeintrag in Gewässer“ von Ulrich Kasting, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover
- NLStbV (Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr) (2020): Präsentation zum Thema „Cyanid“ von Ulrich Kasting, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover
- NLStbV (Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr) (2020a): Verfügung: Messbarkeit der Verschlechterung in Gewässern bei stofflichen Nachweisen für die Regenwasserbehandlung vom 11.06.2020
- Staatliches Bauamt (StBA) Würzburg (2021): Erläuterungsbericht zur Planfeststellung: B 26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck, Bauabschnitt 1, Unterlage 1. Stand: 06.07.2021
- Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg (2019): Fachtechnische Stellungnahme, Besprechung vom 16.01.2019 an WWA AB, Unterlage 1 Anlage 4 vom 01.04.2019
- Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg (2020): Datenübermittlung chemische Messwerte OWK und GWK sowie Abflussdaten per Mail vom 21.04.2020
- WEYRAUTHER Ingenieurgesellschaft mbH (2021): Wassertechnische Untersuchung – B 26n Karlstadt – AK Schweinfurt/Werneck Bauabschnitt 1. Unterlage 18.1. Stand: 06.07.2021

Gesetze/ Richtlinien

- DWA (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2013): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Arbeitsblatt DWA-A 117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, 12/2013
- DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2006) Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Arbeitsblatt DWA-A 118, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 03/2006
- DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000
- FGSV (2016): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGLSV), Köln, 2016
- FGSV (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitskreis „RAS-Entwässerung“ des Arbeitsausschusses „Entwässerung“
- GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044 geändert worden ist
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) ersetzt V 753-13-3 v. 20.7.2011 I 1429 (OGewV)
- WHG (2016): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist (WHG), zuletzt geändert durch Art. 12 G v. 24.5.2016 I 1217.

Internet

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2020): Ermittlung des Einzugsgebietes OWK Wörnitz, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_fgn_ftz/index.html?lang=de, zuletzt aufgerufen am 27.03.2020

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2020a): Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, zuletzt aufgerufen am 30.03.2020

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BFG) (2016): Gewässerkörpersteckbriefe OWK DE_RW_DEBY_1_F093 – „Wörnitz bis Oberaumühle“ und GWK DE_GB_DEBY_1_G032 „Sandsteinkeuper – Dinkelsbühl“, <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>, zuletzt aufgerufen am 25.02.2020

Fachportal Chemie (2018): Abfrage zur Umrechnung der Wasserhärte, LUMITOS GmbH <http://www.chemie.de/lexikon/Wasserh%C3%A4rte.html>, zuletzt aufgerufen am 17.10.2019

Gewässerkundlicher Dienst Bayern (GKD Bayern) (2020): Chemische Messdaten für GWK DE_GB_DEBY_1_G032 Sandsteinkeuper – Dinkelsbühl, Messstelle Nr. 4110692700005 <https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/chemie/kelheim/4110692700005-4110692700005/gesamtzeitraum?dir=none&start=&beginn=07.05.2007&ende=24.09.2018&zr=gesamt&msprg=-1037&tab=&mpnr1=1331&mpnr2=>, zuletzt aufgerufen am 27.02.2020

Gewässerkundlicher Dienst Bayern (GKD Bayern) (2020a): Abflussdaten Pegelmessstelle Nr. 11805008 Gerolfingen <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/kelheim/gerolfingen-11805008/gesamtzeitraum>, zuletzt aufgerufen am 27.02.2020

Anlagen

- | | |
|----------|---|
| Anlage 1 | Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010) |
| Anlage 2 | Übersichtskarte OWK mit Messstelle und Beurteilungspunkt |
| Anlage 3 | Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016) |
| Anlage 4 | Berechnungstabelle resultierende Chloridkonzentration im OWK |
| Anlage 5 | Berechnungstabelle resultierende Cyanidkonzentration im OWK |
| Anlage 6 | Berechnungstabelle resultierende Chloridkonzentration im GWK |

Anlage 1

Zusammenstellung relevanter
Parameter im Straßenabfluss
und UQN nach der OGewV
(2016) und GrwV (2010)

Zusammenstellung relevanter Parameter Im Straßenabfluss und UQN Nach der OGewV (2016)

