

Unterlage 13.4

# **B521 – Ausbau Nidderau-Eichen**

## **Fachbeitrag nach Wasserhaushaltsgesetz**

für

### **Hessen Mobil**

### **Straßen- und Verkehrsmanagement**

HESSEN



**Stand 23.10.2019**

### **Angaben zur Auftragsbearbeitung**

**Auftraggeber:** Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement  
Dezernat Planung Mittelhessen (PL13)  
Fachbereich technische Planung Gelnhausen (PL 13.01)  
Gutenbergstraße 2-4  
63574 Gelnhausen

**Ansprechpartner:** Frau Cornelia Eckert  
Telefon: +49 (6051) 832216  
E-Mail: cornelia.eckert@mobil.hessen.de

Herr Martin Hein  
Telefon: +49 (6051) 832432  
E-Mail: martin.hein@mobil.hessen.de

**Auftragsnummer:** P192014GB.2472

**Auftragnehmer:** BGD ECOSAX GmbH

**Postanschrift:** BGD ECOSAX GmbH  
Tiergartenstraße 48  
01219 Dresden

**Projektleiter:** Dipl.-Biol. Johannes Kranich  
Telefon: 0351 47878-9821  
E-Mail: j.kranich@bgd-ecosax.de

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

**Fertigstellungsdatum:** 24.10.2019

**Verteiler:** Hessen mobil

**Qualitätssicherung:** Dr. Kai-Uwe Ulrich

## Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielstellung .....	9
2	Grundlagen und Planungsvorgaben .....	10
2.1	Datengrundlagen.....	10
2.2	Rechtliche Grundlagen.....	10
2.2.1	Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot .....	10
2.2.2	Betroffene Wasserkörper.....	11
2.2.3	Kriterien für die Bewertung des Zustandes.....	11
2.3	Methodische Vorgehensweisen zur Erstellung des Fachbeitrages .....	12
3	Vorhabenbeschreibung .....	14
3.1	Ausgangszustand.....	14
3.2	Beschreibung der Vorzugsvariante (Planzustand).....	14
3.2.1	Baustrecke .....	14
3.2.2	Entwässerung .....	16
3.3	Vorhabenbedingte Wirkfaktoren .....	21
4	Identifizierung der Wasserkörper.....	23
4.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	23
4.1.1	Betroffene Fließgewässerwasserkörper .....	23
4.1.2	Standgewässerwasserkörper .....	24
4.1.3	Benachbarte Wasserkörper.....	24
4.2	Betroffene Grundwasserkörper (GWK).....	24
4.3	Schutzgebiete .....	26
5	Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper .....	30
5.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	30
5.1.1	Einordnung der OWK .....	30
5.1.2	Zustand.....	33
5.1.3	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm.....	40
5.2	Grundwasserkörper (GWK) .....	41
5.2.1	Einordnung des GWK.....	41
5.2.2	Zustand.....	44
5.2.3	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm.....	45
5.3	Zusammenfassung des Ist-Zustandes der betroffenen Wasserkörper .....	47

6	Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper.....	48
6.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	48
6.1.1	Berechnungsgrundlagen .....	48
6.1.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand .....	52
6.1.3	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand.....	54
6.1.4	Tausalzberechnung.....	57
6.2	Grundwasserkörper (GWK) .....	61
6.2.1	GWK DEHE_2480_10104 .....	61
6.2.1.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand .....	61
6.2.1.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand.....	62
6.3	Kumulative Auswirkungen .....	62
6.4	Auswirkungen auf Schutzgebiete .....	62
6.5	Datenlücken und Prognoseunsicherheiten .....	63
7	Prüfung Verschlechterungsverbot .....	64
8	Prüfung Verbesserungsgebot.....	65
9	Zusammenfassung.....	66
9.1	Oberflächenwasserkörper .....	66
9.2	Grundwasserkörper.....	67
10	Quellenverzeichnis .....	68

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Beginn der Baustrecke Bau-km 0+000 und rechtsseitige Mulde mit Einlauf im EA1 .....	15
Abbildung 3-2:	Blick bei EA6 und am Ende der Baustrecke, jeweils in Richtung entgegen der Kilometrierung.....	16
Abbildung 3-3:	Lageskizze des Vorflutsystems für die Straßenentwässerung (Kartengrundlage /1/) (rote Pfeile Entwässerungsrichtung, orange gepunktet: verrohrte Abschnitte).....	17
Abbildung 3-4:	Fotos Vorfluter 1: Durchquerung Straßenwall nach B521– offener Graben – Beginn Verrohrung – Ende Verrohrung – Offener Graben Richtung Nidder – Durchquerung Uferdamm – Einmündung mit Rückschlagklappe – Nidder (von links oben nach rechts unten) .....	18

Abbildung 3-5: Fotos Vorfluter 2: Neuwiesengraben linksseitig der Straße an Landwirtschaftsweg vor B521 – Verrohrung vor Querung der Straße – unterirdische Zusammenführung mit Straßenablauf der B521 – wieder offener Graben – Stelle des Zusammenflusses mit Espengraben in Richtung Oberdorfgraben (von links oben nach rechts unten).....	19
Abbildung 3-6: Fotos Vorfluter 3: Espengraben, offener Verlauf – verrohrt unter Feld - Zutritt in linksseitig kommenden Graben - offener Graben bis Zusammenfluss mit Neuwiesengraben (von links oben nach rechts unten) .....	20
Abbildung 4-1: Oberflächenwasserkörper und Messstellen zur Oberflächenwasserbeschaffenheit im Bereich des Bauvorhabens /1/ .....	23
Abbildung 4-2: Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /9/ .....	24
Abbildung 4-3: Lage der Grundwassermessstellen im Bereich des Bauvorhabens /9/ (rot: Rohwasseruntersuchungsverordnung (Brunnen); blau: Landesgrundwasserdienst (Brunnen)) .....	25
Abbildung 4-4: festgesetzte Überschwemmungsgebiete für HQ100 nach HWG /10/ .....	26
Abbildung 4-5: Trink- und Heilquellenschutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /1/ .....	27
Abbildung 4-6: NATURA-2000-Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /1/ .....	28
Abbildung 4-7: Biotope und Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /11/ .....	29
Abbildung 5-1: Übersicht der Messstellen zur Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten in für das Vorhaben relevanten Flussabschnitten /1/.....	34
Abbildung 5-2: Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK untere Nidder im Bereich Nidderau-Eichen /1/ .....	38
Abbildung 5-3: Hohlraumtyp des Grundwasserleiters /9/.....	41
Abbildung 5-4: Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabensgebiet /9/.....	42
Abbildung 5-5: Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhabensgebiet /9/.....	43
Abbildung 5-6: Grundwasserspiegel (m ü NN) an der Station Höchst (wöchentliche Messungen, /28/; gestrichelte Linie= mittlerer Grundwasserspiegel = 125,8 m, entspricht mittlerem Grundwasserflurabstand von 8,9 m).....	44
Abbildung 5-7: Nitrat-Konzentrationen an drei Messstellen nahe dem Vorhabensgebiet /28/ .....	45
Abbildung 5-8: Konzentrationen von Sulfat und Chlorid an drei Messstellen nahe dem Vorhabensgebiet /28/.....	45

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Übersicht der Gesamtabflussmengen und Einleitungen der Entwässerungsabschnitte in Vorfluter nach der regenereignisbezogenen Entwässerungsplanung.....	21
Tabelle 5-1: Kenngrößen und Bewertungshilfen für die Bestandserfassung von Oberflächenwasserkörpern .....	30
Tabelle 5-2: Leitbild des Gewässertyps 9 /15/ .....	32
Tabelle 5-3: Messwerte für ausgewählte Parameter in der Oberflächenwassermessstelle 186 (Nidder, Gronau, (Abbildung 4-1)) in den Jahren 2014 bis 2018 /25/.....	36
Tabelle 5-4: Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK untere Nidder und des GWK DEHE_2480_10104 .....	47
Tabelle 6-1: Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Frachten bzw. Konzentrationen im Straßenabwasser und im Ablauf von RBF/30/ .....	50
Tabelle 6-2: Abflusskennwerte des OWK Untere Nidder .....	52
Tabelle 6-3: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen.....	53
Tabelle 6-4: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich hoher Belastungen.....	54
Tabelle 6-5: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen.....	55
Tabelle 6-6 Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 6 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen.....	56
Tabelle 6-7: Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Bruchköbel /4/ .....	57
Tabelle 6-8: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Bestand.....	58
Tabelle 6-9: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand .....	59
Tabelle 6-10: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Bestand .....	60
Tabelle 6-11: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand.....	60

### **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Lageplan Entwässerungsmaßnahmen (Hessen Mobil)

Anlage 3: Auswertung Messdaten OWK Untere Nidder und Prognoserechnung

Anlage 4: WRRL-Steckbriefe des OWK Untere Nidder

Anlage 5: WRRL-Steckbrief des GWK DE\_GB\_DEHE\_2480\_10104

## Abkürzungsverzeichnis

BG	Bestimmungsgrenze
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EA	Entwässerungsabschnitt
EZG	Einzugsgebiet
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HWG	Hessisches Wassergesetz
JD	Jahresdurchschnitt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OPA	offenporiger Asphalt
OW	Orientierungswert
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
RBF	Retentionsbodenfilter
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
ZHK	Zulässige Höchstkonzentration



## 1 Anlass und Zielstellung

Das Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement mit der Niederlassung in Gelnhausen plant den Ausbau der Bundesstraße B521 nördlich der Ortslage Nidderau-Eichen im Wetteraukreis. Die Gesamtlänge beträgt ca. 1,0 km. Der Ausbau erfolgt richtliniengerecht und angepasst an den Bedarf. Es wird künftig mit einer Zunahme des KfZ-Verkehrs von 8.739 Kfz/24h auf 10.199 Kfz/24h gerechnet, bei gleichbleibendem Lkw-Verkehr von 520 Lkw mit  $\geq 3,5$ t/24h.

Mit der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Veränderungen der Straßenentwässerung und somit des Ist-Zustandes der Gewässer verbunden. Vom Vorhaben betroffen ist der OWK Untere Nidder in den die Straße über die Zuflüsse Oberdorfgraben, Neuwiesengraben und Espengraben entwässert. Die Maßnahme liegt im Bereich des Grundwasserkörpers DEHE\_2480\_10104.

Mit dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie ist zu prüfen, wie sich das Vorhaben auf die betroffenen Wasserkörper auswirkt.

## 2 Grundlagen und Planungsvorgaben

### 2.1 Datengrundlagen

Für den im vorliegenden Bericht dokumentierten Fachbeitrag nach WHG wurden neben den Planungsunterlagen und den dazugehörigen Planzeichnungen /6/, /7/ u. a. Unterlagen und Angaben der Bewirtschaftungsplanung genutzt, welche im Kap. 10 gelistet sind.

Ergänzende Informationen wurden im Rahmen einer Standortbegehung durch BGD ECOSAX am 13.06.2019 erhoben. Eigene Messungen waren für die Bewertung nicht erforderlich.

### 2.2 Rechtliche Grundlagen

Das grundsätzliche Ziel entsprechend WRRL, umgesetzt im WHG, besteht darin, dass die Umsetzung des Bauvorhabens dem Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands für die natürlichen Oberflächenwasserkörper und eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper nicht entgegensteht und keine Verschlechterung des Zustands eintritt. Der Einfluss auf angrenzende Wasserkörper ist zu beachten.

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

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

#### 2.2.1 Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot

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

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

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

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

### 2.2.2 Betroffene Wasserkörper

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

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

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

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

### 2.2.3 Kriterien für die Bewertung des Zustandes

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

#### ***Oberflächenwasserkörper***

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

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

Der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial von Oberflächengewässern ergibt sich aus der Einstufung der Qualitätskomponenten gemäß Anlage 4 OGewV (s. hierzu im Einzelnen Kap. 5.1). Qualitätszustände für den guten Zustand werden für die unterschiedlichen Gewässertypen in Anhang V der EG-WRRL beschrieben. Für künstliche und erheblich veränderte OWK sieht die EG-WRRL vor, Qualitätszustände solcher natürlicher Gewässer zu verwenden, die dem betreffenden erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörper am ähnlichsten sind.

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

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

### **Grundwasserkörper**

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

Der gute chemische Zustand eines Grundwasserkörpers kann nach den Prüfkriterien des § 7 Abs. 2 GrwV definiert werden. Für die Bewertung von Schadstoffen im Grundwasser wurden durch die LAWA Geringfügigkeitsschwellen abgeleitet, die die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung bilden („Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“) /8/.

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

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

## **2.3 Methodische Vorgehensweisen zur Erstellung des Fachbeitrages**

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

- Beschreibung des Vorhabens und Ableitung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren (vgl. Kap. 3),
- Beachtung von Planungen Dritter mit Ableitung möglicher kumulativer Wirkungen (nicht relevant),

- Identifizierung der betroffenen Wasserkörper (vgl. Kap. 4) und Beschreibung des Ausgangszustandes (vgl. Kap.5),
- Beschreibung der Auswirkungen auf die betroffenen Wasserkörper (vgl. Kap. 6),
- Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes (vgl. Kap. 7 und Kap. 8).

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

Die rechnerischen Nachweise werden nur für Parameter geführt, für die eine UQN nach Anl. 6 bzw. 8 OGewV 2016 oder ein Orientierungswert nach Anl. 7 OGewV 2016 für den guten ökologischen Zustand vorliegt. Parameter, deren Konzentrationen im Straßenabfluss nach /30/ geringer ist als die UQN bzw. der OW, wurden ebenfalls nicht in die Berechnungen einbezogen, dies betrifft die Parameter Benzol, Chrom und Nitrat.

Für die Parameter TOC, ortho-Phosphat-P, Ammoniak-N und Nitrit-N (Anlage 7 OGewV 2016) lagen nur Angaben zur mittleren Konzentration im Straßenabfluss vor, nicht jedoch zur Flächenbelastung /30/, sodass die entsprechenden Berechnungen nicht durchgeführt werden konnten.

Für die Berechnung der Konzentrationsveränderungen der vorwiegend partikelgebundenen Schadstoffe Zink, Kupfer sowie PCB stand im Datensatz für den OWK Untere Nidder nur der Parameter abfiltrierbare Stoffe (AFS) als Summenparameter zur Verfügung, die 63 µm-Fraktion (AFS63) davon wurde nicht separat erfasst. Da mit der Konzentration abfiltrierbarer Stoffe insgesamt gerechnet wurde, wird die Vorbelastung der partikelgebundenen Stoffe etwas überschätzt, wodurch die Berechnung noch eine Sicherheitsspanne beinhaltet.

Da die wesentliche Eintragsquelle für Cyanid in Straßenabwässern das im Tausalz enthaltene  $\text{Fe}(\text{CN})_6$  darstellt /30/, wurden die Berechnungen für Cyanid analog zur Tausalzberechnung (Kapitel 6.1.4) durchgeführt. Für die Vorbelastung im OWK Untere Nidder wurde zur Ermittlung der theoretischen Veränderungen eine Cyanid-Konzentration in Höhe der halben JD-UQN zugrunde gelegt, da keine entsprechenden Analysedaten für das Gewässer vorlagen.

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

### 3 Vorhabenbeschreibung

#### 3.1 Ausgangszustand

Die B 521 verbindet die Region Büdingen und Vogelsberg mit dem südlich gelegenen Großraum Frankfurt. Der hier betrachtete Streckenabschnitt der B 521 ist Teil der Ortsumgehung von Nidderau-Eichen. Anlage 1 enthält einen Übersichtslageplan mit dem Bauabschnitt. Auf einer Strecke von ca. 1 km Länge soll die B 521 im Bereich der Ortslage Eichen aufgrund des Unfallsschwerpunktes in der Einschnittslage ("Eicher Hohl") ausgebaut werden. Die Verkehrssicherheit soll durch entschärfte Kurvenradien und verbesserte Sichtweiten durch die Begradigung des Straßenverlaufs erhöht werden. Der Ausbau angrenzender Bereiche der B 521 ist bereits erfolgt /3/ /13/.

