

Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

A 44 / Verkehrskosteneinheit 11 / Station: von Bau-km 0-702,148 bis Bau-km 5+409,625 /  
von Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+200,992

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 15

**Neubau der BAB A 44 Kassel - Herleshausen**

AD LOSSETAL - AS HELSA OST

PROJIS-Nr.: 0606990110

## **FESTSTELLUNGSENTWURF**

### **Wassertechnische Untersuchung - Fachbeitrag (Bericht) Prüfung von Vorhabenswirkungen, die die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG) beeinträchtigen können -**

**Aufgestellt:**

Kassel, den 19.11.2020  
Hessen Mobil  
- Dezernat Planung Nordhessen -

\_\_\_\_\_  
i. A. gez. Ralf Struif  
(Dezernent)

**Neubau der BAB A 44  
im Abschnitt  
AD Lossetal – AS Helsa Ost,  
VKE 11**

**Fachbeitrag (Bericht)**

**Prüfung von Vorhabenswirkungen,  
die die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL  
2000/60/EG) beeinträchtigen können**

**FESTSTELLUNGSENTWURF**

Bearbeitung durch

**ifs**

Ingenieurgesellschaft  
für Stadthydrologie mbH

**Planungsgruppe Umwelt**

April 2020

---



**Fachbeitrag (Bericht)**

**Prüfung von Vorhabenswirkungen, die die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG) beeinträchtigen können**

**Neubau der BAB A 44, VKE 11  
von AD Lossetalbis AS Helsa Ost**

**FESTSTELLUNGSENTWURF**

**Auftraggeber:**

**Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanage-  
ment**  
Dezernat Planung  
Nordhessen

Untere Königsstraße 95  
34117 Kassel

**Auftragnehmer:**



**ifs**  
Ingenieurgesellschaft für  
Stadthydrologie mbH

Stiftstraße 12,  
30159 Hannover




**Planungsgruppe Umwelt**  
Gellerser Straße 21,  
31860 Emmerthal

Stiftstr. 12,  
30159 Hannover

**Aufgestellt:**

Hannover, den 23.04.2020

**Projektbearbeitung:**

Dipl.-Ing. Oliver Gockel (pu).....  


Julia Michaelis, M.Sc. (ifs) .....  


# Inhalt

1	Einführung.....	1
1.1	Veranlassung.....	1
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	1
1.3	Methodik.....	3
1.3.1	Prüfschritte.....	3
1.3.2	Oberflächengewässer.....	3
1.3.2.1	Bewertung ökologischer Zustand/Potenzial.....	3
1.3.2.2	Bewertung chemischer Zustand.....	7
1.3.3	Grundwasserkörper.....	7
1.3.4	Schutzgebiete.....	9
2	Vorhabensbeschreibung hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen ....	10
2.1	Beschreibung des Vorhabens.....	10
2.2	Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten.....	13
3	Betroffene Wasserkörper.....	18
3.1	Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper.....	18
3.1.1	Oberflächenwasserkörper.....	20
3.1.2	Grundwasserkörper.....	21
3.2	Zustand der betroffenen Wasserkörper.....	22
3.2.1	Oberflächenwasserkörper.....	23
3.2.1.1	Losse.....	23
3.2.1.2	Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen betroffene Oberflächenwasserkörper.....	26
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	Besonders geschützte Biotope.....	34
3.2.3.3	Natura 2000-Gebiete.....	39
3.2.3.4	Weitere Schutzgebiete nach § 23 – 29 BNatSchG.....	40
3.2.3.5	Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/ Vermeidungsmaßnahmen betroffene Schutzgebiete.....	41
3.3	Bewirtschaftungsziele.....	43
3.3.1	Oberflächenwasserkörper.....	43
3.3.2	Grundwasserkörper.....	44
3.3.3	Schutzgebiete.....	44
4	Prüfung des Verschlechterungsverbots.....	44
4.1	Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper.....	44
4.1.1	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen.....	45
4.1.1.1	Losse (DE_RW_DEHE_4296.1).....	46
4.1.1.2	Nebengewässer der Losse.....	53
4.1.1.3	Weitere Oberflächenwasserkörper im Planungsraum.....	59

4.1.2	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	59
4.1.2.1	Grundlagen und Randbedingungen .....	59
4.1.2.2	Vorgehensweise .....	61
4.1.2.3	Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN .....	63
4.1.2.4	Berechnung der Konzentration bezüglich der ZHK-UQN.....	65
4.1.2.5	Berechnung der Chlorid-Konzentration .....	67
4.1.2.6	Berechnung der Konzentration bezüglich des Grenzwerts für Cyanid ...	69
4.1.2.7	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen.....	70
4.2	Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper .....	71
4.2.1	Bau- und anlagenbedingte bedingte Auswirkungen.....	71
4.2.1.1	DEHE_4_1043 - 4290_5201 (Raum Kaufungen, Kaufunger Wald).....	73
4.2.1.2	DEHE_4_1042 - 4290_5112 (Raum Bettenhausen, Heiligenrode).....	79
4.2.1.3	DEHE_4_1041 - 4290_3301 (Raum Lohfelden) .....	83
4.2.1.4	Weitere Grundwasserkörper im Planungsraum .....	83
4.2.2	Betriebsbedingte Auswirkungen .....	83
5	Prüfung des Verbesserungsgebot .....	85
5.1	Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Oberflächenwasserkörper .....	85
5.2	Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der der Grundwasserkörper .....	85
6	Fazit .....	85
7	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	87

## Anlagen

Anlage 1	Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
Anlage 2	Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016)
Anlage 3	Berechnungstabelle Konzentration der ZHK-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



## 1 Einführung

### 1.1 Veranlassung

Hessen Mobil plant den Neubau der A 44 Kassel-Herleshausen im Abschnitt zwischen dem Autobahndreieck (AD) Lossetal und der Anschlussstelle (AS) Helsa Ost. In der geplanten VKE 11 wird das anfallende Straßenoberflächenwasser in einem Entwässerungssystem abgeleitet, in Behandlungs- und Rückhalteinrichtungen gereinigt sowie gespeichert und anschließend gedrosselt in die Losse eingeleitet. Neben den Entwässerungsanlagen umfasst die Planung auch mehrere Brücken- und Tunnelbauwerke. Ein Teil der Losse wird im Rahmen der geplanten Baumaßnahme renaturiert.

Im Rahmen eines Fachgutachtens ist zu überprüfen, ob das Vorhaben „Neubau der BAB A 44, AD Lossetal bis AS Helsa Ost“ mit den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vereinbar ist. Hierzu sind u.a. die betriebsbedingten Auswirkungen der Einleitung von behandelten Straßenabflüssen in die Wasserkörper zu untersuchen. 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 Landökosysteme 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 „erforderliche 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 des 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 Zustandes 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 Oberflächenwasser-körpers 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. Urteilspruchs 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 und LAWA, 2017).

### **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 in die 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 einzu-stufen.

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

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

1) Bei planktondominierten Fließgewässern zu bestimmen.

2) Zusätzlich zu Phytoplankton ist die jeweils geeignete Teilkomponente zu bestimmen.

3) Altersstruktur fakultativ.

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

Qualitätskomponentengruppe	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

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.

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

Qualitätskomponente	Parameter	Kategorie			
		F	S	Ü	K
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	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 1-4: Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gem. OGewV, Anlage 3 Nummer 3.2

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				

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:

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

<b>Sehr guter Zustand</b>
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).
<b>Guter Zustand</b>
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).
<b>Mäßiger Zustand</b>
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.
<b>Unbefriedigender Zustand</b>
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).
<b>Schlechter Zustand</b>
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.

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 gefährlichen Stoffe, andere 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:

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

#### **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 1-7: Einstufung des chemischen Grundwasserzustands gemäß GrwV § 7 (gekürzte Textauszüge) 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 km<sup>2</sup>, 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.

#### 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
- Natura 2000-Gebiete.



## 2 Vorhabensbeschreibung hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen

### 2.1 Beschreibung des Vorhabens

Der vorliegende Fachbeitrag behandelt den Planungsabschnitt der BAB A 44 vom AD Lossetal bis zur AS Helsa Ost (VKE 11). Die VKE 11 reicht von Bau-km 0+702,148 bis Bau-km 5+409,625 und von Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+200,992 und ist somit in die Abschnitte VKE 11.1 (Westen) und VKE 11.2 (Osten) unterteilt.

Aufgrund der zwischen dem Land Hessen und dem Bund getroffenen Vereinbarung vom 29.03.1993, die BAB A 44 als raum- und strukturgepasste Autobahn zu planen, ist der Querschnitt im Neubau der BAB A 44 als Sonderquerschnitt (SQ) 27 vorgesehen. Der SQ 27 entspricht dabei RQ 28 (gem. RAA 2005), weist jedoch eine um 1,0 m geringere Mittelstreifenbreite im Vergleich zum RQ 28 auf.

Eine ausführlichere Beschreibung des Vorhabens ist der Unterlage 01 (technischer Erläuterungsbericht) zu entnehmen.

Wesentliche gewässerrelevante Elemente der A 44 sind dabei:

- Die vorhandene B 7 wird zwischen den aktuellen AS Kassel-Ost und Niederkaufungen entsiegelt, bereichsweise komplett zurückgebaut und bereichsweise (zwischen ca. Bau-km 0+340 bis 0+750) von der BAB A 44 überbaut. Damit verbunden sind der vollständige Rückbau der B 7 nordwestlich des FFH-Gebietes „Lossewiesen bei Niederkaufungen“ einschl. des Dammes der B 7 und somit die Verbindung der derzeit durch die B 7 getrennten Teilflächen des Überschwemmungsgebietes der Losse und die Vergrößerung des Retentionsraums des Gewässers. Im Zusammenhang damit auch Öffnung und Teilrenaturierung des Diebachsgrabens (2x) im Westen des FFH-Gebietes sowie eines zufließenden Grabens (Gewässerbaustein Renaturierung Diebachsgraben, WAGU 2020, LBP Maßnahme A 27).
- Rückbau der bisherigen B 7 Brücken über die Losse westlich Niederkaufungen. Zusammen mit dem Rückbau der Brücken bzw. der B 7 und der teilweisen Verlegung der Losse (Querung durch die A 44) ergibt sich die Möglichkeit den Losseverlauf zwischen den beiden bisherigen Querungen der B 7 zu renaturieren (vgl. Wassertechnische Planung Losse, WAGU 2020, LBP Maßnahmen A 24.1 - 4). Die bisherigen Brücken werden durch eine neue Wirtschaftswegebücke bzw. die Querung der Losse durch die A 44 (BW 802 Unterführung der renaturierten, verlegten Losse, LW 58 m) ersetzt. Eingeschlossen ist hier die naturnahe Gestaltung der Mündung des Leimerbaches.
- Verlegung und naturnahe Umgestaltung der Verlegungsstrecke des Diebachsgrabens (ca. Bau-km 0+600 - 0+700) aufgrund des Rückbaus bzw. der Überbauung der bisherigen B 7 (Gewässerbaustein Verlegung Diebachsgraben, WAGU 2020, LBP Maßnahme A 27).
- Querung des Setzebaches bei Bau km ca. 2+619 mit einem Brückenbauwerk (BW 806, Unterführung Setzebach, LW 50,86 m).
- Querung des Dautenbaches bei Bau km ca. 5+373,30 mit einem Brückenbauwerk (BW 810, Talbrücke Dautenbach, LW 95 m) in Verbindung mit einer Gewässerverlegung und naturnahen Neugestaltung (Gewässerbaustein Gewässerunterführung Dautenbach, WAGU 2019, LBP Maßnahme G 5).

- Teilverfüllung des Teichs am Sichelrain in Verbindung mit Verlegung und Verrohrungen (Wirtschaftswege, 2x) und Kastendurchlass (A 44) des Tiefenbaches. Erweiterung des verbleibenden Teiches und Anbindung an den verlegten Tiefenbach (Gewässerbaustein Gewässerverlegung Tiefenbach/Sichelrain, WAGU 2019, LBP Maßnahme A 19).
- Zudem ergeben sich Querungen von weiteren kleinen, zumeist namenlosen Fließgewässern mit Verbau oder Verlegung (d. h. es sind keine Brückenbauwerke vorgesehen). Zur Aufrechterhaltung der durchgängigen Wasserführung der betroffenen Fließgewässer werden diese i. d. R. in einem Durchlass unterführt. Details zu den vorgesehenen Durchlässen sind der Unterlage 1 (technischer Erläuterungsbericht) zu entnehmen.

Da in besonderem Maße beurteilungsrelevant, erfolgt nachfolgend zudem noch eine kurze Darstellung zur Entwässerungsplanung.

*Auszug aus Entwässerungsplanung (ifs, 2020)*

Der betrachtete Planungsabschnitt VKE 11, Bau-km 0+702,148 bis Bau-km 11+200,992, befindet sich zwischen der bestehenden BAB A 7, AS Kassel-Ost (78) und der Gemeinde Helsa. Bei Niederkaufungen quert die geplante BAB die Losse (Gewässer II. Ordnung) und verläuft danach nahezu parallel zur bestehenden Bundesstraße B 7 in Richtung Helsa.

Die bestehende Entwässerungsplanung des VKE 11 sieht überwiegend eine Ableitung der Niederschlagsabflüsse außerhalb von Wasserschutzgebieten in die Losse sowie den Setzebach (Gewässer III. Ordnung) vor. Der Setzebach mündet in die Losse. Die Losse selbst ist ein knapp 30 km langer Zufluss der Fulda und mündet bei Kassel in diese.

Der Planungsabschnitt VKE 11 ist in die Entwässerungsabschnitte (EA) I - VI unterteilt. Für die EA III - V soll die Regenwasserbehandlung jeweils über eine RBFA erfolgen. Der Niederschlagsabfluss von EA VI soll über ein Versickerungsbecken behandelt werden.

Bezogen auf die einzelnen Anlagenstandorte ist die Planung wie folgt vorgesehen:

Von der Retentionsbodenfilteranlage (RBFA) 1 werden die Abflüsse über einen Kanal direkt in die Losse eingeleitet. Die RBFA 2 entwässert in den Setzebach, welcher wiederum nach ca. 750 m in die Losse mündet. Die Abflüsse der RBFA 3 werden kanalisiert in einen ca. 60 m langen namenlosen Graben geleitet, welcher ebenfalls in die Losse mündet. Auch der ca. 20 m lange namenlose Graben, in welchen der Überlauf der Versickerungsanlage (VA) kanalisiert einleitet, mündet in die Losse.

Zur Einhaltung der Anforderungen an die WRRL im gesamten Planungsabschnitt VKE 11 muss zusätzlich zu den Regenwasserbehandlungsanlagen (RWBA) in den EA III bis VI auch im EA II eine Regenwasserbehandlung vorgesehen werden.

Die EA sowie die Standorte der geplanten RWBA sind in Bild 2-1 dargestellt.

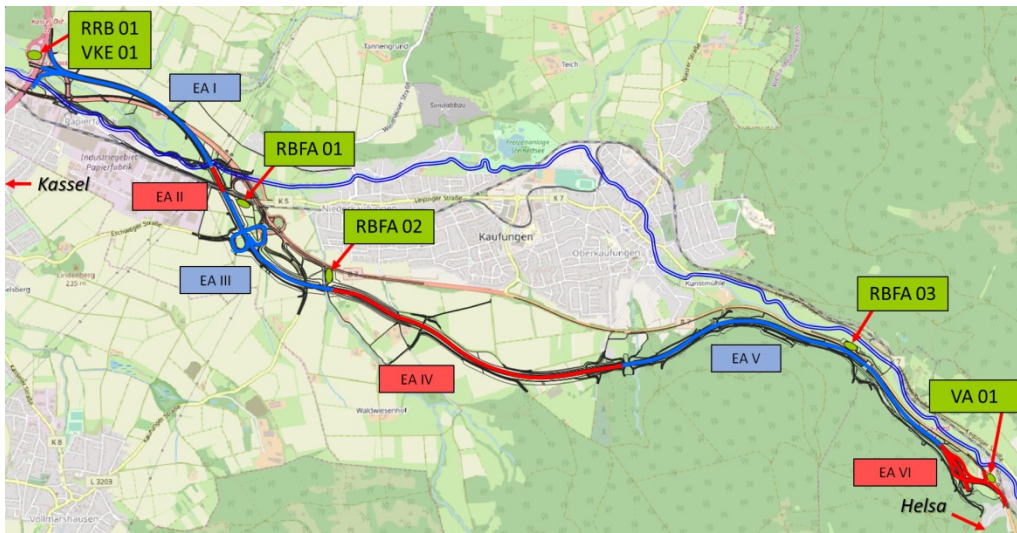


Bild 2-1: Standorte der RWBA mit EA (Kartengrundlage: Hessen Mobil, 2019)

Bereiche des Planungsabschnitts VKE 11 liegen innerhalb von Wasserschutzgebieten (WSG) bzw. grenzen an diese an (s. Bild 2-2). Der EA IV liegt im WSG der Tiefbrunnen (TB) Kohlenstraße (Schutzzone II und III) und Setzebach I und II (Schutzzone III). Im EA III liegt der Bereich der Kreuzung der geplanten A 44 mit der K 10 (Eschweger Straße) im WSG des TB Lindenberg (Schutzzone III). Die geplanten RWBA 1 - 4 liegen außerhalb der WSG.

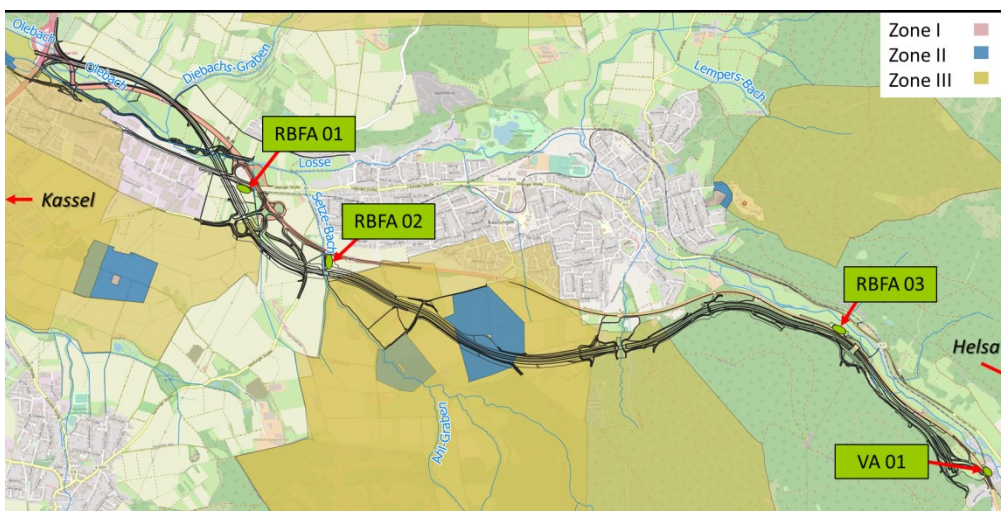


Bild 2-2: Lage der Trinkwasserschutzgebiete im Planungsraum (Hessen Mobil, 2019)

Die Standorte der geplanten RWBA befinden sich alle außerhalb der im westlichen Bereich des Plangebiets vorhandenen Landschaftsschutzgebiete (LSG) und FFH-Gebiete (s. Bild 2-3).

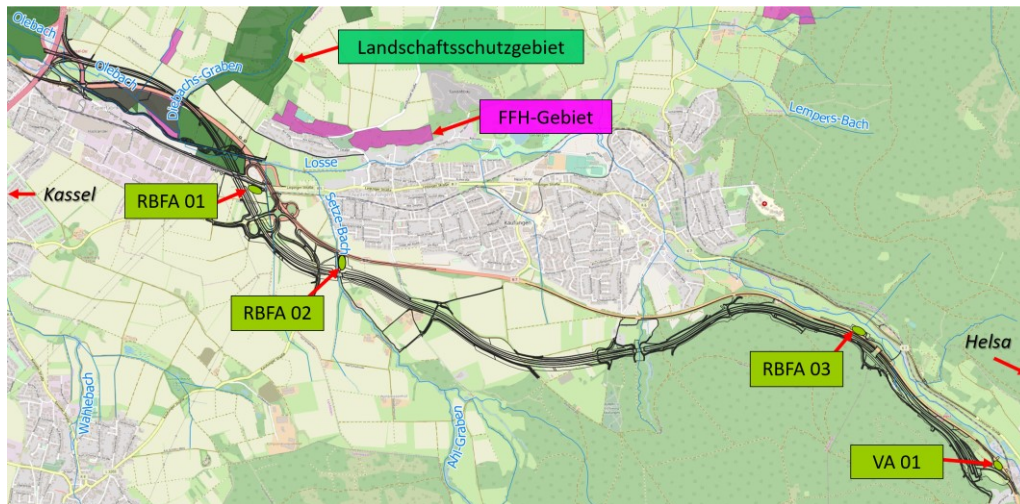


Bild 2-3: Vorhandene LSG bzw. FFH-Gebiete (Hessen Mobil, 2019)

## 2.2 Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten

Für das geplante Bauvorhaben 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 (kurz für alle Wasserkörper: Bewertungskomponenten/-parameter), zu betrachten.

Durch den Neubau der A 44 sind als Wirkfaktoren, die sich prinzipiell negativ auf die Bewertungskomponenten/-parameter auswirken können, die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sowie eine bauzeitliche oberflächennahe Grundwasserabsenkung bei der Herstellung der Beckenanlagen zu betrachten. Weiter sind die betriebsbedingten Auswirkungen durch potenzielle hydraulische und stoffliche Gewässerbelastungen aufgrund der Einleitung des Straßenoberflächenwassers zu betrachten. Eine Gewässerverlegung von relevanten WRRL Gewässern, hier der Losse, ist abschnittsweise im Zuge von einer naturnahen Umgestaltung (Renaturierung) in Verbindung auch mit der Querung der Losse durch die A 44 und dem Rückbau der vorhandenen B 7 Brücke gegeben.

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 2-1).

Tabelle 2-1: *Wirkfaktoren des Vorhabens mit potenziellen Auswirkungen auf die Bewertungskomponenten/-parameter der betroffenen Wasserkörper (in Anlehnung an den Entwurf des Leitfadens Wasserrahmenrichtlinie der FGSV, 2020), Anpassung an pot. Wirkungen in Projekt*

Wirkfaktor / Wirkung		Wirkungspfad	Potenziell betroffene Bewertungskomponenten/-parameter
<b>Baubedingt</b>			
Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen, Baustraßen, Gewässerquerungen, Gewässerverlegungen, Hilfspfeiler, Baugerüste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninanspruchnahme (GWK)</li> <li>• Flächeninanspruchnahme im / am Gewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temp. Verlust von Versickerungsflächen, Verminderung der Grundwasserneubildung</li> <li>• Temp. Habitatverlust, Strukturverluste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwassermenge</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Hydromorphologische QK</li> </ul>
Sedimenteintrag Erdarbeiten, Baustraßen, Baugruben, Baufeld, Lagerflächen in Gewässernähe sowie Brückenanlagen, Durchstiche, Gewässerverlegungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr des Eintrages von Sediment, Schwebstoffen in Oberflächengewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Verunreinigung von Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Hydromorphologische QK</li> </ul>
Schadstoffeinträge Baufahrzeuge/ Baumaschinen: Treibstoffe, Schmiermittel; Brückenbauarbeiten; Beseitigung Altlastverdachtsflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr der Versickerung von Schad- und Betriebsstoffen (u.a. Kraft- und Schmierstoffe) in das Grundwasser oder Eintrag in Oberflächengewässer (GWK, OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Verunreinigung von Boden und Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemischer Zustand GWK und OWK</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Flussgebietsspezifische Schadstoffe</li> </ul>



Lichtimmissionen Baustellenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichteinwirkung auf/in Oberflächengewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitatbeeinträchtigung, Störung lichtempfindlicher Organismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna</li> </ul>
Erschütterungen Ramm-, Bohr- und Sprengarbeiten in oder am Gewässer, z.B. beim Setzen von Pfahlgründungen, Brückenpfeilern oder Spundwänden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragen von Schallwellen im Wasserkörper durch Rammarbeiten im Zuge der Einbringung von Spundwänden und Pfählen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störung und Schädigung der Fische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> </ul>
Stoffeinträge durch Sprengarbeiten Tunnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr des Eintrages Schad- und Betriebsstoffen in das Grundwasser (GWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temp. Eintrag von Schadstoffen, vorliegend nur für GWK relevant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemischer Zustand GWK</li> </ul>
Veränderung Grundwasserstand, Gründungsarbeiten Ingenieurbauwerke mit Grundwasseranschnitt (Brücken, Tunnel, Retentionsbodenfilter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasseranschnitt/-freilegung (GWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Veränderung des Grundwasserstandes/ der Grundwasserströme, ggf. Grundwasserstau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwassermenge</li> </ul>
Einleitung von Wasser aus Wasserhaltung oder Prozesswasser Bau Ingenieurbauwerke (Tunnelwasser, Wasser aus Wasserhaltungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr des Eintrages Schad- und Betriebsstoffen in Oberflächengewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Einleitung von Wasser aus dem Tunnelbau und aus Wasserhaltungen (Grundwasserabsenkungen) für Brücken Gründungen und Retentionsbodenfiltern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemischer Zustand OWK (ggf. GWK)</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Flussgebietspezifische Schadstoffe</li> </ul>
Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit von Fließgewässern (mit weiteren Folgewirkungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninanspruchnahme im / am Gewässer (OWK), Zerschneidung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporärer Habitatverlust, Strukturverluste, Beeinträchtigung Längsdurchgängigkeit, Wanderbarrieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Hydromorphologische QK</li> </ul>

Morphologische Veränderungen z.B. temporäre Anpassung/ Verlegung von Gewässern, Verrohrungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninanspruchnahme im / am Gewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temp. Habitatverlust, Strukturverluste, Barrieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemischer Zustand OWK</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Hydromorphologische QK, Flussgebietsspezifische Schadstoffe</li> </ul>
<b>anlagebedingt</b>			
Flächeninanspruchnahme Pfeiler, Widerlager, Dammschüttungen in Gewässer oder Aue, Baustoffe in Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauerhafte Flächeninanspruchnahme und/oder Versiegelung in / am Gewässer (OWK, GWK)</li> <li>• Dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Retentionsraum/ der Aue</li> <li>• Schadstoffeintrag in das Grundwasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlust von Versickerungsflächen, Verminderung der Grundwasserneubildung</li> <li>• Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse</li> <li>• Verlust von Retentionsraum, Änderung Abflussverhalten, Änderung Hochwasserabfluss OWK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwassermenge</li> <li>• Chem. Zustand Grundwasser</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Hydromorphologische QK</li> </ul>
Verschattung Kreuzungsbauwerke, niedrige Brücken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überspannung, Verschattung von Gewässern (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse</li> <li>• Verschattung von Gewässern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> </ul>
Barrierewirkung Kreuzungsbauwerke, Veränderung des Grundwasserstandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Querung von Gewässern (OWK)</li> <li>• Unterirdische Barriere (Tunnel, GWK)</li> <li>• Einschnitte mit Absenkung (GWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse, Barrierewirkung, Wanderhinderung</li> <li>• Änderung Abflussverhalten, Aufstau/ Absenkung GW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwassermenge</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna</li> </ul>

Morphologische Veränderung, z.B. Gewässerlänge / Gewässerdynamik, Tiefen- u. Breitenvariation, Sohlsubstrat, Veränderung wertvoller Gewässerrandbereiche, z.B. durch Anpassung/ Verlegung Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauerhafte Veränderung eines Gewässers (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopverlust, Veränderung der Standortverhältnisse, Strukturverlust, Änderung Abflussverhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Hydromorphologische QK</li> </ul>
Verlust der biotischen Ausstattung des ursprünglichen Gewässerlaufs durch Zuschütten eines verlegten Gewässers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauerhafter Verlust von Gewässer (OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat-/Biotopverlust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora</li> </ul>
<b>betriebsbedingt</b>			
Einleitung Straßenabflüsse Schadstoffeinträge und Mengenänderung (auch Spritzwasser, Bergwasser)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung von Straßenoberflächenwasser (Belastung durch Tausalz, Kraft- und Schmierstoffe, sonstige wassergefährdende Stoffe, Sediimenteintrag) in angrenzende OWK und GWK</li> <li>• Unkontrollierte Versickerung und/ oder Abfluss von wassergefährdenden Stoffen bei außergewöhnlichen Ereignissen (Verkehrsunfälle) (GWK, OWK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der Standorteigenschaften</li> <li>• Veränderung natürlicher Stoffkreisläufe</li> <li>• Stoffliche Belastung von OWK, ggf. GWK</li> <li>• Hydraulische Belastung von OWK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemischer Zustand OWK und ggf. GWK</li> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora, Phytoplankton</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten, Hydromorphologische QK, Flussgebietspezifische Schadstoffe</li> </ul>
Tausalzaufbringung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• s. o.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffliche Belastung von OWK und GWK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten Fischfauna, Benthische wirbellose Fauna, Gewässerflora, Phytoplankton</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten Allg. phys.-chem. Qualitätskomponenten</li> </ul>
Lichtimmissionen in / am Gewässer (Stationäre Beleuchtung)	Hier nicht vorgesehen	-	-



### **3 Betroffene Wasserkörper**

#### **3.1 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper**

Das betrachtete Planungsvorhaben liegt in der Flussgebietseinheit (FGE) Weser, welches die Einzugsgebiete der Flüsse Werra, Weser, Fulda und Jade vereinigt (gem. Artikel 3 Abs. 1 Satz 1 EG-WRRL).

Die Weser entsteht durch den Zusammenfluss der Flüsse Werra und Fulda im niedersächsischen Hannoversch Münden. Die Flussgebietseinheit Weser umfasst neben binnenländischen Gewässern auch die Küstengewässer unterhalb Bremen und mündet bei Bremerhaven in die Nordsee (FGG Weser).

Das somit vollständig in Deutschland liegende Flusseinzugsgebiet umfasst rd. 49.000 km<sup>2</sup>. Die Bundesländer Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben Anteile unterschiedlicher Größe an dieser Flussgebietseinheit. Der hessische Anteil umfasst 8.990 km<sup>2</sup> und hat nach Niedersachsen mit 29.400 km<sup>2</sup> den zweitgrößten Anteil.

Als Resultat der engen Zusammenarbeit der sieben Anrainerländer, die sich zur Flussgebietsgemeinschaft Weser zusammengeschlossen haben, entstand nach § 36b a.F. WHG ein Bewirtschaftungsplan für die Jahre 2009 bis 2015. Dieser wurde für die neue Bewirtschaftungsperiode 2015 - 2021 gemäß § 83 WHG fortgeschrieben.

Für das betrachtete Planungsvorhaben im Bundesland Hessen gilt der aktuelle Bewirtschaftungsplan 2015-2021 gemäß § 83 WHG bzw. § 54 Absatz 3 des Hessischen Wassergesetzes (HWG, 2010).