		OGewV (2016)											GrwV (2010, geänd. 2016)	LAWA 2016		
Stoffgruppe	Parameter	Anlage 6, OGewV, flussgebietsspez. Schadstoffe ¹⁾			Anlage 7, OGewV, allg. phy.-chem. Qualitätskomponenten ²⁾		Anlage 8, OGewV, Stoffe des chem. Zustandes				prioritärer Stoff, Anlage 8	ubiquitärer Stoff, Anlage 8	Liste Sachsen	Schwellenwerte, Anlage 2	GFS-Werte	
		Einstufung ökologischer Zustand / ökologisches Potential					Einstufung chemischer Zustand							Einstufung chem. GW-Zustand	GFS-Werte zur Beurt. lokal begr. GW-Veränderungen	
			oberrird. Gew., JD-UQN ³⁾	Küstengew., JD-UQN ³⁾		gewässer-abhängig		oberrird. Gew., JD-UQN ⁵⁾	Küstengew., JD-UQN ⁵⁾	oberird. Gew., ZHK-UQN ⁵⁾	Küstengew., ZHK-UQN ⁵⁾					
Schwermetalle	Cu	x	160 mg/kg	160 mg/kg										x	5,4 µg/l	
	Cr	x	640 mg/kg	640 mg/kg										x	3,4 µg/l	
	Zn	x	800 mg/kg	800 mg/kg										x	60 µg/l	
	Cd						x	0,08 ⁷⁾	0,2 ⁷⁾	0,45 ⁷⁾	0,45 ⁷⁾	x		x	0,3 µg/l	
	Ni						x	4 µg/l	8,6 µg/l	34 µg/l	34 µg/l	x		x	7,0 µg/l	
	Pb						x	1,2 µg/l ⁶⁾	1,3 µg/l ⁶⁾	14 µg/l	14 µg/l	x		x	1,2 µg/l	
	Fe				x	≤ 0,7 ...1,8 mg/l										
PAK	Phenanthren	x	0,5 µg/l	0,5 µg/l												
	Anthracen						x	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	x		x	0,1 µg/l	
	Fluoranthen						x	0,0063 µg/l	0,0063 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	x		x	0,1 µg/l	
	Naphthalin						x	2 µg/l	2 µg/l	130 µg/l	130 µg/l	x			2 µg/l	
	Benzo[a]pyren							0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	0,27 µg/l	0,027 µg/l				0,01 µg/l	
	Benzo[b]fluoranthen									0,017 µg/l	0,017 µg/l					
	Benzo[k]fluoranthen						x			0,017 µg/l	0,017 µg/l	x	x	x	0,03 µg/l	
	Benzo[g,h,i]-perylen									0,0082 µg/l	0,00082 µg/l					
Indeno[1,2,3-cd]-pyren														0,002 µg/l		
PCB ⁴⁾	PCB-28	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
	PCB-52	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
	PCB-101	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
	PCB-138	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
	PCB-153	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l											x	0,0005 µg/l
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
	PCB-180	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l											x	0,0005 µg/l
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg												
Alkylphenole	Nonylphenol						x	0,3 µg/l	0,3 µg/l	2 µg/l	2 µg/l	x		x	0,3 µg/l	
	Octylphenol						x	0,1 µg/l	0,01 µg/l			x		x		
	DEHP						x	1,3 µg/l	1,3 µg/l			x		x		
	Benzol						x	10 µg/l	8 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	x		x	20 µg/l	
Salz	Cl ⁻				x	≤ 200 mg/l								250 mg/l	250 mg/l	
	PSU				x											
	Cyanid	x	10 µg/l	10 µg/l												
Zehr/Nährstoffe	BSB5				x	< 3 ...6 mg/l										
	TOC				x	< 7 ...15 mg/l										
	SO ²⁻ ₄				x	≤ 75 ...220 mg/l								240 mg/l	250 mg/l	
	oPO ₄ -P				x	≤ 0,07 ...0,2 mg/l										
	Gesamt-P				x	≤ 0,0136 ...0,3 mg/l										
	NH ₄ -N				x	≤ 0,1 ...0,3 mg/l								0,5 mg/l		
	NH ₃ -N				x	≤ 1...2 µg/l						x	x			
	NO ₂ -N				x	≤ 30... 50 µg/l										
	NO ₃ -N						x	50 mg/l						x		
Gesamt-N				(x)	≤ 0,2 ... 1,0 mg/l											