Im Rahmen der Vorplanung erfolgte eine Variantenuntersuchung der Entwässerung /3/. Nachdem zunächst eine ungedrosselte Ableitung des Straßenoberflächenwassers im Bereich der Ausbaumaßnahme über Bankette und straßenparallel verlaufende Mulden vorgesehen war, wurde in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Main-Kinzig-Kreises festgelegt, dass keine Erhöhung der einzuleitenden Wassermenge über die vorhandenen Vorfluter in den Neuwiesengraben erfolgt. Zudem ist eine qualitative Behandlung des Oberflächenwassers vor der Einleitung in den Neuwiesengraben erforderlich. Als Varianten zur Reinigung und Rückhaltung des Wasseranfalls wurde eine Anlage mit Absetz- und anschließendem Rückhaltebecken und eine Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.ä. untersucht. Im Ergebnis des Variantenvergleichs wurde die Variante eines zentralen Regenrückhaltebeckens (bei Bau-km 0+800, südöstlich der Bundesstraße, gedrosselte Einleitung in den Espengraben) verworfen, da sie nur mit erhöhtem Aufwand realisierbar wäre: Aufgrund der topographischen Lage der Straße und der straßenparallel anzulegenden langen Entwässerungsleitungen würde die Sohle des Absetzbeckens so tief liegen, dass die Einleitung in den Espengraben nur mit Hilfe einer Pumpenanlage möglich wäre. Im Ergebnis des Variantenvergleichs wurde die Entwässerung über ein straßenparallel verlaufendes gedrosseltes Mulden-Rigolen-System als auszuführende Variante gewählt und dieses Entwässerungskonzept mit der unteren Wasserbehörde des main-Kinzig-Kreises am 07.06.2017 abgestimmt /3/.

#### 3.2 Beschreibung der Vorzugsvariante (Planzustand)

##### 3.2.1 Baustrecke

Der Ausbau der B 521 erfolgt auf einer Länge von ca. 1000 m. Abbildung 4-1 zeigt die Lage der Baumaßnahme im Gebiet. Der detaillierte Ausbau ist den Plan- und Bestandsunterlagen zu Fahrbahn, Böschung und Einzugsgebiet /5//6/ sowie den Planzeichnungen zum Vorhaben /7/ zu entnehmen und wird im Folgenden kurz wiedergegeben /3//5//6/. Die Entwässerungsabschnitte sind in Anlage 2 als Plan dargestellt.

Im EA1 (Bau-km 0+000 bis 0+272) wird im Bereich von Bau-km 0+200 bis 0+272 die Fahrbahn von 6 m auf 8 m verbreitert. Den Beginn der Baustrecke zeigt Abbildung 3-1.

Im EA 2 (Bau-km 0+090 bis 0+178) wird ein 3 m breiter Wirtschaftsweg einschließlich 0,75 m breiter Bankette auf beiden Seiten angelegt. Der Anschluss an die Rohrleitung



bzw. offenen Mulde nördlich des Fahrbahnrandes bleibt bestehen, bei Bau-km 0+095 ist ein neuer Durchlass unter dem geplanten Wirtschaftsweg vorgesehen. Dieser kreuzt den bisherigen Anschluss und entwässert anschließend als offene Mulde bei Bau-km 0+131 in den Vorfluter 1 (Oberdorfgraben). Nördlich des Wirtschaftsweges soll von Bau-km 0+100 bis ca. Bau-km 0+178 eine 2 m breite Mulde das unbelastete Oberflächenwasser aus Bankett, Böschung und Wirtschaftsweg aufnehmen und ebenfalls bei Bau-km 0+131 in den Oberdorfgraben einleiten.



**Abbildung 3-1: Beginn der Baustrecke Bau-km 0+000 und rechtsseitige Mulde mit Einlauf im EA1**

Der Wirtschaftsweg wird in EA 3 (Bau-km 0+178 bis 0+272) fortgesetzt, die Breite der Bankette beträgt hier 0,8 m. Bis zum Muldenhochpunkt der nördlich der Fahrbahn gelegenen Mulde (Bau-km 0+220) soll der sehr geringe Wasseranfall aus Bankett, Böschung und einem Teilbereich der Mulde in der nördlichen Dammböschung versickern. Von Bau-km 0+220 bis zum Ende des EA 3 wird das anfallende Oberflächenwasser (nördliches Außeneinzugsgebiet, Wirtschaftsweg, Böschung) in einer straßenparallel verlaufenden Mulde gesammelt und zum EA 4 weitergeleitet.

Im EA 4 (Bau-km 0+272 bis 0+650) wird die Fahrbahn von 6 m auf 8 m verbreitert, zudem wird ein 3 m breiter Wirtschaftsweg mit beidseitig 0,8 m Bankett angelegt. Das Oberflächenwasser aus Fahrbahn, Bankett, Böschung, Wirtschaftsweg und dem nördlichen Außeneinzugsgebiet des EA 4 wird gemeinsam mit dem zufließenden Oberflächenwasser aus EA 3 über ein gedrosseltes Mulden-Rigolen-Element bei Bau-km 0+693 in den verrohrten Neuwiesengraben geleitet. Im Rahmen der Baumaßnahme erfolgt auch die Erneuerung des vorhandenen Durchlasses.

Parallel zu EA 4 wird in EA 5 (Bau-km 0+272 bis 0+650) die Böschungsbreite von 4 auf 8 m erhöht. Das unbelastete Oberflächenwasser (Bankett, Böschung) wird ebenfalls bei Bau-km 0+963 in den Neuwiesengraben geleitet.

Im EA 6 (Bau-km 0+650 bis 0+675) ist die Verbreiterung der Fahrbahn von 6 m auf 8 m vorgesehen. Das von der Fahrbahn abfließende Wasser wird über ein gedrosseltes Mulden-Rigolen-System am rechten Fahrbahninnenrand bei Bau-km 0+693 in den neuwiesengraben geleitet.

Im EA 7, der parallel zu EA 6 beginnt (Bau-km 0+650) und bis zum Ende der Ausbaustrecke reicht (Bau-km 0+925), erfolgt die Anlage eines 3 m breiten Wirtschaftsweges mit jeweils 0,8 m Bankett und die Böschung wird von 2 m auf 6,5 m verbreitert. Das unbelastete Oberflächenwasser aus Bankett, Böschung, Wirtschaftsweg und natürlichem Außenein-

zugsgebiet wird über eine straßenparallel verlaufende Mulde bei Bau-km 0+930 in den offenen Vorflutgraben (Espengraben) geleitet. Der vorhandene Durchlass des Espengrabens unter der B 521 wird im Rahmen der Ausbaumaßnahme erneuert.

Im EA 8 (Bau-km 0+675 bis 0+920) erfolgt die Verbreiterung der Fahrbahn von 6 m auf 8 m. Das von der Fahrbahn abfließende Wasser wird über ein straßenparallel verlaufendes gedrosseltes Mulden-Rigolen-Element bei Bau-km 0+930 in den Espengraben geleitet.



**Abbildung 3-2: Blick bei EA6 und am Ende der Baustrecke, jeweils in Richtung entgegen der Kilometrierung**

#### Bauzeit

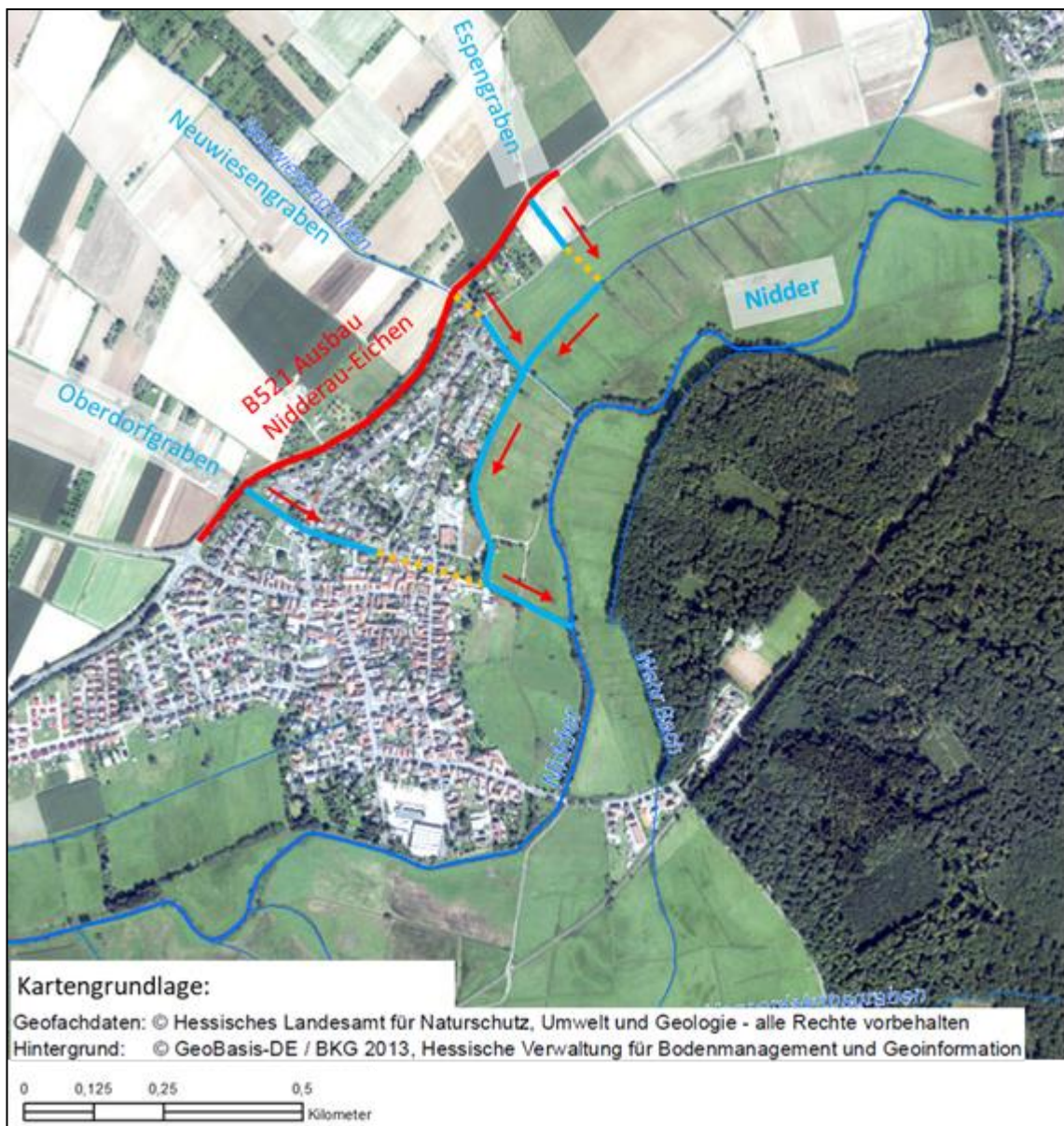
Die erforderliche Bauzeit wird auf ca. 1 Jahr geschätzt /3/. Die Maßnahme wird unter Vollsperrung des Streckenabschnittes durchgeführt und kann in einem Bauabschnitt realisiert werden.

### **3.2.2 Entwässerung**

Die gegenwärtige Entwässerung der B 521 erfolgt über als Entwässerungsgräben ausgeführte Entwässerungsmulden, die an die Bankette anschließen /3/. Gegenüber dem Bestand wird mit dem Ausbau der B 521 straßenbegleitend ein gedrosseltes Mulden-Rigolen-System angelegt, in dem ein weitergehender Rückhalt straßenspezifischer Schadstoffe erfolgt. Zudem wird durch die gedrosselte Einleitung das Hochwasserrisiko für das Gebiet der Ortslage Eichen reduziert /3/. Nach dem Abfluss über das Bankett soll das Oberflächenwasser in einer Mulde gefasst werden, wo während der Passage durch den Oberboden der Muldensohle eine Reduzierung der Schadstofffracht erfolgt. In der darunterliegenden Rigole aus Sand und Kies wird das Wasser vor dem Abfluss in die Vorflut zwischengespeichert. Da Mulden- und Rigolensohle ohne Längsgefälle angeordnet werden, wird der Abfluss maximal verzögert. Die Drosselung erfolgt in einem Drosselschacht mit einer Wirbeldrossel auf 1 l/s. Unverändert gegenüber dem Bestand werden 3 Gewässer als Vorflut genutzt, die alle in den OWK untere Nidder münden (Abbildung 3-3):

- Vorfluter 1: Oberdorfgraben (ca. Bau-km 0+131)
- Vorfluter 2: Neuwiesengraben (verrohrt) (ca. Bau-km 0+693)
- Vorfluter 3: Espengraben (ca. Bau-km 0+930)





**Abbildung 3-3: Lageskizze des Vorflutsystems für die Straßenentwässerung (Kartengrundlage /1/) (rote Pfeile Entwässerungsrichtung, orange gepunktet: verrohrte Abschnitte)**

Die Entwässerung des Oberdorfgraben (Vorfluter 1) erfolgt rechtsseitig durch Querung einer hohen Verwallung mittels Durchlass (Abbildung 3-4). Nach Verlauf als offener Graben wird ein längerer Abschnitt in der Ortschaft verrohrt weitergeführt und tritt am Rand der Ortschaft wieder zu Tage. Nach Zufluss des Neuwiesengrabens verläuft der Oberdorfgraben offen Richtung Nidder, durchörtert den Uferdamm und mündet dort mit einer Rückschlagklappe in die Nidder.





**Abbildung 3-4: Fotos Vorfluter 1: Durchquerung Straßenwall nach B521– offener Graben – Beginn Verrohrung – Ende Verrohrung – Offener Graben Richtung Nidder – Durchquerung Uferdamm – Einmündung mit Rückschlagklappe – Nidder (von links oben nach rechts unten)**



Die Entwässerung über den Neuwiesengraben (Vorfluter 2) beginnt, wo dieser auf die B521 trifft (Abbildung 3-5). Der Neuwiesengraben wird verrohrt unter der Straße durchgeführt, nimmt die Entwässerung auf und fließt nach weiterer verrohrter Strecke als offener Graben weiter. Am Zusammenfluss mit dem Espengraben schwenkt der Verlauf nach rechts und fließt weiter bis in den Oberdorfgraben.



**Abbildung 3-5: Fotos Vorfluter 2: Neuwiesengraben linksseitig der Straße an Landwirtschaftsweg vor B521 – Verrohrung vor Querung der Straße – unterirdische Zusammenführung mit Straßenablauf der B521 – wieder offener Graben – Stelle des Zusammenflusses mit Espengraben in Richtung Oberdorfgraben (von links oben nach rechts unten)**

Der Espengraben (Vorfluter 3) beginnt nach dem Zusammentreffen mit der B521 als offener Graben, geht verrohrt unter einem weiteren Feld weiter und fließt dem linksseitig ankommenden Graben zu (Abbildung 3-6). Der weitere Verlauf ist ebenfalls offenliegend bis zur Vereinigung mit dem Neuwiesengraben.



**Abbildung 3-6: Fotos Vorfluter 3: Espengraben, offener Verlauf – verrohrt unter Feld - Zutritt in linksseitig kommenden Graben - offener Graben bis Zusammenfluss mit Neuwiesengraben (von links oben nach rechts unten)**

Die Vorfluter für die jeweiligen Entwässerungsabschnitte ändern sich nicht gegenüber dem Bestand. Zur Berechnung des Abflusses aus den einzelnen Entwässerungsabschnitten wurde in der Entwässerungsplanung für befestigte Flächen (Fahrbahnfläche, Busbucht, Bankett) ein Abflussbeiwert von 0,9 bzw. 0,7 (Bankett) angesetzt /3/. Der Abfluss der unbefestigten Flächen (Mulde, Böschung) wurde anhand einer Versickerungsrate von 150 l/s\*ha (Mulde) bzw. 100 l/s\*ha (Böschung) berechnet /5//6/. Es wurde eine Regenspende von 125 l/s\*ha zugrunde gelegt, in Anlehnung an die Angaben im KOSTRA-Atlas von 113,9 l/s\*ha im Bereich Ronneburg /3/. Tabelle 3-1 zeigt die in /5/ und /6/ aufgeführten Gesamtabflüsse der Entwässerungsabschnitte im Bestand und im Planzustand.



**Tabelle 3-1: Übersicht der Gesamtabflussmengen und Einleitungen der Entwässerungsabschnitte in Vorfluter nach der regenereignisbezogenen Entwässerungsplanung**

Entwässerungsabschnitt	Bestand		Plan	
	Gesamtabfluss [l/s]	Einleitungsstelle in Vorfluter	Gesamtabfluss [l/s]	Einleitung in Vorfluter
1	25	1	27	1; Einleitung über rechte Mulde und Rigolenelement (Drosselung auf 1,0 l/s)
2	6	1	10	1; Einleitung über linke Mulde unterhalb Wirtschaftsweg
3	6	2	9	2; Einleitung über linke Mulde und Rigolenelement (Drosselung auf 1,0 l/s)
4	48	2	77	2; Einleitung über linke Mulde und Rigolenelement (Drosselung auf 1,0 l/s)
5	7	2	11	2; Einleitung über rechte Mulde
6	2	2	3	2; Einleitung über rechte Mulde und Rigolenelement (Drosselung auf 1,0 l/s)
7	13	3	29	3; Einleitung über linke Mulde
8	20	3	26	3; Einleitung über rechte Mulde und Rigolenelement (Drosselung auf 1,0 l/s)
Summe	127		192	

Die ausführliche Beschreibung der einzelnen Entwässerungsabschnitte ist der wasser-technischen Untersuchung /3/ zu entnehmen.