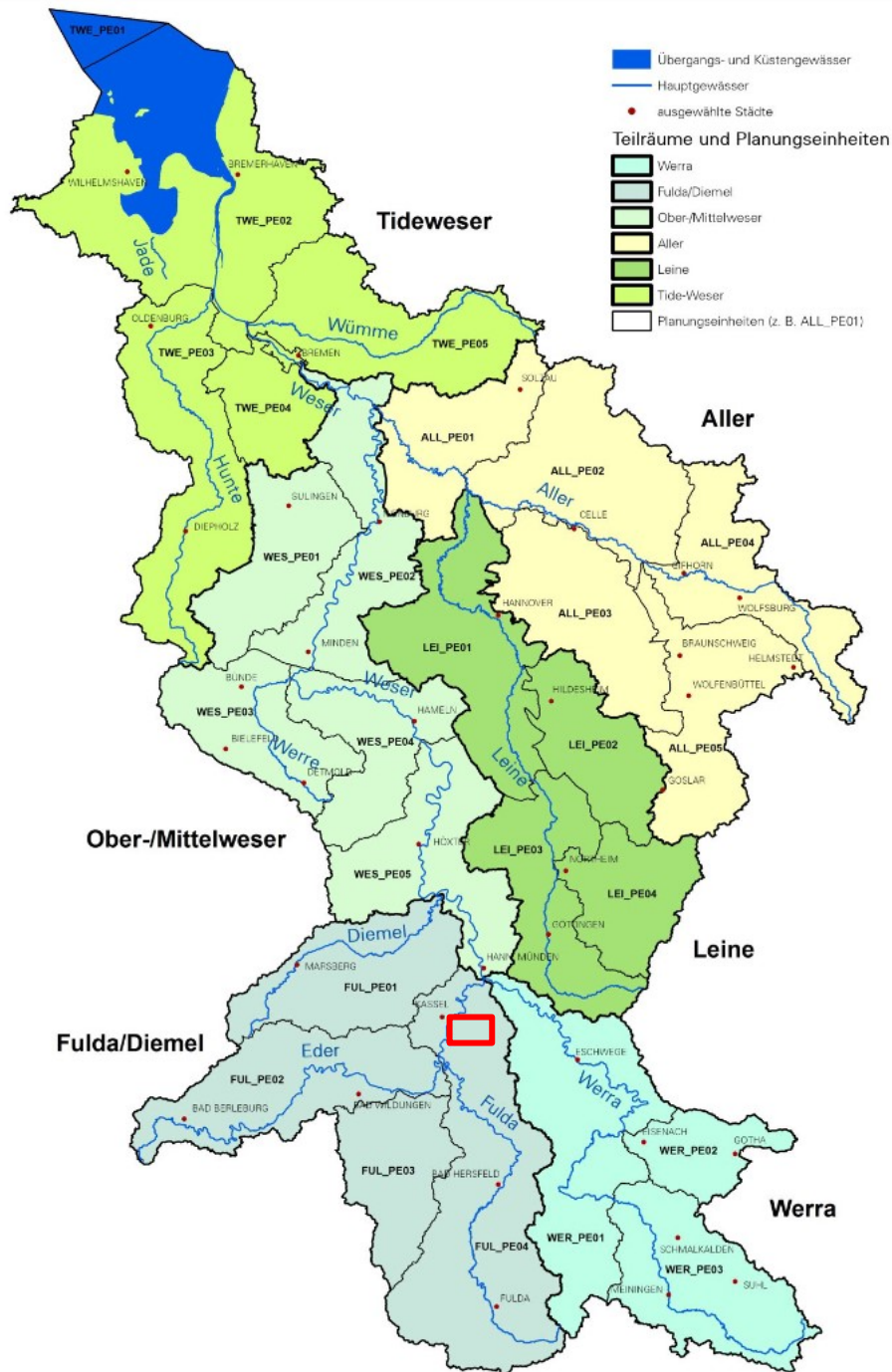


Bild 3-1: Übersichtskarte der Flussgebietseinheit Weser mit Teilräumen (verändert nach FGG Weser, 2016)

Gemäß der dargestellten Gebietsaufteilung befinden sich die für das Planungsvorhaben zu berücksichtigende Wasserkörper im Bundesland Hessen, Bearbeitungsgebiet Fulda/Diemel, Planungseinheit Fulda (FUL\_PE04). Die allgemeinen Informationen werden in Tabelle 3-1 zusammengefasst

Tabelle 3-1: Allgemeine Informationen zur FGE Weser im Planungsvorhaben (FGG Weser, 2020)

FGE Weser	
Flussgebietseinheit	Weser
Einzugsgebietsfläche in Deutschland	49.000 km <sup>2</sup>
Flächenanteil in Hessen	8.990 km <sup>2</sup>
Bearbeitungsgebiet	Fulda/ Diemel
Planungseinheit	FUL_PE04 – Fulda

### 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. Im Bearbeitungsgebiet Fulda/ Diemel kommen nur die zwei Oberflächengewässerkategorien Fließgewässer und Seen vor. Hessen besitzt ein Gewässernetz von insgesamt 8.395 km Länge sowie 12 Seen >50 ha, die alle nicht natürlich, sondern aufgestaut sind. Die Ziele der Richtlinie gelten für alle Gewässer. Im geltenden Bewirtschaftungsplan werden alle Bäche und Flüsse mit einem Einzugsgebiet von > als 10 km<sup>2</sup> sowie Talsperren und Seen mit einer Oberfläche von > als 50 ha betrachtet (HMUKLV, 2015).

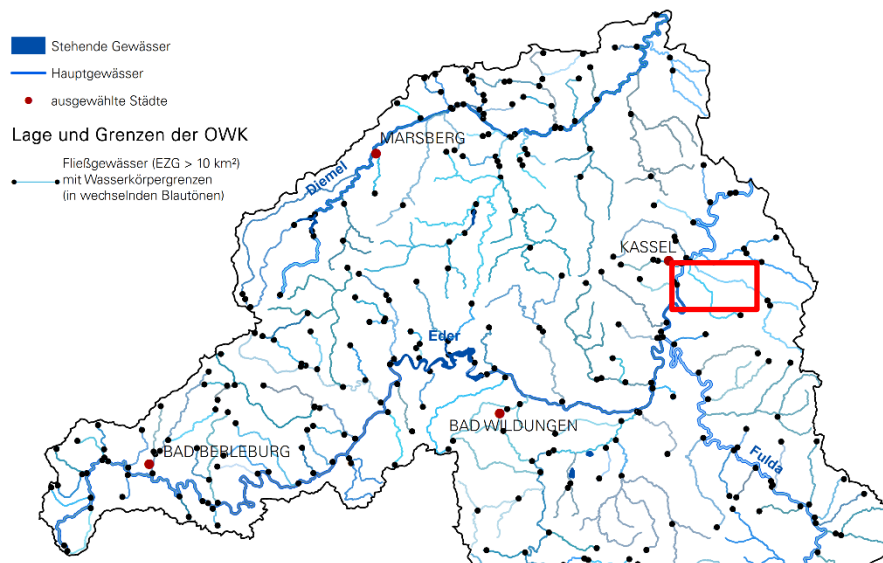


Bild 3-2: Oberflächenwasserkörper im nördlichen Teil des Bearbeitungsgebiets Fulda/ Diemel

Durch den geplanten Neubau der A 44 auf der Strecke vom AD Lossetal bis zur AS Helsa Ost ist in dem Bearbeitungsgebiet Fulda/ Diemel, wie in Tabelle 3-2 aufgeführt, folgender Oberflächenwasserkörper potenziell von Auswirkungen betroffen:

Tabelle 3-2: *Potenziell betroffene Oberflächenwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens*

Kodierung	Name	Typ	Betroffenheit	WRRL-relevantes Gewässer
DE_RW_DEHE_4296.1	Losse	Fließgewässer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überspannung mit Brückenbauwerk der A 44 und Wirtschaftswegebrücke</li> <li>• Herstellung Einleitungsstelle</li> <li>• Rückbau B7 und von zwei Brückenbauwerken</li> <li>• Rückbau B 7-Damm</li> <li>• Straßenentwässerung</li> <li>• Gewässerverlegung, naturnahe Umgestaltung der Losse (Renaturierung)</li> <li>• Betroffenheit von Nebengewässern durch Überspannung mit Brückenbauwerken, Durchlässe, tw. Verlegung, naturnahe Umgestaltung (Renaturierung)</li> </ul>	X

### 3.1.2 Grundwasserkörper

In Hessen wurden 172 Grundwasserkörper mit einer durchschnittlichen Größe von 166 km<sup>2</sup> abgegrenzt. In Nord- und Mittelhessen kommen überwiegend Kluftgrundwasserleitersysteme wie z. B. das Rheinische Schiefergebirge oder das Fulda-Werra-Bergland, wohingegen in Südhessen auch großflächige Porengrundwasserleitersysteme vorhanden sind. Für die Festlegung der Grenzen der Grundwasserkörper wurden die Grenzen der hydrogeologischen Teilräume mit denen der hydrologischen Einzugsgebiete verschnitten.

Aufgrund der hohen Grundwasserneubildungsrate von rd. 100 l / (m<sup>2</sup> · a) wird in Hessen etwa 19 % des sich jährlich neubildenden Grundwassers für Trink- und Brauchwassernutzung entnommen (HMULKV, 2015).

Durch den geplanten Neubau der A 44 auf der Strecke vom AD Lossetal bis zur AS Helsa Ost sind in dem Bearbeitungsgebiet Fulda/ Diemel folgende Grundwasserkörper potenziell von Auswirkungen betroffen:

Tabelle 3-3: Pot. betroffene Grundwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens

Bearbeitungsgebiet	Kodierung	Name	Flächengröße in km <sup>2</sup>	Betroffenheit
Fulda/ Diemel	DEHE_4_1042	4290_5112	90,34	Durch Versiegelung Flächenverlust zur Grundwasserneubildung, Versickerung von Straßenabflüssen
Fulda/ Diemel	DEHE_4_1043	4290_5201	371,2	Durch Versiegelung Flächenverlust zur Grundwasserneubildung, Versickerung von Straßenabflüssen, Tunnelbau
Fulda/ Diemel	DEHE_4_1041	4290_3301	127,5	Anpassung der K10, Bauflächen, Verlegung Freileitung

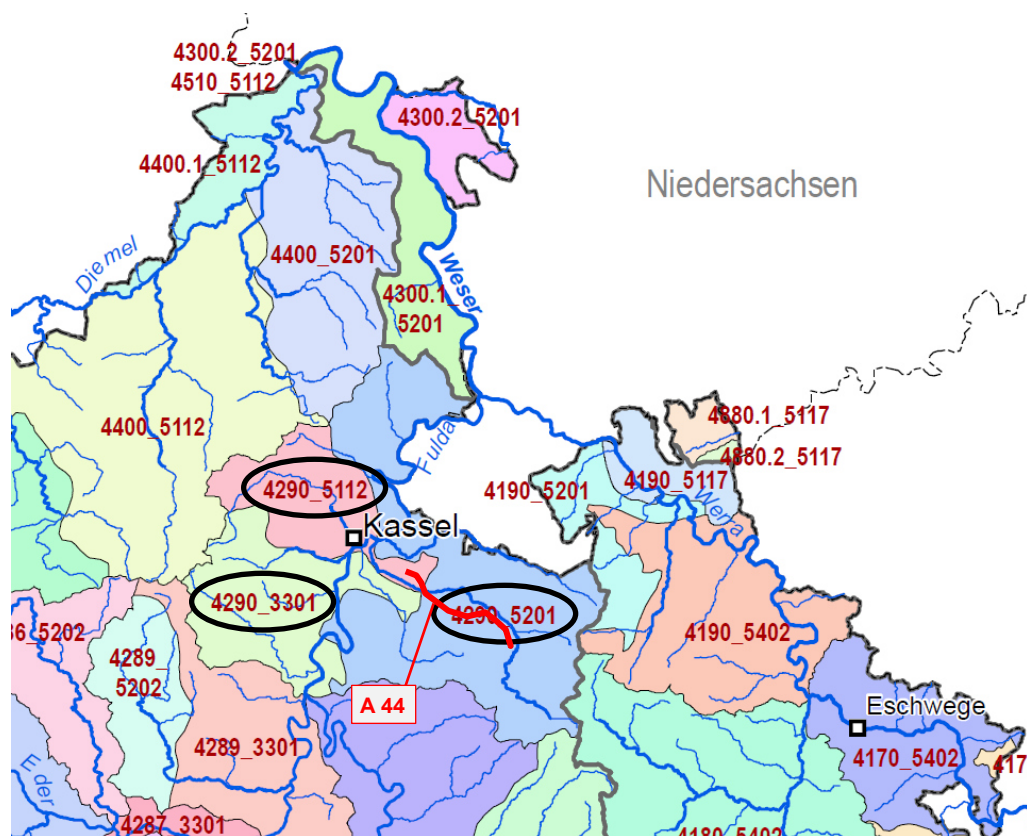


Bild 3-3: Potenziell betroffener Grundwasserkörper im Bereich des Planungsvorhabens

### 3.2 Zustand der betroffenen Wasserkörper

Zur Bewertung des ökologischen Zustands/ Potenzials der Oberflächenwasserkörper werden neben den biologischen Qualitätskomponenten auch die flussgebietspezifischen Schadstoffe (Anlage 6 OGWV), die Auswertung der Gewässerstruktur (hydro-morphologische Qualitätskomponente) sowie die allgemein physikalisch-chemischen

Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGeV) unterstützend hinzugezogen. Der chemische Zustand wird anhand der Parameter nach Anlage 8 der OGeV bewertet.

Aufgrund einer flächendeckend landes- und bundesweit festgestellten Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in Biota wurde durch die LAWA beschlossen, bundeseinheitlich von einer Überschreitung auszugehen und den chemischen Zustand in Bezug auf Quecksilber als ‚nicht gut‘ einzustufen (LAWA, 2019a).

Bei Anwendung der UQN (OGeV, 2016) für Benzo(a)pyren der UQN-Änderungsrichtlinie (2013/39/EU) ergibt sich an allen untersuchten Wasserkörpern eine UQN-Überschreitung. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich dieses Bild an nicht untersuchten Wasserkörpern nicht anders darstellt. Aus diesem Grund wird der chemische Zustand für gesamt Hessen in Bezug auf PAK, vertreten durch seinen Marker-Parameter Benzo(a)pyren, als ‚nicht gut‘ angegeben.

Da einige der ubiquitär eingetragenen Schadstoffe überall verbreitet in der aquatischen Umwelt vorkommen (z. B. durch atmosphärische Deposition oder historische Kontaminationen) kann die Grundbelastung durch regionale Maßnahmen allein kaum beeinflusst werden.

Daher wird neben der Gesamtbewertung „Chemischer Zustand inklusive ubiquitärer Stoffe“ auch die Bewertung „Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe“ dargestellt. Der vorliegende WRRL-Fachbericht konzentriert sich auf den chemischen Zustand, der nach national geltendem Recht ohne ubiquitäre Stoffe bewertet wurde.

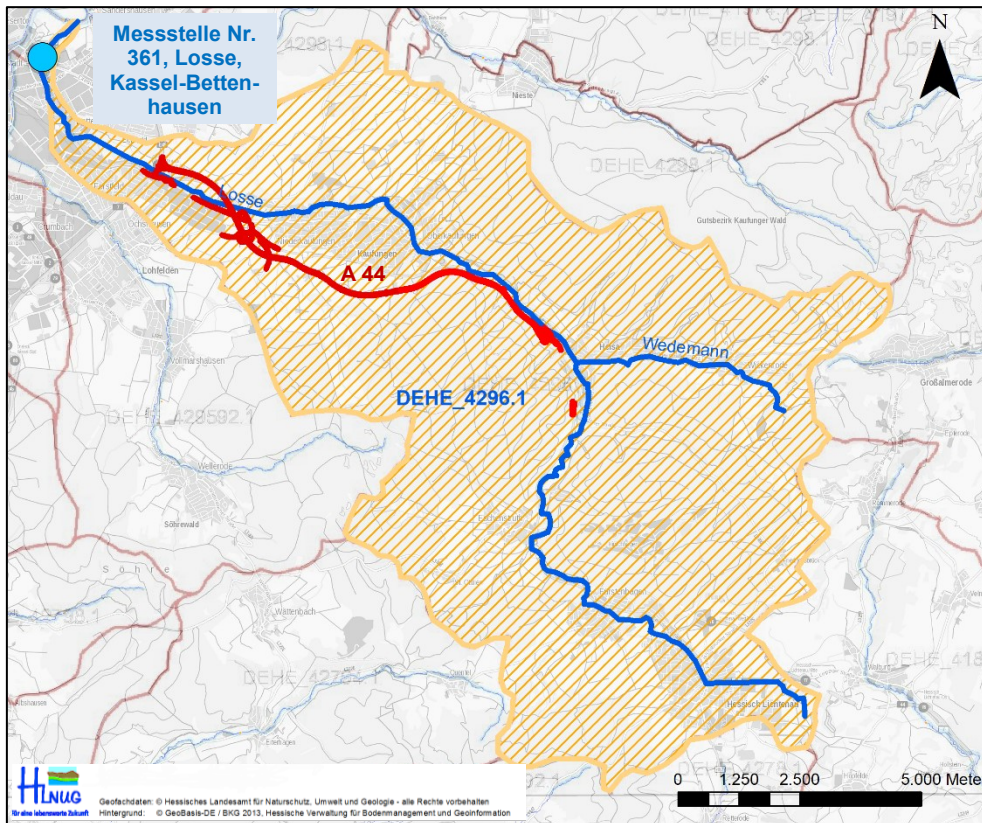
### **3.2.1 Oberflächenwasserkörper**

Wie bereits in Kap. 3.1.1 angeführt, ist nur der Oberflächenwasserkörper Losse (Fließgewässer) durch das Vorhaben potenziell betroffen.

#### **3.2.1.1 Losse**

Der Oberflächenwasserkörper der Losse (DE\_RW\_DEHE\_4296.1) gehört zu den grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbächen (Typ 5). Der Oberflächenwasserkörper umfasst das WRRL-Gewässer Losse mit deren Zufluss Wedemann bei Helsa. Das Einzugsgebiet der Losse umfasst dabei insgesamt ca. 120 km<sup>2</sup>. Von der Quelle bei Hess. Lichtenau am Walberg zur Mündung in die Fulda bei Kassel beträgt die Gewässerslänge der Losse ca. 29 km, das Nebengewässer Wedemann weist eine Länge von ca. 5 km auf (gesamt ca. 34 km),





**Bild 3-4:** Oberflächenwasserkörper Losse mit Einzugsgebiet, Messstelle 361, Standardmessnetz WRRL (Chemie, weitere Messstellen Biologie vorhanden)

Der Oberflächenwasserkörper ist als Vorranggewässer definiert (Bewirtschaftungsplan 2015). Innerhalb der Flussgebietseinheit Weser wurden dabei insbesondere im Hinblick auf Wanderfische überregional bedeutsame Wanderrouten und geeignete Laich- und Aufwuchshabitate ausgewählt. In diesen "Vorranggewässern" sind erforderliche Maßnahmen vorrangig umzusetzen.

Über weite Gewässerabschnitte sind die Losse und ihr Umfeld deutlich bis sehr stark, teilweise v. a. in Siedlungsbereichen (Kaufungen, Helsa, Hessisch Lichtenau) auch vollständig verändert. Nur kurze Abschnitte (südl. Helsa, nördl. Oberkaufungen, östlich Hessisch Lichtenau) sind max. mäßig verändert. Dennoch finden sich Reste bzw. Anklänge an der naturnahen Losse im Einzugsgebiet. So wird die Losse außerhalb der Siedlungen überwiegend von beidseitigen, galerieartigen Ufergehölzsäumen (meist Bachauenwald) begleitet, in der Aue selbst dominiert Grünlandnutzung, örtlich gekennzeichnet auch durch das Auftreten von Feuchtwiesen-Arten und extensiverer Nutzung.

Zum Wasserkörper liegen Daten zum ökologischen und chemischen Zustand und den Entwicklungszielen vor (s. u.). Die Losse wird insgesamt in einen unbefriedigenden ökologischen Zustand eingestuft, der chemische Zustand (inkl. ubiquitärer Stoffe) wird als nicht gut eingestuft.

Tabelle 3-4: Einstufung der Qualitätskomponenten für die Losse (HLNUG, 2018)

<b>DE_RW_DEHE_4296.1 - Losse</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	natürlich
Zielerreichung 2015	nein
<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>unbefriedigend</b>
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	nicht verfügbar
Phytobenthos	unbefriedigend
Makrophyten	unbefriedigend
Makrozoobenthos	mäßig
Fischfauna	mäßig
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	nicht verfügbar
Durchgängigkeit	nicht verfügbar
Morphologie	mäßig
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV (2016)	
	keine Bewertung
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGeWV (2016)	
	keine Bewertung
<b>Chemischer Zustand</b> gemäß Anlage 8 OGeWV (2016)	
Zustand, gesamt	nicht gut
inkl. ubiquitäre Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut
<b>Umweltziele</b>	
Ökologischer Zustand	Zielerreichung bis 2021
Chemischer Zustand gesamt inkl. ubiquitären Stoffe	Guter chemischer Zustand nur langfristig erreichbar Zielerreichung bis 2027
Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe	Zielerreichung 2015

Für die repräsentative Messstelle Nr. 361 - Losse, Kassel-Bettenhausen wurden beim Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) Messdaten für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6, für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 und die Umweltqualitätsnormen (UQN) nach Anlage 8 OGeWV (2016) angefordert. In der folgenden Tabelle werden die Messwerte - soweit vorhanden - für die Parameter aufgeführt, die hinsichtlich der Einleitung von Straßenabflüsse relevant sind. Gleichzeitig werden die Messdaten den Orientierungswerten und UQN nach OGeWV (2016) gegenübergestellt.



Tabelle 3-5: Messwerte in der Gegenüberstellung von Orientierungswerten und UQN nach OGewV (2016)

<b>Messstelle Nr. 361 DE_RW_DEHE_4296.1 - Losse</b>			
<b>Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)</b>		<b>Messwert (2018) (JMW)</b>	<b>JD-UQN</b>
Kupfer	mg/kg	-	160
Chrom	mg/kg	-	640
Zink	mg/kg	-	800
<b>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente (Anlage 7 OGewV)</b>		<b>Messwert (2018) (JMW)</b>	<b>Orientierungswert<sup>1</sup> - (Typ 5)</b>
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	-	<3
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,124	≤0,1
Ammonium-N	[mg/l]	0,061	≤0,1
Chlorid	[mg/l]	31,4	≤200
<b>Parameter des chemischen Zustan- des (Anlage 8 OGewV)</b>		<b>Messwert (2018) (JMW)</b>	<b>JD-UQN</b>
Cadmium <sup>2</sup>	[µg/l]	-	0,08
Nickel	[µg/l]	-	4
Blei	[µg/l]	-	1,2
Anthracen	[µg/l]	-	0,10
Fluoranthren	[µg/l]	-	0,0063
Naphthalin	[µg/l]	-	2,00
Benzo[a]pyren	[µg/l]	-	0,00017
Nonylphenol	[µg/l]	-	0,30
Octylphenol	[µg/l]	-	0,10
DEHP	[µg/l]	-	1,30

Der gute chemische Zustand inklusive ubiquitärer Stoffe 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 Hessen umgesetzt werden, sondern müssen in der gesamten Flussgebietsgemeinschaft verfolgt werden.

### 3.2.1.2 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/Vermeidungsmaßnahmen betroffene Oberflächenwasserkörper

Die Losse ist ebenfalls durch Vermeidungs-, Ausgleichs und Ersatzmaßnahmen betroffen. Die zuzuordnenden Maßnahmen (einschl. artenschutzrechtlicher und FFH-rechtlicher Maßnahmen) werden nachfolgend aufgeführt, differenziert nach relevanten

<sup>1</sup> für den ‚guten‘ ökologischen Zustand

<sup>2</sup> für Wasserhärteklasse 2

Vermeidungsmaßnahmen, Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen unmittelbar am Gewässer Losse, Maßnahmen in der Losseaue und Maßnahmen an Nebengewässern der Losse.

Ferner sind weitere Oberflächenwasserkörper durch Maßnahmen betroffen, welche am Ende des Kapitels dargestellt werden.

Vermeidungsmaßnahmen/allgemeine Gestaltungsmaßnahmen Oberflächenwasserkörper Losse:

- V 24.2: Schutzmaßnahme gegen Bodenverdichtung im Bereich von Baustraßen / -flächen innerhalb der Losse-, Leimerbach- und Dautenbachaue
- V 24.3: Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes
- G 4: Rekultivierung von Baustelleneinrichtungsflächen

Die Maßnahmen zielen auf die Vermeidung von baubedingten Beeinträchtigungen bzw. die Wiederherstellung nach Beendigung von Bautätigkeiten ab.

An der Losse direkt sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- A 24.1: Neuanlage des Losselaufes nach Rückbau der westlichen B 7-Brücke
- A 24.2: Gewässerunterhaltungs- und strukturverbessernde Maßnahmen im Ufer- und Sohlenbereich (Losse-km 5,4 – km 6,32, Losserenaturierung)
- A 24.3: Neuanlage des Losselaufes im Bereich der Querung der A 44 (Losse-km 6,32 – km 6,9, Losserenaturierung)
- A 24.4: Neuanlage des Losselaufes im Bereich der östlichen B 7-Brücke (Losse-km 6,9 – km 7,250, Losserenaturierung einschl. Leimerbach)
- A 34: Neuanlage von Laichgewässern in der Losseaue nordwestlich von Helsa (Losseaue nordwestlich von Helsa im Abschnitt Bau-km 7+850 bis 8+000)

Bei den jeweiligen Maßnahmen handelt es sich um mehr oder weniger umfassende Teilmaßnahmen zur Losserenaturierung. Hierbei werden zwei bestehende Bauwerke der B 7 zwischen Kaufungen und der BAB A 7 vollständig zurückgebaut, Nach dem Rückbau der B 7-Brücken soll anstelle der aktuell gepflasterten bzw. betonierten Losseabschnitte (GESIS Objektnummer 25851) ein naturnah strukturiertes Gewässerbett mit einer Kiessohle sowie flachen und variierend geneigten Uferböschungen angelegt werden. Zudem ist geplant, den hohen Sohlenabsturz bei Station km 7,230 (GESIS-Objektnummer 25857) zu einer rauen Gleite umzugestalten.

Der begradigte und befestigte Losseverlauf zwischen diesen beiden Brücken wird renaturiert. Hierbei dienen einerseits unterhaltungs- und strukturverbessernden Maßnahmen der Aufwertung der Gewässerstruktur im Ufer- und Sohlenbereich. Standortfremde Gehölze (Pappeln, Fichten) werden entfernt. Der Absturz bei Losse-km 6,3 (GESIS-Objektnummer 25854) mit einer Wasserspiegeldifferenz von ca. 0,3 m, der gemäß dem Gewässerstrukturgüte-Informationssystem des Landes Hessen (GESIS) als im Aufstieg unpassierbar klassifiziert ist, soll in eine raue Gleite mit einer Neigung von 1:40 umgestaltet werden. Andererseits wird im Kontext mit der erforderlichen Teilverlegung der Losse im Zuge der A 44 Lossebrücke der Gewässerverlauf naturnah umgestaltet. Angestrebt wird die Bildung eines naturnah geschwungenen Bachbettes mit ausgeprägten Wasserwechselzonen innerhalb einer tiefer liegenden „Ersatzaue“. Dazu ist es erforderlich, die Böschungen flach und in variierenden Neigungen zu profilieren und weitere morphologische Prozesse mit Ausnahme des Abschnittes, an den ein Radweg grenzt, der eigendynamischen Entwicklung der Losse zu überlassen. Durch diese Maßnahmen werden die unter den GESIS-Objektnummern 25855 (hoher Absturz) und 25856 (raue

Gleite/Rampe) erfassten Wanderhindernisse beseitigt. Auch an dieser Lossestrecke wurden Hybridpappeln gepflanzt, die im Rahmen der vorgesehenen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen der Losse entfernt werden sollen,

Maßnahmen A 34 umfasst die Anlage von insgesamt 5 Teichen, die über einen Graben (und bedingt auch das Grundwasser) gespeist werden. Über verbindende Gräben sind alle Gewässer miteinander verbunden und entwässern in die nördlich verlaufende Losse.

Ein Teich (Teich 5) wird hierbei als dauerfeuchtes Biotop parallel zur Losse angelegt, dessen Grund bis auf das Niveau der Lossesohle hinabreicht. Eine Anbindung des Teiches 5 an die Losse besteht über einen tiefergelegten Überlauf nur in Zeiten erhöhten Abflusses. Ein Graben zwischen Teich 1 und 5 verläuft parallel zur Losse. Hier ist die Absenkung des linken Losseufers vorgesehen, soweit dies ohne Schädigung der Ufergehölze möglich ist. Die vorhandenen Kleingehölze sind zu erhalten, in den relevanten Bereichen ist der Graben entsprechend anzupassen und schmal zu halten. Insgesamt ergibt sich hierdurch eine strukturelle Aufwertung des Losseufers und –umfeldes.

Eine genaue Maßnahmenbeschreibung und Verortung ist der Unterlage 9.2 und 9.3 zu entnehmen.

Ein wesentliches Ziel der Maßnahmen ist die naturnahe Gestaltung und strukturelle Aufwertung der Losse sowie die Entwicklung von Lebensraum des v. a. für den Kammolch in der Losseaeue und damit eine Aufwertung der Wasserhaushaltsfunktionen und der Biotopfunktionen.

#### In der Losseaeue sind vorgesehen:

- A 29: Entsiegelung von Verkehrsflächen bzw. Rückbau der B 7 (im Kontext mit weiteren Maßnahmen)
- A 4/ A 5 Optimierung der Vermehrungshabitate von Ameisenbläulingen
- A 6/ A 7: Vernetzungskorridor Extensivgrünland für Ameisenbläulinge
- A 8: Extensivierung bisher intensiv genutzten Grünlandes zu frischen bis feuchten Glatthaferwiesen bzw. Feuchtwiesen
- A 18.3: Erhalt und Etablierung von Dauerwald sowie Anlage von Schneisen (dauerhaft)
- A 18.7: Entwicklung von Leitlinien in der Losseaeue

#### An Nebengewässern der Losse sind vorgesehen:

- A 15: Wiederherstellung der Durchgängigkeit eines naturnahen Mittelgebirgsbaches (Setzebach)
- A 16.2: Umbau von Fichtenbeständen in Laubwald entlang des Setzebachoberlaufes,
- A 19: Neuanlage des Teiches am Sichelrain einschließlich naturnaher Verlegung des Tiefenbaches
- A 27: Renaturierung des (teilweise verlegten) Diebachsgrabens
- G 5: Naturnahe Gestaltung des Dautenbaches im Querungsbereich der A 44

Eine genaue Maßnahmenbeschreibung und Verortung ist der Unterlage 9.2.2 und 9.3 zu entnehmen.