1) für Straßenspezifische Stoffe keine ZHK-UQN genannt
2) Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential (Jahresmittelwerte), abhängig vom Typ des Gewässes
3) Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt
Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe.
Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen:
1. bei Metallen auf die Fraktion kleiner als 63 µm,
2. bei organischen Stoffen auf die Fraktion kleiner als 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner als 63 µm von größer als 50 % aufweisen.
Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.
4) nur soweit die Erhebung von Schwebstoff oder Sedimentdaten nicht möglich ist sollen die Konzentrationen in der Wasserphase verwendet werden
5) Für Cd, Pb, Ni nur gelöste Konzentration, sonst Gesamtkonzentration
6) UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen
7) je nach Wasserhärteklasse

Anlage 2

Übersichtskarte OWK mit Mess-
stelle und Beurteilungspunkt

Anlage 3

Berechnung Konzentration bezüglich der JD-UQN nach
OGewV (2016)

Berechnung JD-UQN für "Neubau B26n Karlstadt, BA 1" - OWK Wern (DE_RW_DEBY_2_F144), Fließgewässertyp 9.1

Abfluss	
Mq	4,45 l/s*km²
EZG	472,06 km²
MQ	6,625E+07 m³/a
	2,101 m³/s

angeschlossene Flächen	
A _{E,b,a,RBF}	4,279 ha
B _{RBF,ab,AFS}	21.170 g/(ha*a)

Retentionsbodenfilter

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Gleichung 2b

$$c_{sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot c_{sed,OWK} + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a} \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RBF,ab,AFS} \cdot A_{E,b,a}}$$

Gleichung 3b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK

Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF

angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche

Mittelwasserabfluss OWK

$c_{OWK,RW}$ in mg/l

c_{OWK} in mg/l

$B_{RBF,ab}$ in g/(ha*a)

$A_{E,b,a}$ in ha

MQ in m³/a

Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK

Mittelwasserabfluss OWK

Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK

Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF

Spezifische AFS-Fracht Ablauf RBF

angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche

$c_{sed,OWK,RW}$ in mg/kg

$c_{sed,OWK}$ in mg/kg

MQ in m³/a

S_{OWK} in g/m³

$B_{RBF,ab}$ in g/(ha*a)

$B_{RBF,ab,AFS}$ in g/(ha*a)

$A_{E,b,a}$ in ha

		JD-UQN	OWK C _{OWK} ²⁾	B _{OWK}	RW			Retentionsbodenfilter		Res. Gewässerkonz.		ΔC _{OWK} / C _{OWK}	
					B _{RW}	f _{part.}	B _{RW}	B _{RWBA,Ablauf}	B _{RBF,ab}	C _{OWK,RW}	ΔC _{OWK}		
Anlage 7 OGewV													
Zehr/Nährstoffe	BSB ₅	<	3 mg/l	2,31 mg/l	153.047.685 g/a	85.000 g/(ha•a)	-	363.741 g/a	20.160 g/(ha•a)	86.271 g/a	2,312 mg/l	0,0013 µg/l	0,06%

		JD-UQN	OWK C _{OWK} ¹⁾	B _{OWK}	RW			Retentionsbodenfilter		Res. Gewässerkonz.		ΔC _{OWK} / JD- UQN	
					B _{RW}	f _{part.}	B _{RW}	B _{RWBA,Ablauf}	B _{RBF,ab}	C _{OWK,RW}	ΔC _{OWK}		
Anlage 8 OGewV													
Schwermetall	Pb		1,2 µg/l	1,2 µg/l	79.496 g/a	120 g/(ha•a)	0,90	51 g/a	7,6 g/(ha•a)	32,35 g/a	1,200 µg/l	0,00049 µg/l	0,04%
PAK	Benzo[a]pyren		0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	11 g/a	0,65 g/(ha•a)	0,97	0,08 g/a	0,007 g/(ha•a)	0,03 g/a	0,0001705 µg/l	0,0000005 µg/l	0,27%

Erläuterungen

- 1) Verwendete Konzentration bei fehlenden Messdaten: JD-UQN
- 2) Mittelwert 2017-2019 Messstelle Nr. 20553