### 3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

Mit dem Ausbau der B 521 ergeben sich baubedingte sowie anlagebedingte Wirkfaktoren.

Zu den baubedingten Wirkfaktoren zählen u. a.

- temporäre Stoffeinträge durch Bau- und Transportfahrzeuge /3/
- Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtung, Baustraßen und -streifen /3/

Temporäre Stoffeinträge während der Bauphase können durch Emissionen und Stäube verursacht werden. Abspülungen von Boden oder Baustoffen sind durch geeignete Maßnahmen gering zu halten. Da während der Bauzeit der Streckenabschnitt voll gesperrt wird, ist der Eintrag verkehrsbürtiger Belastungen gering.

Durch den Einsatz von Baufahrzeugen und -maschinen kommt es auf Arbeitsstreifen und Lagerflächen zu einer Bodenverdichtung mit Auswirkungen auf den Wasser- und Bodenhaushalt (Einschränkung Porenvolumen, Durchlüftung und Wasserkapazität). Diese unvermeidbaren Beeinträchtigungen, von denen z.T. auch Streuobstwiesen betroffen sind, wurden im LBP bei der Ableitung von Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt /12/.

Generell kann für die baubedingten Wirkfaktoren eine Auswirkung auf die Wasserkörper aufgrund der zeitlichen Befristung (vgl. Bauzeit in Kap. 3.2.1) ausgeschlossen werden.

Als anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren lassen sich

- die Einleitmengen und die Wasserbeschaffenheit der Straßen- und Wirtschaftswegentwässerung in die Oberflächenwasserkörper,
- die verringerte Versickerung in die Grundwasserkörper aufgrund der größeren Verkehrsflächen

identifizieren.

Für die Oberflächenwasserkörper ergeben sich potenzielle Einflüsse aus den erhöhten Einleitmengen von Straßen- und Wirtschaftswegabwasser an vorhandenen und neuen Einleitungen bei vergrößerter Verkehrsfläche. Über die erhöhten Einleitmengen von den Verkehrsflächen kommt es in Abhängigkeit der Konzentrationen im Straßenabwasser und im Fließgewässer zur Erhöhung oder Verminderung der Konzentrationen im Fließgewässer oder zu keinen wesentlichen Veränderungen. Durch die Mulden-Rigolen-Elemente kann eine Reduzierung der Belastung bei vielen Stoffen erreicht werden. Eine wesentliche Veränderung in der Abflusssdynamik der Fließgewässer ist nicht zu erwarten. Bei Starkregenereignissen wird der Eintrag des Straßenabwassers durch Drosselvorrichtungen gebremst.

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

Folglich werden hinsichtlich der Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot nach WRRL folgende vorhaben-spezifische Wirkfaktoren weiter betrachtet:

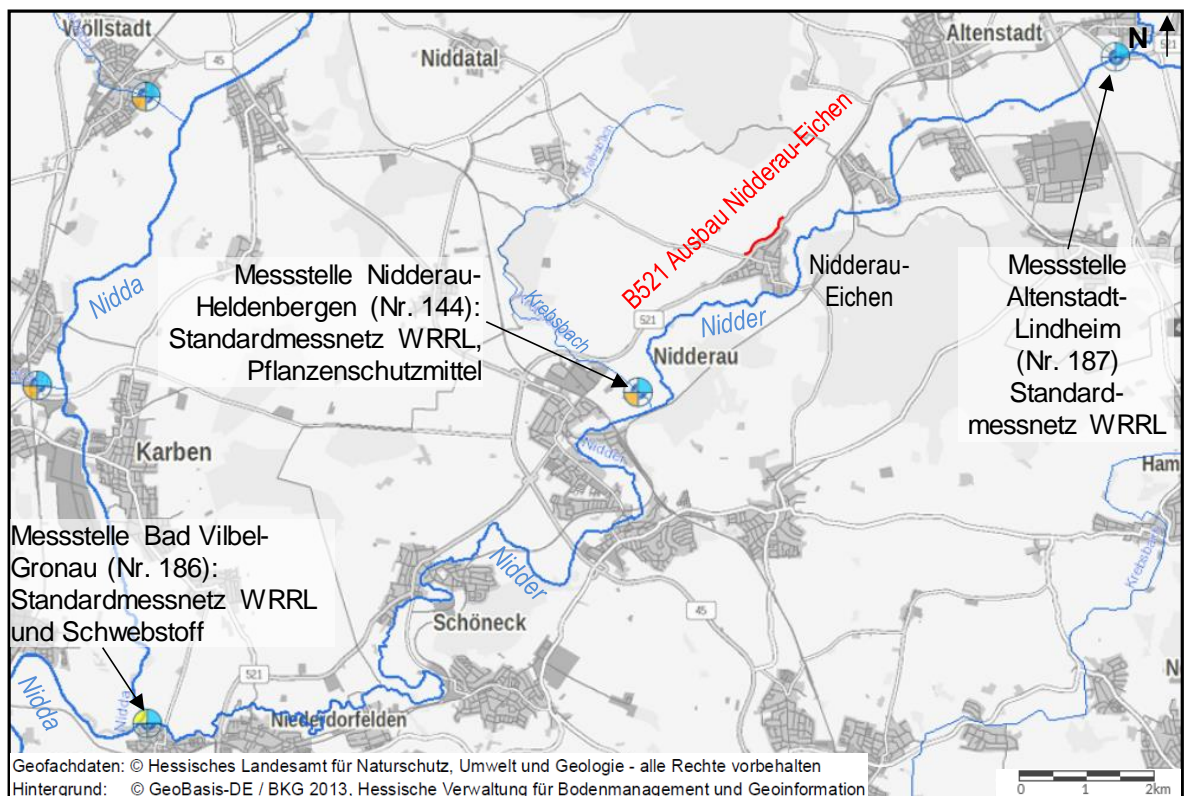
- Einleitung der Straßenentwässerung in Oberflächenwasserkörper und
- verringerte Versickerung in die Grundwasserkörper.

## 4 Identifizierung der Wasserkörper

### 4.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

#### 4.1.1 Betroffene Fließgewässerwasserkörper

Die Baustrecke und die Straßenentwässerung mit ihren Einleitungen betrifft den OWK untere Nidder (OWK DE\_RW\_DEHE\_2486.1). Sie mündet bei Gronau, ca. 12 km unterhalb von Eichen, in den OWK Nidda (DE\_RW\_DEHE\_248.2). Der Vorhabensbereich in Relation zum betroffenen OWK untere Nidder sowie die verfügbaren Messstellen zur Untersuchung der Oberflächenwasserbeschaffenheit sind in Abbildung 4-1 dargestellt.



**Abbildung 4-1: Oberflächenwasserkörper und Messstellen zur Oberflächenwasserbeschaffenheit im Bereich des Bauvorhabens /1/**

Die stromabwärts des Vorhabens gelegene Messstelle 144 liegt am Krebsbach bevor dieser in die Nidder mündet und erfasst daher nicht die Wasserqualität der Nidder unterhalb des Vorhabens. Die relevante Messstelle zur Erfassung der chemischen Parameter nach EG-WRRL ist daher die Messstelle Nr. 186 (Bad Vilbel-Gronau).



#### 4.1.2 Standgewässerwasserkörper

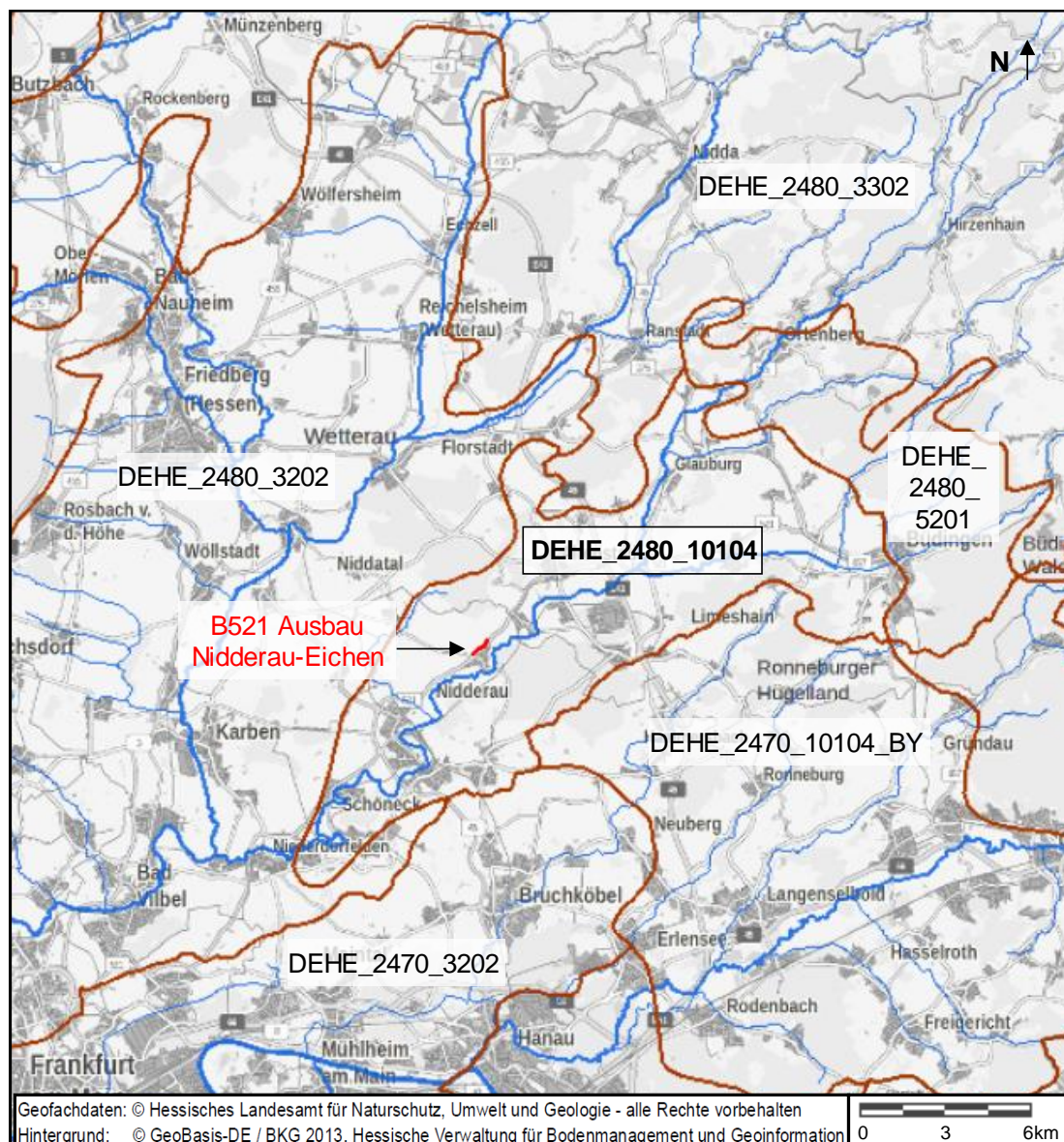
Durch das Vorhaben werden keine Standgewässerwasserkörper tangiert.

#### 4.1.3 Benachbarte Wasserkörper

Der OWK Untere Nidder mündet bei Gronau in die Nidda (Abbildung 4-1). Der OWK Krebsbach fließt der Nidder unterhalb der Baumaßnahme rechtsseitig zu. Oberhalb befindet sich der OWK Nidder/Düdelnheim.

#### 4.2 Betroffene Grundwasserkörper (GWK)

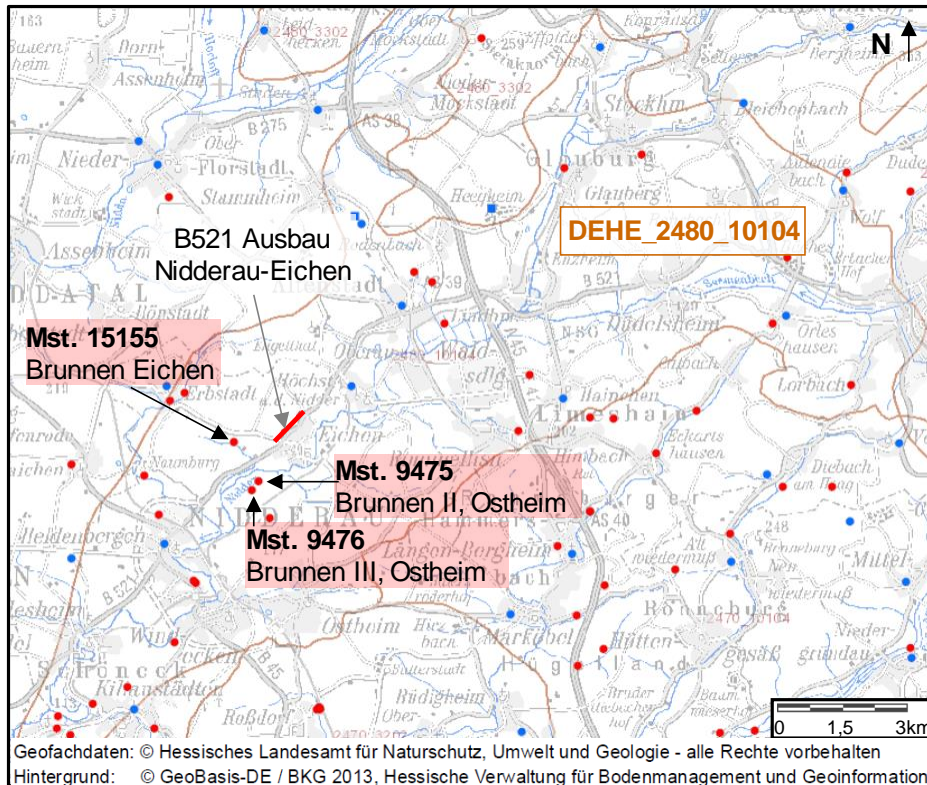
Das Planungsgebiet befindet sich im Bereich des GWK DEHE\_2480\_10104. Die Lage des betroffenen sowie angrenzender GWK ist in Abbildung 4-2 dargestellt.



**Abbildung 4-2: Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /9/**



Die Lage der für die Grundwasserkörper relevanten Grundwassermessstellen (GWM) sind in der Abbildung 4-3 dargestellt. Die nächstgelegenen repräsentativen GWM im GWK DEHE\_2480\_10104 sind die Messstelle Nr. 15155 (Brunnen Eichen) sowie Nr. 9475 und 9476 (Brunnen Ostheim II und II). Sie liegen ca. 1,1 km südwestlich vom südlichen Beginn der Baustrecke (Mst. 15155) bzw. 1,1 km und 1,4 km südlich (Mst. 9475 und 9476) davon entfernt.