Das Ziel der Maßnahmen ist eine naturnahe Wiederherstellung bzw. überhaupt die Herstellung eines naturnahen und durchgängigen Gewässerverlaufs, die Entwicklung einer durchgängigen Aue der Losse durch Entsiegelung und Rückbau der B 7 im Bereich der

Lossewiesen sowie die Entwicklung artenschutz- und FFH-rechtlicher erforderlicher Habitat- und Leitstrukturen. Damit verbunden ist die Aufwertung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen und der Biotopfunktionen.

Maßnahmen auch außerhalb des Planungsraumes an Nebengewässern der Losse:

Weitere Oberflächenwasserkörper außerhalb des Vorhabenbereichs sind durch folgende Kompensationsmaßnahmen betroffen:

**Ersatzmaßnahmenkomplex 1 (Belgerkopf):**

- E 1.1 – 1.5: Umbau eines mittelalten Fichtenbestandes in einen Waldmeister-Buchenwald mit Erlenstreifen und Entwicklung eines naturnahen Waldrandes, Umbau von Fichtenbeständen und Entwicklung zu Bach-Eschen-Erlenwald mit angrenzendem Waldmeister-Buchenwald und Waldrand, Umbau eines mittelalten Fichtenbestandes zu einem Laubmischwald mit dominierenden Baumarten des Waldmeister-Buchenwaldes, Umbau von Fichtenjungbeständen in Bach-Eschen-Erlenwald und Waldmeister-Buchenwald, Umbau von älteren Fichtenbeständen zu Laubwald mit dominierenden Arten des Bach-Eschen-Erlenwaldes und Waldmeister-Buchenwaldes

Die Maßnahmen im Bereich des Oberlaufes des Setzebaches bzw. seiner Zuläufe zielen auf eine Entwicklung naturnaher (Au-)Waldstrukturen an Gewässer bzw. in deren Einzugsgebiet ab und somit auf eine Aufwertung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen sowie der Biotopfunktionen.

**Ersatzmaßnahmenkomplex 2 (Glimmerode und Hambach):**

Im Westen bei Glimmerode: Oberflächenwasserkörper DEHE\_4278\_1, PfiEFFe, grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche (Gewässertyp 5), hier Nebengewässer des Essebach.

Im Osten bei Hopfelde: Oberflächenwasserkörper DEHE\_418.2, Obere Wehre, grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Gewässertyp 7), hier Nebengewässer der Hollsteine.

- E 2.1- 2.3: Umbau der Fichten(misch)kulturen in standortgerechten Laubwald, Entwicklung von Grünland nach Abtrieb der Fichten, Entwicklung eines Auenwaldes mit Schwarzerle und Esche

Oberflächenwasserkörper DEHE\_418.2, Obere Wehre, grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Gewässertyp 7), hier Stedtebach/ Nebengewässer der Wehre:

- E 3.1 – 3.3: Extensivierung von Grünland (extensiv genutzte Frischwiesen), Neuanlage von Grünland auf Ackerstandort, Anlage einer Brache

**Ersatzmaßnahmenkomplex 4 (Schafhof, s. Unterlage 12.2.2)**

Oberflächenwasserkörper DEHE\_4288.2, Schwalm/Gilsa, silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Gewässertyp 9), hier Nebengewässer der Schwalm:

- E 4: Blühflächen für die Feldlerche

Bei den vorgenannten Maßnahmen handelt es sich ausschließlich um Maßnahmen, die auf eine extensivierte Nutzung und naturnähere Gestaltung von Oberflächengewässern

oder ihres Einzugsgebietes und damit eine Aufwertung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen sowie der Biotopfunktionen abzielen.

Eine genaue Maßnahmenbeschreibung und Verortung ist der Unterlage 9.2 und 9.3 zu entnehmen.

### 3.2.2 Grundwasserkörper

In Hessen ist der gute chemische Zustand bei 19 der 127 Grundwasserkörper noch nicht erreicht. Die bedeutendste chemische Belastungsquelle für das Grundwasser sind diffuse Einträge aus der Landwirtschaft (Stickstoff und Pflanzenschutzmittel).

Der mengenmäßige Zustand ist in allen Grundwasserkörpern in Hessen mit ‚gut‘ bewertet.

Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan werden die Grundwasserkörper im Planungsraum wie folgt beschrieben (*Tabelle 3-6*).

*Tabelle 3-6: Zustand des Grundwasserkörpers im Planungsraum (BFG, 2020)*

<b>DEHE_4_1043 - 4290_5201</b>	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	gut
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	Zielerreichung 2015
Guter chemischer Zustand	Zielerreichung 2015
<b>DEHE_4_1042 - 4290_5112</b>	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	gut
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	Zielerreichung 2015
Guter chemischer Zustand	Zielerreichung 2015

DEHE_4_1041 – 4290_3301	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	gut
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	Zielerreichung 2015
Guter chemischer Zustand	Zielerreichung 2015

Durch betriebsbedingte Einleitung von Straßenabflüssen über ein Versickerungsbecken ist lediglich der GWK DEHE\_4\_1043 – 4290\_5201 betroffen. Für diesen GWK wurde die der Baumaßnahme nächstgelegene Messstelle Nr. 5665 ausgewählt (vgl. Bild 3-5). Die Messwerte wurden vom HLNUG per Mail am 18.12.2019 übermittelt und in der folgenden Tabelle 3-7 den Anforderungen der GrwV nach Anlage 2 gegenübergestellt.

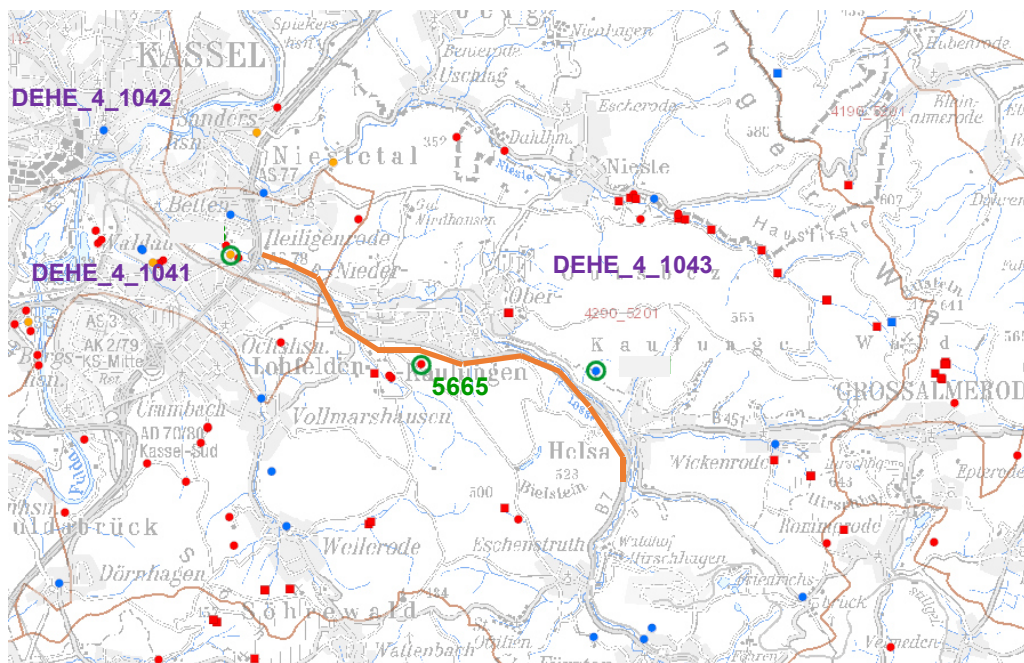


Bild 3-5: Lage der baugebietsnahen Messstellen des GWK im Planungsgebiet (verändert nach HLNUG, 2018)

Tabelle 3-7: Messwerte der baugebietsnahen Messstelle Nr. 5665 (GWK DEHE\_4\_1043 – 4290\_5201) MW 2017 – 2019 (HLNUG, 2019)

Substanzname	Einheit	Schwellenwert	Messwert
Cadmium	[µg/l]	0,5	-
Blei	[µg/l]	10	-
Ammonium	[mg/l]	0,5	<BG
Chlorid	[mg/l]	250	5,7

### **Altlasten und Altlastenverdachtsflächen**

Altlasten und Altlastenverdachtsflächen sind im gesamten Trassenbereich der VKE 11 nicht bekannt. Gemäß Auskunft von Hessen Mobil gab es keine Hinweise in der Stellungnahme des Altlastendezernats des RP Kassels zum 2006 eingeleiteten Planfeststellungsverfahren. Zusätzlich sind in der aktuellen Altlastendatei des HLNUG keine Altlasten- bzw. Altlastenverdachtsflächen dokumentiert.

#### **3.2.2.1 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/ Vermeidungsmaßnahmen betroffene Grundwasserkörper**

Die Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen (s. Unterlage 9.2) innerhalb des Planungsraums liegen ganz überwiegend innerhalb der Abgrenzung des Grundwasserkörpers DEHE\_4\_1043 - 4290\_5201 der sich von Kaufungen bis östlich Hessisch Lichtenau erstreckt. Innerhalb diese Grundwasserkörpers liegen auch Ersatzmaßnahmen des Ersatzmaßnahmenkomplexes 1, Belgerkopf (s. Kap. 3.2.1.2).

Ein kleinerer Teil der Maßnahmen befindet sich im Grundwasserkörper DEHE\_4\_1042 - 4290\_5112. Dies betrifft Maßnahmen, die sich westlich der bisherigen östlichen B 7 Lossebrücke Losse befinden, u. a. die vorgesehene Losserenaturierung. Außerdem nur punktuell randlich an der Leipziger Straße und der K 10 im GWK DEHE\_4\_1041 - 4290\_3301 (Ausgleichsmaßnahmen A 2 an der Leipziger Straße).

Das Ziel der Maßnahme ist v. a. die Aufwertung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen, der Biotopfunktionen sowie des Landschaftsbildes durch u. a. Entsiegelung, Rückbau der B 7.

Weitere Grundwasserkörper außerhalb des Plangebietes/Vorhabenbereichs

- DEHE\_4\_0022 - 4180\_5402, östlich von Hessisch Lichtenau (Bearbeitungsgebiet Werra),
- DEHE\_4\_1023 - 4270\_5402, südlich von Hessisch Lichtenau (Bearbeitungsgebiet Fulda/Diemel) und
- DEHE\_4\_1034 - 4288\_3301, südlich von Schwalmstadt (Bearbeitungsgebiet Fulda/Diemel)

sind durch folgende durch Kompensationsmaßnahmen betroffen (s. auch Kap. 3.2.1.2)

#### Ersatzmaßnahmenkomplex 2 (Glimmerode und Hambach)

Grundwasserkörper DEHE\_4\_1023 - 4270\_5402 im Westen bei Glimmerode und Grundwasserkörper DEHE\_4\_0022 - 4180\_5402 im Osten bei Hopfelde

- E 2.1- 2.3: Umbau der Fichten(misch)kulturen in standortgerechten Laubwald, Entwicklung von Grünland nach Abtrieb der Fichten, Entwicklung eines Auenwaldes mit Schwarzerle und Esche

#### Ersatzmaßnahmenkomplex 3 (Walburg)

Grundwasserkörper DEHE\_4\_0022- 4180\_5402

- E 3.1 – 3.3: Extensivierung von Grünland (extensiv genutzte Frischwiesen), Neuanlage von Grünland auf Ackerstandort, Anlage einer Brache



### Ersatzmaßnahmenkomplex 4 (Schafhof)

Grundwasserkörper DEHE\_4\_1034- 4288\_3301

- E 4: Blühflächen für die Feldlerche

Hierbei handelt es sich ausschließlich um Maßnahmen, die auf eine extensivierte Nutzung und damit eine Aufwertung der Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen sowie der Biotopfunktionen abzielen.

### 3.2.3 Schutzgebiete

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung des Zustandes der potentiell durch das Vorhaben betroffenen Schutzgebiete

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

Im Bereich der geplanten Baumaßnahme liegen drei Trinkwasserschutzgebiete: das Wasserschutzgebiet (WSG) Tiefbrunnen (TB) Kohlenstraße und WSG TB Setzebach I+II und das WSG TB Lindenberg (siehe Bild 3-6). Randlich befindet sich auch das WSG Eichwald.

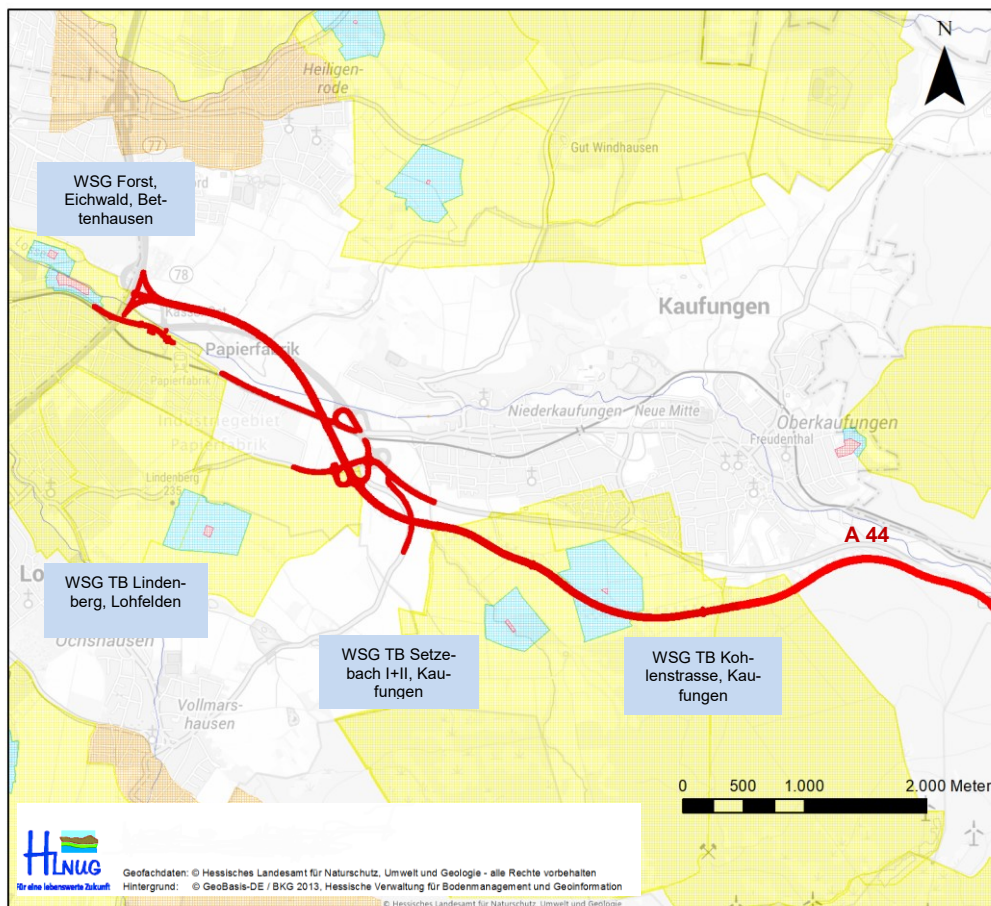


Bild 3-6: Lage der Wasserschutzgebiete



Die Trasse verläuft durch die Zone 2 des WSG TB Kohlenstraße und macht somit eine Regenwasserbehandlung bzw. werden Schutzmaßnahmen gemäß RiStWag erforderlich.

### 3.2.3.2 Besonders geschützte Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope gem. § 30 (2) BNatSchG bzw. § 13 (1) HAGBNatSchG kommen im Planungsraum gemäß HLNUG (2018) verteilt vor. Die im Nahbereich der Trasse liegenden geschützten Biotope wurden vollständig erfasst (Intensivkartierung im Zuge der Erfassungen für dem LBP, Unterlage 19.1). Die außerhalb dieser Zone vorkommenden Biotope wurden im Rahmen der LRT-Kartierung berücksichtigt. Eine vollständige Untersuchung des gesamten Raumes auf gesetzlich geschützte Biotope erfolgte nicht. Insgesamt weisen ca. 60 Flächen das Attribut eines gesetzlich geschützten Biotops auf.

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die im Gebiet vorkommenden und betroffenen gesetzlich geschützten Biotope. Betroffen sind hierbei insbesondere gewässergeprägte Biotope (v. a. Mittelgebirgsfluss, Mittelgebirgsbach, s. Unterlage 19.1). In Tab. 3- 9 ist zudem der hierfür vorgesehene Ausgleich zugeordnet.

Tabelle 3-8: Gesetzlicher Schutz der Biotoptypen im Planungsraum (vgl. Unterlage 19.1)

Biotoptyp	Schutzstatus nach			
	§ 30 BNatSchG / § 13 HAG BNatSchG	§ 30 BNatSchG / § 13 HAG BNatSchG für be- stimmte Ausbildun- gen des Bio- toptyps	FFH -Richtli- nie (europa- weit priori- tär)	FFH-Richt- linie für bestimmte Ausbildun- gen des Biotoptyps
<b>Wälder und Gehölze</b>				
Bachauenwald (Ba)		•	•	
Erlenbruchwald (Bas)	•			
Gehölze feuchter bis nasser Standorte (Hn), Strukturtyp II <sup>3</sup>		•		
Gehölze feuchter bis nasser Standorte (Hn), Strukturtyp III <sup>4</sup>		•		
Streuobstbestände (Go, Bgr)	•			
<b>Gewässer</b>				
Kleine bis mittlere Mittelgebirgs- bäche, permanent (Wk)		•		

<sup>3</sup> überwiegend Gebüsch, wenig Überhälter.

<sup>4</sup> Feldgehölz/Baumhecke, Gebüsch mit zahlreichen Überhältern.

Biotoptyp	Schutzstatus nach			
	§ 30 BNatSchG / § 13 HAG BNatSchG	§ 30 BNatSchG / § 13 HAG BNatSchG für be- stimmte Ausbildun- gen des Bio- toptyps	FFH -Richtli- nie (europa- weit priori- tär)	FFH-Richt- linie für bestimmte Ausbildun- gen des Biotoptyps
Große Mittelgebirgsbäche bis kleine Mittelgebirgsflüsse (Wm)		•		
Quellflur (Wq)		•		
Weiher / Teich (Ww)		•		
<b>Feuchtbrachen und Seggensümpfe</b>				
Hochstaudenflur / Uferstauden- flur (Fb)		•		•
Ausdauernde Ruderalflur fri- scher bis feuchter Standorte (Rf)		•		
Röhricht (Fs)	•			
Großseggenried (Fg)	•			
Kleinseggenried (Fk)	•			
Klärteich (Wek) mit Röhricht		•		
<b>Grünland und Magerrasen</b>				
Feuchtgrünland (Gf)	•			•
Kalkmagerrasen (Mb)	•			•

Tabelle 3-9: Durch den Bau der BAB A 44 betroffene gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 13 HAGBNatSchG

Biotopcode	Biotoptyp	Zuordnung § 30 BNatSchG bzw. § 13 HAGBNatSchG	Lage (Bau-km)	Betroffenheit	Ausgleich
Ba	Bachauenwald	Bruch-, Sumpf- und Auenwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder, subalpine Lärchen- und Lärchen-Arvenwälder; § 30 Abs. 2 Nr. 4 BNatSchG	0-150, 0+180, 2+600, 3+400	Verlust: 1.698 m <sup>2</sup>	Maßnahmen A17, A18.3 <sub>CEF</sub> , A23, A32, E1, E2.1
Fb	Feuchtbrache / feuchte Hochstaudenflur	Moore, Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnenlandsalzstellen; § 30 Abs. 2 Nr. 2 BNatSchG	0-600, 1+100, 1+700, 7+800-8+000, 9+550	Verlust: 6.753 m <sup>2</sup>	Maßnahme A19
Fs	Röhricht	Moore, Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnenlandsalzstellen; § 30 Abs. 2 Nr. 2 BNatSchG	8+500	Verlust: 655 m <sup>2</sup>	
Go	Streuobstwiese	Streuobstbestände außerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile; § 13 Abs. 1 Nr. 2 HAGBNatSchG	1+600-1+750, 4+550, 4+850	Verlust: 2.772 m <sup>2</sup>	Maßnahme A14
Gf	Feuchtgrünland	Moore, Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnenlandsalzstellen; § 30 Abs. 2 Nr. 2 BNatSchG	0-450-0-150, 0+700, 1+150	Verlust: 4.324 m <sup>2</sup>	Maßnahmen A8, A9, A10, A20, A26, E2.2, E3.1, E3.2, E3.3
Ww	Teich	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	8+500	Verlust 824 m <sup>2</sup>	Maßnahmen A19, A30
Wm	Mittelgebirgsfluss	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Losse 1+075	Beeinträchtigung durch Brückenquerung	Maßnahmen A24, A27

<b>Biotopecode</b>	<b>Biotoptyp</b>	<b>Zuordnung § 30 BNatSchG bzw. § 13 HAGBNatSchG</b>	<b>Lage (Bau-km)</b>	<b>Betroffenheit</b>	<b>Ausgleich</b>
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Setzebach 2+610	Beeinträchtigung durch Brückenquerung	Maßnahmen A15, A16.1 <sub>CEF</sub> , A16.2
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Dautenbach 5+375	Beeinträchtigung durch Brückenquerung	Maßnahmen A24, A27
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Namenloser Bach 6+820	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahmen A24, A27
Wkt	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Namenloser Bach 7+700	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahmen A24, A27
Wkt	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Namenloser Bach 7+870	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahmen A24, A27

<b>Biotopcode</b>	<b>Biototyp</b>	<b>Zuordnung § 30 BNatSchG bzw. § 13 HAGBNatSchG</b>	<b>Lage (Bau-km)</b>	<b>Betroffenheit</b>	<b>Ausgleich</b>
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Tiefenbach 8+400	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahme A19
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Namenloser Bach 9+290	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahmen A24, A27
Wk	Mittelgebirgsbach	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche; § 30 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG	Namenloser Bach 9+530	Beeinträchtigung durch Querung mittels Durchlassbauwerk	Maßnahmen A24, A27

### 3.2.3.3 Natura 2000-Gebiete

Durch die geplante Trasse der A 44, VKE 11 sind folgende Natura 2000-Gebiete betroffen bzw. liegen im Wirkungsbereich:

Tabelle 3-10: Durch das Planungsvorhaben potentiell betroffene Natura 2000-Gebiete

Code	Name	Flächen- größe im km <sup>2</sup>	Betroffenheit
<b>FFH-Gebiete</b>			
DE 4723-304	Lossewiesen bei Niederkaufungen	16,61	Südlich des Rückbaus der B 7 und des Neubaus der A 44 (ca. Bau-km 0-300 bis 0+700), Stickstoffeintrag im Zuge der A 44, Zerschneidungswirkung zwischen nördlichem und südlichem Gebietsteil, Losserenaturierung, Diebachsgrabenverlegung/ -renaturierung grenzen an bzw. liegen tlw. innerhalb (Ausgleichsmaßnahmen A 24.1, A 24.2, A 27, Verlegung Diebachsgraben), Rückbau B 7 und Maßnahmen für den Dunklen Wiesenknopfameisenbläuling sowie Kammolch grenzen an (Ausgleichsmaßnahmen A 29 und A 4 bis A 7).
DE 4723-303	Wald nördlich Niederkaufungen	17,25	Nördlich der geplanten A 44, ca. Bau km 1+100 bis 2+800. Keine direkte flächenhafte Betroffenheit durch das Vorhaben oder Ausgleichsmaßnahmen, pot. Stickstoffeintrag, Trennwirkung zu anderen Natura 2000-Gebieten mit Hirschkäfervorkommen.

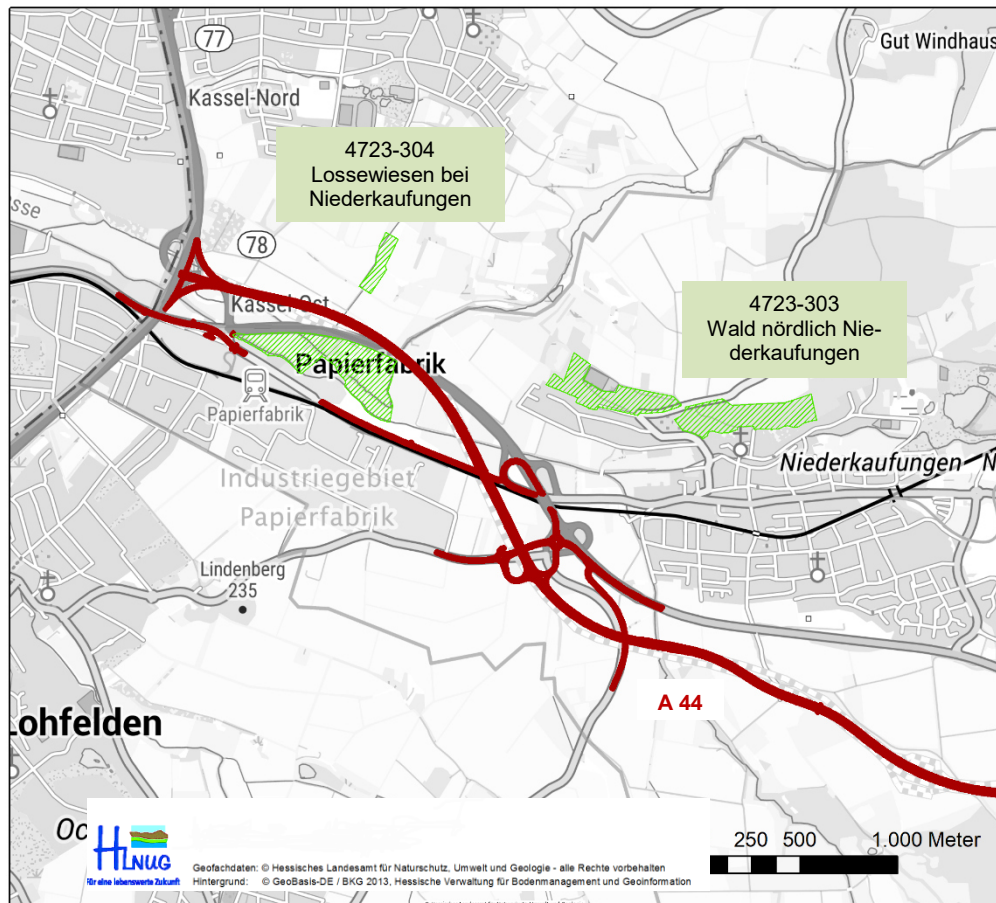


Bild 3-7: Lage der FFH-Gebiete

Vogelschutzgebiete sind nicht betroffen.

### 3.2.3.4 Weitere Schutzgebiete nach § 23 – 29 BNatSchG

Innerhalb des Planungsraumes liegen westlich von Niederkaufungen das

- Landschaftsschutzgebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“ welches durch die geplante A 44 im Osten gequert wird. Innerhalb des Schutzgebietes befindet sich die geplante Lossebrücke der A 44 im Zusammenhang mit der erforderlichen Teilverlegung der Losse und der vorgesehenen Losserenaturierung (Ausgleichsmaßnahme A 24.1 bis A 24.4 sowie die Diebachsgrabenverlegung mit naturnaher Neugestaltung des Gewässers (Ausgleichsmaßnahme A 27). Ferner die Ausgleichsmaßnahmen A 5 und A 7.
- Landschaftsschutzgebiet „Kalkberge und Diebachsae zwischen Heiligenrode und Niederkaufungen“ welches nördlich der geplanten A 44 liegt und nicht durch die Trasse oder Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen betroffen ist.

Der gesamte Planungsraum mit allen dort vorgesehenen baulichen sowie Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen liegt im Naturpark „Meißner-Kaufunger-Wald“. Westlich der A 7 liegt zudem das LSG „Stadt Kassel“.

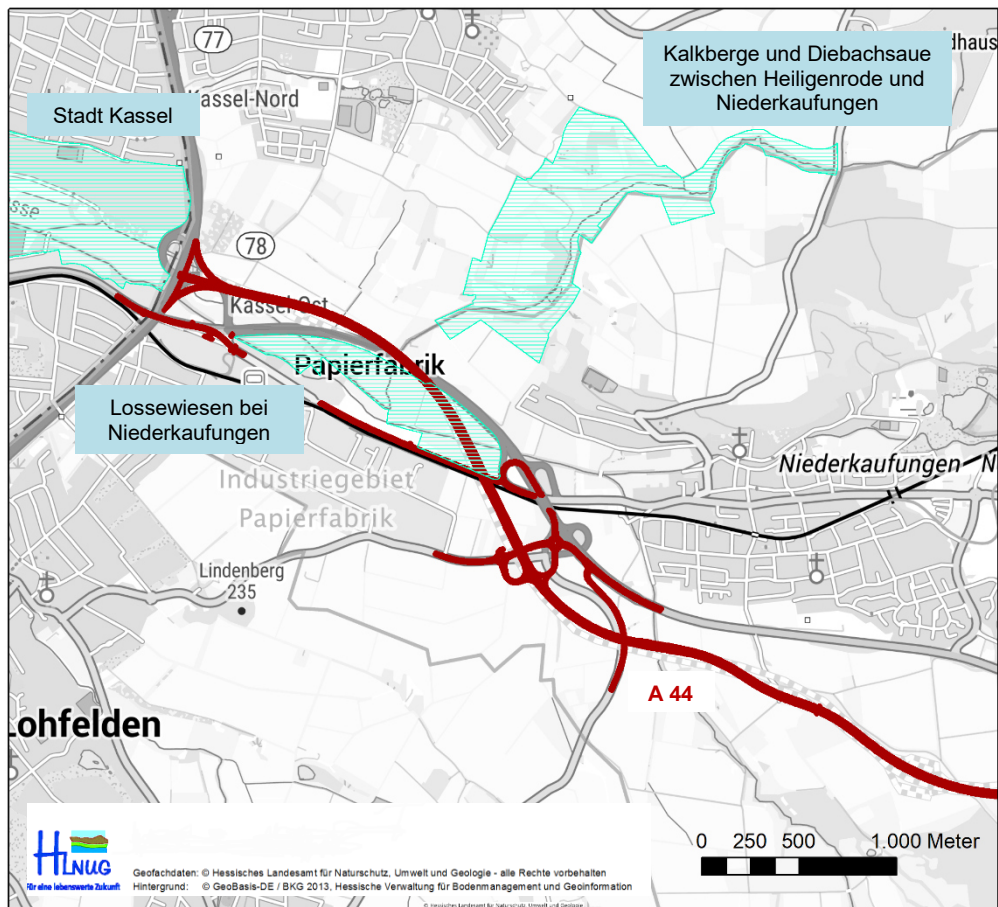


Bild 3-8: Lage der Landschaftsschutzgebiete

### 3.2.3.5 Durch landschaftspflegerische Ausgleichs-/ Vermeidungsmaßnahmen betroffene Schutzgebiete

Von den oben genannten Schutzgebieten sind das FFH-Gebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“ (FFH-Gebiet mit wasserabhängigen Lebensraumtypen) und das gleichnamige Landschaftsschutzgebiet betroffen.