Berechnung JD-UQN für "Neubau B26n Karlstadt, BA 1" - OWK Krebsbach "Nebengewässer der Wern" (DE_RW_DEBY_2_F132), Fließgewässertyp 6_K

Abfluss	
Mq	5,16 l/s*km²
EZG	64,97 km²
MQ	1,058E+07 m³/a
	0,335 m³/s

angeschlossene Fahrbahnfläche	
A _{E,b,a,RBF}	3,278 ha
B _{RBF,ab,AFS}	21.170 g/(ha*a)

Retentionsbodenfilter

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Gleichung 2b

$$C_{sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{sed,OWK} + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a} \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RBF,ab,AFS} \cdot A_{E,b,a}}$$

Gleichung 3b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l	Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW	$C_{sed,OWK,RW}$ in mg/kg
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l	Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{sed,OWK}$ in mg/kg
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)	Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha	Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK} in g/m³
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a	Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)
		Spezifische AFS-Fracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab,AFS}$ in g/(ha·a)
		angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha

		JD-UQN	OWK $C_{OWK}^{1)}$	B_{OWK}	RW			Retentionsbodenfilter		Resultierende Gewässerkonz.	
Anlage 7 OGewV					B_{RW}	$f_{part.}$	B_{RW}	$B_{RWBA,Ablauf}$	$B_{RBF,ab}$	$C_{OWK,RW}$	ΔC_{OWK}
Zehr/Nährstoffe	BSB ₅	<	3 mg/l	3 mg/l	31.725.786 g/a	-	278.647 g/a	20.160 g/(ha·a)	66.089 g/a	3,006 mg/l	0,0062 µg/l
Anlage 8 OGewV		JD-UQN	OWK $C_{OWK}^{1)}$	B_{OWK}	B_{RW}	$f_{part.}$	B_{RW}	$B_{RWBA,Ablauf}$	$B_{RBF,ab}$	$C_{OWK,RW}$	ΔC_{OWK}
	Pb		1,2 µg/l	1,2 µg/l	12.690 g/a	0,90	39 g/a	7,6 g/(ha·a)	24,78 g/a	1,202 µg/l	0,00234 µg/l
PAK	Benzo[a]pyren		0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	2 g/a	0,97	0,06 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,02 g/a	0,000172 µg/l	0,0000022 µg/l

Erläuterungen

1) Verwendete Konzentration bei fehlenden Messdaten: JD-UQN

Berechnung JD-UQN für "Neubau B26n Karlstadt, BA 1" - OWK Schwabbach "Nebengewässer der Wern" (DE_RW_DEBY_2_F132), Fließgewässertyp 6_K

Abfluss	
Mq	5,13 l/s*km²
EZG	65,07 km²
MQ	1,053E+07 m³/a
	0,334 m³/s

angeschlossene Fahrbahnfläche	
A _{E,b,a,RBF}	4,128 ha
B _{RBF,ab,AFS}	21.170 g/(ha*a)

Retentionsbodenfilter

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Gleichung 2b

$$C_{sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{sed,OWK} + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a} \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RBF,ab,AFS} \cdot A_{E,b,a}}$$

Gleichung 3b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK

Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF

angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche

Mittelwasserabfluss OWK

$C_{OWK,RW}$ in mg/l

C_{OWK} in mg/l

$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)

$A_{E,b,a}$ in ha

MQ in m³/a

Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK

Mittelwasserabfluss OWK

Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK

Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF

Spezifische AFS-Fracht Ablauf RBF

angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche

$C_{sed,OWK,RW}$ in mg/kg

$C_{sed,OWK}$ in mg/kg

MQ in m³/a

S_{OWK} in g/m³

$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)

$B_{RBF,ab,AFS}$ in g/(ha·a)