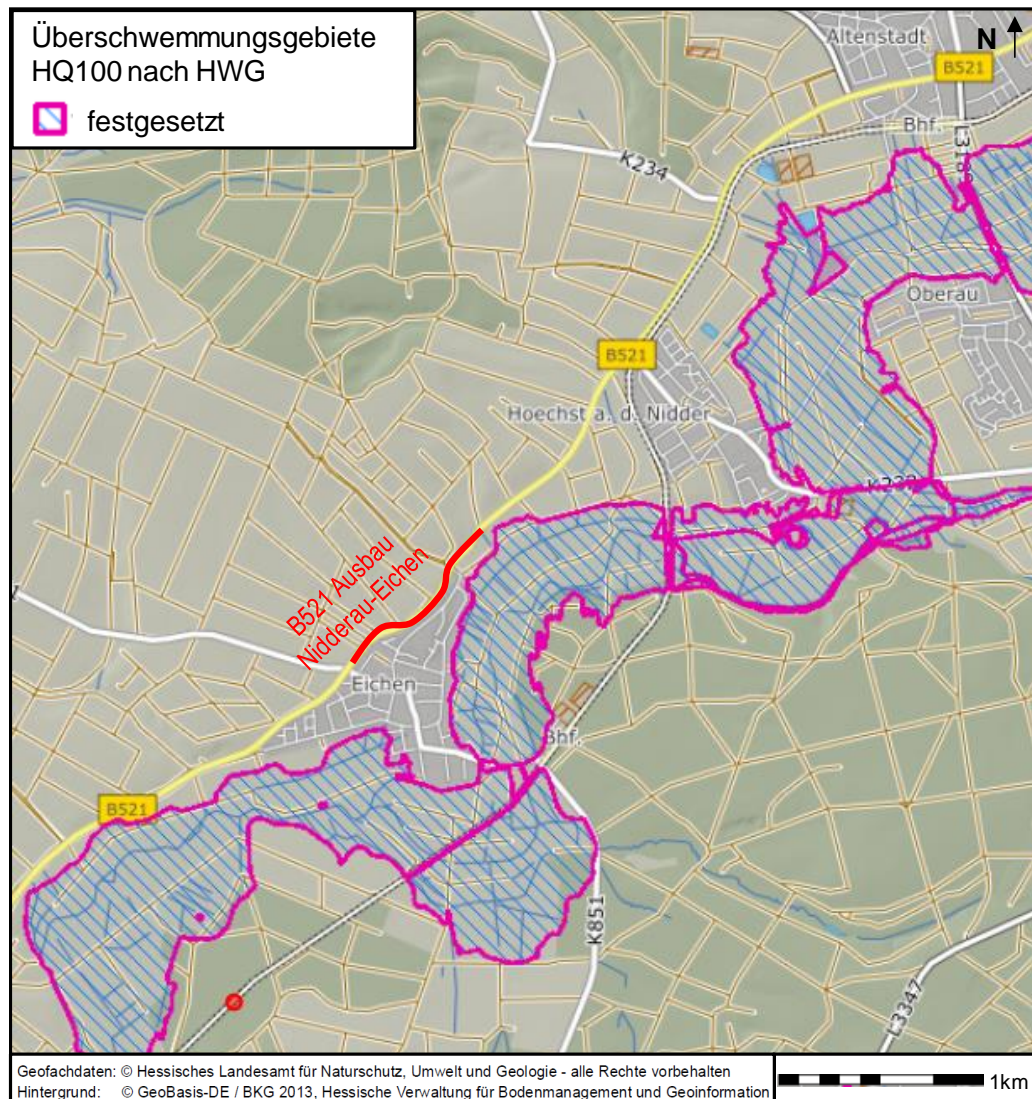


**Abbildung 4-3: Lage der Grundwassermessstellen im Bereich des Bauvorhabens /9/ (rot: Rohwasseruntersuchungsverordnung (Brunnen); blau: Landesgrundwasserdienst (Brunnen))**

### 4.3 Schutzgebiete

#### Schutzgebiete nach Wasserrecht

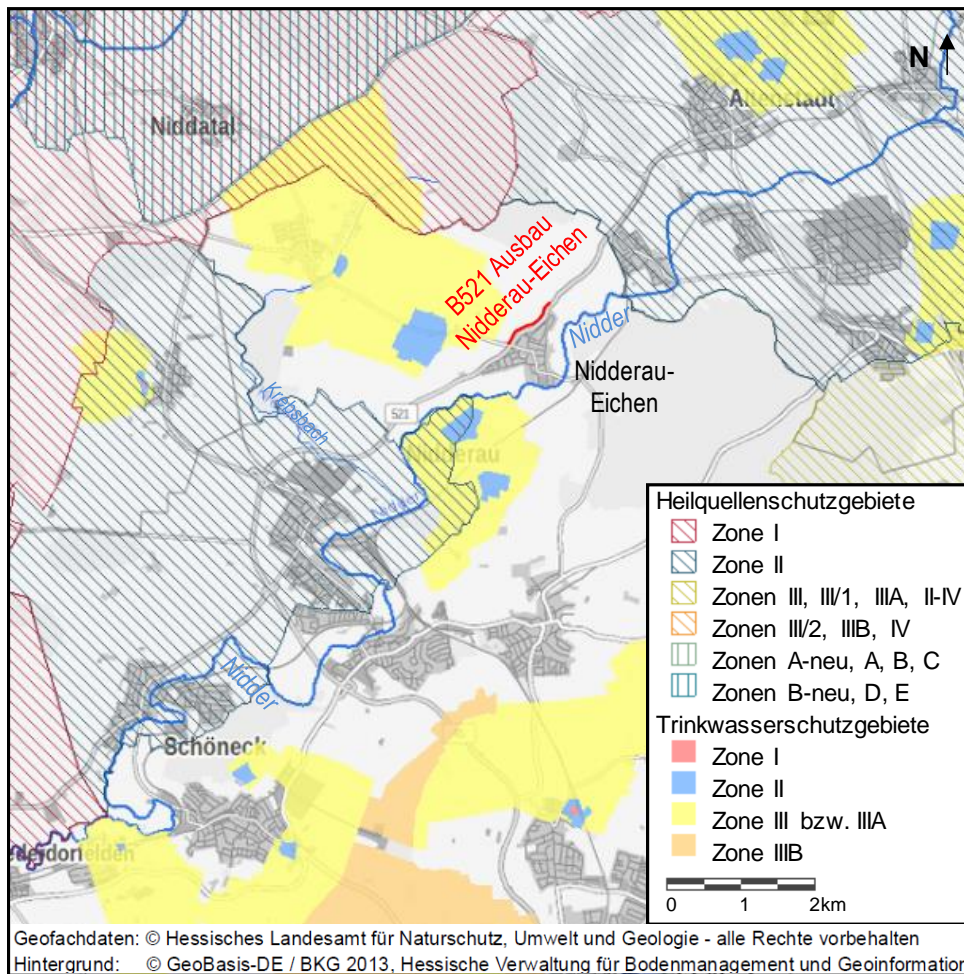
Für die untere Nidder existiert ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet (§45 Hessisches Wassergesetz), welches jedoch durch den Baubereich nicht direkt betroffen ist (Abbildung 4-4). Einer Betroffenheit der Hochwassersituation durch höhere Abflüsse von der Straßenfläche wurde durch Drosseleinrichtungen vorgebeugt.



**Abbildung 4-4: festgesetzte Überschwemmungsgebiete für HQ100 nach HWG /10/**

Etwa 150 m nordwestlich des Vorhabensgebietes liegt ein Trinkwasserschutzgebiet der Zone III bzw. IIIA, die zugehörige Zone II beginnt ca. 850 m nordwestlich des Vorhabensgebietes (Abbildung 4-5). Unterhalb der Ortslage Eichen bildet die untere Nidder die nördliche Grenze eines weiteren Trinkwasserschutzgebietes (Zone III bzw. IIIA ca. 650 m Entfernung zur Ausbaustrecke, Zone II ca. 1 km entfernt vom geplanten Bauabschnitt). Ein Bezug zur Baumaßnahme ist nicht gegeben.





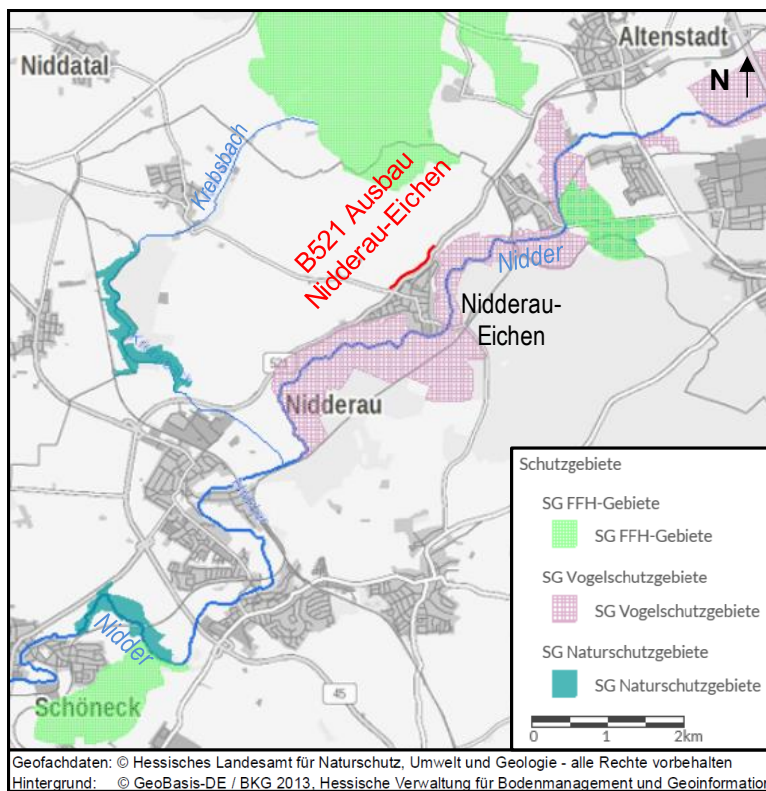
**Abbildung 4-5: Trink- und Heilquellenschutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /1/**

#### Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

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

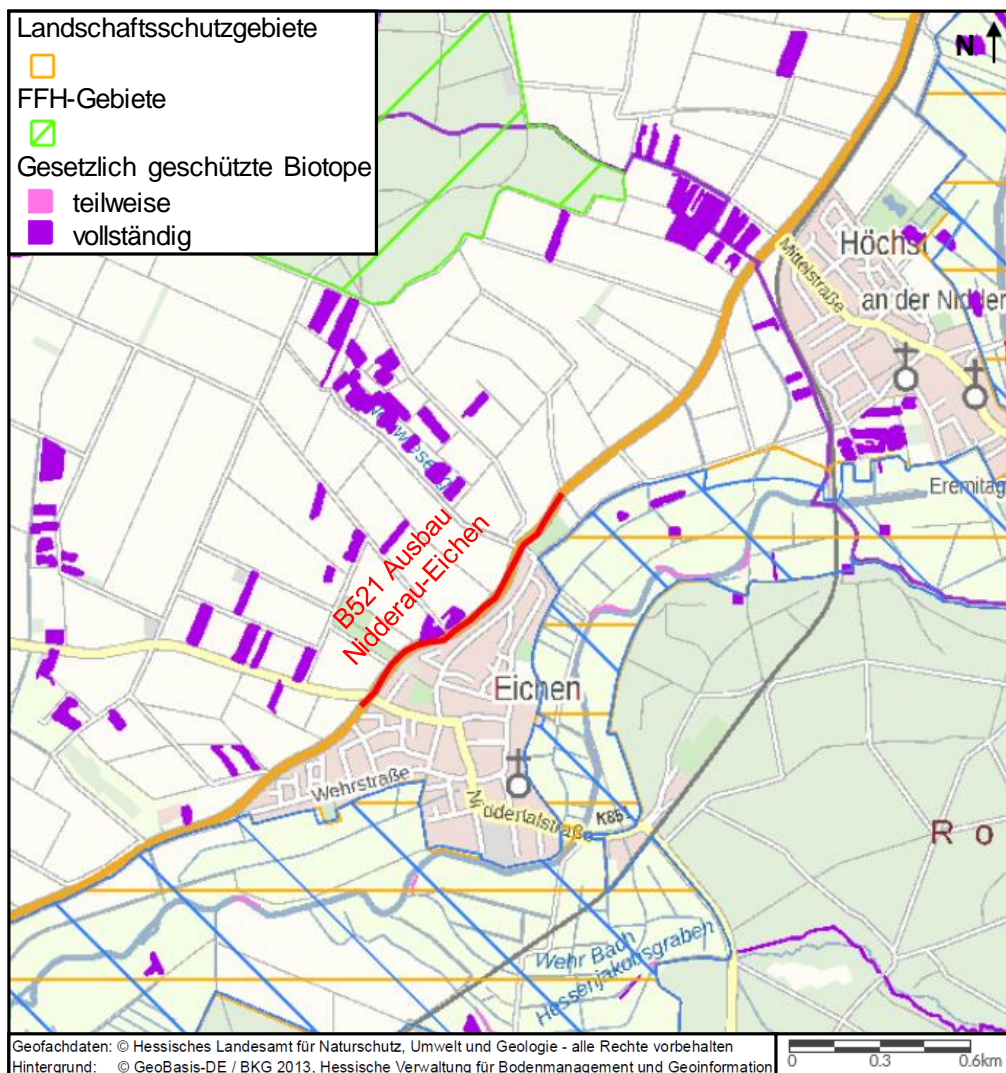
Südöstlich angrenzend an das Vorhabengebiet befindet sich ein Teil des NATURA-2000-Schutzgebiets (SPA) „Wetterau“ (Natura-Nr. 5519-401) /1/. Die FFH-Verträglichkeitsvorprüfung kommt zu dem Ergebnis, dass durch die geplante Baumaßnahme, unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Ausgleichmaßnahmen, keine erheblichen Störungen und Beeinträchtigungen bezüglich des Natura-2000-Gebietes vorliegen /12/. Nach telefonischer Auskunft des RP Darmstadt /14/ sind weiterhin keine Beeinträchtigungen zu erwarten, sofern an den für die Entwässerung vorgesehenen Gräben keine baulichen Maßnahmen durchgeführt werden und die Wasserbeschaffenheit nach dem Ausbau keine Beeinträchtigungen zur Folge hat. Weitere Naturschutzgebiete, National-/Naturparks oder Landschaftsschutzgebiete liegen nicht im Vorhabensgebiet. Die nächstgelegenen Natura-2000-FFH-Gebiete sind die nordöstlich und nordwestlich gelegenen FFH-Gebiete „Buchenwälder zwischen Florstadt und Altenstadt (Natura-Nr. 5719-303) und „Grünlandgebiete in der Wetterau“ (Natura-Nr. 5619-306, entspricht dem Naturschutzgebiet „Buschweisen von Höchst“ /11/), jeweils 1 bzw. 2 km vom Vorhabengebiet entfernt. Das Natur-

schutzgebiet „Krebsbachtal bei Kaichen (Naturreg-Nr. 1440022) befindet sich ca. 3 km südwestlich des Vorhabensgebietes (Abbildung 4-6).



**Abbildung 4-6: NATURA-2000-Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /1/**

Direkt an der Ausbaustrecke liegen zwei Teilflächen des Biotops „Streuobst nordwestlich Eichen“ (Biotoptyp Streuobst, Biotop-Nr. 360) (Abbildung 4-7). Das Landschaftsschutzgebiet „Auenverbund Wetterau“ (Natureg.-Nr 2440001, südlich und südwestlich von Eichen flächengleich mit SPA-Gebiet Wetterau, s.o.) erfasst die Flussaue der Nidder in der Nähe der geplanten Ausbaustrecke.



**Abbildung 4-7: Biotop und Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabensgebietes /11/**

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan /13/ erfolgte u.a. die Bewertung der durch die geplante Maßnahme beanspruchten nach § 30 BNatSchG geschützten Streuobstwiesen und die Ableitung entsprechender Kompensationsmaßnahmen. Ein Bezug zur Wasser-rahmenrichtlinie ergibt sich hierdurch nicht.



## 5 Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper

### 5.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

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

Die Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes erfolgt anhand der schlechtesten Einstufung aller biologischen Qualitätskomponenten. Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von flussgebietsspezifischen Schadstoffen führen zur Abwertung als „mäßig“, selbst beim Vorliegen guter biologischer Bedingungen. Die Bewertung des chemischen Zustandes ist dann maßgebend für die Einstufung des ökologischen Zustandes, wenn mindestens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) überschritten wird. In diesem Fall werden der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens mit „mäßig“ bewertet.

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

Zustand	Qualitätskomponenten (QK) und Umweltqualitätsnormen (UQN)			Bewertungsmaßstab
Ökol. Zustand / Potenzial	ein- stufungs- relevante QK	Biologische QK	• Phytoplankton (nur für Seen, große Fließgewässer)	Anlage 3 und Anlage 5 OGewV (Vergleich mit Referenzbiozönose des jeweiligen Gewäs- sertyps)
			• Makrophyten/ Phytobenthos (Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen)	
			• Benthische wirbellose Fauna	
			• Fischfauna	
		Chemische UQN	• flussgebietsspezifische Schadstoffe	Anlage 6 OGewV
	unter- stützende QK	Hydromorpho- logische QK	• Wasserhaushalt	Anlage 3 OGewV
			• Durchgängigkeit	
			• Morphologie	
		Allgemeine physikalisch- chemische QK (ACP)	• Temperatur	Anlage 7 OGewV
			• Sauerstoff	
• Salzgehalt				
• Versauerungszustand				
		• Nährstoffverhältnisse		
Chemischer Zustand (UQN)			• ubiquitäre Stoffe • prioritäre Stoffe (z. B. Nickel) • prioritär gefährliche Stoffe • andere Schadstoffe	Anlage 8 OGewV

#### 5.1.1 Einordnung der OWK

##### OWK untere Nidder

Die Nidder entspringt im Vogelsberg (ca. 733 m ü NN). Nahe Gedern mündet der Spießbach ein, der zuvor den Gederner See durchfließt. Nach der Einmündung des Merkenfritzbachs bei Hirzenhain durchfließt die Nidder den Vorstau eines Kraftwerkskomplexes

und bei Glauburg das Naturschutzgebiet „Nidderauen“. Bei Lindheim mündet der Seemenbach in die Nidder ein, ab Altenstadt wird das Gewässer als „untere Nidder“ bezeichnet und durchfließt anschließend das Bearbeitungsgebiet bei Eichen und Nidderau, wo mehrere Zuflüsse einmünden (Espengraben, Neuwiesengraben, Oberdorfgraben, Wehrbach, Hessenjakobsgraben, Lohmühlsgraben, Krebsbach). Unterhalb Nidderau bei Gronau mündet die Nidder in die Nidda /1/.