Als Vermeidungsmaßnahmen/allgemeine Gestaltungsmaßnahmen sind insbesondere:

- V 24.2: Schutzmaßnahme gegen Bodenverdichtung im Bereich von Baustraßen / -flächen innerhalb der Losse-, Leimerbach- und Dautenbachaue
- V 24.3: Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes
- G 4: Rekultivierung von Baustelleneinrichtungsflächen

zu nennen.

Relevante Ausgleichsmaßnahmen sind hier:

- A 24.1: Neuanlage des Losselaufes nach Rückbau der westlichen B 7-Brücke
- A 24.2: Gewässerunterhaltungs- und strukturverbessernde Maßnahmen im Ufer- und Sohlenbereich (Losse-km 5,4 – km 6,32, Losserenaturierung)



- A 24.3: Neuanlage des Losselaufes im Bereich der Querung der A 44 (Losse-km 6,32 – km 6,9, Losserenaturierung)
- A 24.4: Neuanlage des Losselaufes im Bereich der östlichen B 7-Brücke (Losse-km 6,9 – km 7,250, Losserenaturierung einschl. Leimerbach)
- A 29: Entsiegelung von Verkehrsflächen bzw. Rückbau der B 7 (im Kontext mit weiteren Maßnahmen)
- A 4/ A 5 Optimierung der Vermehrungshabitats von Ameisenbläulingen
- A 6/ A 7: Vernetzungskorridor Extensivgrünland für Ameisenbläulinge (
- A 27: Renaturierung des (teilweise verlegten) Diebachsgrabens

Eine genaue Maßnahmenbeschreibung und Verortung ist der Unterlage 9.2 und 9.3 zu entnehmen.

Das Ziel der Maßnahmen ist eine naturnahe Wiederherstellung bzw. überhaupt die Herstellung eines naturnahen und durchgängigen Gewässerverlaufs, die Entwicklung einer durchgängigen Aue der Losse durch Entsiegelung und Rückbau der B 7 im Bereich der Lossewiesen sowie die Entwicklung artenschutz- und FFH-rechtlicher erforderlicher Habitat- und Leitstrukturen.

Die Maßnahmen dienen dem Schutzzweck der Verordnung bzw. sind aufgrund der Erhaltungsziele (FFH-Gebiet) als Schadensbegrenzung erforderlich.

Weitere Schutzgebiete außerhalb des Planungsraumes/Vorhabenbereichs sind durch folgende Kompensationsmaßnahmen betroffen:

FFH-Gebiet DE 4724-304 „Lichtenauer Hochland (mit wasserabhängigen Lebensraumtypen)

- Teilweise Ersatzmaßnahmenkomplex 3 (Walburg), E 3.1 – 3.3: Extensivierung von Grünland (extensiv genutzte Frischwiesen), Neuanlage von Grünland auf Ackerstandort, Anlage einer Brache.

FFH-Gebiet DE 4824-308 „Glimmerode und Hambach bei Hessisch Lichtenau“ (mit wasserabhängigen Lebensraumtypen)

- Ersatzmaßnahmenkomplex 2 (Glimmerode und Hambach), E 2.1- 2.3: Umbau der Fichten(misch)kulturen in standortgerechten Laubwald, Entwicklung von Grünland nach Abtrieb der Fichten, Entwicklung eines Auenwaldes mit Schwarzerle und Esche.

Vogelschutzgebiet DE 5121-401 Schwalmniederung bei Schwalmstadt bzw. LSG „Vogelschutzgebiet Schwalmniederung bei Schwalmstadt“ (VSG mit wasserabhängigen Arten, HLNUG, <http://wrrl.hessen.de>, Abfrage 2020)

- Teilweise Ersatzmaßnahmenkomplex 4 (Schafhof), E 4: Blühflächen für die Feldlerche.

Mit Ausnahme der Maßnahmen des Ersatzmaßnahmenkomplexes 4 (Schafhof) liegen alle Maßnahmen zudem im Naturpark „Meißner-Kaufunger-Wald“.

Die Maßnahmen dienen jeweils dem Schutzzweck der Verordnung bzw. den Erhaltungszielen (Vogelschutz-, FFH-Gebiet).

### 3.3 Bewirtschaftungsziele

#### 3.3.1 Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 und § 47 WHG (Art. 4 WRRL) der Flussgebietseinheit Weser werden in den jeweiligen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Länder umgesetzt. Für Hessen gilt derzeit das Maßnahmenprogramm 2015-2021 für die hessischen Anteile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser, dies stellt eine Aktualisierung und Fortschreibung des Maßnahmenprogramms des 1. Bewirtschaftungszeitraums dar.

Der Schwerpunkt des aktuellen Maßnahmenprogramms liegt auf Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen und der Durchgängigkeit sowie zur Minderung der thermischen sowie stofflichen Belastungen. Um die Nährstoffbelastung durch Phosphor in Oberflächengewässern zu verringern, wird eine Reduktion der Einleitkonzentration aus Kläranlagen vorgesehen.

Die folgende Tabelle zeigt die Maßnahmen des 2. Bewirtschaftungszyklus (BWZ), die für den durch das Planungsvorhaben betroffenen Oberflächenkörper Losse gelten.

Tabelle 3-11: Maßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum für den OWK 4296.1 Losse

Maßnahmentyp	Beschreibung	Umsetzung bis
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	Umgehungsgerinne oder Fischtreppe in der Losse, Kunstmühle	2021
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	-	2021
Bereitstellung von Flächen	Abgrenzung und örtliche Vermarkung eines der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Uferrandstreifens; Herstellung/ Sicherstellung natürlicher oder naturnaher Gewässerrandstreifen am Wedemannbach	2021
Bereitstellung von Flächen	Abgrenzung und örtliche Vermarkung eines der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Uferrandstreifens; Herstellung/ Sicherstellung natürlicher oder naturnaher Gewässerrandstreifen an der Losse	2021
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	bei Eschenstruth	2021
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	Rückbau Querbauwerk in Helsa-Eschenstruth	2021
Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen	Anforderung Einhaltung des Überwachungswerts von $P_{ges} = 2,0 \text{ mg/l}$ ; Kläranlage Helsa	2021
Sonstige Maßnahmen Punktquellen		2021

### **3.3.2 Grundwasserkörper**

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

Das Maßnahmenprogramm 2015-2021 für die hessischen Wasserkörper hat 44 Maßnahmenräume ausgewiesen, um den Einfluss der diffusen Quellen von Pflanzenschutzmittel (PSM) und Nährstoffen zu reduzieren.

Die durch die Baumaßnahme betroffenen Grundwasserkörper befinden sich bereits in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Es wurden für den 2. Bewirtschaftungszeitraum gemäß Bewirtschaftungsplan Hessen keine weiteren Maßnahmen benannt (FGG Weser, 2016).

### **3.3.3 Schutzgebiete**

Bei der Bewirtschaftung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern in Schutzgebieten sind neben den Zielen der WRRL auch die Ziele der Schutzgebietsverordnungen zu berücksichtigen. Die in der FGE Weser festgesetzten Schutzgebiete, für die ein besonderer Bedarf zum Schutz des Oberflächen- und Grundwassers oder zur Erhaltung wasserabhängiger Lebensräume und Arten besteht, sind im aktuellen Bewirtschaftungsplan dargestellt. Mit der Verbesserung des Zustands der Gewässer im Sinne der WRRL werden die gebietsspezifischen Schutzziele in der Regel unterstützt.

Aus den Rechtsvorschriften für die Schutzgebiete können sich darüber hinaus weiterreichende Anforderungen ergeben. Die Einhaltung der gebietsspezifischen Umweltschutzziele werden durch an die Ziele angepasste Überwachungsprogramme überprüft.

## **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 4.1.2 und 4.2.2 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 in Kap. 2 ermittelten potenziellen Auswirkungen des Planungsvorhabens auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen der Oberflächenwasserkörper ist festzustellen, ob diese zu einer Verschlechterung des ökologischen oder chemischen

Zustands führen oder die Zielerreichung des Bewirtschaftungsplanes gefährden. Zustand und Bewirtschaftungsziele/-maßnahmen sind in Kapitel 3.2.1 und 3.3.1 beschrieben.

Nachfolgend werden die ermittelten potenziellen Auswirkungen ausführlicher beschrieben, um im Anschluss abzuleiten, ob durch die Vorhabenswirkungen im Oberflächenwasserkörper insgesamt Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und die Umsetzung der Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele entstehen.

#### 4.1.1 Bau- und anlagebedingte Auswirkungen

Die prinzipiellen bau- und anlagebedingten Wirkfaktoren und Wirkungspfade sind in Tab. 2-1 benannt. Die Beschreibung und Bewertung der potentiellen bau- und anlagebedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers Losse werden nachfolgend konkretisiert.

Da sich die baubedingten Auswirkungen unmittelbar auf den trassennahen Bereich oder das direkte Umfeld von Brückenbauwerken an den Gewässern beziehen werden beide Wirkfaktoren hier zwar differenziert aber gemeinsam betrachtet.

Berücksichtigt werden neben Auswirkungen aufgrund straßenbautechnischer Elemente durch den Neubau der A 44 (z. B. Brückenbauwerke) auch wassertechnischer Elemente (Öffnung, Verlegung, naturnahe Gestaltung/Renaturierung) als Folge des A 44-Neubaus, des Rückbaus der B 7 bzw. als Ausgleichsmaßnahme des LBP.

Die Darstellung erfolgt für die Losse als WRRL-Gewässer und berichtspflichtigem Oberflächenwasserkörper sowie zusätzlich für die betroffenen Nebengewässer der Losse (Kleingewässer analog zum Urteil des BVerwG 9A 18.14 v. 10.11.2016, LAWA 2017).

Zu berücksichtigen sind hierbei die bereits vorgesehenen grundsätzlichen **Vermeidungsmaßnahmen** (s. Unterlage 19.1, LBP).

- Schutzmaßnahme gegen Bodenverdichtung im Bereich wertvoller Auenböden (Maßnahme V 24.2, LBP)

Baustraßen (Nutzung für Bauverkehr bzw. Bauflächen) sind in den bezeichneten Auen- / Talbereichen über einem Basaltrost als tragender Schicht und einem Geotextilvlies zur Minimierung von Bodenverdichtungen anzulegen. Ein Abtrag von Oberboden ist zu vermeiden.

- Optimierung des Baubetriebes / der Lage der Bauflächen, Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes (Maßnahme V 24.3, LBP)

Ebenso wie der technische Entwurf konnte bereits in der Planungsphase die Lage von Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen und Lagerflächen (vorübergehende Flächeninanspruchnahme) umweltgerecht optimiert werden.

So wurde z. B. im Bereich der hochwertigen Losseaue westlich von Kaufungen (u. a. FFH-Gebiet) die Ausweisung von Baustreifen und Baustelleneinrichtungsflächen auf das Mindestmaß reduziert.

Im Bereich der Brücken und Tunnelportale werden oft zwingend Baustelleneinrichtungen benötigt, die in unmittelbarer Nähe zum Bauwerk liegen. Aber auch hier wird

der Umfang auf das unbedingt nötige Maß beschränkt. Der Baustellenverkehr wird weitgehend über das vorhandene Straßen- und Wegenetz abgewickelt.

- Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern, Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung (Maßnahmen V 24.5 LBP)

Generell ist eine Gefährdung von Grund- und Oberflächengewässer durch Schadstoffeintrag ist insbesondere im Bereich der Bachquerungen (vor allem Losse, Setzebach, Dautenbach) während der Bauphase gegeben. Durch einen konsequenten ordnungsgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und eine darüber hinausgehende fachgerechte bauzeitliche Wasserhaltung ist sicherzustellen, dass keine Stoffe in die Fließgewässer gelangen, die deren physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit verändern können. Einträge größerer Schwebstoffmengen aus dem Baufeld sind durch eine geordnete bauzeitliche Entwässerung des Baufelds auszuschließen.

Ein allgemein sehr sorgsamer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Öle, Treibstoffe etc.) ist darüber hinaus im Bereich des Tunnels und der Einschnitte erforderlich, da hier die schützenden Deckschichten zumindest während des Baubetriebes verringert werden. Das beim Tunnelvortrieb und den dabei erforderlichen Betonierungsarbeiten anfallende Wasser wird einer mobilen Absetz- und Neutralisationsanlage zugeführt (vgl. auch Unterlage 9.3, Maßnahmenblatt V24.5).

Während der Bau- und Betriebsphase der Bundesautobahn werden gemäß Unterlage 1 Verunreinigung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch geeignete Maßnahmen gemäß den gültigen Gesetzen und Richtlinien verhindert. Querung von Gewässern durch die Neubaumaßnahme erfolgen durch Brückenbauwerke oder Durchlassbauwerke in Form von Rohr- oder Rahmendurchlässe. Bei Anordnungen von Rohr- oder Rahmendurchlässe wird bei Gewässern mit einem ausreichenden ökologisch begründeten Potential, Sohlsubstrat zur Gewährleistung der Durchgängigkeit für im Bachbett lebende Kleinlebewesen eingebracht.

Entsprechend Unterlage 19.1 und 9.4 sind zusammen mit der Losse 12 Gewässer betroffen.

#### **4.1.1.1 Losse (DE\_RW\_DEHE\_4296.1)**

Trotz der oben aufgeführten Maßnahmen sind im Zusammenhang mit Gewässerquerungen bau- und anlagebedingte Betroffenheiten der Losse unumgänglich.

Neben den direkt geplanten Kreuzungsbauwerken (Pfeiler, Widerlager, Überspannung) sind hier Arbeitsstreifen und Baueinrichtungsflächen und eine Verlegung und Umgestaltung des Gewässers erforderlich. Baubedingte Betroffenheiten Wirkungen entstehen dabei im vorliegenden Fall auch durch den Rückbau von bisherigen Kreuzungsbauwerken und Durchlässen in Verbindung mit der bisherigen B 7 westlich Niederkaufungen.

Im Verbund mit bzw. als Folge von den straßenbaulichen Maßnahmen ergeben sich auch eine Reihe gewässerbaulicher Maßnahmen, die als sogenannte Gewässerbausteine Teil der technischen Planung bzw. des Gesamtmaßnahmenkonzeptes des Vorhabens sind. Die gewässerbaulichen Maßnahmen sind hierbei mit deutlichen baubedingten Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Losse verbunden, da sie jeweils

mit einer Verlegung bzw. Neuprofilierung der betroffenen Gewässer verbunden sind. Sie dienen aufgrund der naturnahen Gestaltung/ Optimierung des Losseverlaufs als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen.

Die Losse ist hierbei westlich Niederkaufungen in hohem Maße durch bau- und anlagebedingte Auswirkungen betroffen.

Als Vermeidungsmaßnahmen sind hier jeweils

- die Begrenzung des Baufeldes (Maßnahme V 24.3, Unterlage 19.1 und 9.3),
- die nur kurzzeitige Nutzung eines Arbeitsstreifens entlang der Losse mit leichten Maschinen bei geeigneter Witterung (ggf. mit druckverteilenden Platten) im Rahmen der Renaturierung, und
- der Schutz gegen Bodenverdichtung im Bereich wertvoller Auenböden innerhalb der Losse (Maßnahmen V 24.2) vorgesehen,

bzw. allgemein der o. g. Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern.

Als potenzielle baubedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Flächeninanspruchnahme (Baueinrichtungsflächen)
- Sediment- und Schadstoffeintrag im Rahmen des Baubetriebes einschl. Tunnelbau
- Erschütterungen/ Licht
- temp. Veränderungen des Grundwasserstandes und Einleitungen von Wasser (Wasserhaltungen, Prozesswasser)
- temp. Barrierewirkung bzw. morphologische Veränderungen (Gewässerverlegung)

Als potenzielle anlagebedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Flächeninanspruchnahme (Pfeiler, Widerlager, Gewässerverlegung)
- Verschattung (Querungsbauwerke)
- Barrierewirkung (Querungsbauwerke)
- Morphologische Veränderungen und Verlust ursprünglicher Wasserläufe

Die konkrete Beurteilung unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen erfolgt in der nachfolgenden Tabelle. Zu beachten ist, dass kurzzeitige und lokal begrenzte Wirkungen in der Regel nicht geeignet sind, nachhaltig negativ auf den betroffenen Wasserkörper zu wirken.

*Tabelle 4-1: Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Zustandsklassen der Losse*

<b>Bau- und anlagebedingte Vorhabenswirkungen</b>
<i>Flächeninanspruchnahmen, Verschattung, Barriere, morphologische Änderung</i>
<b>Unterführung der Losse und eines Wirtschaftsweges im Zuge der östl. Abfahrtsrampe der A 7 zur A 44:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Brückenneubau erfolgt in unmittelbare Nähe zur vorhandenen Brücke neben der A 7. Die lichte Weite beträgt 37,5 m, die lichte Höhe über 4,5 m. Die Losse einschl. Überschwemmungsgebiet wird komplett überspannt, die lichte Weite ist gegenüber dem derzeitigen Zustand etwas erhöht und zwischen A 7 und neuer Brücke verbleibt ein breiter Lichtspalt. Nur randlich werden kleinflächig Bereiche des Überschwemmungsgebietes durch den Böschungsfuß des Rampendamms beansprucht, die Widerlager stehen außerhalb. Gegenüber dem Istzustand ergibt sich keine Verschlechterung in Bezug auf Flächeninanspruchnahmen, Barrierewirkung oder Verschattung, gem. Bewirtschaftungsplan ist die Losse hydromorphologisch hier in die Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend, starke negative Abweichung vom Zielzustand) eingestuft.</li> <li>• Während der Bauphase (einschl. Rückbau der bisherigen Brücke) sind Bauarbeitsflächen über das vorhandene begradigte Gewässerbett erforderlich, allerdings sind keine baulichen Eingriffe und direkte Flächeninanspruchnahmen im Gewässerbett vorgesehen. Bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen werden zudem begrenzt, Schutzzäune sind vorgesehen, Baueinrichtungsflächen werden rekultiviert.</li> </ul> <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Qualitätskomponenten: Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.</li> <li>• Unterstützende Qualitätskomponenten, hier Hydromorphologie: Der Rückbau der vorhandenen Brücke und der Lichtspalt führen zu einer partiellen Verringerung der Verschattung zusammen mit der A 7. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.</li> <li>• Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen</li> </ul>
<b>Unterführung der Losse im Zuge eines Wirtschaftsweges (derzeitige B 7-Brücke, BW 801b):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Brückenneubau erfolgt am vorhandenen Standort der bisherigen B 7 Brücke. Durch den Rückbau der bisherigen B 7 Brücke eröffnet sich die Möglichkeit der Neuanlage und naturnahe Gestaltung des Losseverlaufes (Maßnahme A 24.1 der Unterlage 19.1 und 9.3, Wassertechnische Planung, Unterlage 18.7) mit flächenmäßig deutlich reduzierte Überspannung der Losse. Dadurch wird u. a. die Verschattung deutlich reduziert und die Durchgängigkeit verbessert. Gegenüber dem Istzustand ergibt sich keine Verschlechterung in Bezug auf Flächeninanspruchnahmen, Barrierewirkung oder Verschattung. Gem. Bewirtschaftungsplan ist die Losse hydromorphologisch hier bisher in die Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend, starke negative Abweichung vom Zielzustand) eingestuft.</li> <li>• Während der Bauphase sind hier Bauarbeitsflächen und bauliche Maßnahmen im vorhandenen stark verbaute Gewässerbett bzw. im Gewässerquerschnitt erforderlich, um den Rückbau der B 7, den Neubau der deutlich reduzierten Wirtschaftswegbrücke und die naturnahe Gestaltung der Losse realisieren zu können.</li> <li>• Insgesamt überwiegen aber eindeutig die positiven Auswirkungen auf das Gewässer, eine stark verbaute, verschattende Gewässerunterführung wird entfernt und durch eine natur-</li> </ul>

nahe Gestaltung der Losse mit kurzem Querungsbauwerk ersetzt. Bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen werden begrenzt, Schutzzäune sind vorgesehen, Baueinrichtungsflächen werden rekultiviert.

#### Bewertung

- Biologische Qualitätskomponenten: Bestehende Beeinträchtigungen werden beseitigt. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Unterstützende Qualitätskomponenten, hier Hydromorphologie: Der Rückbau der vorhandenen B 7 Brücke und die naturnahe Gestaltung der Losse führen zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

#### **Brücke im Zuge der BAB A 44, Unterführung der Losse und eines Wirtschaftsweges (BW 802):**

- Der Brückenneubau erfolgt bei Bau km 1+063 etwas westlich der bisherigen B 7 Brücke über die Losse. Die derzeit vorhandenen B 7 Brücke einschl. Abfahrtsrampenbrücke wird zurückgebaut. Die Losse muss im Bereich der A 44 Brücke in ein neues Gewässerbett verlegt werden. Die neue Brücke wird als weitgespanntes 2-Feld Bauwerk (LW 58 m, LH über 4,70 m) errichtet. D. h. eine Überspannung erfolgt vollständig mit einem gegenüber der B 7 deutlich höher und weiter gespanntem Bauwerk, so dass vorhandene Zerschneidungen von Lebensräumen und räumlicher-funktionaler Austauschbeziehungen vermindert werden. Aufgrund der lichten Höhe über dem Gewässerufer von ca. 6 m wird auch eine dauerhafte gewässeruntypische Verschattung von Wasser- und Uferbereichen vermieden. Bedingt durch den Rückbau der vorhandenen B 7 Brücken, die weitgespannte und höhere A 44 Brücke und die teilweise Verlegung der Losse entsteht die Möglichkeit, das bisher stark begradigte Gewässerbett naturnäher zu gestalten und Barrierewirkungen zu entschärfen (Umbau Sohlabsturz). Es ist beabsichtigt die Losse über einen längeren Streckenverlauf zwischen den beiden bisherigen B 7 Querungen zu renaturieren (s. u.). Gegenüber dem Istzustand ergibt sich keine Verschlechterung in Bezug auf Flächeninanspruchnahmen, Barrierewirkung oder Verschattung. Gem. Bewirtschaftungsplan ist die Losse hydromorphologisch hier bisher in die Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend, starke negative Abweichung vom Zielzustand) eingestuft.
- Während der Bauphase sind hier Bauarbeitsflächen und bauliche Maßnahmen im Bereich der vorhandenen B 7-Brücke, der A 44 Brücke und der Verlegung des Losseverlaufes im vorhandenem stark begradigten und tlw. überbauten Gewässerbett bzw. Gewässerquerschnitt erforderlich, um den Rückbau der B 7, den Neubau der A 44 Brücke sowie die naturnahe Gestaltung der teilverlegten Losse realisieren zu können.
- Insofern ergeben sich entsprechend Unterlage 19.1 bzw. 19.2 zwar bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen der Losse und ihres Umfeldes durch die Errichtung der Brücke bzw. von Brückenpfeilern und die Verlegung des Gewässers. Insgesamt überwiegen aber die dauerhaften positiven Auswirkungen auf das Gewässer. Die enge Losseunterführung unter der B 7 wird ersetzt durch ein weitgespanntes Brückenbauwerk der A 44 (BW 802) in Verbindung mit einer verlegten, aber naturnah gestalteten Losse, einschl. des Mündungsbereichs des Leimerbaches.

#### Bewertung

- Biologische Qualitätskomponenten: Bestehende Beeinträchtigungen werden beseitigt. Durch die A 44 Brücke und die Losseverlegung ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.



- Unterstützende Qualitätskomponenten, hier Hydromorphologie: Bestehende Beeinträchtigungen werden beseitigt. Durch die A 44 Brücke und die Losseverlegung ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Der Rückbau der vorhandenen B 7 Brücke und die naturnahe Gestaltung der Losse führen zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

#### **Verlust von Retentionsraum in der Losseae zwischen Kassel und Kaufungen**

- Die geplante BAB A 44 verläuft zwischen Bau-km 0+580 und 1+180 innerhalb des amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Losse (Darstellung der Überschwemmungsgebietsgrenzen in Unterlage 19.2.2). Hierdurch kommt es im Auenbereich westlich von Niederkaufungen zu einem Verlust von Retentionsraum in einem Umfang von ca. 2,4 ha (s. Unterlage 19.1) und somit zu potenziellen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt (Änderung Hochwasserabfluss und Abflussdynamik).
- Bereits derzeit wird der Retentionsraum bzw. das ÜSG des HQ 100 der Losse durch den vorhandenen Straßendamm der B 7 begrenzt bzw. reduziert (s. Unterlage 18.7).
- Im Endzustand nach Realisierung der A 44 und Rückbau des B 7 Damms ergibt sich ein erweiterter Retentionsraum und eine erweitertes Überschwemmungsgebiet HQ 100 (s. Unterlage 18.7). V. a. zwischen Losse-km ca. 5,00 bis 6,00 wird durch den Rückbau der B 7 der Retentionsraum der Losse erweitert und den ursprünglichen Verhältnissen angenähert. Nach dem Rückbau der B7-Trasse (s. Ausgleichsmaßnahme A 29, Unterlage 19.1 und 9.3) sind diese Flächen wieder Teil des Überschwemmungsgebietes.
- Lediglich während der Bauphase bei gleichzeitig vorhandenem A 44- und noch vorhandenem B 7 Damm kommt es tatsächlich zu einer zeitweisen Reduzierung.

#### **Bewertung**

- Biologische Qualitätskomponenten: Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Unterstützende Qualitätskomponenten, hier Hydromorphologie (Wasserhaushalt): Es ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten, die naturnahe Gestaltung der Losse und der Rückbau der B 7 mit gleichzeitig weitgespannten A 44 Bauwerk führt zu keiner langfristigen nachteiligen, sondern zu einer deutlich günstigeren Veränderung des Abflussgeschehens und der Hochwasserdynamik. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

#### **Ausgleichsmaßnahmen A 24.1-4, Neuanlage/ Verlegung Losse (Rückbau B 7 Brücke, Losserenaturierung, strukturverbessernde Maßnahmen BW 802):**

- Im Kontext mit den oben genannten technischen Straßenbaumaßnahmen erfolgt eine Umgestaltung und Teilverlegung der Losse zwischen Losse-km 5,25 und 7,25. Gemäß wassertechnische Planung zur Losserenaturierung ist zwischen Losse-km 6,32 – 7,25 (Maßnahmen A 24. 3 und 24.4, Unterlage 19.1 und 18.7) neben dem Rückbau der B 7 Brücke mit Gestaltung eines naturnahen Gewässerabschnittes die Neuanlage eines geschwungenen Losseverlaufs mit tieferliegender Ersatzae vorgesehen. Zwischen Losse-km 5,50 – 6,32 sind strukturverbessernde Maßnahmen vorgesehen, bei Losse-km 5,25 - 5,40 der Rückbau der dortigen B 7 Brücke mit naturnah gestaltetem Losselauf.
- Für die Umgestaltung der Losse sind während der Bauphase Bauarbeitsflächen und bauliche Maßnahmen im stark begradigten und tlw. überbauten Gewässerbett bzw. Gewässerquerschnitt und im Losseumfeld erforderlich, um die naturnahe Gestaltung und Renaturierung der Losse realisieren zu können. Nur Teile des bisherigen begradigten Losseverlaufes müssen verfüllt werden, Teile bleiben als Altwasser erhalten. Gem. Bewirtschaftungsplan

ist die Losse hydromorphologisch hier bisher in die Abweichungsklasse 3 bis 4 (mäßig bis unbefriedigend, geringe bis starke negative Abweichung vom Zielzustand) eingestuft.

- Es überwiegen eindeutig die beabsichtigten positiven Auswirkungen auf das Gewässer. Bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen und bauliche Tätigkeiten werden zudem räumlich begrenzt, Schutzzäune sind vorgesehen. Bauarbeitsflächen werden rekultiviert.

#### Bewertung

- Biologische Qualitätskomponenten: Bestehende Beeinträchtigungen werden beseitigt. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Unterstützende Qualitätskomponenten: Bestehende Beeinträchtigungen werden beseitigt. Es ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten, im Gegenteil führt die naturnahe Gestaltung der Losse zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

#### **Ausgleichsmaßnahmen A 34 Neuanlage Laichgewässer in der Losseaeue:**

- Es erfolgt die Anlage von 5 Teichen als Laichhabitate, die über einen Graben (und bedingt auch das Grundwasser) gespeist werden. Über verbindende Gräben sind alle Gewässer miteinander verbunden und entwässern in die nördlich verlaufende Losse (s. Unterlage 9.3). Ein losseparalleler Teich (Teich 5) wird als dauerfeuchtes Biotop angelegt, dessen Grund bis auf das Niveau der Lossesohle hinabreicht. Eine Anbindung an die Losse besteht über einen tiefergelegten Überlauf nur in Zeiten erhöhten Abflusses. Ein Verbindungsgraben zwischen zwei Teichen verläuft parallel zur Losse. Hier ist die Absenkung des linken Losseufers vorgesehen, soweit dies ohne Schädigung der Ufergehölze möglich ist. Insofern erfolgt nur in geringem Maße die Inanspruchnahme des Losseufers (morphologische Änderung).
- Für die Anbindung der Teiche und die Absenkung des Losseufers der Losse sind während der Bauphase sind hier punktuell Bauarbeitsflächen und bauliche Maßnahmen am Gewässerufer der Losse und im Losseumfeld erforderlich, um die vorgesehene Laichhabitanbindung an die Losse und abgesenkte Uferböschungen entwickeln zu können. Die bauliche Ausführung nimmt hierbei Rücksicht auf den vorhandenen Uferbewuchs der Losse und greift nicht in das eigentliche Gewässerbett ein. Gem. Bewirtschaftungsplan ist die Losse hydromorphologisch hier bisher in die Abweichungsklasse 3 (mäßig, geringe negative Abweichung vom Zielzustand) eingestuft.