$A_{E,b,a}$ in ha

			JD-UQN	OWK C _{OWK} ²⁾	B _{OWK}	RW B _{RW} f _{part.} B _{RW}		Retentionsbodenfilter B _{RWBA,Ablauf} B _{RBF,ab}		Resultierende Gewässerkonz. C _{OWK,RW} ΔC _{OWK}		ΔC _{OWK} / C _{OWK}	
Anlage 7 OGewV													
Zehr/Nährstoffe	BSB ₅	<	3 mg/l	4,5 mg/l	47.394.144 g/a	85.000 g/(ha*a)	-	350.897 g/a	20.160 g/(ha*a)	83.225 g/a	4,508 mg/l	0,0079 µg/l	0,18%
			JD-UQN	OWK C _{OWK} ¹⁾	B _{OWK}	B _{RW}	f _{part.}	B _{RW}	B _{RWBA,Ablauf}	B _{RBF,ab}	C _{OWK,RW}	ΔC _{OWK}	ΔC _{OWK} / JD-UQN
Anlage 8 OGewV													
Schwermetall	Pb		1,2 µg/l	1,2 µg/l	12.638 g/a	120 g/(ha*a)	0,90	50 g/a	7,6 g/(ha*a)	31,21 g/a	1,203 µg/l	0,00296 µg/l	0,25%
PAK	Benzo[a]pyren		0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	1,8 g/a	0,65 g/(ha*a)	0,97	0,08 g/a	0,007 g/(ha*a)	0,029 g/a	0,000173 µg/l	0,0000027 µg/l	1,61%

Erläuterungen

- 1) Verwendete Konzentration bei fehlenden Messdaten: JD-UQN
- 2) Mittelwerte 2019 Messstelle Nr. 20496

Anlage 4

Berechnung resultierende Chlo- ridkonzentration im OWK

Berechnung resultierende Chloridkonzentration OWK Wern für den "Neubau B 26n, BA 1"

Eingangsdaten			
Tausalzverbrauch		g/m ² *a	621
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m ² *a	379

			Wern
gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²	42.793
Chloridfracht Straße	B _{RW,Wi}	g/a	16.210.416
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²	472,06
Abflussspende	M _q	l/s*km ²	4,45
Mittelwasserabfluss	MQ	m ³ /s	2,101
Mittelwasserabfluss	MQ	m ³ /a	66.246.635
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	C _{Chlorid}	mg/l	200
Chloridkonzentration OWK (MW 2017-2019 Messstelle 20553)	c_{OWK}	mg/l	50,49
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	g/a	3.344.605.727
Chloridfracht Straße	B _{RW}	g	16.210.416
Summe Chloridfracht		g	3.360.816.143
resultierende Gewässerkonzentration	C _{OWK,RW}	mg/l	50,73
resultierende Konzentrationserhöhung durch Direkteinleitung	Δc_{OWK}	mg/l	0,24
Chloridfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	g/a	0
Jahresmittelwasserabfluss	MQ	m ³ /a	66.246.635
resultierende Konzentrationserhöhung über Zufluss GWK	ΔcG_{WK}	mg/l	0,00
resultierende Konzentrationserhöhung gesamt		mg/l	0,24
Chloridkonzentration OWK nach Einleitung	Δc_{OWK,RW}	mg/l	50,73

Berechnung resultierende Chloridkonzentration Krebsbach für den "Neubau B 26n, BA 1"

Eingangsdaten			
Tausalzverbrauch		g/m ² *a	621
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m ² *a	379

			Krebsbach
gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²	32.782
Chloridfracht Straße	B _{RW,Wi}	g/a	12.418.149
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²	64,97
Abflussspende	M _q	l/s*km ²	5,16
Mittelwasserabfluss	MQ	m ³ /s	0,3352
Mittelwasserabfluss	MQ	m ³ /a	10.572.293
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	c _{Chlorid}	mg/l	200
Chloridkonzentration OWK (JD-UQN nach OGewV (2016))	c_{OWK}	mg/l	200,0
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	g/a	2.114.458.525
Chloridfracht Straße	B _{RW}	g	12.418.149
Summe Chloridfracht		g	2.126.876.675
resultierende Gewässerkonzentration	c _{OWK,RW}	mg/l	201,2
resultierende Konzentrationserhöhung durch Direkteinleitung	Δc_{OWK}	mg/l	1,17
Chloridfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	g/a	3.105.106
Jahresmittelwasserabfluss	MQ	m ³ /a	10.572.293
resultierende Konzentrationserhöhung über Zufluss GWK	ΔcG_{WK}	mg/l	0,29
resultierende Konzentrationserhöhung gesamt		mg/l	1,46
prozentuale Konzentrationserhöhung	Δc_{OWK} / JD-UQN	%	0,73