Der OWK untere Nidder ist als natürlicher Wasserkörper (NWB – natural water body) zum Gewässertyp 9 „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ eingruppiert und gehört zur Planungseinheit „Gewässer Vordertaunus und Nidda“ im Koordinierungsraum Main der Flussgebietseinheit Rhein /18/. Die verfügbaren WRRL-Steckbriefe des OWK Untere Nidder sind der Anlage 4 zu entnehmen.

#### Leitbild des Gewässertyps 9 /15/

Die Gewässer des Typs „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ bilden in schmalen Tälern gestreckte bis schwach gewundene Läufe mit Nebengerinnen, während sie in breiten Sohlen- und Muldentälern als gewundene bis mäandrierende unverzweigte Gerinne auftreten. In stärker gewundenen Gewässerabschnitten sind die typischen Prall- und Gleithänge ausgebildet, allgemein sind die Gewässerprofile dieses Fließgewässertyps meist sehr flach. Bei hohem Talbodengefälle werden nebengerinnereiche Abschnitte ausgebildet, während sich bei geringem Gefälle unverzweigte Abschnitte ausprägen können. Charakteristisch ist eine regelmäßige Schnellen- und Stillen-Abfolge sowie häufige Laufverlagerungen, die zur Bildung von Nebengerinnen, Inseln und Altwasser führen. Die Sohlsubstrate werden vorrangig durch Schotter und Steine, seltener durch Kiese, gebildet, der Grenzraum zum Grundwasser (Interstitial) ist gut ausgeprägt. In strömungsberuhigten Bereichen lagern sich feinere Sedimente wie Sande oder Kiese ab. Diese Habitatvielfalt ermöglicht die Ausprägung einer artenreichen **Makrozoobenthos**-gemeinschaft: Sie umfasst sauerstoff- und strömungsliebende Hartsubstratbesiedler auf Steinen und Blöcken im Bereich der Schnellen und Feinsediment-besiedelnde Arten in strömungsberuhigten Bereichen.

Hinsichtlich der meist reichlich vorhandenen höheren Wasserpflanzen (**Makrophyten**) treten aquatische Gefäßpflanzen sowie Moose auf. Die Gemeinschaft des **Phytobenthos** umfasst vor allem azidophile, Weichwasser bevorzugende Arten. Unter den Diatomeen nehmen ubiquistische, trophietolerante Arten einen höheren Anteil ein, jedoch sind auch oligotraphente und oligo-mesotraphente Arten vorhanden. Über die Diatomeen hinaus kommen vorwiegend Cyanobakterien (*Nostocophyceae*) und Rotalgen (*Florideophyceae*) vor. Im Gewässertyp 9 tritt kein Phytoplankton auf.

Die Gewässer des Typs 9 gehören dem Meta- und Hyporhithral an. Bezüglich der **Fischfauna** sind die kleineren Flüsse (Metarhithral) eher artenarm und können von strömungsliebenden Arten wie Bachforelle und Groppe dominiert werden, in den größeren Gewässern können neben den typischen Arten der Cypriniden zusätzlich strömungsindifferente oder stillwasser-liebende Arten auftreten. Tabelle 5-2 fasst die Charakteristika des Gewässertyps 9 zusammen:

Tabelle 5-2: Leitbild des Gewässertyps 9 /15/

Typ 9 „Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“	
<b>Morphologie</b>	Längszonale Einordnung: 100 – 1.000 km² EZG Talbodengefälle: 2 – 6 ‰
<b>Strömungsbild</b>	vorherrschend schnell und turbulent fließend, kleinräumig große Strömungsdiversität
<b>Sohlsubstrate</b>	Schotter und Steine dominieren, daneben viele Kiese, in den strömungsberuhigten Bereichen Sand- und Lehmablagerungen
<b>Wasserbeschaffenheit</b>	Leitfähigkeit [µS/cm]: 100 - 400 pH-Wert: 7,0 - 8,0 Karbonathärte [°dH]: 1 - ≤ 3 Gesamthärte [°dH]: 2 - 8
<b>Abfluss</b>	große Abflussschwankungen im Jahresverlauf; stark ausgeprägte Extremabflüsse der Einzelereignisse
Biologische Qualitätskomponenten	
<i>ausgeprägte Typen</i>	<i>Charakterisierung der Besiedlung</i>
• Makrozoobenthos	
Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sauerstoffreiche, schnell überströmte Schotterbänke: Eintagsfliegen <i>Baetis lutheri</i>, <i>Ecdyonurus dispar</i>, <i>E. insignis</i>; Köcherfliege <i>Micrasema setiferum</i></li> <li>- Steinfliegen-Arten der Gattung <i>Leuctra</i> und <i>Perla</i>, Käfer <i>Esolus parallelepipedus</i>, Köcherfliegen <i>Allogamus auricollis</i> und <i>Brachycentrus maculatus</i></li> <li>- kiesig-sandige Ablagerungen: Großmuscheln <i>Unio crasse</i>, <i>Margaritifera margaritifera</i></li> <li>- Moospolster: Käfer <i>Hydraena pulchella</i></li> </ul>
• Makrophyten	
MRS: silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, Voralpen und Alpen (PHYLIB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aquatische Gefäßpflanzen: <i>Myriophyllum alterniflorum</i>, Hahnenfußgewächse (<i>Ranunculus fluitans</i>, <i>R. peltatus</i>, <i>R. penicillatus</i>), Wasserstern-Arten (<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i> C. <i>platycarpa</i>, <i>C. stagnalis</i>); Großlaichkräuter (<i>Potamogeton lucens</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>P. alpinus</i>, <i>P. gramineus</i>)</li> <li>- Wassermoose: z. B. <i>Scapania undulata</i>, <i>Fontinalis antipyretica</i>, <i>Fontinalis squamosa</i>, <i>Chiloscyphus polyanthos</i>, <i>Hygroamblystegium fluviatile</i>, <i>Brachythecium rivulare</i>, <i>Platyhypnidium riparioides</i></li> </ul>
• Phytobenthos und Diatomeen	
Diatomeen-Typ D7 (silikatisch geprägte kleine Flüsse); Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ PB 3 (Silikatische, grob- bis feinmaterialreiche, kleine bis mittelgroße Fließgewässer des Mittelgebirges)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diatomeen: trophietolerante Arten sowie oligotraphente und oligo-mesotraphente Arten (Artenliste s.u.)</li> <li>- Phytobenthos ohne Diatomeen: vor allem <i>Nostocophyceae</i> (Cyanobakterien), <i>Florideophyceae</i> (Rotalgen) und <i>Charophyceae</i> (Grünalgen)</li> </ul>
• Fische	
Sa-MR (Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals); Sa-HR (Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals); Cyp-R (Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals); EP (Gewässer des Epipotamals)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metarhithral: eher artenarme Gewässer (Habitatverhältnisse: grobes Substrat, hohe Strömung): v.a. Bachforelle und Groppe</li> <li>- Schmerle und Elritze, Bachneunaugen</li> </ul>



Zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten des Gewässers wird für jede Qualitätskomponente eine Referenzzönose zugrunde gelegt, welche die Artenzusammensetzung im Gewässer ohne anthropogene Einflüsse widerspiegelt. Diese kann sich auch zwischen den konkreten Gewässern eines Fließgewässertyps unterscheiden. Für die untere Nidder wurde zur Bewertung der Diatomeen die Referenzzönose des Typs D7 herangezogen, die auch am häufigsten in hessischen Gewässern des Fließgewässertyps 9 ist /16/. Typspezifische Referenzarten für diesen Diatomeentyp sind /20/:

- *Achnanthes lanceolata* ssp. *lanceolata*
- *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, var. *lineata*, var. *placentula*
- *Cymbella silesiaca*
- *Cymbella sinuata*
- *Fragilaria capucina* var. *capucina*
- *Fragilaria construens* f. *venter*
- *Fragilaria pinnata*
- *Gomphonema parvulum* (excl. f. *saprophilum*)
- *Navicula rhynchocephala*
- *Nitzschia palea* var. *debilis*

Die Makrophytentypausprägung für Fließgewässer vom Typ 9 entsprechen in Hessen üblicherweise den Typen MP (Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen) oder MRS (Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen). Für die Bewertung der Makrophytengemeinschaft der unteren Nidder wurde die Makrophytentypausprägung MRS zugrunde gelegt, jedoch liegt nach Gutachtereinschätzung an der untersuchten Stelle die Makrophytentypausprägung MP vor. In der Makrophytentypausprägung MRS bilden Haptophyten, darunter vor allem Moose, die Hauptwuchsformengruppe, während Gefäß-Hydrophyten seltener sind. Grund dafür sind die Substratverhältnisse, die in den in den meist schnell fließenden oder sogar reißenden Gewässern durch Grobkies, Steine und Blöcke dominiert sind. In Gewässern der Typausprägung MP bieten hingegen höhere Anteile an Feinsedimenten für Wasserpflanzen günstigere Standortbedingungen, was die Ausbildung einer vielfältigeren Makrophytenvegetation mit einem höheren Anteil an Hydrophyten ermöglicht /20/.

Für die Bewertung der Fischfauna in der unteren Nidder wurde die zur Äschen- bis Barbenregion zählende Fischreferenzgruppe des Landes Hessen 9 B zugrunde gelegt /17/. Die bedeutsamsten Arten dieser Referenzgruppe sind hinsichtlich ihres Prozentanteils an der Gesamtfischfauna: Schneider (17 %), Elritze (12 %), Nase (12 %), Schmerle (11 %), Hasel (9 %), Barbe (9 %), Döbel (8 %) und Gründling (6 %) /17/.

### 5.1.2 Zustand

#### Ökologischer Zustand

Im Steckbrief des Oberflächenwasserkörpers /19/ wurde der ökologische Zustand<sup>1</sup> zum aktuellen Bewirtschaftungsplan mit „schlecht“ bewertet. Die Bewertung der einzelnen Komponenten gestaltet sich wie folgt:

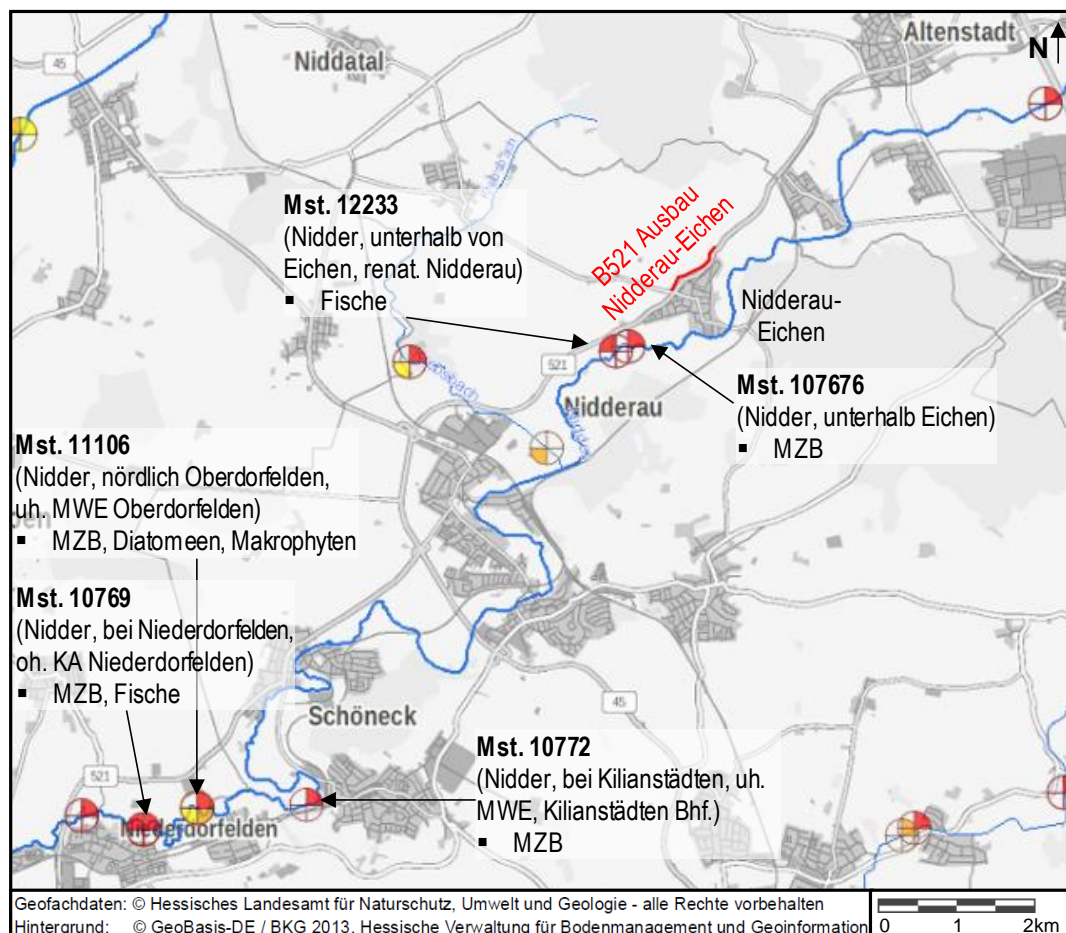
<sup>1</sup> 5-stufige Skala: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht

- Makrozoobenthos (benthische wirbellose Fauna): 4 (unbefriedigend)
- Fische: 5 (schlecht)
- Makrophyten/Phytobenthos: 4 (unbefriedigend)
- Phytoplankton: bei Gewässertyp 9 nicht relevant
- keine überschrittene UQN flussgebietsspezifischer Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV
- überschrittene UQN prioritärer Stoffe nach Anlage 8 OGewV: Benzo(a)pyren
- überschrittene allgemein physikalisch-chemische Parameter nach Anlage 7 OGewV: Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-Phosphor (o-PO<sub>4</sub>-P)

Die Auswertungen aktueller Daten im Rahmen des Fachbeitrags ergaben zudem nicht eingehaltene Orientierungswerte nach Anlage 7 OGewV bei

- Ammonium-Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N), Ammoniak-Stickstoff (NH<sub>3</sub>-N), Nitrit-Stickstoff (NO<sub>2</sub>-N), und Sauerstoffgehalt (Tabelle 5-3).

Für die Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten standen Ergebnisse verschiedener Messstellen in für das Vorhaben relevanten Abschnitten der unteren Nidder zur Verfügung, eine Übersicht gibt Abbildung 5-1.



**Abbildung 5-1: Übersicht der Messstellen zur Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten in für das Vorhaben relevanten Flussabschnitten /1/**

Der aus der Untersuchung der Makrophyten und der Diatomeen resultierende Gesamtindex für das Modul **Makrophyten/Phytobenthos** ergab eine Einstufung im Bereich „unbefriedigend“ /21/. Hinsichtlich der Makrophyten wurden drei Untersuchungen durchgeführt (2005, 2014 und 2017; Mst. 11106 (Abbildung 5-1)), die alle zur Bewertung des ökologischen Zustands für diese Komponente als „schlecht“ führten. Insgesamt wurden nur 4 (2005) bzw. 2 Arten gefunden (2014 und 2017), aufgrund der zu niedrigen Quantität submerser Makrophyten können die Ergebnisse der aktuellsten Untersuchung 2017 nicht als gesichert eingestuft werden. Hinsichtlich des Teilmoduls Diatomeen ergab die Untersuchung von August 2016 an der Mst. 11106 einen ökologischen Zustand im Bereich „unbefriedigend“, übereinstimmend mit vorangegangenen Untersuchungen (2006 und 2010) /22/.