#### Bewertung

- Biologische Qualitätskomponenten: Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Unterstützende Qualitätskomponenten: Es ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten, im Gegenteil kommt es zur strukturellen Aufwertung im Uferbereich. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

*Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Licht*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge der o.g. Straßenbaumaßnahmen und der gewässerbaulichen Maßnahmen:**

##### Beschreibung

- Bautätigkeiten erfordern Baumaschineneinsatz, Baustellenverkehr, Material- und Bodentransporte. Hierdurch kann es zu Sediment- und Schadstoffeinträgen, aber auch Lärm und Erschütterungen kommen. Entsprechend den oben benannten Vermeidungsmaßnahmen

ist durch die Beachtung der gültigen Gesetze, Richtlinien und Normen bzw. geeignete Vorsichtsmaßnahmen und von Unfallvorsorgemaßnahmen zur Schadensminderung sicherzustellen, dass keine wasser- oder wasserorganismengefährdenden Stoffe in Grund- oder Oberflächengewässer gelangen, die deren physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit verändern können. Notwendiges Material und Gerät zur Schadensminimierung ist vorzuhalten, biologisch abbaubare Betriebsstoffe sind vorrangig einzusetzen. Sofern dennoch Kontaminationen aus z. B. Leckagen auftreten sollten, können diese nur punktuell und geringfügig sein. Die Wahrscheinlichkeit einer Verunreinigung eines Oberflächengewässers ist unter Berücksichtigung der Vermeidung und auch des Rückhaltevermögens des Bodens als gering anzusehen. Licht wird aufgrund der zeitlichen und räumlichen Beschränktheit und des Standortes der Quellen an Land nicht als relevant erachtet. Sofern der Oberflächengewässerkörper betroffen ist, liegen diese Bereiche ohnehin in Gewässerabschnitten, die durch bau-/anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen bzw. morphologische Veränderungen des Gewässers betroffen sind. Sie werden kaum bis nicht auf den Gewässerkörper selber wirken.

- Gründungsarbeiten bei der Errichtung von Brückenpfeilern und Widerlagern bedingen örtlich eine Wasserhaltung bzw. Absenkung des Grundwasserstandes. Für die BW 802 und 803 (Losse und Leipziger Straße) ist von bauzeitlich punktuellen Absenkungen oberflächennahen Grundwassers im Rahmen von Gründungsarbeiten auszugehen. Zwar sollen hier Tiefgründungen erfolgen, aufgrund des hohen GW-Standes ist für die Herstellung der Bohrpfahlplatte hier jedoch eine GW-Absenkung in der Baugrube wahrscheinlich. Für das BW 812 (Grünbrücke) sollte aufgrund des Höhenniveaus zur Losse ebenfalls von einer temporären und punktuellen GW-Absenkung für Gründungsarbeiten in der Losse ausgegangen werden. Weitere temporäre Absenkungen werden für die drei Retentionsbodenfilteranlagen (Stahlbetonbauweise) erforderlich sein, da sie in das Grundwasser einbinden, zwei davon in oder nah am Rand der Losse. Durch eine fachgerechte bauzeitliche Wasserhaltung ist dabei sicherzustellen, dass ebenfalls keine Stoffe in die Fließgewässer gelangen, die deren physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit verändern kann.
- Grundsätzlich sind soweit möglich Baufelder im Bereich von Gewässern zu vermeiden und im Rahmen von Erdarbeiten ist ein Eintrag von Sediment zu vermeiden, was allerdings aufgrund der Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung der Losse nicht umfassend möglich ist. Einträge größerer Schwebstoffmengen aus dem Baufeld sind allerdings durch eine geordnete bauzeitliche Entwässerung des Baufelds auszuschließen. Ebenfalls kann es durch Gründungsarbeiten (Rammarbeiten) zu Erschütterungen kommen. Entsprechend Arbeiten im Gewässer sind jedoch nicht vorgesehen, sondern allenfalls außerhalb des (ggf. neuen) Gewässerlaufs.

Zwar breiten sich Erschütterungen 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 Bauumfeld nicht vollständig ausgeschlossen werden. Bei einer Wasserkörperlänge von über 34 km handelt es sich hierbei aber nur um punktuelle und temporäre Auswirkungen. Es werden keine nachhaltigen Verschlechterungen verursacht.

#### Bewertung

- Biologische Qualitätskomponenten: Unter Beachtung der benannten Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen kann eine baubedingte dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige

Schädigung ausgeschlossen werden. Nach Umsetzung aller gewässerbaulichen und straßenbaulichen Maßnahmen werden sich positive Auswirkungen ergeben. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung

- Unterstützende Qualitätskomponenten: s. biologische Qualitätskomponenten, keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung
- Chemisch Qualitätskomponente/chemischer Zustand: Unter Beachtung der benannten Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten (keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung), keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung

**Fazit:**

Insgesamt sind bau- und anlagebedingt keine dauerhaften bzw. längerfristigen Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und damit die Zustandsklassen der Losse gegeben. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials oder des chemischen Zustandes ist auszuschließen.

#### 4.1.1.2 Nebengewässer der Losse

Hierbei handelt es sich um sogenannte Kleingewässer als Nebengewässer der Losse. Die Einzugsgebiete sind jeweils kleiner als 10 km<sup>2</sup>, sie fallen somit nicht unter die berichtspflichtigen Gewässer nach WRRL. Gemäß geltendem Bewirtschaftungsplan liegen dementsprechend keine Bewertung des ökologischen oder chemischen Zustandes bzw. der entsprechenden Qualitätskomponenten oder Umweltqualitätsnormen vor. Es sind keine Maßnahmen zur Erreichung von Bewirtschaftungsziele benannt.

Nach § 3 OGewV richten sich die Festlegung von Lage und Grenzen sowie die Zuordnung von Oberflächenwasserkörpern zu Kategorien und Typen nach Anlage 1 OGewV. Fließgewässer werden nach Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV in verschiedene Größenkategorien eingeteilt, wobei nur Fließgewässer > 10 Quadratkilometer Einzugsgebietsgröße erfasst werden. Es stellt sich aber die Frage, ob auch bei kleineren Gewässern unterhalb der genannten Größen das Verschlechterungsverbot gilt. Gemäß LAWA (Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot 2017) gelten folgende Fallkonstellationen:

1. *Das Verschlechterungsverbot gilt auch bei Einwirkungen auf kleinere oberirdische Gewässer (Fließgewässer < 10 Quadratkilometer Einzugsgebietsgröße und Seen mit einer Größe von < 50 ha (0,5 km<sup>2</sup>)), die im Bewirtschaftungsplan einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind. Das kleinere Gewässer ist dann Teil des betreffenden Wasserkörpers. Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen.*
2. *Das Verschlechterungsverbot gilt bei Einwirkungen auf kleinere Gewässer, die selbst kein Wasserkörper sind und die auch keinem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind, nur insoweit, als es in einem Wasserkörper, in den das kleinere Gewässer einmündet oder auf den es einwirkt, zu Beeinträchtigungen kommt. Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen.*
3. *Im Übrigen gilt das Verschlechterungsverbot bei Einwirkungen auf kleinere Gewässer nicht. Auch wenn es sich bei kleineren Gewässern nicht um Wasserkörper handelt, sind jedoch entsprechende und spezifische materielle Maßstäbe im Wege des Bewirtschaftungsermessens anzulegen.*

Bild 4-1: Geltung für nicht berichtspflichtige Gewässer(LAWA, 2017)

Vorliegend kommt Fall 1 zum Tragen. In solchen Fällen gilt das Verschlechterungsverbot nur insoweit, als es in einem Wasserkörper, in den das kleinere Gewässer einmündet, zu Beeinträchtigungen kommt (so auch OVG Lüneburg a.a.O.). Ob im Einzelfall eine Verschlechterung vorliegt, ist bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen.

Im Übrigen gilt das Verschlechterungsverbot bei Einwirkungen auf kleinere Gewässer nicht.

### **Setzebach**

Bei Bau-km 2+619,00 wird der Setzebach durch ein Brückenbauwerk als erweiterte Wirtschaftswegeunterführung mit 50,86 m LW und einer LH von über 4,70 m überspannt (BW 806).

Zur Vermeidung / Verminderung von Eingriffen in das Setzebachtal ist ein aus umweltfachlicher Sicht ausreichend dimensioniertes Brückenbauwerk vorgesehen. Die geplante Trasse wurde dabei im Rahmen der Vermeidungsdiskussion zunächst soweit wie es technisch möglich war nach Norden verschoben, um den Talbereich an einer möglichst schmalen Stelle queren zu können und um Eingriffe in die östlich liegende Hangkante mit bedeutenden Gehölzstrukturen soweit wie möglich zu vermindern. Die aus naturschutzfachlicher Sicht günstigste Variante stellt ein Zweifeldbauwerk mit einer ausreichenden lichten Weite (LW) von 50,86 m dar, um Beeinträchtigungen des Setzebaches sowie seiner begleitenden Uferstrukturen weitgehend zu vermeiden (s. Unterlage 19.1).

Das Gewässer liegt hier mit ca. 100 m Gewässerlauf innerhalb des Baufeldes, der Gewässerlauf bleibt allerdings erhalten, die Pfeilerstandorte befinden sich außerhalb, östlich eines Weges. Das Baufeld wird zum Schutz des Gewässers ober- und unterhalb der Brücke sowie entlang von Baustraßen auf vorhandenen Wegen begrenzt (Maßnahmen V 24.2, Unterlage 19.1 und 9.3), ferner ist ein Schutz gegen Bodenverdichtung im Bereich wertvoller Auenböden innerhalb der Setzebachaue vorgesehen (Maßnahmen V 24.2). Nach Abschluss der Baumaßnahmen sind die Bauarbeitsflächen zu rekultivieren, der ursprüngliche Zustand der Flächen ist wieder herzustellen, im vorliegende Fall sind bachbegleitende Gehölze zu entwickeln (Maßnahmen V 8 und G 4, Unterlage 19.1 und 9.3). Nördlich der Brücke (BW 806) ist abseits, östlich des Gewässers ein Retentionsbodenfilter vorgesehen. Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern zur Vermeidung von Stoffeinträgen (Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung, bauzeitlich Wasserhaltung, Maßnahmen V 24.5 LBP) sind grundsätzlich zu beachten.

Neben den straßenbautechnischen Maßnahmen ist mit der Maßnahmen A 15 (Unterlage 19.1 und 9.3) zudem im Oberlauf des Setzebaches eine Ausgleichsmaßnahme zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit eines naturnahen Mittelgebirgsbaches für gewässerlebende Organismen vorgesehen. Hierzu zählen insbesondere der Feuersalamander sowie Insektenlarven (u.a. von Steinfliege, Eintagsfliege etc.) und weitere in Mittelgebirgsbächen lebende Arthropoden. Insgesamt werden drei bestehende Rohrdurchlässe durch Kastendurchlässe ersetzt (Ersatz durch Kastendurchlass mit Berme). Ergänzend dazu soll die Umwandlung von Fichtenbeständen entlang des Setzebachoberlaufes und eines Nebenarmes erfolgen (Etablierung von Laubwald, an den Gewässern Bach-Eschen-Erlenwald, Ausgleichsmaßnahme A 16.1 und 16.2, Unterlage 19.1 und 9.3). Außerdem sind die Ersatzmaßnahmen E1.1 – 1.4 im Umfeld von

Nebengewässer des Setzebaches vorgesehen (Umbau eines mittelalten Fichtenbestandes in Laubwaldbestand, tlw. Bach-Eschen-Erlenwald im Bereich (temporärer) Nebengewässer), denen ebenfalls eine positive Wirkung auf das Gewässer zugesprochen werden kann.

Bewertung:

Nach Abschluss der Baumaßnahmen erfolgt eine naturnahe Wiederentwicklung des Setzebaches im Baufeld. Ferner werden dauerhaft ökologische Barrieren im Oberlauf beseitigt und die ökologische Durchgängigkeit wird hier hergestellt. Durch das Brückenbauwerk selbst ergibt sich aufgrund der Dimension keine Barrierewirkung, die Verschattung führt zu keiner Verschlechterung der vorhandenen Situation (Gehölzbestand), baubedingter Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Lärm, Beleuchtung sind zeitlich und lokal begrenzt bzw. werden vermieden. Insgesamt ist damit für den Setzebach selbst von keiner Verschlechterung, sondern einer ökologischen Optimierung auszugehen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK ist auszuschließen.

### **Dautenbach**

Bei Bau-km 5+373,30 wird der Dautenbach durch eine Talbrücke mit 95 m LW und eine lichten Höhe von über 4,70 m überspannt (BW 810). Zur Vermeidung / Verminderung von Eingriffen in das Dautenbachtal ist zur Querung ein aus umweltfachlicher Sicht ausreichend dimensioniertes Brückenbauwerk vorgesehen. Das Brückenbauwerk ist bezüglich der LW ausreichend dimensioniert und die Pfeiler sind ausreichend genug vom Gewässer abgerückt. Die faunistischen Funktionsbeziehungen im Talraum können aufrechterhalten werden (s. Unterlage 19.1). Das Gewässer liegt hier mit ca. 200 m Gewässerlauf innerhalb des Baufeldes, über ca. 105 m wird das Gewässer verlegt und als raue Gleite neu angelegt, der alte Gewässerlauf wird verfüllt und modelliert (Maßnahme G 5, Unterlage 19.1 und 9.3). Sofern möglich soll die neue Fließgewässersohle mit Substrat des alten Bachbettes „geimpft“ werden. Die Waldentwicklung der Ufer und angrenzenden Bereiche nach Bauende erfolgt durch freie Sukzession, so dass sich mittelfristig ein Artenspektrum vergleichbar der angrenzenden Fließgewässerabschnitte entwickeln kann. Der Gewässerlauf ober- und unterhalb bleibt erhalten, die Pfeilerstandorte befinden sich außerhalb, abgerückt vom (neuen) Gewässer. Das Baufeld wird zum Schutz des Gewässers ober- und unterhalb der Brücke begrenzt (Maßnahmen V 24.2, Unterlage 19.1 und 9.3), ferner ist ein Schutz gegen Bodenverdichtung im Bereich wertvoller Auenböden innerhalb der Dautenbachaue vorgesehen (Maßnahmen V 24.2). Nach Abschluss der Baumaßnahmen sind die Bauarbeitsflächen zu rekultivieren, der ursprüngliche Zustand der Flächen ist außerhalb der Maßnahme G 5 wieder herzustellen (Maßnahmen G 4, Unterlage 19.1 und 9.3). Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern zur Vermeidung von Stoffeinträgen (Ordnungsgemäßer (Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung, bauzeitlich Wasserhaltung, Maßnahmen V 24.5 LBP) sind grundsätzlich zu beachten.

Bewertung:

Nach Abschluss der Baumaßnahmen erfolgt eine naturnahe Wiederentwicklung des neu profilierten Dautenbaches im Baufeld. Durch das Brückenbauwerk selbst ergibt sich aufgrund der Dimension keine Barrierewirkung, die Verschattung führt zu keiner Ver-

schlechterung der vorhandenen Situation (Wald), baubedingter Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Lärm, Beleuchtung sind zeitlich und lokal begrenzt bzw. werden vermieden. Insgesamt ist damit für den Dautenbach selbst von keiner Verschlechterung nach Abschluss der Baumaßnahme auszugehen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK ist auszuschließen.

### **Tiefenbach/Sichelrain**

Bei Bau-km 8+300 – 8+500 wird der Tiefenbach wegeparallel verlegt (teilweise überbaut durch die A 44 und einen Wirtschaftsweg). Der Tiefenbach wird dabei in der Mulde oberhalb des südlich der BAB A 44 verlaufenden Forstweges nach Südosten geleitet und quert zweimal Wirtschaftswege mit Durchlässen (DN 1.000), bevor er ab ca. Bau-km 8+400 in einem naturnah gestalteten Bachbett verläuft (vgl. Unterlage 9.3, Maßnahme A19). Im Bereich des Teiches am Sichelrain quert der Tiefenbach die BAB A 44 mit einem Kastendurchlass mit Substratauflage (Breite 1,35 m, Höhe 0,95 m) und wird nach bestehender nach Querung der B 7 (vorh. Breite 1,35 m, Höhe 0,95 m) über den vorhandenen Bachverlauf/Graben dann zur Losse geleitet. An den naturnah gestalteten Bachverlauf zwischen A 44 und Forstweg wird mit einer Überlaufschwelle die neue, erweiterte Teichfläche des Teiches am Sichelrain angebunden (Maßnahme A 19, Unterlage 19.1 und 9.3). Angrenzend werden bachbegleitender Laubwald, Waldrand oder Nassstaudenfluren/ Röhricht neu entwickelt (Maßnahme A 19, 12 und 23). Das Baufeld wird zum Schutz des Gewässers und angrenzender Waldflächen begrenzt (Maßnahmen V 24.2, Unterlage 19.1 und 9.3). Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern zur Vermeidung von Stoffeinträgen (Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung, bauparallel Wasserhaltung, Maßnahmen V 24.5 LBP) sind grundsätzlich zu beachten.

#### **Bewertung:**

Durch die vorgesehenen Querungen (Rahmendurchlässe und Verrohrungen) ergeben sich Beeinträchtigungen des Gewässers (Verschattung, Barriere), außerdem verläuft der verlegte Tiefenbach überwiegend begradigt parallel zu einem Forstweg. Allerdings war dies im bisherigen Verlauf zum Teil auch schon so gegeben (Wegedurchlässe, wegeparalleler Verlauf, B 7 Durchlass), verstärkt sich durch die A 44 jedoch, es geht ein Abschnitt naturnaher Mittelgebirgsbach verloren, Durchlässe werden länger. Positiv wirkt hingegen die kurze Renaturierungsstrecke am Teich Sichelrain und die Entwicklung von Laubwaldbeständen, Waldrand im Bereich der Verlegung.

Baubedingter Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Lärm, Beleuchtung sind zeitlich und lokal begrenzt bzw. werden vermieden. Insgesamt ist damit für den Tiefenbach selbst von einer Verschlechterung auszugehen. Diese ist aber auf ein Nebengewässer und hier auf einen kleinen Abschnitt der gesamten Nebengewässerkulisse der Losse beschränkt. Zudem stehen dem bezogen auf den OWK Losse die Ausgleichsmaßnahmen an der Losse (Renaturierung) entgegen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK ist daher auszuschließen.

### **Diebachsgraben**

Der Diebachsgraben ist im Bereich von Bau km ca. 0-400 bis 0+690 einschließlich zwei namenlose Vorfluter (Gräben) mehrfach betroffen.

Hierbei handelt es sich sowohl um die Querung und Verlegung (mit naturnaher Gestaltung) des Diebachsgrabens aufgrund technischer Erfordernisse, als auch die Renaturierung in zwei Rückbauabschnitten der B 7 einschl. naturnaher Gestaltung eines Vorfluters (s. Maßnahme A 27, Unterlage 19.1 und 9.3).

Die erste Unterführung des Diebachsgrabens erfolgt bei Bau km 0-600 im Bereich des AD Lossetal (bisherige AS Kassel Ost). Der teilweise von der AS Kassel Ost beanspruchte Diebachsgraben wird hier mit zwei Rahmendurchlässen (1,6 x 0,9 m) unterführt. Zwei weitere Rahmendurchlässe sind bei Bau-km 0-375 und 0+140 notwendig, wo die BAB A 44 zwei namenlose Vorfluter (strukturarme Gräben) quert, die in den Diebachsgraben münden.

Eine weitere Querung des Diebachsgrabens im Zuge der BAB A 44 erfolgt mit einem Rahmendurchlass mit einer lichten Höhe von 1,00 m und einer lichten Weite von 1,90 m. und einem parallel verlaufenden Durchlass (gemäß hydraulischem Erfordernis lichte Höhe von 0,80 m und eine lichte Weite von 1,90 m). Diese Durchlässe sind auch verbunden mit einer Verlegung des Diebachgrabens. Im Zuge dieser erfolgt die Aufgabe des bisherigen B 7 Durchlasses und eine naturnahe Gestaltung der Verlegungsstrecke (Ausgleichsmaßnahme A 27, Unterlage 19.1 und 9.3). Eine Renaturierung von Teilabschnitten des Diebachsgrabens und seiner Vorfluter ergibt sich zudem aus dem Rückbau der B 7 und dem entsprechenden Rückbau der B 7 Durchlässe (s. ebenfalls Ausgleichsmaßnahme A 27). Dadurch kann das Gewässer hydromorphologisch, im Blick auf die Durchgängigkeit und seine Funktion als Lebensraum für Gewässerorganismen verbessert werden. Der Diebachsgraben verläuft über Teilstrecken innerhalb des Baufeldes. Dieses ist begrenzt und wird nach Abschluss der Baumaßnahmen rekultiviert (Maßnahme G 4, Unterlage 19.1 und 9.3) oder in Gestaltungs-/Ausgleichsmaßnahmen einbezogen (Maßnahme G 3, Gehölzpflanzung und Ausgleichsmaßnahmen A 6, Vernetzungskorridor Extensivgrünland). Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern zur Vermeidung von Stoffeinträgen (Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung, bauzeitlich Wasserhaltung, Maßnahmen V 24.5 LBP) sind grundsätzlich zu beachten.

#### Bewertung:

Durch die vorgesehenen Querungen (Rahmendurchlässe) ergeben sich zwar Beeinträchtigungen des Gewässers (Verschattung, Barriere), dies relativiert sich aber dadurch, dass auch bisher Durchlässe (Verrohrungen) vorhanden waren und diese durch größer dimensionierte Rahmendurchlässe „ersetzt“ oder ganz aufgehoben werden, sich somit insgesamt keine Verschlechterung ergibt. Hinzukommt, dass ehemals verrohrte Abschnitte renaturiert werden. Auch die Verlegungsstrecke wird naturnah mit Sekundäraue gestaltet. Der ehem. (verlegte) Lauf des Diebachsgrabens bleibt zumindest als gehölzbestandene Struktur und Graben morphologisch unverändert, aber nicht mehr durchströmt erhalten. Baubedingter Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Lärm, Beleuchtung sind zeitlich und lokal begrenzt bzw. werden vermieden. Insgesamt ist für den Diebachsgraben selbst unter Berücksichtigung aller Maßnahmen von keiner Verschlechterung, sondern einer ökologischen Optimierung auszugehen. Eine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK ist auszuschließen.



### **Sonstige Nebengewässer der Losse**

Neben den aufgeführten Gewässern sind noch eine Reihe weiterer kleiner, tlw. temporär wasserführender Nebengewässer/ Gräben betroffen, für die die Aussagen zu Kleingewässern entsprechend gelten. Auf begradigte und strukturarme Entwässerungs-/Wegeseitengräben wird hierbei nicht eingegangen, da davon ausgegangen wird, dass durch Inanspruchnahmen (Durchlässe) dieser, teilweise auch nicht direkt mit der Losse verbundenen Gräben keine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK gegeben ist.

- Leimerbach (Bau-km 1+710 und 2+030)  
Der Leimerbach unterquert die Trasse zunächst in einem Rohrdurchlass, läuft dann in einem offenen Graben im östlichen Ohr der geplanten AS Niederkaufungen, wird erneut in einem Rohr unter der verlegten K 10 unterführt und dann in einem offenen Graben in den bestehenden Verlauf nördlich der AS geleitet, um vor der Mündung in die Losse noch die Anschlussrampe der Leipziger Straße zu unterqueren. Insgesamt ist von einer Verrohrungslänge von ca. 260 m auszugehen. Die Durchlässe haben Nennweiten von DN 1200 bis DN 1400. Das Gewässer weist im betroffenen Abschnitt einen begradigten (Graben) Verlauf auf und ist durch die vorhandenen Straßen (B 7 mit Anschluss von K 10 und Leipziger Straße, Bahnstrecke) und auch in der freien Feldmark über längere Strecken bereits überbaut (verrohrt). Ein Teil dieser Durchlässe wird aufgehoben (K 10), der Mündungsbereich in die Losse wird zusammen mit dieser naturnah gestaltet (renaturiert).
- Namenloser Bach (naturnah) im Stiftswald Kaufungen südlich der Kunstmühle (Bau-km 6+820)  
Der Bach wird in die Mulde oberhalb des südlich der BAB A 44 verlaufenden Forstweges geleitet, unterführt diesen in einem Durchlass (DN 800) und fließt dann offen ca. 100 m parallel zu einem unterführten Forstweg der dann mit einem Durchlass (DN 1000) unterführt wird. Danach mündet das Gewässer in einen vorhandenen Graben, unterführt die bestehende B 7 und entwässert zur Losse hin.
- 2 namenlose Bäche (naturnah, temporär wasserführend) im Stiftswald Kaufungen westlich des Retentionsbodenfilters 3 (Bau-km 7+700 und 7+870)  
Beide Bäche werden zunächst in die Mulde oberhalb des südlich der BAB A 44 verlaufenden Forstweges geleitet, dann jeweils in einem Durchlass (DN 800 bzw. 700) unter der Trasse unterführt, über Kaskaden und unter der vorhandenen B 7 verrohrt geführt und münden schließlich in vorhandene Gräben zur Losse.
- Namenloser Graben im Stiftswald Kaufungen nördlich des Teiches am Sichelrain (Bau-km 8+455)  
Der Graben wird sofern nicht überbaut als Graben zwischen B 7 und A 44 geführt und fließt zum Durchlass im Bereich Unter dem Sichelrain (siehe Tiefenbach) und in den vorhandenen Graben zur Losse.
- 2 namenlose Bäche (tlw. temporär, naturnah) im Stiftswald Kaufungen nordwestlich von Mariengrund (Bau-km 9+290 und 9+530)  
Die Bäche werden einer Mulde oberhalb des Forstweges auf der Südseite der BAB A 44 zugeführt. Der erste Bach wird dann zusammen mit einem weiteren Zulauf nach Westen zum Durchlass am Sichelrain bzw. einem bei Bau km ca. 8+800 liegenden Durchlass (DN 800 und 900, mit Kaskaden) geleitet, dort unterführt und in einen vorhandenen Graben zur Losse geleitet. Der zweite Bach wird durch einen

Durchlass unter dem Forstweg mit anschließend einer Kaskade zum Böschungsfuß der Autobahnböschung geführt. Hier wird das Wasser in eine ca. 310 m lange Kanalleitung (DN 800 / DN 900) geführt. Der Kanal mündet bei ca. Bau-km 9+500 in einen bestehenden Graben mit Vorflut in die Losse westlich der heutigen B 7.

Bei den betroffenen Bächen handelt es sich um bedingt naturnahe (Gräben) und naturnahe Bachabschnitte. An Stillgewässern wird der südlich an die B 7 angrenzende Teich am Sichelrain zwischen Kaufungen und Helsa in Anspruch genommen.

Bewertung:

Durch die vorgesehenen Querungen (Rohr- und Rahmendurchlässe, Kanalleitung) und Verlegungen ergeben sich Beeinträchtigungen der Gewässer (Verschattung, Barriere). Dies relativiert sich für den Leimerbach, der ohnehin schon teilweise verrohrt ist. Hier wird zudem der Mündungsbereich renaturiert, teilweise werden Verrohrungen aufgehoben. Insgesamt ist für diese Gewässer aber anlagebedingt von einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes auszugehen (Verschattung, Überbauung, Barrieren, Begradigung). Baubedingter Schadstoff-/ Sedimenteintrag, Erschütterung, Lärm, Beleuchtung sind hingegen zeitlich und lokal begrenzt bzw. werden vermieden. Aus den Wirkungen auf diese Gewässer kann jedoch keine negative Wirkung auf den OWK Losse abgeleitet werden. Im Vergleich zum gesamten Einzugsgebiet und Gewässernetz sind nur wenige, kleine, tlw. temporäre Gewässer örtlich betroffen. Alle betroffenen Gewässer sind hierbei zumindest im Unterlauf vor Mündung in die Losse bereits strukturell beeinträchtigt (Durchlässe unter der B 7, grabenartiger Verlauf außerhalb des Waldes). Den Betroffenen stehen umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen zur hydromorphologischen Optimierung der Losse westlich Niederkaufungen entgegen, die unmittelbar positiv auf den berichtspflichtigen Oberflächengewässerkörper wirken, Ferner sind Ausgleichsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Losse am Nebengewässer Setzebach im Kaufunger Wald vorgesehen.

Eine Verschlechterung des ökologischen Potentials oder des chemischen Zustands der Losse als OWK ist daher auszuschließen.

#### **4.1.1.3 Weitere Oberflächenwasserkörper im Planungsraum**

Innerhalb des Planungsraumes der A 44 VKE 11 sind keine weiteren Oberflächenwasserkörper betroffen. Benachbarte OWK liegen i. d. R. mind. 500 m entfernt. Nur am Anschluss an die A 7 sind es nur ca. 200 m, wobei dies nur die nördliche Anschlussrampe zur A 7 betrifft.

Betroffen sind andere OWK jedoch positiv im Sinne von dort vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (s. Kap. 3.2.1.2).

#### **4.1.2 Betriebsbedingte Auswirkungen**

##### **4.1.2.1 Grundlagen und Randbedingungen**

###### **4.1.2.1.1 Parameterauswahl**

Die nachfolgenden Mischungsrechnungen erfolgen nach dem Gutachten von ifs (2018) und dem aktuellen Stand des FGSV Merkblattes zur WRRL. Die in dem Gutachten dargelegte Methodik wurde mit dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) abgestimmt.

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 Festlegung der maßgeblichen Parameter, welche auch für dieses Vorhaben angesetzt werden, erfolgt auf Grundlage des Gutachtens von ifs (2018) und dem aktuellen Stand der Bearbeitung des FGSV-Merkblattes „Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasser-rahmenrichtlinie in der Straßenplanung - M WRRL“. Diese sind nachstehend in Tabelle 4-2 aufgelistet.

*Tabelle 4-2: Parameter zur Bewertung des ökologischen und des chemischen Gewässerzustandes durch Einleitung von Straßenabflüssen*

Einstufung ökologischer Zustand / Potenzial		Einstufung chemischer Zustand
Anlage 6 OGewV flussgebietsspezifische Schadstoffe	Anlage 7 OGewV allg. physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Anlage 8 OGewV Stoffe des chemischen Zustandes
Cu, Zn	BSB <sub>5</sub> , Gesamt-P, NH <sub>4</sub> -N, Cl, Fe	Cd, Ni, Pb
PCB 138 Cyanid		PAK (Anthracen, Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen; Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen Octylphenol, DEHP

Im Rahmen des betrachteten Bauvorhabens werden die Straßenabflüsse aller Entwässerungsabschnitte nach den Regeln der Technik (FGSV (2005), DWA (2005), DWA (2007) und in Abstimmung mit den zuständigen Wasserbehörden über Versickerungsanlagen oder Retentionsbodenfilter behandelt bzw. zusätzlich zurückgehalten.

#### 4.1.2.2 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) bezogen.

Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) bezogen.

Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächenwasserkörpers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird. Nach LAWA (2017) ist 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). Der Abfluss des Gewässers berechnet sich im Folgenden aus der Abflussspende und dem oberen Einzugsgebiet des OWK.

Die Abflussdaten des OWK Losse wurden dem zugehörigen Streckbrief entnommen (HLNUG, 2015). Die Daten basieren auf der repräsentativen Messstelle Nr. 361 „Losse, Kassel-Bettenhausen“, welche nahe der Mündung in die Fulda gelegen ist. Dadurch wird das Einzugsgebiet der Losse am repräsentativsten abgedeckt.