Berechnung resultierende Chloridkonzentration Schwabbach für den "Neubau B 26n, BA 1"

Eingangsdaten			
Tausalzverbrauch		g/m ² *a	621
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m ² *a	379

			Schwabbach
gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²	41.282
Chloridfracht Straße	B _{RW,Wi}	g/a	15.638.034
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²	65,07
Abflussspende	M _q	l/s*km ²	5,13
Mittelwasserabfluss	M _Q	m ³ /s	0,3338
Mittelwasserabfluss	M _Q	m ³ /a	10.527.004
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	c _{Chlorid}	mg/l	200
Chloridkonzentration OWK (Mittelwert 2019, Messstelle 20496)	c_{OWK}	mg/l	73,0
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	g/a	768.471.276
Chloridfracht Straße	B _{RW}	g	15.638.034
Summe Chloridfracht		g	784.109.310
resultierende Gewässerkonzentration	c _{OWK,RW}	mg/l	74,49
resultierende Konzentrationserhöhung durch Direkteinleitung	Δc_{OWK}	mg/l	1,49
	Δc _{OWK} /QK	%	0,7%
Chloridfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	g/a	656.099
Jahresmittelwasserabfluss	M _Q	m ³ /a	10.527.004
resultierende Konzentrationserhöhung über Zufluss GWK	Δc_{GWK}	mg/l	0,06
resultierende Konzentrationserhöhung gesamt		mg/l	1,55
Chloridkonzentration OWK nach Einleitung	Δc_{OWK,RW}	mg/l	74,55

Anlage 5

Berechnung resultierende
Cyanidkonzentration im
OWK

Berechnung der Cyanidkonzentration im OWK Wern

Eingangsdaten

Tausalzverbrauch		g/(m ² *a)		621
Chloridanteil Streusalz				61%
Anteil im Straßenabfluss				100%
Ferrocyanidgehalt des Salzes		mg/kg		106
Anteil Cyanid am Ferrocyanid		%		74
Mittlere Cyanidmenge		mg/(m ² *a)		49

Berechnung der Cyanidfracht im OWK Wern für das gesamte Jahr

QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	C _{Cyanid}	µg/l		10
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²		472,06
Cyanidkonzentration OWK (JD-UQN nach OGewV, 2016)	C _{OWK}	µg/l	<	10,00
Spez. Cyanidfracht		mg/(m ² *a)		49
Gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²		42.793
Cyanidfracht durch Direkteinleitung	B _{RW}	mg/a		2.084.500
Abflussspende	M _q	l/(s*km ²)		4,45
Mittelwasserabfluss	M _Q	l/s		2,101
Mittelwasserabfluss über das gesamte Jahr		m ³ /a		66.246.635
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	mg/a		662.466.345
Cyanidfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	mg/a		0
Summe Cyanidfracht		mg/a		664.550.845
Änderung der Gewässerkonzentration durch GW-Zustrom	D _{COWK,GWK}	µg/l		0,0000
Änderung der Gewässerkonzentration durch Direkteinleitung	D _{COWK,direkt}	µg/l		0,0315
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt	D _{COWK}	µg/l		0,0315
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt prozentual	D _{COWK/QK}	%		0,3%
Resultierende Gewässerkonzentration	C _{OWK,RW}	µg/l		10,03

Berechnung der Cyanidkonzentration im OWK Krebsbach

Eingangsdaten

Tausalzverbrauch		g/(m ² *a)		621
Chloridanteil Streusalz				61%
Anteil im Straßenabfluss				100%
Ferrocyanidgehalt des Salzes		mg/kg		106
Anteil Cyanid am Ferrocyanid		%		74
Mittlere Cyanidmenge		mg/(m ² *a)		49