Zum **Makrozoobenthos** lagen Daten von 6 Messstellen im Bereich des OWK vor, die im Zeitraum von 2006 bis 2017 erhoben wurden /23/. Aus der aktuellsten Untersuchung des MZB vom 29.05.2017 (Mst. 11106) wurde insgesamt ein schlechter ökologischer Zustand abgeleitet, wofür die Bewertung des Einzelmoduls „Allgemeine Degradation“ als „schlecht“ maßgeblich war. Für das Einzelmodul „Saprobie“, als Maß für Belastung mit sauerstoffzehrenden organischen Substanzen, ergab sich ein mäßiger Zustand. Die Bewertung der Allgemeinen Degradation setzt sich aus den Score-Werten zum Fauna-Index (50%) sowie zum Anteil der EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegenlarven) und zu den Metarhithralbesiedlern zusammen. Der Fauna-Index lag mit - 1,14 deutlich im schlechten Bereich für den vorliegenden Fließgewässertyp. Auch die Anteile der EPT-Taxa (20%) sowie der Metarhithral-Besiedler (Score-Wert 0) lagen jeweils im Bereich „schlecht“. Insgesamt wurden mit nur 16 Taxa zur Untersuchung 2017 deutlich weniger Arten gefunden, als zu den vorangegangenen Untersuchungen an unterschiedlichen Messstellen (17 – 41, im Mittel 29 Taxa). Die Ergebnisse im Module Allgemeine Degradation deuten insgesamt auf eine hydromorphologische Struktur hin, die wenig geeignet für die typischen Besiedler dieses Fließgewässertyps ist und legen eine Beeinträchtigung der Gewässerstruktur nahe. Der geringe Anteil sensibler EPT-Taxa deutet darüber hinaus auch auf das Vorhandensein stofflicher Belastungen hin.

Die Untersuchung des ökologischen Zustands der **Fischfauna** erfolgte 2007, 2012 und 2015 an zwei Messstellen, in deren Bereich die untere Nidder der Barbenregion (Fisch-Referenzgruppe 9B, /17/) zuzuordnen ist (Mst. 10769 und Mst. 12233 (Abbildung 5-1)). Die Fischfauna wies 2015 einen unbefriedigenden Zustand auf /24/. Der ermittelte Indexwert erreichte knapp die entsprechende Klassengrenze, zu den vorangegangenen Untersuchungen 2012 und 2007 wurde der Zustand der Fischfauna mit etwas geringeren Indexwerten als „schlecht“ eingestuft.

Bei der Auswertung der relevanten **allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter** und der **flussgebietsspezifischen Schadstoffe** lagen monatliche Messdaten für den Zeitraum der letzten 5 Jahre (2014 – 2018) vor /25/, die entsprechenden Jahresmittelwerte bzw. -minima ausgewählter Parameter sind in Tabelle 5-3 aufgeführt. Bei Gesamt-Phosphor, Ortho-Phosphat-Phosphor, Sauerstoff, Nitrit-Stickstoff und Ammoniak (berechnet) wurden, die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand nach Anlage 7 OGewV nicht eingehalten. Zur Vollständigkeit ist in Tabelle 5-3 Nitrat aufgeführt, welches zwar als prioritärer Stoff gem. Anlage 8 OGewV zur Einordnung des chemischen Zustan-

des verwendet wird, jedoch in Zusammenhang mit Phosphor eine wichtige Komponente für den Nährstoffgehalt des Gewässers darstellt.

**Tabelle 5-3: Messwerte für ausgewählte Parameter in der Oberflächenwassermessstelle 186 (Nidder, Gronau, (Abbildung 4-1)) in den Jahren 2014 bis 2018 /25/**

Parameter	Einheit	Anforderung an guten ökol. Zu- stand (Anlage 7 OGewV)	Jahresmittelwerte*				
		Jahresmittel- wert	2014	2015	2016	2017	2018
pH-Wert		6,5 - 8,5	7,9	7,7	7,8	7,7	7,9
elektr. Leitfähigkeit (25°C)	[µS/ cm]	k.A.	565	533	503	481	546
Sauerstoff**	[mg/l]	> 8,0	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>	<b>6,3</b>
gesamter organi- scher Kohlenstoff (TOC)	[mg/l]	< 7,0	4,4^	4,5^	4,7^	4,2	3,7
Chlorid	[mg/l]	≤ 200	48	52	42	44	52
Sulfat	[mg/l]	≤ 75	27	25	23	18	29
Eisen (gelöst)	[mg/l]	≤ 0,7	0,210	0,167	0,278	0,496^	0,420
ortho-Phosphat- Phosphor	[mg/l]	≤ 0,07	<b>0,145</b>	<b>0,154</b>	<b>0,126</b>	<b>0,104</b>	<b>0,088</b>
Gesamt-Phosphor	[mg/l]	≤ 0,1	<b>0,231</b>	<b>0,258</b>	<b>0,212</b>	<b>0,207</b>	<b>0,141</b>
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	< 3,0	1,8^	2,4^	2,4^	2,4^	2,7^
Ammonium- Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,1	0,067^	<b>0,111</b>	<b>0,138</b>	<b>0,115</b>	<b>0,104</b>
Ammoniak- Stickstoff <sup>1)</sup>	[mg/l]	≤ 0,001	<b>0,0014</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0016</b>
Nitrit-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,03	<b>0,067</b>	<b>0,066</b>	<b>0,072</b>	<b>0,064</b>	<b>0,042</b>
Nitrat***	[mg/l]	50	11,1	11,6	10,8	10,8	11,2

\* zur Berechnung des Jahresmittelwertes werden Einzelmesswerte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze liegen gemäß den Vorgaben in /31/ mit der halben Bestimmungsgrenze angesetzt

\*\* bei Sauerstoff wird das Jahresminimum betrachtet

\*\*\* Nitrat gilt als prioritärer Stoff gem. Anlage 8 OGewV und ist hier nur informativ aufgeführt

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

<sup>1)</sup> berechnet

**Fett** Überschreitung im OWK nach Anlage 7 OGewV

### Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands<sup>2</sup> ergab das Resultat „nicht gut“ aufgrund folgender überschrittener UQN /18/:

- Überschrittene UQN **prioritäre Stoffe** nach Anlage 8 OGeV (ubiquitäre Stoffe): Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren ist relevant für die Bewertung von Straßenbauvorhaben nach EG-WRRL.

### Gewässerstruktur

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

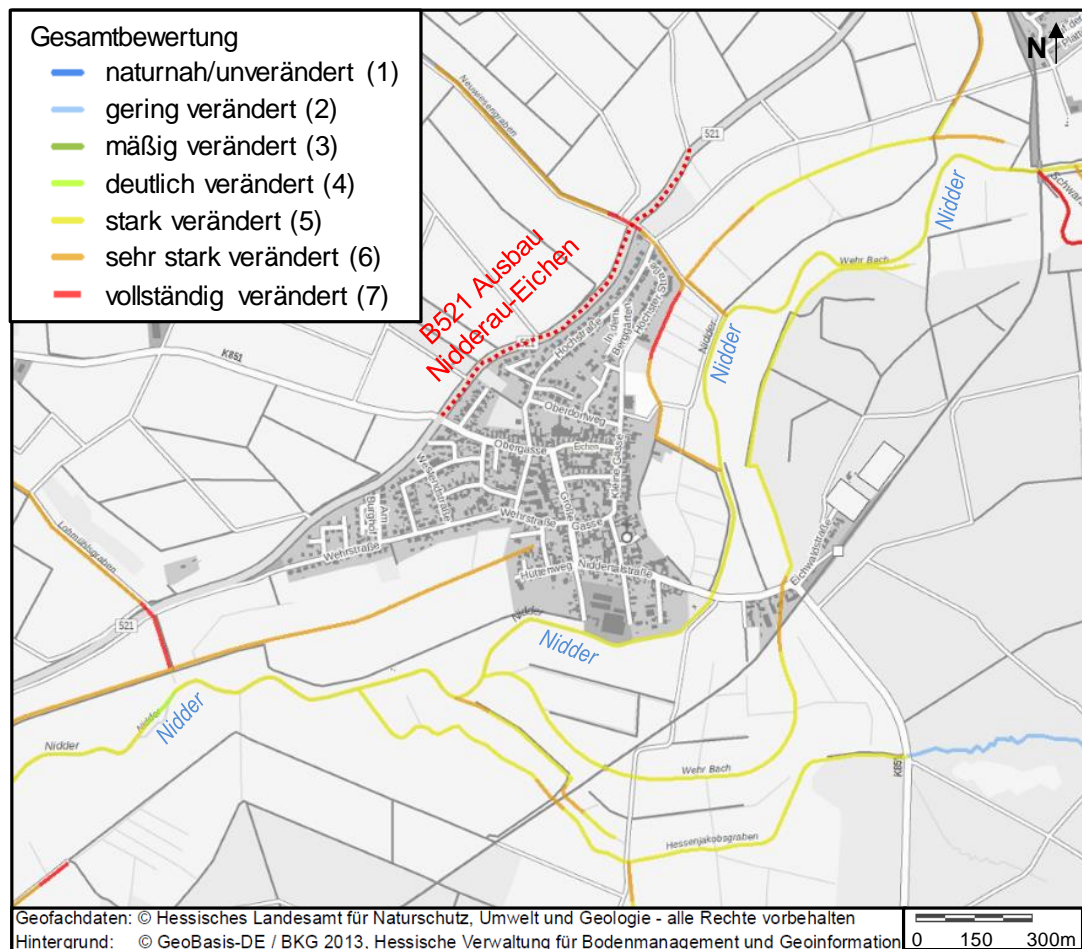
#### *Gewässerstruktur im Vorhabengebiet /1/*

Die Gewässerstruktur der hessischen Fließgewässer wurde 2012/2013 im Rahmen einer Neukartierung erfasst und die Parameter Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlstruktur, Uferstruktur und Gewässerumfeld auf einer 7-stufigen Skala (von 1: naturnah/unverändert bis 7: vollständig verändert) bewertet. Im Gebiet der Ortslage Eichen ergab die resultierende Gesamtbewertung der Gewässerstruktur überwiegend stark veränderte (5) Gewässerabschnitte (Abbildung 5-2). Auf dem Abschnitt zwischen Eichen und Nidderau wurden einzelne Abschnitte als „deutlich verändert“ (4) bewertet. Die Messstelle 186 (Bad Vilbel-Gronau; chemische Parameter) befindet sich in einem sehr stark veränderten Gewässerabschnitt. Die Uferstruktur variiert im Bereich der Ortslage Eichen zwischen mäßig und sehr stark verändert. Hinsichtlich der Sohlstruktur wurden sehr stark und stark veränderte Gewässerabschnitte im Bereich der Ortslage Eichen kartiert. Das Gewässerumfeld im rechten und linken Randbereich des Gewässers wurde von mäßig verändert bis vollständig verändert eingestuft. Die Laufentwicklung wurde im Bereich der Ortslage als sehr stark verändert (6) eingestuft, außerhalb davon weisen einzelne Abschnitte eine stark veränderte (5) Laufentwicklung auf. Das Längsprofil wurde als deutlich verändert (4) kartiert. Das Querprofil wurde südlich der Ortslage als mäßig verändert (3) eingestuft, östlich und nördlich davon traten neben mäßig veränderten auch deutlich veränderte (4) Gewässerabschnitte auf.

---

<sup>2</sup> 2-stufige Skala: gut, nicht gut





**Abbildung 5-2: Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK untere Nidder im Bereich Nidderau-Eichen /1/**

### Abflussverhältnisse

Die untere Nidder besitzt im Vorhabengebiet mehrere Zuflüsse: Beginnend in Fließrichtung münden nördlich der Ortslage Eichen der Espengraben und im Ort Eichen der Neuwiesengraben sowie der Oberdorfgraben rechtsseitig ein. Linksseitig münden am Südrand der Ortslage Eichen der Wehrbach und der Hessenjakobsgraben ein. Unterhalb Eichen münden anschließend der Lohmühlgraben und oberhalb von Nidderau der Krebsbach rechtsseitig in die Nidder. Mit der repräsentativen Messtelle 186 werden alle Zuflüsse der unteren Nidder im Bearbeitungsgebiet erfasst.

Für die Nidder werden am Pegel Windecken (unterhalb Nidderau, oberhalb Gronau) folgende Abflusskennwerte (Reihe 1956 – 2011) bezogen auf ein oberirdisches Einzugsgebiet von 393 km<sup>2</sup> angegeben /26/:

- Mittelwasserabfluss MQ = 3,5 m<sup>3</sup>/s
- mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ = 0,777 m<sup>3</sup>/s

Für den gesamten OWK untere Nidder werden folgende Werte angegeben /1/, die auch in den Berechnungen (Kap. 6) verwendet wurden:

- Mittelwasserabfluss MQ = 3,875 m<sup>3</sup>/s
- mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ = 0,8874 m<sup>3</sup>/s

### Vorbelastungen

Im Gewässersteckbrief /18/ werden folgende Belastungen für den OWK untere Nidder angegeben (vgl. Anlage 4):

- Signifikante Belastungen:
  - Punktquellen – kommunales Abwasser
  - diffuse Quellen – Landwirtschaft
  - physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer
  - Dämme, Querbauwerke und Schleusen
  - Anthropogene Belastungen - Unbekannt
- Auswirkungen der Belastungen:
  - Verschmutzung durch Chemikalien
  - Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (Durchgängigkeit)
  - Belastung mit Nährstoffen
  - Belastung mit organischen Verbindungen

### 5.1.3 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

#### OWK untere Nidder

Für den OWK untere Nidder wurden Ausnahmen in Form einer Fristverlängerung sowohl für die Erreichung eines guten ökologischen als auch eines guten chemischen Zustands gemäß § 29 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) bis zum Jahr 2027 in Anspruch genommen /18/.

Als Belastungsursachen wurden kommunales Abwasser, diffuse landwirtschaftliche Quellen, physische Veränderung von Gewässerbett/-ufer, Beeinträchtigungen durch Dämme, Querbauwerke und Schleusen sowie anthropogene Belastungen unbekannter Herkunft identifiziert /18/. Nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 2. Bewirtschaftungsplan (s. Anlage 4) sind folgende Maßnahmen nach dem LAWA-Katalog für den OWK untere Nidder geplant:

- Neubau/Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser (LAWA-Code: 10)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)
- Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen (LAWA-Code: 5)
- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbau-lichen Anlagen (LAWA-Code: 69)
- Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen (LAWA-Code: 70)
- Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung (LAWA-Code: 72)
- Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung (LAWA-Code: 74)