Die Ausgangskonzentrationen für die Berechnung der Schadstoffkonzentrationserhöhungen wurden ebenfalls, soweit vorhanden, der Messstelle Nr. 361 entnommen. Für diese Parameter wurde ein Mittelwert der Messwerte aus dem Jahr 2018 gebildet und als Ausgangskonzentration für die Berechnung zugrunde gelegt. Für die Parameter, für welche keine Messwerte vorliegen, wird nach Abstimmung mit Hessen Mobil als Ausgangskonzentration der halbe JD-Grenzwert (OGewV, 2016) der jeweiligen Parameter angesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle 4-3 sind die Regenwasserbehandlungsanlagen mit den jeweils angeschlossenen befestigten Flächen sowie dem nächstgelegenen nach WRRL berichtspflichtigen Oberflächen- und Grundwasserkörper aufgelistet. Die angeschlossenen Flächen  $A_{E,b,a}$  sowie die Drosselabflüsse wurden der Entwässerungsplanung entnommen (ifs, 2020).

*Tabelle 4-3: Angabe der Regenwasserbehandlungsanlagen mit deren angeschlossenen Flächen und Drosselabflüssen sowie den Wasserkörpern*

EA	RWBA	$A_{E,b,a}$ [ha]	$Q_{Dr}$ [l/s]	OWK	GWK
EA 1	AB/RRB	4,56	14,10	Losse	-
EA 2	M-R-S	0,7	3,5	Losse	-
EA 3	RBF 1	5,17	50	Losse	-
EA 4	RBF 2	6,54	160	Losse	-
EA 5	RBF 3	11,43	160	Losse	-
EA 6	Versickerungsbecken	1,38	-	-	4290_5201

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 erfolgen durch ein Mul-

den-Rigolen-System (MRS) sowie drei Retentionsbodenfilter und ein Versickerungsbecken. Nach der Reinigung der Straßenabflüsse über Retentionsbodenfilter und Mulden-Rigolen-System werden diese anschließend gedrosselt an den Vorfluter Losse abgeleitet. Hier werden die spezifischen Ablauffrachten eines Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) angesetzt. Für einen Teil des Entwässerungsabschnittes 1 werden die Straßenabflüsse in das bereits planfestgestellte und vorhandene Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken geleitet, das bereits für diese zusätzlichen Straßenabflüsse ausgelegt ist.

#### Flussgebietspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGeWV

Bezogen auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe ist die Konzentrationsveränderung bezüglich der straßenspezifischen Stoffe bis auf Cyanid auf die Konzentration im Schwebstoff bzw. im Sediment der Gewässer bezogen. Die resultierende Schwebstoffkonzentration im Oberflächenwasserkörper wird aus der gesamten Schwebstofffracht des OWK mit der entsprechenden Schadstoffkonzentration und der gesamten über den (behandelten) Straßenabfluss eingetragenen partikulären Schadstofffracht nach Gleichung 3a des Gutachtens nach ifs (2018) berechnet. Die partikulären Anteile der jeweiligen Parameter sind Tabelle 3.2 des Gutachtens entnommen.

$$C_{Sed,OWK,RW} = \frac{\overbrace{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{Sed,OWK}}^{\text{An Schwebstoffe im Gewässer gebundene Stofffracht [mg/a]}} + \overbrace{B_{RW} \cdot f_{part} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS}) \cdot 10^6}^{\text{Eingeleitete partikuläre Stofffracht aus Straßenabfluss [mg/a]}}}{\underbrace{MQ \cdot S_{OWK}}_{\text{Schwebstofffracht im Gewässer [mg/kg]}} + \underbrace{B_{RW,AFS} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS})}_{\text{Eingeleitete AFS-Fracht [mg/kg]}}} \cdot 10^6$$

Gleichung 3a

Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung [mg/kg]

Für die Regenwasserbehandlung in Retentionsbodenfiltern bzw. in Mulden-Rigolen Systemen ist nach dem Gutachten von ifs (2018) eine modifizierte Gleichung 3b anzuwenden.

Für die Mischungsrechnung bezogen auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe ist die Schwebstoffkonzentration im Gewässer erforderlich, da sich die UQN auf die Schadstoffkonzentration der Schwebstoffe bezieht. Für den OWK liegen Messwerte für die abfiltrierbaren Stoffe der Messstelle Nr. 361 vor, welche hier in Ansatz gebracht werden.

#### Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeWV

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung gereinigter Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung 2a des Gutachtens nach ifs (2018) berechnet.

$$C_{OWK,RW} = \frac{\overbrace{C_{OWK} \cdot MQ}^{\text{Ausgangsfracht im OWK [g/a]}} + \overbrace{B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}_{\text{Eingeleitete Stofffracht aus Straßenabfluss [g/a]}}}{\underbrace{MQ}_{\text{Jahresabfluss OWK [m}^3\text{/a]}}}$$

Gleichung 2a

Konzentration im OWK nach Einleitung [mg/l]

Für die Regenwasserbehandlung in Retentionsbodenfiltern ist nach dem Gutachten von ifs (2018) eine modifizierte Gleichung 2b anzuwenden.

#### Bewertung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV

Die Berechnung der Konzentration im Gewässer zur Bewertung des chemischen Zustands erfolgt ebenso wie für die allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die JD-UQN nach Gleichung 2a bzw. 2b des Gutachtens nach ifs (2018).

Hierbei ist für die Schwermetalle Cadmium, Nickel und Blei zu beachten, dass nach OGewV lediglich die gelösten Konzentrationen anzusetzen sind. Da die Reinigung mittels Absetzbecken lediglich die partikulär gebundenen Anteile zurückgehalten werden können, wird bei diesen Anlagen keine Reinigungsleistung für diese Schwermetalle angesetzt.

#### Messbarkeit der berechneten Konzentrationsveränderungen

Die berechneten Konzentrationsveränderungen können nur dann zu einer Verschlechterung in Hinblick auf den chemischen oder ökologischen Gewässerzustand führen, wenn sie messtechnisch nachweisbar sind (LAWA, 2017). 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 Beurteilung der Messbarkeit sind die tatsächlichen Messunsicherheiten der jeweiligen Labore für die einzelnen Parameter anzusetzen. Die Einhaltung der o.g. Anforderungen der OGewV an die Analyseverfahren wird dabei vorausgesetzt. Als Bezugsgröße für die erweiterte Messunsicherheit ist die JD-UQN (Anlage 6 und 8, OGewV) bzw. der Orientierungswert (Anlage 7, OGewV) anzusetzen. Bei einer erweiterten Messunsicherheit eines Analyseverfahrens von 25 % ist demnach eine Konzentrationsveränderung nur dann messtechnisch sicher nachzuweisen, wenn sie  $0,25 \cdot \text{JD-UQN}$  des jeweiligen Parameters überschreitet.

In Niedersachsen sind dazu nach dieser Vorgehensweise im FGSV Arbeitskreis „Wasserrahmenrichtlinie“ vom NLWKN und vom NLSTBV die Messunsicherheiten für die unterschiedlichen Parameter abgestimmt worden (Stand: 29.01.2020). Diese werden hier auch angesetzt.

### **4.1.2.3 Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN**

#### **4.1.2.3.1 Losse**

Für den Oberflächenwasserkörper Losse wurden die Abflussdaten dem zugehörigen Streckbrief der Messstelle Nr. 361 entnommen (HLNUG, 2015), welche der folgenden Berechnung zugrunde gelegt wird.

Der Mittelwasserabfluss wird aus einer Mittelwasserspense  $M_q = 11,8 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und einem Einzugsgebiet von  $120,48 \text{ km}^2$  berechnet. Hieraus ergeben sich ein MQ von  $1.421 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $4,472 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Die angeschlossene Fahrbahn der EA 1 umfasst eine relevante Fläche für die Frachtberechnung von insgesamt  $A_{E,b,a} = 4,56 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 4-3), welche an ein bereits bestehendes Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken angeschlossen ist. Die EA 2 bis 5 sind an ein Mulden-Rigolen-System und drei Retentionsbodenfilter mit einer relevanten Fläche für die Frachtberechnung von insgesamt  $A_{E,b,a} = 23,84 \text{ ha}$  angeschlossen. Infolgedessen ist bei der Berechnung sowohl die Reinigung über Sedimentation als auch Filtration zu berücksichtigen.

Liegen für die Messstelle Nr. 361 – Losse, Kassel-Bettenhausen keine Messwerte für die zu betrachtenden Parameter vor, wird zunächst in Abstimmung mit Hessen Mobil als Ausgangskonzentration die Hälfte der jeweiligen UQN angenommen. Die Bewertung erfolgt dann jedoch vorwiegend anhand der berechneten Konzentrationserhöhung, da diese weitgehend 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.

Für den Nährstoff Gesamt-Phosphor ist die Ausgangskonzentration im OWK bereits überschritten. Weitere Überschreitungen der Jahresdurchschnittskonzentration für den OWK Losse ergeben sich nach Tabelle 4-4 keine für die aufgeführten Parameter. Die resultierenden Konzentrationserhöhungen für die meisten Parameter liegen zwischen  $2,5 \%$  und  $< 1 \%$  bezogen auf die JD-UQN und damit unterhalb der Messgenauigkeit gemäß der vorgenannten Abstimmung im FGSV Arbeitskreis „Wasserrahmenrichtlinie“. Die größte Konzentrationserhöhung wird für Benzo(a)pyren mit  $12,5 \%$  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 2).

Tabelle 4-4: Ermittlung der kumulierten Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen aus den Sedimentationsanlagen und Retentionsbodenfiltern in die Losse bezogen auf die JD-UQN

Flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGWV						
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	c <sub>OWK</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>	Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
Schwermetalle	Cu	160	80*	-	2,69	1,68
	Zn	800	400*	-	6,76	0,85
	PCB-138	0,02	0,01*	-	0,0005	2,49
Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGWV						
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	c <sub>OWK</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>	Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%
Zehr/Nährstoffe (Gewässertyp 5)	BSB <sub>5</sub>	< 3	1,5*	-	0,0146	0,49
	Gesamt-P	≤ 0,10	0,124	0,1247	0,0003	0,30
	Fe	≤ 0,7	0,364	0,368	0,0041	0,59
	NH <sub>4</sub> -N	≤ 0,1	0,061	0,0619	0,0006	0,65
Parameter des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGWV						
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	c <sub>OWK</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>	Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN
		μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	%
Schwermetalle (Härteklasse 2)	Cd	0,08	0,04*	-	0,00013	0,16
	Ni	4,0	2,0*	-	0,0047	0,12
	Pb	1,2	0,6*	-	0,0012	0,10
PAK	Anthracen	0,1	0,05*	-	0,0	0,011
	Fluoranthren	0,0063	0,00315*	-	0,0	1,07
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,000085*	-	0,0	12,48
Alkylphenole	Octylphenol	0,1	0,05*	-	0,0	0,008
	DEHP	1,3	0,65*	-	0,001	0,10

\*bei fehlendem Messwert: Ausgangskonzentration 0,5 \* JD-UQN

#### 4.1.2.4 Berechnung der Konzentration bezüglich der ZHK-UQN

Zur Berechnung der Konzentrationsänderungen bezüglich der zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK) im Gewässer wird nicht mehr vom mittleren Jahresabflussvolumen in m<sup>3</sup>/a, sondern von Abflüssen in l/s ausgegangen. Für den Abfluss im Gewässer werden der Niedrigwasserabfluss und als Zulaufkonzentration zu den Behandlungsanlagen die hohe Belastung der Tabelle 3.2 des Gutachtens ifs (2018) angesetzt.

Die Auswahl der betrachteten Parameter reduziert sich auf die des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGWV, da für die hier relevanten Parameter keine zulässigen Höchstkonzentrationen der UQN nach Anlage 6 und 7 OGWV gegeben sind.



Die Berechnung der Konzentrationsänderung im Gewässer zur Bewertung des chemischen Zustands für die ZHK-UQN erfolgt nach folgender Gleichung gemäß ifs (2018), Gl. 4a und 4b:

$$c_{OWK,RW} = \frac{\text{Ausgangsstoffstrom im OWK [g/s]} + \text{Stoffstrom aus Straßenabfluss [g/s]}}{\text{Niedrigwasserabfluss OWK + Regenabfluss [m}^3\text{/s]}}$$

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

Konzentration im OWK nach Einleitung [mg/l]
Niedrigwasserabfluss OWK + Regenabfluss [m<sup>3</sup>/s]

Die resultierende Schadstoffkonzentration im OWK infolge der Einleitung von Straßenoberflächenwasser berechnet sich aus dem Verhältnis zwischen den Stoffströmen (im OWK, und im Straßenabfluss) und der gesamten Abflussmenge.

#### 4.1.2.4.1 Losse

Wie auch schon in Kapitel 4.1.3.3.1 werden für den OWK Losse die Abflussdaten dem zugehörigen Streckbrief der Messstelle Nr. 361 entnommen (HLNUG, 2015).

Aus einer Abflussspende von  $MNq = 2,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und einem Einzugsgebiet von  $120,48 \text{ km}^2$  berechnet sich ein Niedrigwasserabfluss von  $MNQ = 301 \text{ l/s}$ .

In das bereits im Zuge der VKE 01 planfestgestellte RRB 01 werden zusätzlich zu den Straßenabflüssen des EA 1 Abflüsse der BAB A7 (VKE 01) eingeleitet. Der Drosselabfluss des RRB beträgt  $80 \text{ l/s}$  und wird auch nach der zusätzlichen Einleitung der Straßenabflüsse aus dem EA 1 nicht verändert. Um nur den Einfluss der zukünftigen Straßenentwässerung des EA 1 zu berücksichtigen wird der Drosselabfluss auf den Bestand und die neu angeschlossene Fläche verteilt. Der Drosselabfluss wird auf  $66 \text{ l/s}$  aus den Straßenabflüssen von der A 7 (Bestand) und  $14 \text{ l/s}$  aus dem EA 1 aufgeteilt (vgl. Tabelle 4-3). Damit wird erreicht, dass die Auswirkungen des EA 1 minimiert werden (ifs, 2020).

Die Drosselleistung der Retentionsbodenfilter und des Mulden-Rigolen-Systems aus den EA 2 bis 5 wird aufsummiert und beträgt dementsprechend insgesamt  $373,5 \text{ l/s}$  (vgl. Tabelle 4-3).

Da keine gemessenen Ausgangskonzentrationen für den OWK vorliegen, werden ersatzweise hier die halbe JD-UQN angesetzt. Da für die Parameter Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen und Benzo[g,h,i]perylen nach OGewV (2016) keine JD-UQN anzusetzen sind, wird jeweils 27% der halben ZHK-UQN angesetzt. Dies entspricht dem Verhältnis zwischen den JD-UQN und den ZHK-UQN der restlichen PAK.

Unter der Annahme, dass bei fehlenden Messwerten als Ausgangskonzentration die halbe JD-UQN angesetzt wird, ergeben sich durch die Einleitungen aus dem RRB, dem MRS und den drei RBF keine Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentrationen zur JD-UQN für den OWK Losse (vgl. Tabelle 4-5, detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 3). Die Konzentrationserhöhungen sind größtenteils im messbaren Bereich.

Tabelle 4-5: resultierende Erhöhungen der zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK) im OWK Losse nach Einleitung von Straßenabfluss bezogen auf die JD-UQN (OGewV, 2016)

UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV					
Stoffgruppe	Parameter	ZHK-UQN	$c_{OWK}^{(1)}$	$c_{OWK, RW}$	$\Delta c_{OWK} / JD-UQN$
		µg/l	µg/l	µg/l	%
<b>Schwermetalle (Härteklasse 2)</b>	Cd	0,45	0,04 <sup>1)</sup>	0,056	20
	Ni	34	2 <sup>1)</sup>	2,086	2
	Pb	14	0,6 <sup>1)</sup>	1,117	43
<b>PAK</b>	Anthracen	0,1	0,05 <sup>1)</sup>	0,023	-27
	Fluoranthen	0,12	0,003 <sup>1)</sup>	0,010	107
	Benzo[a]pyren	0,27	0,000085 <sup>1)</sup>	0,003	1.742
	Benzo[b]fluoranthen	0,017	0,0023 <sup>2)</sup>	0,006	81
	Benzo[k]fluoranthen	0,017	0,0023 <sup>2)</sup>	0,003	22
	Benzo[g,h,i]perylen	0,0082	0,0023 <sup>2)</sup>	0,006	226
<b>Alkylphenole</b>	Nonylphenol	2	0,15 <sup>1)</sup>	0,086	-21

1) halbe JD-UQN nach Anlage 8 OGewV

2) halbe ZHK-UQN \* 0,27

#### 4.1.2.5 Berechnung der Chlorid-Konzentration

Für die Berechnung der Konzentration im Oberflächenwasserkörper, die aus dem Einsatz von Streusalz auf Autobahnen im Winterdienstzeitraum resultiert, wurde neben der Ausgangskonzentration im OWK (vgl. Kapitel 4.1.2.1) zusätzlich bei der Autobahnmeisterei Baunatal die Streusalzangabe je Fahrbahnfläche und Jahr angefordert. Der Salzverbrauch betrug in den Jahren 2004 bis 2018 durchschnittlich 2.090 g/(m<sup>2</sup>·a).

Der Chloridanteil im Streusalz bei der Verwendung von NaCl 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 2.090 g/(m<sup>2</sup>·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu  $B_{RW, Chlorid} = 1.275 \text{ g/(m}^2 \cdot \text{a)}$ .

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

Zur Berechnung der resultierenden Chloridkonzentration im OWK ist die gestreute Fläche (Fahrstreifen + Standstreifen) relevant. Die gestreute Fläche  $A_{E,b,a}$  wurde der Entwässerungsplanung entnommen (ifs, 2020).

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

$$C_{OWK,RW} = \frac{\text{Ausgangsfraucht OWK [g/a]} + \text{Eingeleitete Chloridfraucht aus Straßenabfluss [g/a]}}{\text{Jahresabfluss [m}^3\text{/a]}}$$

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

Konzentration OWK nach Einleitung [mg/l]      Jahresabfluss [m<sup>3</sup>/a]

Es wird konservativ davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrachte Chloridfraucht direkt über die Einleitungen aus dem RRB (EA 1), dem MRS (EA 2) und den RBF (EA 3 - 5) in den 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.

Aus der direkten Einleitung aus den einzelnen Einleitstellen resultiert eine Konzentrationserhöhung für Chlorid von 8,1 mg/l in der Losse (vgl. Tabelle 4-6, siehe auch Anlage 4).

Neben der direkten Einleitung in die Oberflächenwasserkörper aus den Retentionsbodenfiltern, dem Mulden-Rigolen-System und dem Regenrückhaltebecken gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in die OWK. Im Falle der betrachteten Baumaßnahme wird Chlorid durch das Versickerungsbecken des EA 6 über den Grundwasserkörper in die OWK eingetragen.

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.

Die Losse befindet sich im Einzugsgebiet des GWK 4290\_5201. Es wird angenommen, dass die gesamte Salzfracht in den OWK eingetragen wird.

Damit gelangen über das Grundwasser im Planungszustand zusätzlich rd. 17.593 kg/a in den OWK Losse. Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss der Losse von  $4,472 \cdot 10^7$  m<sup>3</sup>/a (1,418 m<sup>3</sup>/s Mittelwasserabfluss) ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzufluss von 0,39 mg/l. Bei einer mittleren Ausgangskonzentration von 31,4 mg/l und einer Konzentrationserhöhung von 8,1 mg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus den Grundwasserkörpern von 0,39 mg/l wird die QK nach Anlage 7 der OGewV für den ‚guten‘ Gewässerzustand von 200 mg Cl/l unterschritten.

Tabelle 4-6: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für den OWK Losse

			Losse
gestreute Fläche	$A_{e,b,a}$	m <sup>2</sup>	284.000
Chloridfracht Straße	$B_{RW,Wi}$	g/a	362.071.600
Einzugsgebiet OWK	$A_{e,o}$	km <sup>2</sup>	120,48
Abflusspende	$M_q$	l/s*km <sup>2</sup>	11,8
Mittelwasserabfluss	$M_Q$	m <sup>3</sup> /s	1,418
Mittelwasserabfluss	$M_Q$	m <sup>3</sup> /a	44.718.048
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	$C_{Chlorid}$	mg/l	200
<b>Chloridkonzentration OWK (MW 2018, Messstelle 361)</b>	$c_{OWK}$	mg/l	<b>31,4</b>
Ausgangsfracht Gewässer	$B_{OWK}$	g/a	1.404.892.008
Chloridfracht Straße	$B_{RW}$	g	362.071.600
Summe Chloridfracht		g	1.766.963.608
resultierende Gewässerkonzentration	$C_{OWK,RW}$	mg/l	39,5
<b>resultierende Konzentrationserhöhung durch Direkteinleitung</b>	$\Delta C_{OWK}$	mg/l	<b>8,10</b>
Chloridfracht im GW über Versickerung	$B_{GWK}$	g/a	17.593.620
Jahresmittelwasserabfluss	$M_Q$	m <sup>3</sup> /a	44.718.048
<b>resultierende Konzentrationserhöhung über Zufluss GWK</b>	$\Delta c_{GWK}$	mg/l	<b>0,39</b>
resultierende Konzentrationserhöhung gesamt		mg/l	8,49
<b>Chloridkonzentration OWK nach Einleitung</b>	$\Delta C_{OWK,RW}$	mg/l	<b>39,91</b>

#### 4.1.2.6 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 halbe Umweltqualitätsnorm für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016) in Höhe von 5 µg/l angesetzt.

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 Streusalzverbrauch von 2.090 g/(m<sup>2</sup>·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  $B_{RW,Cyanid} = 164 \text{ mg/(m}^2 \cdot \text{a)}$ .

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse im Planungszustand aus den Retentionsbodenfiltern, dem Regenrückhaltebecken und dem Mulden-Rigolen-System (EA 1 bis 5) gelangen etwa 46,6 kg Cyanid pro Jahr in den OWK Losse. Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von  $4,472 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$  ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über die Direkteinleitung in Höhe von 1,04 µg/l (vgl. Tabelle 4-7, detaillierte Berechnungstabelle siehe Anlage 4).

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

Damit gelangen über das Grundwasser im Planungszustand zusätzlich etwa 2,26 kg Cyanid pro Jahr in den OWK Losse. Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK Losse von  $4,472 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$  ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von 0,05 µg/l.

In Tabelle 4-7 sind die Eingangsparameter und die Ergebnisse der Berechnung dargestellt. Bei einer Ausgangskonzentration von 5 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von 1,04 µg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von 0,05 µg/l ergibt sich eine resultierende Gesamtkonzentration von 1,09 µg/l im OWK Losse. Hierdurch ergibt sich eine resultierende Gewässerkonzentration von insgesamt 6,09 µg/l, was einer prozentualen Konzentrationserhöhung von 10,9 % zum JD-UQN entspricht. Gemäß der Abstimmung im FGSV Arbeitskreis „Wasserrahmenrichtlinie“ liegt die Messungenauigkeit für Cyanid bei +/- 20 %. Somit kann die resultierende Konzentrationserhöhung im OWK als nicht messbar bewertet werden.

*Tabelle 4-7: Cyanid-Konzentration im OWK Losse nach Direkteinleitung von Straßenabfluss und zusätzlichem Eintrag über Versickerung und Grundwasser*

Berechnung der Cyanidfracht im OWK Losse für das gesamte Jahr				
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	$C_{\text{Cyanid}}$	µg/l		10
Einzugsgebiet OWK	$A_{\text{e,o}}$	km <sup>2</sup>		120,48
Cyanidkonzentration OWK (0,5 JD-UQN nach OGewV, 2016)	$C_{\text{OWK}}$	µg/l	<	5,00
Spez. Cyanidfracht		mg/(m <sup>2</sup> *a)		164
Gestreute Fläche	$A_{\text{e,b,a}}$	m <sup>2</sup>		284.000
Cyanidfracht durch Direkteinleitung	$B_{\text{RW}}$	mg/a		46.558.846
Abflussspende	$M_q$	l/(s*km <sup>2</sup> )		11,80
Mittelwasserabfluss	$M_Q$	l/s		1,418
Mittelwasserabfluss über das gesamte Jahr		m <sup>3</sup> /a		44.718.048
Ausgangsfracht Gewässer	$B_{\text{OWK}}$	mg/a		223.590.240
Cyanidfracht im GW über Versickerung	$B_{\text{GWK}}$	mg/a		2.262.366
Summe Cyanidfracht		mg/a		272.411.453
Änderung der Gewässerkonzentration durch GW-Zustrom	$DC_{\text{OWK,GWK}}$	µg/l		0,0506
Änderung der Gewässerkonzentration durch Direkteinleitung	$DC_{\text{OWK,direkt}}$	µg/l		1,0412
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt	$DC_{\text{OWK}}$	µg/l		1,09
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt prozentual	$DC_{\text{OWK}}/QK$	%		10,9%
Resultierende Gewässerkonzentration	$C_{\text{OWK,RW}}$	µg/l		6,09

#### 4.1.2.7 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Hinsichtlich der **Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe** nach Anlage 6 OGewV (2016) werden für den betrachteten OWK Losse keine betriebsbedingten negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential erwartet. Unter Annahme einer Ausgangskonzentration von 0,5\*JD-UQN werden für keinen Parameter die UQN überschritten. Auch unabhängig von der Ausgangskonzentration sind für alle Parameter die Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie nicht messbar sind und somit auch keine Verschlechterung vorliegt.

Bezüglich der **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** nach Anlage 7 OGeWV (2016) sind betriebsbedingt keine negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential der Losse zu erwarten.

Der Orientierungswert für den Parameter Gesamt-Phosphor nach Anlage 7 OGeWV wird bereits im Ausgangszustand überschritten. Die rechnerische Konzentrationserhöhung ist jedoch 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 berechnete mittlere Konzentrationserhöhung für Chlorid ergibt eine Konzentrationserhöhung um rund 8,5 mg/l womit unter Berücksichtigung der Ausgangskonzentration von 31,4 mg/l der zulässige Wert für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l weit unterschritten wird.

Unter den getroffenen Annahmen der Ausgangskonzentration können die JD-UQN nach **Anlage 8 OGeWV** für den 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 im OWK darstellen können.

Auch bei der Betrachtung der **ZHK-UQN** treten für den OWK Losse unter den Annahmen für die Ausgangskonzentration keine Überschreitungen der ZHK-UQN für Benzo[g,h,i]perylen nach Anlage 8 der OGeWV auf. Sind die Ausgangskonzentrationen signifikant höher als angenommen, könnte es zu einer Verschlechterung kommen.

Es wird darauf hingewiesen, dass für die Ausgangskonzentration im OWK Losse Annahmen getroffen wurden. Es wird empfohlen, ein Messkonzept für den OWK aufzustellen, in welchem mit dem HLNUG im Vorfeld die Rahmenbedingungen wie die Lage der Messstelle, die zu messenden Parameter und die Anzahl der durchzuführenden Messungen (i.d.R. 12 Probenahmen verteilt über ein Jahr) abzustimmen sind. Die Berechnungen sollten dann ggf. mit den aktuellen Messdaten erneut durchgeführt werden.

## **4.2 Bewertung der Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper**

Für die in 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 Bau- und anlagenbedingte bedingte Auswirkungen**

Die prinzipiellen bau- und anlagebedingten Wirkfaktoren und Wirkungspfade sind in Tab. 2-1 benannt. Die Beschreibung und Bewertung der potentiellen bau- und anlagebedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper (mengenmäßiger und chemischer Zustand) werden nachfolgend konkretisiert.

Da sich die baubedingten Auswirkungen unmittelbar auf den trassennahen Bereich oder das direkte Umfeld von Brückenbauwerken an den Gewässern beziehen werden beide Wirkfaktoren hier zwar differenziert aber gemeinsam betrachtet.

Zu berücksichtigen sind hierbei die bereits vorgesehenen grundsätzlichen **Vermeidungsmaßnahmen** (s. Unterlage 19.1 und 9.3, LBP).

- Schonende Behandlung der bei den Bauarbeiten anfallenden Bodenmaterialien (Maßnahme V 24.1, LBP)

Baustraßen (Nutzung für Bauverkehr bzw. Bauflächen) sind in den bezeichneten Auen- / Talbereichen über einem Basaltrost als tragender Schicht und einem Geotextilvlies zur Minimierung von Bodenverdichtungen anzulegen. Ein Abtrag von Oberboden ist zu vermeiden.

- Schutzmaßnahme gegen Bodenverdichtung im Bereich wertvoller Auenböden (Maßnahme V 24.2, LBP)

Baustraßen (Nutzung für Bauverkehr bzw. Bauflächen) sind in den bezeichneten Auen- / Talbereichen über einem Basaltrost als tragender Schicht und einem Geotextilvlies zur Minimierung von Bodenverdichtungen anzulegen. Ein Abtrag von Oberboden ist zu vermeiden.

- Optimierung des Baubetriebes / der Lage der Bauflächen, Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes (Maßnahme V 24.3, LBP)

Ebenso wie der technische Entwurf konnte bereits in der Planungsphase die Lage von Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen und Lagerflächen (vorübergehende Flächeninanspruchnahme) umweltgerecht optimiert werden.

So wurde z. B. im Bereich der hochwertigen Losseae westlich von Kaufungen (u. a. FFH-Gebiet) die Ausweisung von Baustreifen und Baustelleneinrichtungsflächen auf das Mindestmaß reduziert.

Im Bereich der Brücken und Tunnelportale werden oft zwingend Baustelleneinrichtungen benötigt, die in unmittelbarer Nähe zum Bauwerk liegen. Aber auch hier wird der Umfang auf das unbedingt nötige Maß beschränkt. Der Baustellenverkehr wird weitgehend über das vorhandene Straßen- und Wegenetz außerhalb bebauter Gebiete abgewickelt.

- Maßnahmen zum Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern, Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und fachgerechte Baustellenentwässerung (Maßnahmen V 24.5 LBP)

Generell ist eine Gefährdung von Grund- und Oberflächengewässer durch Schadstoffeintrag, insbesondere im Bereich der Bachquerungen (vor allem Losse, Setzebach, Dautenbach), während der Bauphase gegeben. Durch einen konsequenten ordnungsgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und eine darüber hinausgehende fachgerechte bauzeitliche Wasserhaltung ist sicherzustellen, dass keine Stoffe in die Fließgewässer gelangen, die deren physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit verändern können. Einträge größerer Schwebstoffmengen aus dem Baufeld sind durch eine geordnete bauzeitliche Entwässerung des Baufelds auszuschließen.

Ein allgemein sehr sorgsamer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Öle, Treibstoffe etc.) ist darüber hinaus im Bereich des Tunnels und der Einschnitte

erforderlich, da hier die schützenden Deckschichten zumindest während des Baubetriebes verringert werden. Das beim Tunnelvortrieb und den dabei erforderlichen Betonierungsarbeiten anfallende Wasser muss einer Gewässerschutzanlage (Absetzbecken und Neutralisationsanlage) zugeführt werden (vgl. Unterlage 9.3, Maßnahmenblatt V24.5).