Berechnung der Cyanidfracht im OWK Krebsbach für das gesamte Jahr

QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	c _{Cyanid}	µg/l		10
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²		64,97
Cyanidkonzentration OWK (JD-UQN nach OGewV, 2016)	c _{OWK}	µg/l	<	10,00
Spez. Cyanidfracht		mg/(m ² *a)		49
Gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²		32.782
Cyanidfracht durch Direkteinleitung	B _{RW}	mg/a		1.596.852
Abflussspende	M _q	l/(s*km ²)		5,16
Mittelwasserabfluss	M _Q	l/s		0,3352
Mittelwasserabfluss über das gesamte Jahr		m ³ /a		10.572.293
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	mg/a		105.722.926
Cyanidfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	mg/a		399.286
Summe Cyanidfracht		mg/a		107.719.064
Änderung der Gewässerkonzentration durch GW-Zustrom	D _{COWK,GWK}	µg/l		0,0378
Änderung der Gewässerkonzentration durch Direkteinleitung	D _{COWK,direkt}	µg/l		0,1510
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt	D _{COWK}	µg/l		0,19
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt prozentual	D _{COWK/QK}	%		1,9%
Resultierende Gewässerkonzentration	c _{OWK,RW}	µg/l		10,19

Berechnung der Cyanidkonzentration im OWK Schwabbach

Eingangsdaten

Tausalzverbrauch		g/(m ² *a)	621
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
Ferrocyanidgehalt des Salzes		mg/kg	106
Anteil Cyanid am Ferrocyanid		%	74
Mittlere Cyanidmenge		mg/(m ² *a)	49

Berechnung der Cyanidfracht im OWK Schwabbach für das gesamte Jahr

QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	c _{Cyanid}	µg/l	10
Einzugsgebiet OWK	A _{e,o}	km ²	65,07
Cyanidkonzentration OWK (JD-UQN nach OGewV, 2016)	c _{OWK}	µg/l	< 10,00
Spez. Cyanidfracht		mg/(m ² *a)	49
Gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²	41.282
Cyanidfracht durch Direkteinleitung	B _{RW}	mg/a	2.010.897
Abflussspende	M _q	l/(s*km ²)	5,13
Mittelwasserabfluss	M _Q	l/s	0,3338
Mittelwasserabfluss über das gesamte Jahr		m ³ /a	10.527.004
Ausgangsfracht Gewässer	B _{OWK}	mg/a	105.270.038
Cyanidfracht im GW über Versickerung	B _{GWK}	mg/a	84.368
Summe Cyanidfracht		mg/a	107.365.303
Änderung der Gewässerkonzentration durch GW-Zustrom	D _{c_{OWK},GWK}	µg/l	0,0080
Änderung der Gewässerkonzentration durch Direkteinleitung	D _{c_{OWK},direkt}	µg/l	0,1910
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt	D _{c_{OWK}}	µg/l	0,199
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt prozentual	D _{c_{OWK}/QK}	%	2,0%
Resultierende Gewässerkonzentration	c _{OWK,RW}	µg/l	10,20

Anlage 6

Berechnung resultierende
Chloridkonzentration im
GWK

Berechnung resultierende Chloridkonzentration für "Neubau der B 26n, BA 1"
Grundwasserkörper "Muschelkalk - Arnstein - DE_GB_DEBY_2_G055"

Eingangsdaten			
Tausalzverbrauch		g/m ² *a	621
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m ² *a	379

gestreute Fläche	A _{e,b,a}	m ²	9.929
Flächengröße GWK	A _{GWK}	km ²	591,5
Flächenanteil 1/5		km ²	118
		m ²	118.300.000
Grundwasserneubildung, mittel	GwN	mm/a	225
		l/ m ² *a	225
Grundwasserabfluss	Q _{GW}	m ³ /a	26.617.500
		km ³ / a	0,0266
Messstelle Nr. 5665			
Ausgangskonzentration GWK	c _{GWK}	mg/l	27,75
spez. Chloridfracht	B _{RW,Chlorid}	g/m ² *a	379
Ablauffracht Versickerung	B _{VS,ab}	g/a	3.761.204
Ausgangsfracht GWK	B _{GWK}	g/a	738.635.625
Summe		g/a	742.396.829
resultierende Konzentration GWK	c_{GWK,RW}	mg/l	27,89
Grenzwert Anlage 2 GrwV (2010)	c _{SW}	mg/l	250
Konzentrationserhöhung GWK	Δc _{GWK}	mg/l	0,14
prozentuale Konzentrationserhöhung GWK	Δc _{GWK} /SW	%	0,06%