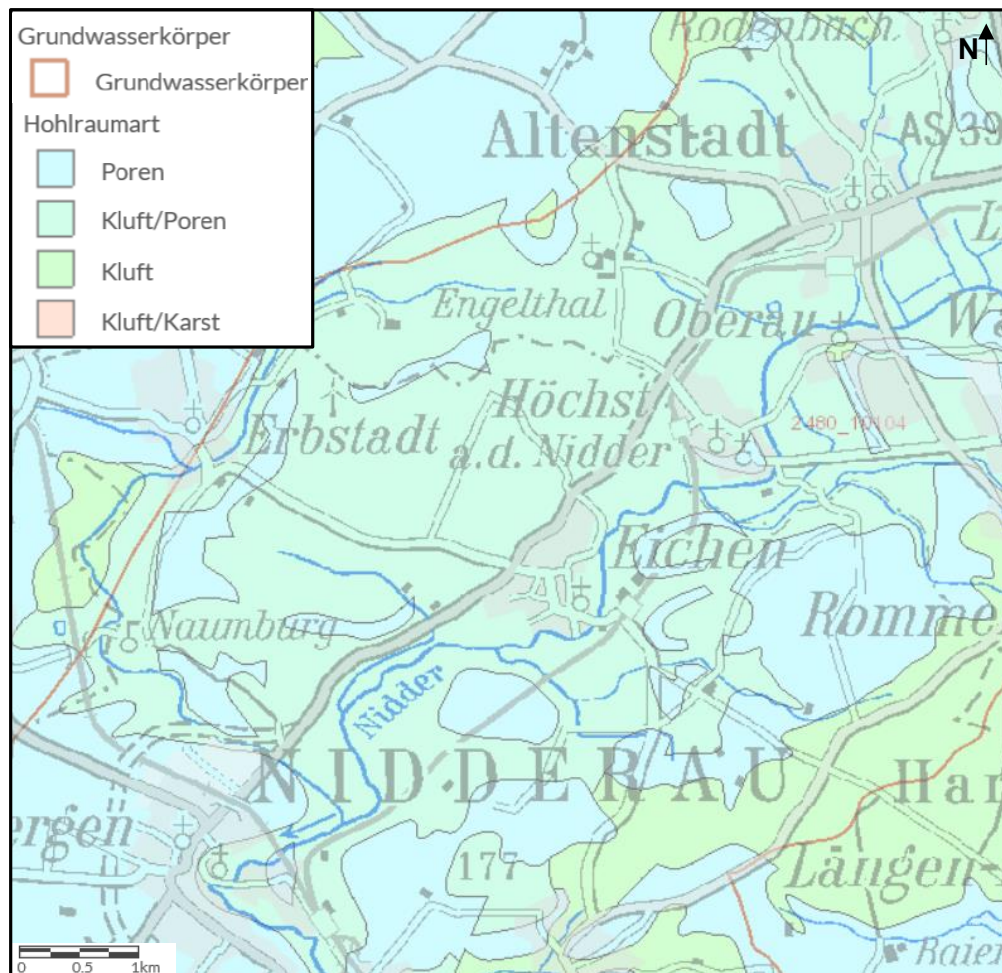


## 5.2 Grundwasserkörper (GWK)

### 5.2.1 Einordnung des GWK

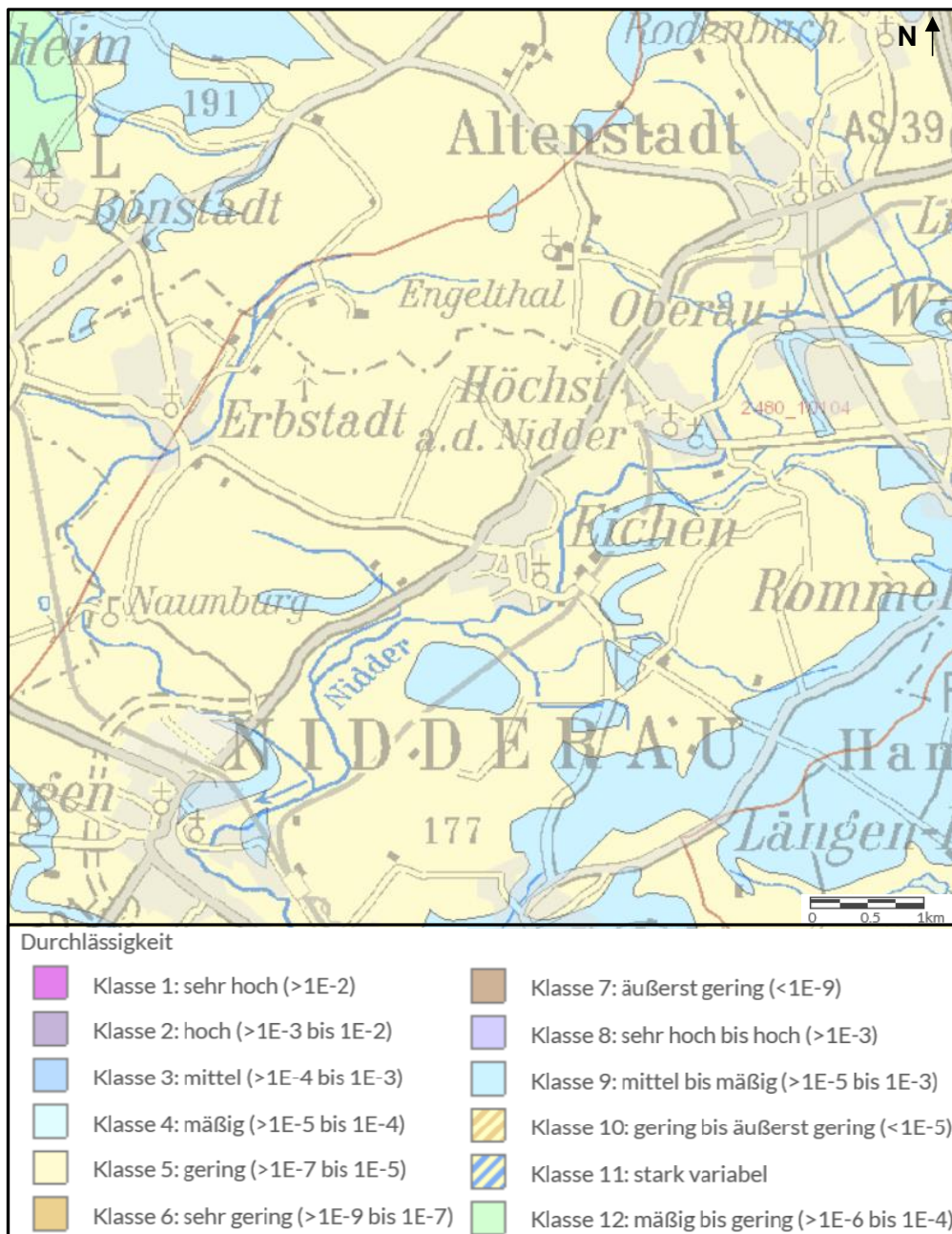
Der GWK im Gebiet der unteren Nidder (DE\_GB\_DEHE\_2480\_10104) gehört zum Bearbeitungsgebiet Main der Flussgebietseinheit Rhein. Der GWK liegt vollständig in Hessen und umfasst eine Fläche von 138,9 km<sup>2</sup> /29/. Der WRRL-Steckbrief des GWK DE\_GB\_DEHE\_2480\_10104 ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Als Hydrogeologische Einheiten weist die Hydrogeologische Übersichtskarte von Hessen im Vorhabenbereich vorwiegend Sand-, Schluff-, und Tonsteine, Mergel- und Kalksteine sowie untergeordnet Terrassenkiese und -sande aus dem Rotliegenden aus, der geochemische Gesteinstyp ist silikatisch/karbonatisch /9/. Als Hohlräume des Grundwasserleiters treten sowohl Klüfte als auch Poren auf (s. Abbildung 5-3).



**Abbildung 5-3: Hohlraumtyp des Grundwasserleiters /9/**

Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters wird mit überwiegend gering (Klasse 5:  $> 10^{-7}$  bis  $10^{-5}$  m/s) angegeben, einzelne Teilbereiche weisen eine mittlere bis mäßige Durchlässigkeit auf (Klasse 9:  $> 10^{-5}$  bis  $10^{-3}$  m/s) (Abbildung 5-4) /9/.

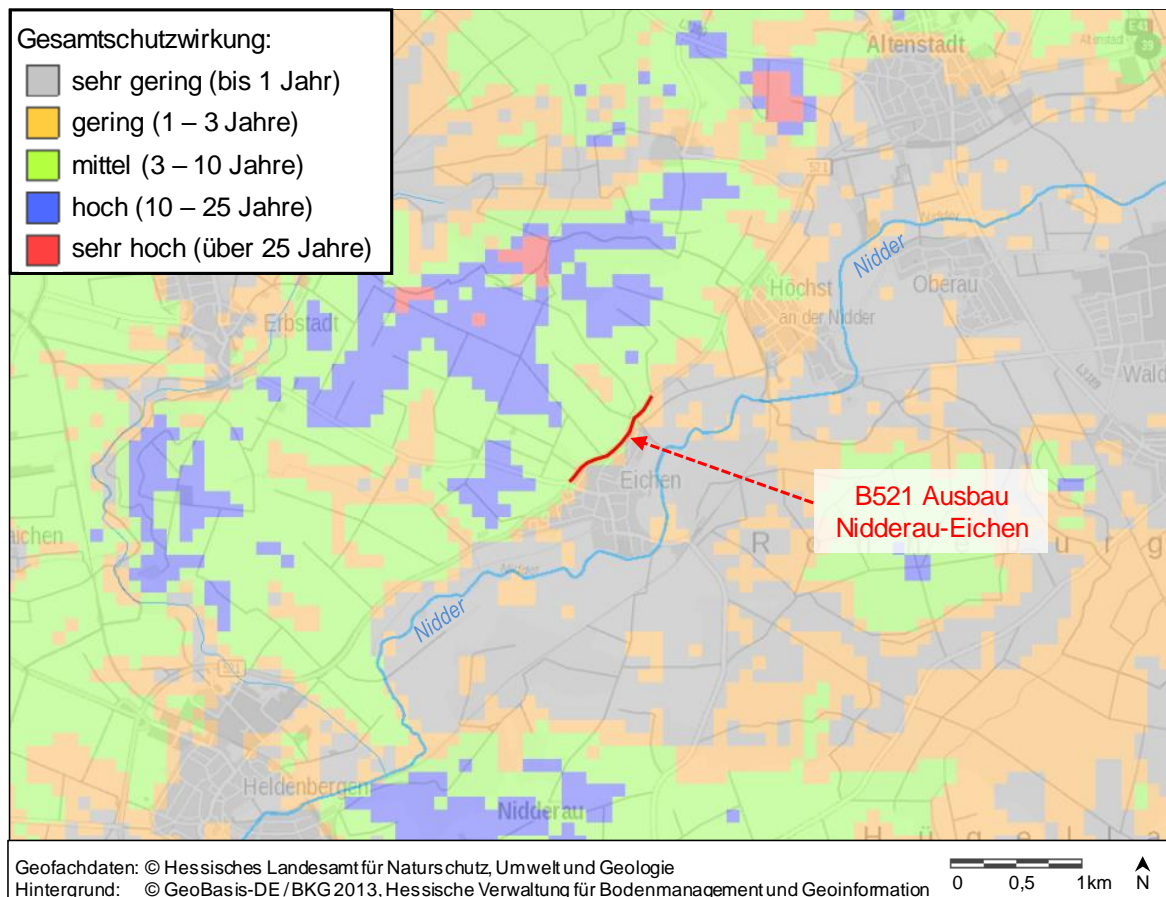


**Abbildung 5-4: Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabensgebiet /9/**

Die Schutzfunktionen der Grundwasserüberdeckung sind in Abhängigkeit von den geologischen Eigenschaften (Mächtigkeit, Lagerung, Kornzusammensetzung, Porosität) und Bodeneigenschaften (Bodenart, organischer Anteil, nutzbare Feldkapazität) im Vorhabensgebiet unterschiedlich ausgeprägt (vgl. Abbildung 5-5). Im unmittelbaren Auenbereich der Nidder sind Auengleye (mit Vega-Gleyen, Pseudogleyen und Naßgleyen) in karbonatfreien, schluffig-lehmigen Auensedimenten von 80 cm bis über 1 Meter Mächtigkeit ausgebildet /27/. Daran angrenzend finden sich vorwiegend Parabraunerden (z.T. erodiert) aus pleistozänem Löss sowie untergeordnet in Talbereichen Kolluvisole (mit Gley-Kolluvisolen) in holozänem Kolluvialschluff. Im südöstlichen Bereich der Nidder werden in vorwiegend ebenen und beckenförmigen Bereichen Pseudogleye und Parabraunerden in lösslehmhaltigen Solifluktsdecken ausgewiesen.

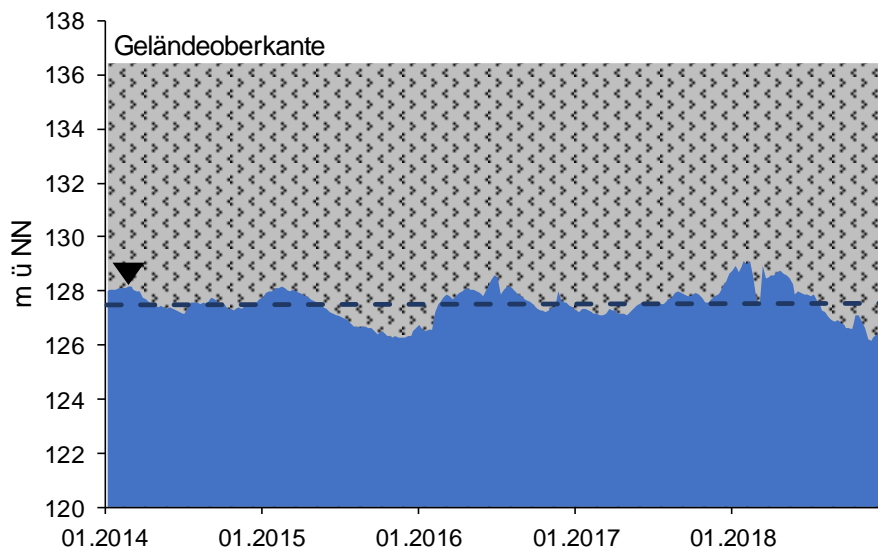


Im Talbereich mit geringerem Grundwasserflurabstand wird die Gesamtschutzwirkung der Grundwasser überdeckenden Schichten als sehr gering ausgewiesen, während in den nordwestlich angrenzenden Bereichen überwiegend eine mittlere Grundwassergeschüttheit besteht (Abbildung 5-5). Der Bereich der geplanten Baumaßnahme liegt in Bereichen mittlerer bis geringer Grundwassergeschüttheit, die geplante Entwässerung über den Espengraben, Neuwiesengraben und Oberdorfgraben in die Nidder quert die Bereiche sehr geringer Grundwassergeschüttheit.



**Abbildung 5-5: Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhabengebiet /9/**

Der mittlere Grundwasserflurabstand an der Messstelle im nordöstlich von Eichen gelegenen Höchst lag im Mittel der Jahre 2014 bis 2018 zwischen 8,7 und 9,3 m /28//28/. Abbildung 5-6 verdeutlicht den saisonalen Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels von 2014 bis 2018. Im Umfeld der Baumaßnahme sind keine Daten bekannt.



**Abbildung 5-6: Grundwasserspiegel (m ü NN) an der Station Höchst (wöchentliche Messungen, /28/; gestrichelte Linie= mittlerer Grundwasserspiegel = 125,8 m, entspricht mittlerem Grundwasserflurabstand von 8,9 m)**

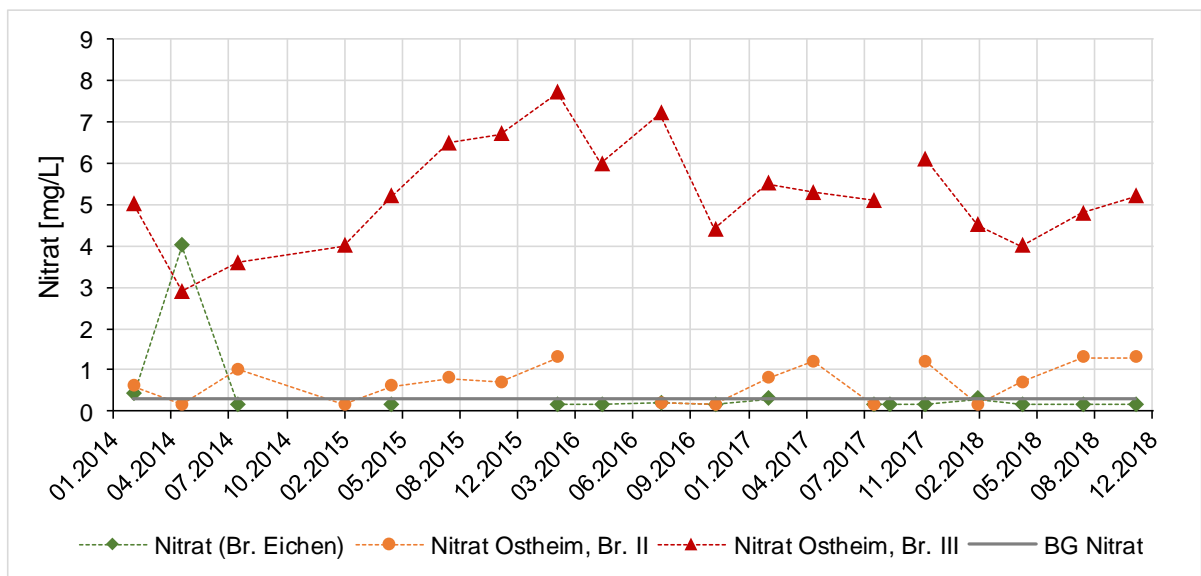
Für den betrachteten GWK wird eine mittlere jährliche Grundwasserneubildung von 89,36 l/m<sup>2</sup> /28/ bzw. eine mittlere Grundwasserneubildungsspende von ca. 4 l/s\*km<sup>2</sup> angegeben /1/.

### 5.2.2 Zustand

Im aktuellen Bewirtschaftungsplan wurde sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand <sup>3</sup> des GWK im Vorhabengebiet als gut eingestuft, die entsprechenden Bewirtschaftungsziele für den guten Zustand nach EU-WRRL sind damit erfüllt /29/.