Während der Bau- und Betriebsphase der Bundesautobahn werden gemäß Unterlage 1 Verunreinigung der Oberflächengewässer und des Grundwassers durch geeignete Maßnahmen gemäß den gültigen Gesetzen und Richtlinien verhindert. Querung von Gewässern durch die Neubaumaßnahme erfolgen durch Brückenbauwerke oder Durchlassbauwerke in Form von Rohr- oder Rahmendurchlässe. Bei Anordnungen von Rohr- oder Rahmendurchlässe wird bei Gewässern mit einem ausreichenden ökologisch begründeten Potential, Sohlsubstrat zur Gewährleistung der Durchgängigkeit für im Bachbett lebende Kleinlebewesen eingebracht.

Gemäß Unterlage 1 ist zudem trotz des überwiegend im Grundwasser verlaufenden Tunnels Helsa keine Wasserhaltung mit einer bauzeitigen Absenkung des Grundwasserspiegels vorgesehen. Gemäß des geotechnischen - tunnelbautechnischen Gutachtens kann auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes der bergmännische Vortrieb durch ein Abfangen des Bergwassers an Ortsbrust und anschließender Ableitung aus dem Tunnelröhren erfolgen. Die Tunnelröhren werden im Endzustand mit einer druckwasserhaltenden Innenschale ausgebildet. Negative Auswirkungen während des Baugeschehens durch ggf. hervorgerufenen Veränderungen des Grundwasserstandes sind wegen des großen Grundwasserflurabstandes nicht zu erwarten.

Die Trasse durchquert insgesamt folgende drei Wasserschutzgebiete:

- Wasserschutzzone III des Brunnens "Lindenberg" im Bereich der Anschlussstelle Kaufungen,
- Wasserschutzzone III der Brunnen "Setzebach I" und "Setzebach II" nahe des Setzebaches bei Kaufungen sowie
- Wasserschutzzonen II und III des Brunnens "Kohlenstraße" südlich von Kaufungen von der Autobahntrasse.

Nach RiStWag werden bei der Durchfahrung von Wasserschutzgebieten je nach Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung, Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Schutzzone und der Verkehrsstärke bautechnische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers erforderlich und werden entsprechend vorgesehen.

Eine Einleitung von auf den Verkehrsflächen anfallendem Oberflächenwasser in die Vorfluter wird nur außerhalb von Wasserschutzgebieten erfolgen. Es sind dauernd dichte Rohrleitung zu verwenden.

#### **4.2.1.1 DEHE\_4\_1043 - 4290\_5201 (Raum Kaufungen, Kaufunger Wald)**

Zu berücksichtigen sind die o. g. Vermeidungsmaßnahmen. Zudem sind innerhalb des GWK umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen:

- A 29 Entsiegelung und Rückbau von Verkehrsflächen, i. V. mit A 25 Gehölzpflanzung auf der Rückbaufläche der B 7
- A 8 Extensivierung bisher intensiv genutzten Grünlandes zu frischen bis feuchten Glatthaferwiesen bzw. Feuchtwiesen



- A 9 Extensivierung bisher intensiv genutzten Grünlandes zu frischen bis feuchten Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen bzw. frischen Weidelgras-Weißklee-Weiden
- A 10 Neuanlage von Grünland auf Ackerstandort
- E 3.1 Extensivierung von Grünland (extensiv genutzte Frischwiesen)
- A 16.1 Umbau von jüngeren und mittelalten Fichtenbeständen zu Laubwald bzw. Etablierung von Laubwald im Bereich früherer Fichtenbestände
- A 16.2 Umbau von jüngeren und mittelalten Fichtenbeständen zu Laubwald bzw. Etablierung von Laubwald im Bereich früherer Fichtenbestände
- A 17 Umwandlung eines Fichtenjungbestandes in Übergangsmoor/ Birkenmoorwald
- A 21 Unterpflanzung neu angeschnittener Waldbereiche
- A 22 Entwicklung von Waldrand
- A 32 Umbau eines Fichtenbestandes zu einem Laubwald im Bereich „Dürre Wiese“
- E 1 Umbau der Fichten(misch)kulturen in standortgerechten Laubwald

Als potenzielle baubedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Flächeninanspruchnahme/Verdichtung, Verringerung Grundwasserneubildung
- Schadstoffeintrag im Rahmen des Baubetriebes, durch Sprengarbeiten im Tunnel
- Temporäre Änderungen des Grundwasserstands, Grundwasserabsenkung (Betroffenheit grundwassernahe Standorte/ grundwasserabhängige Schutzgebiete/Landökosysteme)

Als potenzielle anlagebedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Flächeninanspruchnahme, dauerhafte Versiegelung (Verringerung Grundwasserneubildung, Betroffenheit grundwassernahe Standorte)
- Dauerhafte Grundwasserabsenkungen, unterirdische Barrieren (Hanganschnitte, Tunnel)

Die konkrete Beurteilung unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen erfolgt in der nachfolgenden Tabelle. Zu beachten ist, dass kurzzeitige und lokal begrenzte Wirkungen in der Regel nicht geeignet sind, nachhaltig negativ auf den betroffenen Wasserkörper zu wirken. Die Prüfung erfolgt unter Berücksichtigung der Kriterien gem. §4 Abs. 2 GrwV bezogen auf den mengenmäßigen Zustand.

*Tabelle 4-8: Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Zustandsklassen des GWK*

### **Bau- und anlagebedingte Vorhabenswirkungen**

*Flächeninanspruchnahme, dauerhafte Versiegelung*

#### **A 44 Neubau von ca. Bau km 1+030 Bauanfang bis Bauende:**

##### **Beschreibung**

- Anlagebedingte Wirkungen werden durch den Baukörper der Straße verursacht. Maßgeblich sind dabei insbesondere der Regelquerschnitt, hier SQ 27, die Gradiente (Höhenlage) der Trasse (hier ausschließlich Dammböschungen) sowie Art und Umfang spezieller Bauwerke wie bspw. Brückenbauwerke oder Entwässerungseinrichtungen, die hier mit der Lossebrücke allerdings nur am östlichen Rand zum Tragen kommen.
- Die mit dem Vorhaben verbundene Versiegelung führt zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung und Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses. Die Streckenentwässerung erfolgt durch Fassung des Fahrbahnoberflächenwassers über Straßenabläufe oder Mulden in Kanalleitungen. Die Kanalleitungen verlaufen der Strecke folgend im Freigefälle bis zu den jeweiligen Standorten der Regenwasserbehandlungsanlagen mit verzögerte Ableitung in die Vorfluter. In Teilbereichen ist auch eine Versickerung über die Dammböschung der Autobahn vorgesehen. Für die Planumsentwässerung werden Drainageleitungen in Form von Huckepackleitungen oder als straßenbegleitende Drainageleitungen eingesetzt. Bei einer Dammlage ist auch hier die Entwässerung in Teilabschnitten über die Autobahnböschung geplant. Im Bereich von Wasserschutzgebieten erfolgen die bautechnischen Maßnahmen nach Erfordernis der RiStWag. Eine Einleitung von auf den Verkehrsflächen anfallendem Oberflächenwasser in die Vorfluter wird nur außerhalb von Wasserschutzgebieten erfolgen. Es sind dauernd dichte Rohrleitung zu verwenden.
- Der betroffene GWK umfasst eine Fläche von rd. 371 km<sup>2</sup>. Die mit dem Vorhaben verbundene (Neu)Versiegelung im GWK umfasst rd. 36 ha (von insgesamt ca. 42,5 ha), was ca. 0,1 % der Grundwasserkörperfläche entspricht. Dagegen steht die Entsiegelung (B 7, K 7) in einer Größenordnung von ca. 9 ha (Gesamtentsiegelung gem. U 9.3 über die VKE 11 insgesamt ca. 13,5 ha). Die Grundwasserneubildungsspende (WRRL-Viewer Hessen, Wasserbilanz Nordhessen) beträgt 2,5 - 3 l/s\*km<sup>2</sup> im GWK und im Planungsgebiet der VKE 11. Als Neubildungsrate wird gemäß BfG (2003) eine relativ große Spanne von 25 – 200 mm/a, überwiegend 100 (– 150) mm/a angegeben. Bezogen auf die Fläche der Neuversiegelung der A 44 würde sich bezogen auf die Gesamtfläche des GWK hieraus eine vernachlässigbare Reduzierung im Umfang des prozentualen Flächenanteils ergeben, selbst ohne Berücksichtigung der Entsiegelung und der teilweise vorgesehenen Versickerung. Dabei wurde für alle versiegelten Flächen (außer von Brücken überspannte Bereiche) 100 % Verlust der Grundwasserneubildung angesetzt. Es ist aufgrund der Geringfügigkeit auch nicht von einer Beeinträchtigung von Oberflächengewässern, die mit des GWK hydraulisch in Verbindung stehen auszugehen. Neben der Entsiegelung tragen u. a. auch Ausgleichsmaßnahmen zur Waldumwandlung (Maßnahmen A 16.1 und 16.2, A 32, E 1 des LBP, Unterlage 19.1 und 9.3) positiv zur Grundwasserneubildung bei.
- Grundwassernahe Standorte bzw. Landökosysteme, die von Grundwasser abhängig sind, sind innerhalb des GWK gemäß WRRL Viewer Hessen und in Abgleich mit der Realnutzung und der BFD 50 (und 5L) in der Losseaeue (Feuchtbrachen, Grünland, Stillgewässer) und am Setzebach durch Versiegelung/Überbauung betroffen, am Dautenbach und Tiefenbach sind Standorte mit oberflächennahem GW-Einfluss (BFD 50) vorhanden, ohne dass hier

grundwassernahe Landökosysteme anzutreffen wären, am Leimerbach ist grundwasser-nahe Vegetation nur im nicht betroffenen Oberlauf vorhanden. Aufgrund des Rückbaus der B 7 in der Losseau, der bestehenden Vorbelastungen/Überbauung am Leimerbach und den vorgesehenen Brückenbauwerken v. a. am Setzebach und Dautenbach kommt es hier jedoch zu keiner signifikanten Verschlechterung. Grundwasserabhängige Schutzgebiete (FFH-Gebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“) werden nicht erheblich beeinträchtigt (s. Unterlage 19.5). Zu berücksichtigen ist auch, dass durch entsprechend Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen Standorte am Setzebach/ Belgerkopf optimiert werden.

- Südlich Niederkaufungen sind im Zuge A 44 die Schutzzonen II und III des Brunnen Kohlenstraße und die Zone III des Brunnens Setzebach I und II. betroffen. Gemäß U 1 sind im Bereich der Durchfahrung der Wasserschutzzonen Maßnahmen nach RiStWag vorgesehen, in der Zone II mit zusätzlicher Abdichtung als zweiter Dichtungsschicht über die gesamte Verkehrsfläche (einschl. Böschungen).

#### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

*Dauerhafte Grundwasserabsenkung, unterirdische Barrieren*

### **A 44 Neubau, Hanganschnitte und Tunnel Helsa:**

#### Beschreibung

- Die Wasserverhältnisse in dem z. T. kluftigen und von Störzonen durchzogenen Boden sind durch Sicker-, Schicht- und Kluftwasser gekennzeichnet, deren Intensität von den Niederschlagsereignissen abhängig ist. In den tieferliegenden Niederungen der Losse, wie auch in den Seitentälern des Setze- und Dautenbaches ist Grundwasser anzutreffen. Die Fließrichtung der Sicker-, Schicht- und Kluftwasser orientieren talwärts.
- Aufgrund der Lage der Trasse tlw. in Einschnittslage bzw. im Hanganschnitt (Kaufunger Wald) ist zwischen der AS Kaufungen und der Dautenbachtalbrücke tlw. mit Schicht- oder Kluftwasser zu rechnen. Das Wasser wird mit Böschungssickerschichten oder Sickerstütz-scheiben aufgefangen und über Mulden und Gräben gesammelt und den natürlichen Vorflutern zugeleitet. Dauerhafte Grundwasserabsenkungen bezogen auf den GWK sind hierdurch nicht zu erwarten.
- Trotz des überwiegend im Grundwasser verlaufenden Tunnels Helsa ist hierfür keine Wasserhaltung mit einer bauzeitigen Absenkung des Grundwasserspiegels vorgesehen. Gemäß dem geotechnischen - tunnelbautechnischen Gutachten kann auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes der bergmännische Vortrieb durch ein Abfangen des Bergwassers an der Ortsbrust und anschließender Ableitung aus dem Tunnelröhren erfolgen. Die Tunnelröhren werden im Endzustand mit einer druckwasserhaltenden Innenschale ausgebildet. Dadurch kann sich der ursprünglich vorhandene Grundwasserstand wieder einstellen. Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung findet nicht statt, es kommt allenfalls zu temporären Absenkungen während der Bauphase im Bereich der Ortsbrust, d. h. nur jeweils über räumlich begrenzte Tunnelbauabschnitte.

#### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine dauerhafte Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

**Gewässerverlegungen:**

## Beschreibung

- Im Zusammenhang mit den gewässerbaulichen Maßnahmen (Gewässerverlegungen, Gewässerrenaturierungen) ist von keinen nachteiligen Auswirkungen auf das den GWK auszugehen. Anlagebedingt werden sich durch die geänderten Gewässerverläufe ggf. räumlich begrenzte Veränderungen der oberflächennahen Grundwassersituation ergeben. Insbesondere in Bezug auf Schutzgebiete (FFH-Gebiete) mit grundwasserabhängigen Lebensraumtypen und Arten (FFH-Gebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“) ist durch die vorgesehene Umsetzung und Lage der Gewässerverlegungen und –renaturierungen (hier v. a. Diebachsgraben) dafür Sorge getragen worden, dass es zu keiner erhebliche Beeinträchtigung entsprechender Lebensraumtypen und Arten kommt (s. Unterlage 19.5).

## Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

*Schadstoffeintrag, Baustoffe im Grundwasser***Bauliche Tätigkeiten im Zuge der o.g. Straßenbaumaßnahmen und der gewässerbaulichen Maßnahmen:**

## Beschreibung

- 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 ggf. punktuelle Kontaminationen der Böden. Durch o. g. Vermeidungsmaßnahmen wird allerdings das Risiko für das Eintreten derartiger Schadfälle minimiert, für grundwassernahe Auen gelten besondere Vermeidungsmaßnahmen. Die Schutzfunktion der Deckschichten reicht hierbei von Stufe 1 (sehr gering) bis Stufe 4 (hoch), wobei die Stufen 1 – 3 (sehr gering – mittel) zu etwa gleichen Teilen überwiegen (HLNUG 2017). D. h. neben den Vermeidungsmaßnahmen trägt das Puffer- und Filtervermögens des Bodens und die Schutzwirkung der Deckschichten in gewissem Rahmen dazu bei, die Wahrscheinlichkeit, dass Kraft- und Schmierstoffe in das Grundwasser eingeschwemmt werden, zu minimieren.
- Gründungsarbeiten bei der Errichtung von Brückenpfeilern und Widerlagern bedingen ggf. teilweise eine Wasserhaltung. Durch eine fachgerechte bauzeitliche Wasserhaltung bzw. die vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen ist dabei sicherzustellen, dass ebenfalls keine Stoffe in das Grundwasser gelangen, die die chemische Beschaffenheit negativ verändern können.
- Das während des Baus anfallende Tunnelwasser wird über eine mobile Absetz- und Neutralisationsanlage gereinigt, eine Abscheidung von Leichtflüssigkeit kann und soll dabei auch erfolgen.
- In Bezug auf die Durchfahrungen der Schutzzonen II und III des Brunnens Kohlenstraße und der Zone III des Brunnens Setzebach I und II werden die Vorgaben der aktuellen RiStWag 2016 mit einer zusätzlichen Abdichtung (Kohlenstraße, Zone II) beachtet. Während der Bauphase ist der Brunnens Kohlenstraße zudem vorübergehend stillzulegen, um eine Verunreinigung des Wassers zu vermeiden. Dafür erfolgt eine Ersatzwasserlieferung der Gemeinde Lohfelden (40 m<sup>3</sup>/h für die Bauzeit von ca. 1 Jahr), die auch bisher schon bei sanierungsbedingten Außerbetriebnahmen des Brunnens erfolgte. Zudem wird die Förderung

der Brunnen Setzebach temporär erhöht. Für die Brunnen Setzebach wird ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt, um eventuelle baubedingte Auswirkungen auch der A 44 zuordnen zu können.

- In Bezug auf Baustoffe im Grundwasser im Zusammenhang mit dauerhaften technischen Bauwerken ist in Verbindung mit der Bauproduktenverordnung (BauproduktenVO) und den o. g. Vermeidungsmaßnahmen und –grundsätzen von keiner Relevanz hinsichtlich der chemischen Eigenschaft des Grundwassers auszugehen.

#### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Keine Auswirkungen.
- Chemischer Zustand: Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen und der RiSt-Wag ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.

#### *Verdichtung, Verringerung Grundwasserneubildung*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge der o.g. Straßenbaumaßnahmen und der gewässerbaulichen Maßnahmen:**

##### Beschreibung

- Grundsätzlich kann es durch baubedingte Verdichtungen zu einer leichten Verringerung der Grundwasserneubildung kommen. Entsprechende (dauerhafte) Verdichtungen gerade in den verdichtungsempfindlichen Auen werden durch die o. g. Vermeidungsmaßnahmen vermieden, die ursprüngliche Versickerungsfähigkeit wird weitestgehend wiederhergestellt bzw. bleibt erhalten.

##### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen.

#### *Temporäre Grundwasserabsenkung*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge der von Gründungsmaßnahmen für Bauwerke:**

##### Beschreibung

- Für die BW 802 und 803 (Losse und Leipziger Straße) ist von bauzeitlich punktuellen Absenkungen oberflächennahen Grundwassers im Rahmen von Gründungsarbeiten auszugehen. Zwar sollen hier Tiefgründungen erfolgen, aufgrund des hohen GW-Standes ist für die Herstellung der Bohrpfahlplatte hier jedoch eine GW-Absenkung in der Baugrube wahrscheinlich. Für das BW 812 (Grünbrücke) sollte aufgrund des Höhenniveaus zur Losseae ebenfalls von einer temporären und punktuellen GW-Absenkung für Gründungsarbeiten in der Losseae ausgegangen werden. Weitere temporäre Absenkungen werden für die drei Retentionsbodenfilteranlagen (Stahlbetonbauweise) erforderlich sein, da sie in das Grundwasser einbinden. Für die Bauwerke 806 und 810 (Setze- und Dautenbach) ist hingegen aufgrund der hohen GW-Flurabstände im Gründungsbereich von keinen Erfordernissen einer temporären Absenkung (Wasserhaltung) auszugehen. Sofern die genannten Absenkungen zum Tragen kommen, sind die o. g. Vermeidungsmaßnahmen u. a. in Bezug auf Wasserhaltung zu beachten. Es sind zudem allenfalls räumlich eng begrenzte Bereiche betroffen. Nach Erstellung der Bauwerke/Gründungen kann sich hier wieder der ursprüngliche Grundwasserstand einstellen.

##### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.

- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen.

**Fazit:**

Insgesamt sind bau- und anlagebedingt keine dauerhaften bzw. längerfristigen Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und damit die Zustandsklassen des GWK gegeben. Eine Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustandes ist auszuschließen.

Dem Trendumkehrgebot wird dadurch genüge getan, dass der Stand der Technik eingehalten wird (Hanusch & Sybertz 2018).

**4.2.1.2 DEHE\_4\_1042 - 4290\_5112 (Raum Bettenhausen, Heiligenrode)**

Zu berücksichtigen sind die o. g. Vermeidungsmaßnahmen. Zudem sind innerhalb des GWK umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen:

- A 29 Entsiegelung und Rückbau von Verkehrsflächen, i. V. mit A 25 Gehölzpflanzung auf der Rückbaufläche der B 7 und
- A 6 sowie A 7 (Entwicklung Extensivgrünland)

In diesem GWK liegt zudem der überwiegende Abschnitt der Losserenaturierung (Ausgleichsmaßnahmen A 24.1 – 4) und die Diebachsgrabenrenaturierung (A 27).

Als potenzielle baubedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Verdichtung, Verringerung Grundwasserneubildung
- Schadstoffeintrag im Rahmen des Baubetriebes
- Temporäre Änderungen des Grundwasserstands, Grundwasserabsenkung (Betroffenheit grundwassernahe Standorte/ grundwasserabhängige Schutzgebiete/Landökosysteme)

Als potenzielle anlagebedingte Wirkungen sind konkret zu betrachten:

- Flächeninanspruchnahme, dauerhafte Versiegelung (Verringerung Grundwasserneubildung, Betroffenheit grundwassernahe Standorte)
- Dauerhafte Grundwasserabsenkungen, unterirdische Barrieren (Hänganschnitte, Tunnel)

Die konkrete Beurteilung unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen erfolgt in der nachfolgenden Tabelle. Zu beachten ist, dass kurzzeitige und lokal begrenzte Wirkungen in der Regel nicht geeignet sind, nachhaltig negativ auf den betroffenen Wasserkörper zu wirken. Die Prüfung erfolgt unter Berücksichtigung der Kriterien gem. §4 Abs. 2 GrwV bezogen auf den mengenmäßigen Zustand.

Tabelle 4-9: Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Zustandsklassen des GWK

<b>Bau- und anlagebedingte Vorhabenswirkungen</b>
<i>Flächeninanspruchnahme, dauerhafte Versiegelung, grundwassernahe Standorte</i>
<b>A 44 Neubau von Bauanfang bis ca. Bau km 1+030:</b>
<p>Beschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagebedingte Wirkungen werden durch den Baukörper der Straße verursacht. Maßgeblich sind dabei insbesondere der Regelquerschnitt, hier SQ 27, die Gradienten (Höhenlage) der Trasse (hier ausschließlich Dammböschungen) sowie Art und Umfang spezieller Bauwerke wie bspw. Brückenbauwerke oder Entwässerungseinrichtungen, die hier mit der Lossebrücke allerdings nur am östlichen Rand zum Tragen kommen.</li> <li>• Die mit dem Vorhaben verbundene Versiegelung führt zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung und Erhöhung des Oberflächenwasserabflusses. Die Streckenentwässerung erfolgt durch Fassung des Fahrbahnoberflächenwassers über Straßenabläufe oder Mulden in Kanalleitungen. Die Kanalleitungen verlaufen der Strecke folgend im Freigefälle bis zu den jeweiligen Standorten der Regenwasserbehandlungsanlagen mit verzögerter Ableitung in die Vorfluter. In Teilbereichen ist auch eine breitflächige Versickerung über die Dammböschung der Autobahn vorgesehen. Für die Planumsentwässerung werden Drainageleitungen in Form von Huckepackleitungen oder als straßenbegleitende Drainageleitungen eingesetzt. Bei einer Dammlage ist die Entwässerung in Teilabschnitten auch hier über die Autobahnböschung geplant. Im Bereich von Wasserschutzgebieten erfolgen die bautechnischen Maßnahmen nach Erfordernis der RiStWag. Eine Einleitung von auf den Verkehrsflächen anfallendem Oberflächenwasser in die Vorfluter wird nur außerhalb von Wasserschutzgebieten erfolgen. Es sind dauernd dichte Rohrleitungen zu verwenden.</li> <li>• Der betroffene GWK umfasst eine Fläche von rd. 90 km<sup>2</sup>. Die mit dem Vorhaben (Neu)Versiegelung umfasst rd. 6,5 ha, was ca. 0,07 % der Grundwasserkörperfläche entspricht. Dagegen steht die Entsiegelung (B 7) in einer Größenordnung von ca. 4 ha. Die Grundwasserneubildungsspende (WRRL-Viewer Hessen) beträgt 0,5 - 4,8 l/s*km<sup>2</sup> im GWK, im Planungsgebiet der VKE 11 2,7 l/s*km<sup>2</sup>. Als Neubildungsrate wird gemäß BfG (2003) eine relativ große Spanne von &lt;25 – 150 mm/a, überwiegend ca. 100 mm/a angegeben. Bezogen auf die Fläche der Neuversiegelung der A 44 würde sich hieraus bezogen auf die Gesamtfläche des GWK eine vernachlässigbare Reduzierung im Umfang des prozentualen Flächenanteils ergeben, selbst ohne Berücksichtigung der Entsiegelung. Dabei wurde für alle versiegelten Flächen (außer überspannte Bereiche von Brücken) mit 100 % Verlust der Grundwasserneubildung angesetzt. Insofern ist auch nicht von einer Beeinträchtigung von Oberflächengewässern, die mit dem GWK hydraulisch in Verbindung stehen auszugehen.</li> <li>• Grundwassernahe Standorte bzw. Landökosysteme, die von Grundwasser abhängig sind, sind innerhalb des GWK gemäß WRRL Viewer Hessen und in Abgleich mit der Realnutzung und BFD 50 (und 5L) in der Losseau neben Diebachsgraben und der Nebengewässer/Gräben zum Diebachsgraben durch Versiegelung/Überbauung betroffen. Aufgrund des Rückbaus der B 7 in der Losseau kommt es hier jedoch zu keiner signifikanten Verschlechterung für, sondern insgesamt Verbesserung. Grundwasserabhängige Schutzgebiete (FFH-Gebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“ werden nicht erheblich beeinträchtigt (s. Unterlage 19.5).</li> <li>• An der Leipziger Straße ist die Schutzzone III des Trinkwasserschutzgebietes WSG Brunnen Eichwald, StW Kassel betroffen, allerdings nur durch Rückbaumaßnahmen der B 7 und Anpassungen der Leipziger Straße. Eine dauerhafte Neuversiegelung ergibt sich</li> </ul>

nicht, es überwiegt Entsiegelung. Gemäß Unterlage 1 sind Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers aufgrund der Durchfahrung (Leipziger Straße) der Wasserschutzzone III gemäß RiStWag nicht erforderlich. Das prognostizierte Verkehrsaufkommen bzw. die Grundwasserüberdeckung erfordern keine Maßnahmen zur Abdichtung bzw. Reinigung des Fahrbahnoberflächenwassers.

#### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen

#### *Dauerhafte Grundwasserabsenkung*

#### **Gewässerverlegungen/gewässerbauliche Maßnahmen:**

##### Beschreibung

- Im Zusammenhang mit den gewässerbaulichen Maßnahmen (Gewässerverlegungen, Gewässerrenaturierungen) ist von keinen nachteiligen Auswirkungen auf das den GWK auszugehen. Anlagebedingt werden sich durch die geänderten Gewässerverläufe ggf. räumlich begrenzte Veränderungen der oberflächennahen Grundwassersituation ergeben. Insbesondere in Bezug auf Schutzgebiete (FFH-Gebiete) mit grundwasserabhängigen Lebensraumtypen und Arten (FFH-Gebiet „Lossewiesen bei Niederkaufungen“) ist durch die vorgesehene Umsetzung und Lage der Gewässerverlegungen und –renaturierungen (hier v. a. Diebachsgraben) dafür Sorge getragen worden, dass es zu keiner erhebliche Beeinträchtigung entsprechender Lebensraumtypen und Arten kommt (s. Unterlage 19.5).

##### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen.

#### *Schadstoffeintrag, Baustoffe im Grundwasser*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge der o.g. Straßenbaumaßnahmen und der gewässerbaulichen Maßnahmen:**

##### Beschreibung

- 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. Durch o. g. Vermeidungsmaßnahmen wird allerdings das Risiko für das Eintreten derartiger Schadfälle minimiert, für grundwassernahe Auen gelten besondere Vermeidungsmaßnahmen. Die Schutzfunktion der Deckschichten reicht hierbei von Stufe 1 (sehr gering) bis Stufe 4 (hoch), wobei die Stufe 3 (mittel) im Trassenbereich überwiegt (HLNUG 2017). D. h. neben den Vermeidungsmaßnahmen trägt das Puffer- und Filtervermögens des Bodens und die Schutzwirkung der Deckschichten auch dazu bei, die Wahrscheinlichkeit, dass Kraft- und Schmierstoffe in das Grundwasser eingeschwemmt werden, zu minimieren.
- Gründungsarbeiten bei der Errichtung von Brückenpfeilern und Widerlagern bedingen ggf. eine Wasserhaltung. Durch eine fachgerechte bauzeitliche Wasserhaltung bzw. die vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen ist dabei sicherzustellen, dass ebenfalls keine Stoffe in das Grundwasser gelangen, die die chemische Beschaffenheit negativ verändern können.
- In Bezug auf Baustoffe im Grundwasser im Zusammenhang mit dauerhaften technischen Bauwerken ist in Verbindung mit der Bauproduktenverordnung (BauproduktenVO) und den



o. g. Vermeidungsmaßnahmen und –grundsätzen von keiner Relevanz hinsichtlich der chemischen Eigenschaft des Grundwassers auszugehen.

#### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Keine Auswirkungen.
- Chemischer Zustand: Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.

*Verdichtung, Verringerung Grundwasserneubildung*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge der o.g. Straßenbaumaßnahmen und der gewässerbaulichen Maßnahmen:**

##### Beschreibung

- Grundsätzlich kann es durch baubedingte Verdichtungen zu einer leichten Verringerung der Grundwasserneubildung kommen. Entsprechende (dauerhafte) Verdichtungen gerade in den verdichtungsempfindlichen Auen werden durch die o. g. Vermeidungsmaßnahmen vermieden, die ursprüngliche Versickerungsfähigkeit wird weitestgehend wiederhergestellt bzw. bleibt erhalten.

##### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen.

*Temporäre Grundwasserabsenkung*

#### **Bauliche Tätigkeiten im Zuge von Gründungsmaßnahmen für Bauwerke:**

##### Beschreibung

- Aufgrund der Dammlage der Trasse sind Grundwasserabsenkungen allenfalls punktuell während der Bauphase im Rahmen von Gründungsarbeiten von Brückenwiderlagern und –pfeilern erforderlich. Sofern diese Absenkungen zum Tragen kommen sind die o. g. Vermeidungsmaßnahmen u. a. in Bezug auf Wasserhaltung zu beachten. Es sind zudem allenfalls räumlich eng begrenzte Bereiche in der Losseae, am Diebachsgraben betroffen (BW 211a, BW 801b, v. a. BW 802). Nach Erstellung der Bauwerke kann sich hier wieder der ursprüngliche Grundwasserstand einstellen.

##### Bewertung

- Mengenmäßiger Zustand: Es ist keine Verschlechterung oder nachhaltige Schädigung zu erwarten. Keine negativen Auswirkungen, keine Verschlechterung.
- Chemischer Zustand: Keine Auswirkungen.

#### **Fazit:**

Insgesamt sind bau- und anlagebedingt keine dauerhaften bzw. längerfristigen Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und damit die Zustandsklassen des GWK gegeben. Eine Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustandes ist auszuschließen.

Dem Trendumkehrgebot wird dadurch Genüge getan, dass der Stand der Technik eingehalten wird (Hanusch & Sybertz 2018).

#### 4.2.1.3 DEHE\_4\_1041 - 4290\_3301 (Raum Lohfelden)

Zu berücksichtigen sind die o. g. Vermeidungsmaßnahmen. Innerhalb des GWK kommt es allerdings nur zu punktuellen Betroffenheiten am östlichen Rand des Gewerbegebietes „Papierfabrik“. Hierbei handelt es sich um Leitungsverlegungen mit den dafür erforderlichen Maststandorten und Bauarbeitsflächen (auf tlw. vorhandenen Wegen) und die Anpassung der K 10. Relevante Wirkungen sind nicht erkennbar.

Örtlich ist im GWK entsprechend auch das WSG TB Lindenberg, Lohfelden, Schutzzone III betroffen. Die Vorgaben der RiStWag sind beachtet worden.

Eine temporäre Betroffenheit ergibt sich hiermit zudem durch die temporären Ersatzwasserzuführungen im Zusammenhang mit der baubedingte zeitweise Stilllegung des Brunnens Kohlenstraße (Kaufungen). Daraus sind aber keine dauerhaften Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper zu erwarten, da die Ersatzwasserzuführung zeitlich befristet ist und bereits im Rahmen einer Sanierung des Brunnens Kohlenstraße so realisiert wurde.

Es sind keine dauerhaften Verschlechterungen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des Grundwassers zu erwarten, bzw. diese können ausgeschlossen werden.

#### 4.2.1.4 Weitere Grundwasserkörper im Planungsraum

Innerhalb des Planungsraumes der A 44 VKE 11 sind keine weiteren Grundwasserkörper betroffen. Benachbarte GWK liegen über 1 km entfernt.

Betroffen sind andere GWK jedoch positiv im Sinne von dort vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (s. Kap. 3.2.2.2).

#### 4.2.2 Betriebsbedingte Auswirkungen

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

Für Chlorid wird 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 Eingangparameter sind dem Kapitel 4.1.2.5 entnommen. Die spezifische Chloridfracht im Straßenabfluss beträgt  $B_{RW, Chlorid} = 1.275 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

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:

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

Konzentration im GWK nach Versickerung RW [mg/l]

Der Grundwasserabfluss berechnet sich aus der Grundwasserneubildung und der Fläche des GWK. Hierbei wird nicht der gesamte GWK betrachtet, sondern nur 1/5 der Fläche des GWK angesetzt. Damit wird die flächenbezogene Voraussetzung nach § 7 Absatz 3 GrwV (2010) geprüft. Aufgrund der geringeren angesetzten Fläche des GWK ergibt sich ein geringerer Abflusswert und somit eine größere Konzentrationsänderung. Dieses Vorgehen berücksichtigt die Tatsache, dass die Einleitung von Straßenoberflächenwasser nicht gleichmäßig verteilt über den gesamten GWK erfolgt, sondern lokal begrenzt ist.

Gemäß Kartendarstellung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUNG, 2005) lässt sich die mittlere Grundwasserneubildungsrate im Planungsraum auf durchschnittlich 63 mm/a abschätzen. Hieraus berechnet sich ein Grundwasserabfluss von 4.679.640 m<sup>3</sup>/a für den GWK 4290\_5201.

Die Einleitung des Straßenoberflächenwassers erfolgt über ein Versickerungsbecken im Entwässerungsabschnitt 6. Es ergibt sich eine angeschlossene Fahrbahnfläche für die Berechnung der Chlorid-Konzentration von insgesamt 1,38 ha für den GWK (vgl. Tabelle 4-3).

Als Ausgangskonzentration im GWK werden die Daten der Messstelle Nr. 5665 – Tbr. Kohlenstrasse zugrunde gelegt. Überschreitungen der Schwellenwerte für Chlorid aufgrund der Versickerung von Straßenabfluss ergeben sich nach der Tabelle 4-10 nicht (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 6).

Tabelle 4-10: Ermittlung der GWK-Konzentration nach Versickerung von Straßenabfluss; Messstelle Tbr. Kohlenstrasse (GWK 4290\_5201), MW 2017 - 2019

Schwellenwerte zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 2 GrwV			
Parameter	Schwellenwert	c <sub>GWK</sub>	c <sub>GWK,RW</sub>
Cl	250 mg/l	5,7 mg/l	9,46 mg/l

#### Bewertung

Insgesamt sind betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers 4290\_5201 zu erwarten.

## 5 Prüfung des Verbesserungsgebot

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 3.2.1 und 3.3.1 beschrieben.

### 5.1 Bewertung der Auswirkungen auf die Bewirtschaftungspläne der Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für den OWK DEHE\_4296.1 - Losse, sowie die nur durch Kompensationsmaßnahmen berührten OWK DEHE\_418.2 – Obere Wehre, DEHE\_4278.1 – PfiEFFe und DEHE\_4288.2 – Schwalm/Gilsa 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 die GWK DEHE\_4\_1043, DEHE\_4\_1042 und DEHE\_4\_1041, sowie die nur durch Kompensationsmaßnahmen berührten GWK DEHE\_4\_1029 und DEHE\_4\_0022 werden durch das geplante Bauvorhaben nicht in Frage gestellt. Das Maßnahmenprogramm 2015-2021 für die hessischen Wasserkörper hat über 40 Maßnahmenräume ausgewiesen, um den Einfluss der diffusen Quellen von Pflanzenschutzmittel (PSM) und Nährstoffen zu reduzieren. Die hier betroffenen GWK gehören nicht dazu und sind bereits in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Das Vorhaben steht den Bewirtschaftungszielen diesen Zustand zu erreichen bzw. zu erhalten nicht entgegen, ebenso nicht besondere Anforderungen innerhalb von Wasserschutzgebieten. Der zusätzliche Eintrag von Chlorid wird als geringfügig eingestuft (vgl. Kapitel 4.2.2), zumal an den Messstellen in direkter Nähe zum Bauvorhaben keine erhöhten Werte für Chlorid festgestellt wurden.

Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen 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 den im Untersuchungsgebiet betrachteten und durch das Vorhaben betroffenen **Oberflächenwasserkörper** DEHE\_4296.1 - Losse lässt sich feststellen, dass sich bau- und anlagebedingt keine nachteiligen Auswirkungen für das ökologische Potenzial bzw. den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper ergeben.

Die Zielerreichung der Maßnahmenprogramme ist ebenfalls nicht für den Oberflächenwasserkörper durch das Vorhaben gefährdet. Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen tragen vielmehr zur Verbesserung v. a. des hydromorphologischen Zustands der Losse bei und unterstützen damit die Bewirtschaftungsziele für den Oberflächenwasserkörper.

Für die im Untersuchungsgebiet betroffenen **Grundwasserkörper** DEHE\_4\_1043, DEHE\_4\_1042 und DEHE\_4\_1041 sind bau- und anlagebedingt ebenfalls 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 bau- und anlagebedingt nicht gefährdet. Die für das Vorhaben vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen tragen dabei durch Nutzungsextensivierung und Nutzungsänderungen zu einer Verringerung von Nährstoffeinträgen und Erhöhung der Grundwasserneubildung bei und unterstützen damit die Bewirtschaftungsziele und das Trendumkehrgebot für den Grundwasserkörper.

Unter den getroffenen Annahmen der Ausgangskonzentration werden für den betrachteten OWK Losse keine betriebsbedingten negativen Auswirkungen auf das ökologische Potential hinsichtlich der Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016) und der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV (2016) sowie auf den chemischen Zustand nach Anlage 8 OGewV erwartet. Die rechnerischen Konzentrationserhöhungen sind so gering, dass sie unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten als nicht messbar gelten und somit im Sinne der LAWA (2017) keine Verschlechterung des chemischen Zustands im OWK darstellen können.

Auch bei der Betrachtung der **ZHK-UQN** treten für den OWK Losse unter den Annahmen für die Ausgangskonzentration keine Überschreitungen der ZHK-UQN für Benzo[g,h,i]perylen nach Anlage 8 der OGewV auf.

Des Weiteren sind betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers 4290\_5201 zu erwarten.

## 7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2016): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 2. Bewirtschaftungsplan, Losse (Fließgewässer)
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2016): Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper 2. Bewirtschaftungsplan, 4290\_5201, 4290\_5112 und, 4290\_3301 (Grundwasser)
- BGR, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2005): Einfluss des Bestandsaufbaus auf Menge und Qualität der Grundwasserneubildung
- BVerwG (2016): Urteil vom 10.11.2016 – 9A 18.15, Elbquerung BAB A 20
- FGG Weser (2016): Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG. Stand: März 2016
- FGSV (2020): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL. Stand 14.02.2020
- Grüne Liga e.V (2019): WRRL in der Praxis. Steckbriefe zur wirksamen WRRL Umsetzung, <http://www.wrri-info.de/site.php4?navione=steckbriefe&navitwo=&content=steckbriefe>
- Hanusch, M. & Sybertz, J. (2018): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Hessen Mobil (2017): Gliederung für einen Fachbeitrag hinsichtlich der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele nach Wasserhaushaltsgesetz bei Straßenbauvorhaben, Anliegen Natur 40 (2), 2018, S. 95 -106
- HLNUG (2005): Flächendifferenzierte Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen einer Klimaänderung auf die Grundwasserneubildung in Hessen. Wiesbaden. September 2005
- HLUG (1999): Grundwasserverschmutzungsempfindlichkeit Stand 1999
- HLUG (2015): Maßnahmen-Steckbriefe zur Gewässerstruktur, Anhang 9 Maßnahmenprogramm 2015-2021 (sortiert nach Wasserkörpern)
- HLUG (2015): Steckbrief Oberflächenwasserkörper Losse
- HMUKLV (2015): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen. Bewirtschaftungsplan 2015-2021
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover
- ifs (2020): Erläuterungsbericht – Neubau der BAB A 44 Kassel-Herleshausen VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa, Optimierung der entwässerungstechnischen Planung auf Grundlage der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie. Stand: März 2020
- LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017
- LAWA (2019): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Entwurf. Stand: 26.07.2019

- LAWA (2019a): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper. Beschlossen auf der 158. LAWA-Vollversammlung am 18./19. September 2019 in Jena.
- LBM (Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz) (2019): Leitfaden WRRL, Fachbeitrag der Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2017) Anleitung zur Auslegung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbotes
- NLStbV (2016): Präsentation zum Thema „Tausalzeintrag in Gewässer“ von Ulrich Kasting, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover
- OVG Lüneburg (2016); Urteil v. 22.04.2016 – 7 KS 27/15 OU Celle
- WAGU (2019): A 44, VKE 11, Gewässerbausteine „Verlegung Dautenbach“, „Gewässer-erverlegung Tiefenbach/Sichelrain“, „Renaturierung der Losse im Bereich der Mündung des Leimerbaches“, „Renaturierung Diebachsgraben“
- WAGU (2019): A 44, VKE 11, Gewässerbausteine „Verlegung Diebachsgraben“
- WAGU (2020): A 44, VKE 11, Unterlage 18.7, Wassertechnische Planung im Bereich Losse/Diebachsgraben

**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

- BFG (2020): Grundwasserkörpersteckbriefe: <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>
- 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
- FGG Weser (2020): Einzugsgebietsflächen Weser: <https://www.fgg-weser.de/die-weser-und-ihr-ezgz>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2020
- HLNUG (2017): WRRL Viewer [http://wrrl.hessen.de/wrrl/php/ergebnis\\_massnahmenprogramm\\_ow.php?MS\\_CD\\_RW=DEHE\\_4296.1](http://wrrl.hessen.de/wrrl/php/ergebnis_massnahmenprogramm_ow.php?MS_CD_RW=DEHE_4296.1), zuletzt aufgerufen am 10.01.2020
- HLNUG (2017): WRRL Viewer <http://wrrl.hessen.de/mapapps/resources/apps/wrrl/index.html?lang=de>, zuletzt aufgerufen am 20.04.2020
- HLNUG (2017): Grundwasserschutz <http://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de>, zuletzt aufgerufen am 16.04.2020
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2017): Karten zum 2. WRRL-Bewirtschaftungsplan, <https://geoportal.bafg.de/wfdmaps2017/>, zuletzt aufgerufen am 16.04.2020
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2020): Hydrologische Atlas Deutschland, <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD/index.html?lang=de>
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde/ WasserBLick (2020): Wasserkörpersteckbriefe, <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de&tabs=on>, zuletzt aufgerufen am 16.04.2020

## WMS Dienste

- HLNUG, Gewässernetz von Hessen, <http://geodienste-umwelt.hessen.de/arcgis/services/inspire/gewaessernetz/MapServer/WmsServer?>
- HLNUG, Bewirtschaftungsgebiete Hessen, <http://geodienste-umwelt.hessen.de/arcgis/services/inspire/bewirtschaftungsgebiete/MapServer/WmsServer?>
- HLNUG, Boden Hessen, <http://geodienste-umwelt.hessen.de/arcgis/services/inspire/boden/MapServer/WmsServer?>
- HLNUG, Schutzgebiete Hessen, <http://geodienste-umwelt.hessen.de/arcgis/services/inspire/schutzgebiete/MapServer/WmsServer?>
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Oberflächengewässerkörper, <https://geoportal.bafg.de/arcgis1/rest/services/INSPIRE/Waterbody/MapServer/extent/InspireView/service?>
- BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Grundgewässerkörper, <https://geoportal.bafg.de/wmsproxy/INSPIRE/WFDGroundWaterBody?>
- BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie), TopPlusOpen, [http://sgx.geodatenzentrum.de/wms\\_topplus\\_open?](http://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open?)

Web Map Service, WebAtlasDE.light Graustufen, [http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod\\_showMetadata.php/./wms.php?layer\\_id=37635&PHPSESSID=8cknkm0je6tlc88mq12mg53on6&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&](http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod_showMetadata.php/./wms.php?layer_id=37635&PHPSESSID=8cknkm0je6tlc88mq12mg53on6&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&)

**Anlagen**

- Anlage 1 Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
- Anlage 2 Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016)
- Anlage 3 Berechnungstabelle Konzentration der ZHK-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

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

Stoffgruppe	Parameter	OGewV (2016)										GrwV (2010, geänd. 2016)	LAWA 2016	
		Anlage 6, OGewV, flussgebietspez. Schadstoffe <sup>1)</sup>		Anlage 7, OGewV, allg. phy.-chem. Qualitätskomponenten <sup>2)</sup>		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 Beurteil. lokal begr. GW-Veränderungen	
		oberrird. Gew., JD-UQN <sup>3)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>3)</sup>	gewässer-abhängig	oberrird. Gew., JD-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>5)</sup>	oberird. Gew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>						
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 <sup>7)</sup>	0,2 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	x		0,5 µg/l	0,3 µg/l
	Ni					x	4 µg/l	8,6 µg/l	34 µg/l	34 µg/l	x			7,0 µg/l
	Pb					x	1,2 µg/l <sup>6)</sup>	1,3 µg/l <sup>6)</sup>	14 µg/l	14 µg/l	x		10 µg/l	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		0,1 µg/l	
	Fluoranthren					x	0,0063 µg/l	0,0063 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	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]fluoranthren								0,017 µg/l	0,017 µg/l			0,03 µg/l	
	Benzo[k]fluoranthren					x			0,017 µg/l	0,017 µg/l	x	x		
	Benzo[g,h,i]-perylen								0,0082 µg/l	0,00082 µg/l			0,002 µg/l	
Indeno[1,2,3-cd]-pyren														
PCB <sup>4)</sup>	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		0,3 µg/l	
	Octylphenol					x	0,1 µg/l	0,01 µg/l			x			
	DEHP					x	1,3 µg/l	1,3 µg/l			x			
	Benzol					x	10 µg/l	8 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	x		20 µg/l	
Salz	Cl <sup>-</sup>			x	≤ 200 mg/l								250 mg/l	
	PSU			x									250 mg/l	
Zehr/Nährstoffe	Cyanid	x	10 µg/l	10 µg/l										
	BSP5				x	< 3 ... 6 mg/l								
	TOC				x	< 7 ... 15 mg/l								
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				x	≤ 75 ... 220 mg/l							240 mg/l	
	oPO <sub>4</sub> -P				x	≤ 0,07 ... 0,2 mg/l								
	Gesamt-P				x	≤ 0,0136 ... 0,3 mg/l								
	NH <sub>4</sub> -N				x	≤ 0,1 ... 0,3 mg/l							0,5 mg/l	
	NH <sub>3</sub> -N				x	≤ 1 ... 2 µg/l					x	x		
	NO <sub>2</sub> -N				x	≤ 30 ... 50 µg/l								
	NO <sub>3</sub> -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

**Berechnung JD-UQN für "Neubau der BAB A44, VKE 11" - OWK Losse, Fließgewässertyp 5  
Messstelle Nr. 361 Losse, Kassel-Bettenhausen, Regenrückhaltebecken, Mulden-Rigolen-System und Retentionsbodenfilter**

Abfluss	
Mq	11,80 l/s*km <sup>2</sup>
EZG	120,48 km <sup>2</sup>
MQ	4,472E+07 m <sup>3</sup> /a
	1,418 m <sup>3</sup> /s

S <sub>OWK</sub>	10,8 mg/l
A <sub>E,b,a,RBF</sub>	23,840 ha
B <sub>RBF,ab,AFS</sub>	21.170 g/(ha*a)
A <sub>E,b,a,Direkt</sub>	4,560 ha
B <sub>RW,AFS</sub>	530.000 g/(ha*a)

**Resultierende Gewässerkonzentration gesamt**

	JD-UQN	OWK		Sedimentation	RBF	Resultierende Gewässerkonz.		Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN	
		<	c <sub>sed,OWK</sub> <sup>1)</sup>	B <sub>sed,OWK</sub>	B <sub>RWBA,ab</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>sed,OWK,RW</sub>		Δc <sub>OWK</sub>
<b>Anlage 6 OGewV</b>									
Schwermetalle	Cu	160 mg/kg	80 mg/kg	38.756 g/a	576 g/a	1.025 g/a	82,7 mg/kg	2,69 mg/kg	1,68%
	Zn	800 mg/kg	400 mg/kg	193.778 g/a	2.079 g/a	2.670 g/a	406,8 mg/kg	6,76 mg/kg	0,85%
	PCB-138	0,02 mg/kg	0,01 mg/kg	4,84 g/a	0,0231 g/a	0,062 g/a	0,0105 mg/kg	0,0005 mg/kg	2,49%

	JD-UQN	OWK		Sedimentation	RBF	Resultierende Gewässerkonz.		Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN	
		<	c <sub>OWK</sub> <sup>1), 2)</sup>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RWBA,ab</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>		Δc <sub>OWK</sub>
<b>Anlage 7 OGewV</b>									
Zehr/Nährstoffe	BSB <sub>5</sub>	3 mg/l	< 1,500 mg/l	67.077.072 g/a	170.544 g/a	480.614 g/a	1,51 mg/l	0,0146 mg/l	0,49%
Gewässertyp 5	Gesamt-P	0,1 mg/l	0,124 mg/l	5.559.944 g/a	9.348 g/a	4.053 g/a	0,125 mg/l	0,0003 mg/l	0,30%
	Fe	0,7 mg/l	0,364 mg/l	16.277.369 g/a	29.184 g/a	154.245 g/a	0,368 mg/l	0,0041 mg/l	0,59%
	NH <sub>4</sub> -N	0,1 mg/l	0,061 mg/l	2.735.254 g/a	18.240 g/a	10.728 g/a	0,0618 mg/l	0,0006 mg/l	0,65%

	JD-UQN	OWK		Sedimentation	RBF	Resultierende Gewässerkonz.		Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN	
		<	c <sub>OWK</sub> <sup>1)</sup>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RWBA,ab</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	c <sub>OWK,RW</sub>		Δc <sub>OWK</sub>
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle (Härteklasse 2)	Cd	0,08 µg/l	0,040 µg/l	1.789 g/a	6 g/a	6,68 g/a	0,0401 µg/l	0,00013 µg/l	0,1593%
	Ni	4,00 µg/l	2,000 µg/l	89.436 g/a	208 g/a	213,6 g/a	2,0047 µg/l	0,00465 µg/l	0,1164%
	Pb	1,20 µg/l	< 0,600 µg/l	26.831 g/a	55 g/a	180,23 g/a	0,6012 µg/l	0,00123 µg/l	0,1023%
PAK	Anthracen	0,10 µg/l	< 0,050 µg/l	2.236 g/a	0,48 g/a	0,048 g/a	0,0500 µg/l	0,00001 µg/l	0,0108%
	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,000085 µg/l	4 g/a	0,95 g/a	0,167 g/a	0,00011 µg/l	0,00002 µg/l	12,4788%
	Fluoranthren	0,0063 µg/l	0,00315 µg/l	141 g/a	3,01 g/a	0,429 g/a	0,00322 µg/l	0,00007 µg/l	1,0684%
Alkylphenole	Octylphenol	0,10 µg/l	< 0,050 µg/l	2.236 g/a	0,34 g/a	0,935 g/a	0,0500 µg/l	0,00001 µg/l	0,0076%
	DEHP	1,30 µg/l	< 0,650 µg/l	29.067 g/a	58,92 g/a	38,05 g/a	0,6513 µg/l	0,00132 µg/l	0,1014%

Erläuterung

- 1) Verwendete Konzentration bei fehlenden Messdaten: 0,5 \* JD-UQN
- 2) HLNUG (2019), Messstelle Nr. 361

**Berechnung ZHK-UQN für "A44, VKE11" - OWK Losse, Silikatische Mittelgebirgsbäche (5)**  
**Messstelle Nr. 361 - Losse, Kassel-Bettenhausen**

Abfluss	
MNq	2,50 l/s*km²
EZG	120,48 km²
MNQ	0,299 m³/s
	301,200 l/s

Niederschlagsabflüsse	
Q <sub>RW,Direkt</sub>	14,1 l/s
Q <sub>RW,RBF</sub>	373,5 l/s

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

Gleichung 4a

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RBF,ab} \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}}$$

Gleichung 4b

Konzentration OWK nach Einleitung RW  
 Ausgangskonzentration OWK  
 Eingeleiteter Niederschlagsabfluss  
 Mittlerer Niedrigwasserabfluss OWK  
 Konzentration Niederschlagsabfluss, hohe Belastung  
 Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage

C<sub>OWK,RW</sub> in mg/l  
 C<sub>OWK</sub> in mg/l  
 Q<sub>RW</sub> in l/s  
 MNQ in l/s  
 C<sub>RW,hB</sub> in mg/l  
 η<sub>RWBA</sub>

Konzentration OWK nach Einleitung RW  
 Ausgangskonzentration OWK  
 Eingeleiteter Niederschlagsabfluss  
 Mittlerer Niedrigwasserabfluss OWK  
 Ablaufkonzentration RBF

C<sub>OWK,RW</sub> in mg/l  
 C<sub>OWK</sub> in mg/l  
 Q<sub>RW</sub> in l/s  
 MNQ in l/s  
 C<sub>RBF,ab</sub> in mg/l

**Resultierende Gewässerkonzentration gesamt**

	ZHK-UQN	OWK		Sedimentation	RBF	Resultierende Gewässerkonz.			
		C <sub>OWK</sub>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RWBA,ab</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	C <sub>OWK,RW</sub>	Δc OWK	Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN	
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Cd	0,45 µg/l	0,040 µg/l	22,6 µg/s	8,1 µg/s	18,7 µg/s	0,056 µg/l	0,016 µg/l	20%
	Ni	34 µg/l	2,000 µg/l	602,4 µg/s	236,9 µg/s	597,6 µg/s	2,086 µg/l	0,086 µg/l	2%
	Pb	14 µg/l	0,600 µg/l	180,7 µg/s	84,6 µg/s	504,2 µg/s	1,117 µg/l	0,517 µg/l	43%
PAK	Anthracen	0,1 µg/l	0,050 µg/l	15,1 µg/s	0,84 µg/s	0,15 µg/s	0,023 µg/l	-0,027 µg/l	-27%
	Fluoranthen	0,12 µg/l	0,003 µg/l	0,9 µg/s	4,65 µg/s	1,20 µg/s	0,010 µg/l	0,007 µg/l	107%
	Benzo[a]pyren	0,27 µg/l	0,000085 µg/l	0,0 µg/s	1,62 µg/s	0,45 µg/s	0,003 µg/l	0,003 µg/l	1742%
	Benzo[b]fluoranthen	0,017 µg/l	0,0023 µg/l	0,7 µg/s	2,62 µg/s	0,82 µg/s	0,006 µg/l	0,004 µg/l	81%
	Benzo[k]fluoranthen	0,017 µg/l	0,0023 µg/l	0,7 µg/s	1,31 µg/s	0,26 µg/s	0,003 µg/l	0,001 µg/l	22%
	Benzo[g,h,i]-perylen	0,0082 µg/l	0,0011 µg/l	0,3 µg/s	3,06 µg/s	0,82 µg/s	0,006 µg/l	0,005 µg/l	226%
Alkylphenole	Nonylphenol	2 µg/l	0,150 µg/l	45,2 µg/s	2,19 µg/s	11,58 µg/s	0,086 µg/l	-0,064 µg/l	-21%

Schwarze Zahlen: 0,5\* JD-UQN

Grüne Zahlen: 0,5\*0,27\*JD-UQN

**Berechnung resultierende Chloridkonzentration OWK Losse für den "Neubau A44 - VKE 11"**

<b>Eingangsdaten</b>			
Tausalzverbrauch		g/m <sup>2</sup> *a	2.090
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m <sup>2</sup> *a	1.275

			<b>Losse</b>
gestreute Fläche	A <sub>e,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	284.000
Chloridfracht Straße	B <sub>RW,Wi</sub>	g/a	362.071.600
Einzugsgebiet OWK	A <sub>e,o</sub>	km <sup>2</sup>	120,48
Abflussspende	M <sub>q</sub>	l/s*km <sup>2</sup>	11,8
Mittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,418
Mittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	m <sup>3</sup> /a	44.718.048
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	C <sub>Chlorid</sub>	mg/l	200
<b>Chloridkonzentration OWK (MW 2018, Messstelle 361)</b>	<b>C<sub>OWK</sub></b>	<b>mg/l</b>	<b>31,4</b>
Ausgangsfracht Gewässer	B <sub>OWK</sub>	g/a	1.404.892.008
Chloridfracht Straße	B <sub>RW</sub>	g	362.071.600
Summe Chloridfracht		g	1.766.963.608
resultierende Gewässerkonzentration	C <sub>OWK,RW</sub>	mg/l	39,5
<b>resultierende Konzentrationserhöhung durch Direkteinleitung</b>	<b>ΔC<sub>OWK</sub></b>	<b>mg/l</b>	<b>8,10</b>
Chloridfracht im GW über Versickerung	B <sub>GWK</sub>	g/a	17.593.620
Jahresmittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	m <sup>3</sup> /a	44.718.048
<b>resultierende Konzentrationserhöhung über Zufluss GWK</b>	<b>ΔcG<sub>WK</sub></b>	<b>mg/l</b>	<b>0,39</b>
resultierende Konzentrationserhöhung gesamt		mg/l	8,49
<b>Chloridkonzentration OWK nach Einleitung</b>	<b>ΔC<sub>OWK,RW</sub></b>	<b>mg/l</b>	<b>39,91</b>

**Berechnung der Cyanidkonzentration im OWK Losse**

<b>Eingangsdaten</b>			
<b>Tausalzverbrauch</b>		<b>g/(m<sup>2</sup>*a)</b>	2.090
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
Ferrocyanidgehalt des Salzes		mg/kg	106
Anteil Cyanid am Ferrocyanid		%	74
Mittlere Cyanidmenge		mg/(m <sup>2</sup> *a)	164

**Berechnung der Cyanidfracht im OWK Losse für das gesamte Jahr**

QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	C <sub>Cyanid</sub>	µg/l		10
Einzugsgebiet OWK	A <sub>e,o</sub>	km <sup>2</sup>		120,48
Cyanidkonzentration OWK (0,5 JD-UQN nach OGewV, 2016)	c <sub>OWK</sub>	µg/l	<	5,00
Spez. Cyanidfracht		mg/(m <sup>2</sup> *a)		164
Gestreute Fläche	A <sub>e,b,a</sub>	m <sup>2</sup>		284.000
Cyanidfracht durch Direkteinleitung	B <sub>RW</sub>	mg/a		46.558.846
Abflussspende	M <sub>q</sub>	l/(s*km <sup>2</sup> )		11,80
Mittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	l/s		1,418
Mittelwasserabfluss über das gesamte Jahr		m <sup>3</sup> /a		44.718.048
Ausgangsfracht Gewässer	B <sub>OWK</sub>	mg/a		223.590.240
Cyanidfracht im GW über Versickerung	B <sub>GWK</sub>	mg/a		2.262.366
Summe Cyanidfracht		mg/a		272.411.453
Änderung der Gewässerkonzentration durch GW-Zustrom	D <sub>c<sub>OWK,GWK</sub></sub>	µg/l		0,0506
Änderung der Gewässerkonzentration durch Direkteinleitung	D <sub>c<sub>OWK,direkt</sub></sub>	µg/l		1,0412
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt	D <sub>c<sub>OWK</sub></sub>	µg/l		1,09
Änderung der Gewässerkonzentration gesamt prozentual	D <sub>c<sub>OWK</sub>/QK</sub>	%		10,9%
Resultierende Gewässerkonzentration	c <sub>OWK,RW</sub>	µg/l		6,09



**Berechnung resultierende Chloridkonzentration für "Neubau A44 - VKE 11"**  
**Grundwasserkörper 4290\_5201**

**Eingangsdaten**

Tausalzverbrauch		g/m <sup>2</sup> *a	2.090
Chloridanteil Streusalz			61%
Anteil im Straßenabfluss			100%
spez. Chloridfracht		g/m <sup>2</sup> *a	1.275

gestreute Fläche	A <sub>e,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	13.800
Flächengröße GWK	A <sub>GWK</sub>	km <sup>2</sup>	371
Flächenanteil 1/5		km <sup>2</sup>	74
		m <sup>2</sup>	74.280.000
Grundwasserneubildung, mittel	GwN	mm/a	63
		l/ m <sup>2</sup> *a	63
Grundwasserabfluss	Q <sub>GW</sub>	m <sup>3</sup> /a	4.679.640
		km <sup>3</sup> / a	0,0047
<b>Messstelle Nr. 5665</b>			
Ausgangskonzentration GWK	C <sub>GWK</sub>	mg/l	5,7
spez. Chloridfracht	B <sub>RW,Chlorid</sub>	g/m <sup>2</sup> *a	1.275
Ablauffracht Versickerungsbecken	B <sub>VS,ab</sub>	g/a	17.593.620
Ausgangsfracht GWK	B <sub>GWK</sub>	g/a	26.673.948
Summe		g/a	44.267.568
<b>resultierende Konzentration GWK</b>	<b>C<sub>GWK,RW</sub></b>	<b>mg/l</b>	<b>9,46</b>
Grenzwert Anlage 2 GrwV (2010)	c <sub>SW</sub>	mg/l	250,00
	ΔC <sub>GWK</sub>	mg/l	3,76
	ΔC <sub>GWK</sub> /SW	%	1,50%