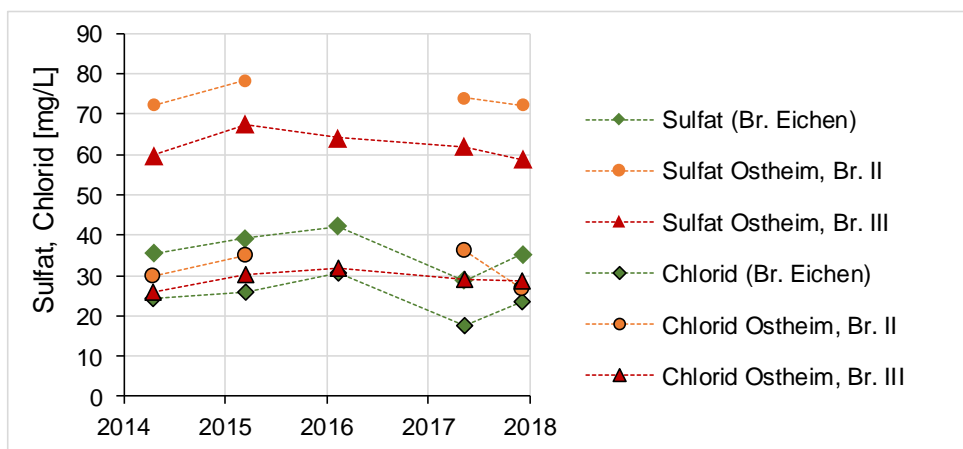
Verfügbare Grundwasserbeschaffenheitsdaten zur Nitrat, Chlorid und Sulfat der am nächsten gelegenen Messstationen Brunnen Eichen (westlich von Eichen, am Krebsbach), sowie Brunnen II und III Ostheim (südwestlich von Eichen, Auenbereich Nidder) bestätigen diese Einstufung. Die Grundwasserqualitätsnorm für Nitrat (gem. Richtlinie 2006/118/EG) von 50 mg/L wird an den drei Messstellen deutlich unterschritten (Abbildung 5-7) /28/:

<sup>3</sup> 2-stufige Skala: „gut“, „nicht gut“



**Abbildung 5-7: Nitrat-Konzentrationen an drei Messstellen nahe dem Vorhabengebiet /28/**

Die Konzentrationen von Chlorid und Sulfat liegen ebenfalls deutlich unter dem Schwellenwert nach Anlage 2 GrwV (Ableitungskriterium Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter) von 250 mg/L (Abbildung 5-8):



**Abbildung 5-8: Konzentrationen von Sulfat und Chlorid an drei Messstellen nahe dem Vorhabengebiet /28/**

### 5.2.3 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

Zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands sind für den GWK im Vorhabengebiet nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 2. Bewirtschaftungsplan /29/ folgende Maßnahmen vorgesehen (vgl. Anlage 5):

- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41)
- Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43)

- Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503)
- Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504)
- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen (LAWA-Code: 506)
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)

### 5.3 Zusammenfassung des Ist-Zustandes der betroffenen Wasserkörper

Aktuell werden der mengenmäßige und der chemische Zustand des betroffenen GWK DEHE\_2480\_10104 als „gut“ eingestuft, die Ziele für den guten Zustand nach EG-WRRL sind damit bereits seit 2015 erfüllt. Für den betroffenen OWK Untere Nidder hingegen werden die biologischen Qualitätskomponenten als „unbefriedigend“ bzw. „schlecht“ bewertet, so dass der ökologische Zustand als „schlecht“ zu bewerten ist. Der chemische Zustand ist mit „nicht gut“ eingestuft. Daher wurden Ausnahmen in Form einer Fristverlängerung sowohl für die Erreichung eines guten ökologischen als auch eines guten chemischen Zustands gemäß § 29 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) bis zum Jahr 2027 in Anspruch genommen /14/.

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

**Tabelle 5-4: Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK untere Nidder und des GWK DEHE\_2480\_10104**

Wasserkörper	Zustand		Zielerreichung (Fristverlängerung)
OWK untere Nidder	ökologischer Zustand*	insgesamt	schlecht
		biologische QK - Makrophyten / Phytobenthos*	unbefriedigend
		biologische QK – Makrozoobenthos*	unbefriedigend
		biologische QK – Fische*	schlecht
		flussgebiets- spezifische UQN	keine Überschrei- tungen
		UQN prioritäre Stoffe	Benzo(a)pyren
		allgemeine physika- lisch-chemische QK	o-PO4-P, TP seit 2014 oder 2015 auch: Nitrit, Ammo- nium, Ammoniak, Sauerstoff
		hydromorphologische QK	mäßig
	chemischer Zustand**	nicht gut	2027
GWK DEHE_2480_ 10104	mengenmäßiger Zustand***	gut	2015
	chemischer Zustand***	gut	2015

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

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

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



## 6 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper

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

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

Auf die Grundwasserkörper können Auswirkungen durch die verringerte Versickerung infolge der vergrößerten Verkehrsfläche und durch die Änderung des Versickerungsabschnittes im Zuge der Direktableitung über die Entwässerungsmulde verursacht werden (vgl. Kapitel 6.2).

### 6.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

#### 6.1.1 Berechnungsgrundlagen

Hinsichtlich der Oberflächenwasserkörper wurde entsprechend den Untersuchungen in Kap. 3.3 die Einleitung der Straßenabwässer als relevanter projektspezifischer Wirkfaktor eingestuft. Die Prognose der Auswirkungen erfolgte über eine Mischungsrechnung. Die Ergebnisse der Berechnung für den OWK Untere Nidder sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Die Vorgehensweise zur Mischungsrechnung ist im Gutachten der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie Hannover beschrieben /30/, welches im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr erstellt wurde. Es gehen folgende Ausgangsdaten in die Berechnung ein:

- hohe und mittlere Stoffkonzentration im Straßenabwässern /30/
- Wirkungsgrad der Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (Bestand/Plan)
- Abflusswirksame Straßenfläche (Bestand/Plan)
- Direktabfluss Straßen-/Radwegfläche
- Stoffkonzentration im Gewässer
- Abfluss im Gewässer (MQ und MNQ)

Die Auswahl der zu betrachtenden chemischen Parameter ergibt sich aus Anhang 1 in /30/. Für die Bewertung der Auswirkungen des Straßenausbaus anhand der zu verwendenden Berechnungsvorlagen, die vorwiegend der Beurteilung von Straßenneubauvorhaben dienen, wurden die bestehenden und ermittelten Konzentrationsverhältnisse in drei Varianten (kurz: A, B und C) gegliedert. Dabei ist:

- A = aktuelle Situation aus den Konzentrationsmessungen in der unteren Nidder an der repräsentativen Messstelle in Form von Mittelwerten und Höchstwerten von der Messreihe von 2014 bis 2017
- B = die nach den Formeln in /30/ berechnete aktuelle Konzentration für eine Straßenbelastung vor dem Straßenausbau; im Unterschied zu Variante A werden dabei tabellierte Werte für hohe und mittlere Stoffkonzentrationen aus /30/ in die Be-

rechnung einbezogen und die theoretisch resultierende aktuelle mittlere und hohe Stoffkonzentration im Gewässer berechnet

- C = die nach den Formeln in /30/ berechnete Konzentration nach dem Straßenausbau; dabei werden ebenfalls die für Variante B genutzten tabellierten Werte für hohe und mittlere Stoffkonzentrationen aus /30/ in die Berechnung einbezogen, sodass die beiden Varianten direkt verglichen werden können.

Der Vergleich der beiden Varianten B und C wird herangezogen, um zu bewerten, ob durch den Straßenneubau eine messbare Verschlechterung der Konzentrationsverhältnisse im Gewässer hinsichtlich der relevanten Parameter zu erwarten ist.

Die gegenwärtigen Abflussverhältnisse der Entwässerungsabschnitte 1 bis 8 sind der wassertechnischen Untersuchung zum Ausbauvorhaben entnommen. Insgesamt besteht für die Betrachtung zur ZHK-UQN ein eingeleiteter Niederschlagsabfluss ohne Drossel von 10,07 l/s, abgeleitet aus einer typischen Abflussspende von 15 l/s\*ha und der relevanten Fläche /30/. In der Planung ist ein Niederschlagsabfluss aus fünf relevanten Einleitungen mit jeweils auf 1 l/s gedrosseltem Abfluss von 5 l/s vorgesehen.

#### Stoffkonzentration im Straßen-/Radwegabwasser

Die für die Mischungsrechnung zu verwendenden Stoffkonzentrationen im Straßenabwasser ergeben sich aus den Angaben in /30/. Darin werden hohe und mittlere Stoffkonzentrationen in Straßenabflüssen angegeben, sowie die Ablaufkonzentrationen in unterschiedlichen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen bei hohen und mittleren Belastungen. Aus den mittleren Konzentrationsverhältnissen wurden die Prognoserechnungen zum Vergleich mit der JD-UQN geführt, die hohen Konzentrationen wurden für die Berechnungen im Vergleich zur ZHK-UQN herangezogen. Die Vorbelastung im Gewässer wurde bei der Berechnung mittlerer Belastungen mit dem Mittelwert der Konzentration des jeweiligen Parameters an der repräsentativen Messstelle im OWK und dem Mittelwasserabfluss (MQ) angesetzt. Bei der Ermittlung hoher Belastungen wurde die Vorbelastung als mittlere Konzentration der Stoffe bei Mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) angesetzt.

#### Wirkungsgrad und Ablauffrachten aus Regenwasserbehandlungsanlagen

Die gegenwärtige Entwässerung der B 521 erfolgt über als Entwässerungsgräben ausgeführte Entwässerungsmulden, die an die Bankette anschließen /3/. Als Regenwasserbehandlungsanlagen werden gemäß /3/ mit dem Vorhaben straßenbegleitend Mulden und Rigolenelemente angelegt. Nach /30/ sind Mulden-Rigolen-Systeme mit Ablauf aus den Rigolen in Oberflächengewässer von der Reinigungsleistung wie Retentionsbodenfilteranlagen zu betrachten. In dieser Studie wurden anhand mehrerer Literaturquellen die Ablauffrachten aus dort so bezeichneten Retentionsbodenfiltern untersucht. Die ermittelten Wirkungsgrade hängen lt. /30/ für gelöste Stoffe deutlich von der jeweiligen Zulaufkonzentration ab und wurden für die in den Studien bestehenden niedrigen Zulaufkonzentration kritisch beurteilt. Für vorwiegend partikulär gebundenen Stoffe besteht lt. /30/ eine weitgehende Unabhängigkeit der Ablaufkonzentration von der Zulaufkonzentration. Aus diesen Gründen wurden anstelle von Wirkungsgraden vorwiegend die spezifische Ablauffracht für die relevanten Parameter angegeben. Diese wurden unter Annahme eines mittleren Jahresniederschlags von 800 mm und eines mittleren Abflussbeiwertes von 0,7 be-

rechnet. Für PCB, Nonylphenol und Octylphenol wurden die Wirkungsgrade für PAK zugrunde gelegt und die Ablauffrachten aus den Konzentrationen in Straßenabflüssen berechnet, da keine entsprechenden Messwerte vorlagen. Da für den BSB<sub>5</sub> ebenfalls keine Messwerte von Retentionsbodenfilteranlagen für Straßenabflüsse bekannt sind, wurden die Wirkungsgrade für den CSB<sub>5</sub> zugrunde gelegt /30/.

Tabelle 6-1 zeigt die für die Mischungsrechnung verwendeten Angaben.

**Tabelle 6-1: Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Frachten bzw. Konzentrationen im Straßenabwasser und im Ablauf von RBF/30/**

Parameter	Mittlere Belas- tung im Stra- ßenabfluss (Fracht)	Ablauffracht RBF bei mittlerer Belastung (Fracht)	hohe Belas- tung im Stra- ßenabfluss (Konzentration)	Ablauf RBF bei hoher Belastung (Konzentra- tion)
Abfiltrierbare Stoffe (AFS63)	530 kg/(ha*a)	21,2 g/(ha*a)	(keine ZHK-UQN)	
Kupfer	520 g/(ha*a)	43 g/(ha*a)		
Zink	2000 g/(ha*a)	112 g/(ha*a)		
PCB-28	0,001 g/(ha*a)	0,00016 g/(ha*a)		
PCB-52	0,0015 g/(ha*a)	0,00024 g/(ha*a)		
PCB-101	0,0045 g/(ha*a)	0,00071 g/(ha*a)		
PCB-138	0,01 g/(ha*a)	0,0027 g/(ha*a)		
PCB-153	0,008 g/(ha*a)	0,00157 g/(ha*a)		
PCB-180	0,006 g/(ha*a)	0,0011 g/(ha*a)		
Cadmium und - Verbindungen	2,6 g/(ha*a)	0,28 g/(ha*a)	1,2 µg/L	0,05 µg/L
Nickel und - verbindungen	190 g/(ha*a)	9 g/(ha*a)	70 µg/L	1,60 µg/L
Blei und - verbindungen	120 g/(ha*a)	7,6 g/(ha*a)	60 µg/L	1,35 µg/L
Eisen	20 kg/(ha*a)	0,647 kg/(ha*a)	(keine ZHK-UQN)	
Phenanthren	0,9 g/(ha*a)	0,007 g/(ha*a)		
Anthracen	0,09 g/(ha*a)	0,002 g/(ha*a)	0,18 µg/L	0,0004 µg/L
Fluoranthren	2 g/(ha*a)	0,018 g/(ha*a)	1 µg/L	0,0032 µg/L
Naphthalin	0,35 g/(ha*a)	0,003 g/(ha*a)	0,2 µg/L	0,0005 µg/L
Benzo(a)pyren	0,65 g/(ha*a)	0,007 g/(ha*a)	0,36 µg/L	0,0012 µg/L
Benzo (b)fluoranthren	1,1 g/(ha*a)	0,012 g/(ha*a)	0,6 µg/L	0,0022 µg/L
Benzo (k)fluoranthren	0,55 g/(ha*a)	0,004 g/(ha*a)	0,3 µg/L	0,0007 µg/L
Benzo (g,h,i)perylen	1,4 g/(ha*a)	0,012 g/(ha*a)	0,7 µg/L	0,0022 µg/L
4-Nonylphenol	0,9 g/(ha*a)	0,165 g/(ha*a)	0,42 µg/L	0,031 µg/L
4-tert-Octylphenol	0,2 g/(ha*a)	0,0392 g/(ha*a)	(keine ZHK-UQN)	
Bis(2ethylhexyl)- phthalat (DEHP)	34 g/(ha*a)	1,6 g/(ha*a)		
Chlorid	siehe Tausalzberechnung			
Cyanid*	siehe Tausalzberechnung			
Gesamt-P	2,5 kg/(ha*a)	0,17 kg/(ha*a)	(keine ZHK-UQN)	
Ammonium-N	4 kg/(ha*a)	0,45 kg/(ha*a)		
BSB <sub>5</sub>	85 kg/(ha*a)	20,16 kg/(ha*a)		

\* Für Cyanid gibt es nur eine geschätzte Angabe zur mittleren Straßenbelastung von 70-107 µg/l CN /30/. Als Zuschlagsstoff im Tausalz ist Cyanid relevant und wird deshalb bei der Tausalzberechnung mit betrachtet.

Für die Parameter TOC, Sulfat, o-PO<sub>4</sub>-P, Ammoniak-N, Nitrit-N, die eine Relevanz für den ökologischen Zustand des Gewässers haben können (OGewV 2016, Anl. 7), lagen keine Angaben zu Frachten bzw. Konzentrationen oder im Ablauf der Regenwasserbehandlungsanlagen vor, sodass keine Prognoserechnungen durchgeführt werden konnten.

#### Abflusswirksame Straßenfläche

In Tabelle 3-1 im Kap. 3.2.2 sind alle Entwässerungsabschnitte mit dem jeweiligen Gesamtabfluss für den Planzustand erfasst. Für die Mischungsrechnung wurde jedoch auf eine Betrachtung der einzelnen Entwässerungsabschnitte verzichtet, da die Bewertung für den Oberflächenwasserkörper an der repräsentativen Messstelle erfolgt, in der alle Straßenabwässer zusammenfließen. Zudem fließen alle drei Einleitungsstellen vor dem Zutritt in die Nidder zusammen. In Summe ergeben sich folgende abflusswirksamen Verkehrsflächen ( $A_{\text{red, /3/}}$ ) für den OWK Untere Nidder:

- Bestand: 0,6714 ha
- Plan: 1,0243 ha

Als Schadstoffquelle wird den Berechnungen die angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche inkl. der Busbucht zugrunde gelegt. Diese Fläche beträgt:

- Bestand: 0,5722 ha
- Plan: 0,7162 ha

#### eingeleiteter Niederschlagsabfluss

Der im Planzustand eingeleitete Niederschlagsabfluss wurde mit 5 l/s angesetzt, da aus 5 relevanten Einleitungen der Abfluss im Mulden-Rigolen-System auf je 1 l/s gedrosselt wird. Der Drosselabfluss lag etwas unter dem berechneten Abfluss. Der eingeleitete Niederschlagsabfluss im Bestand (ohne Drosselung) beträgt 10,07 l/s und leitet sich aus der abflusswirksamen Verkehrsfläche multipliziert mit einem Niederschlagsabfluss von 15 l/(s\*ha) nach /30/ her.

#### Stoffkonzentration im Gewässer

Die Bewertung des OWK erfolgt an der repräsentativen WRRL-Messstelle auf Basis der Messwerte der letzten abgefragten 5 Kalenderjahre. Für den OWK Untere Nidder lagen in diesem Zeitraum Messungen für die Jahre 2014, 2015, 2016 und 2017 vor, für 2018 lag für die Mehrzahl der Parameter nur ein Messwert vor, sodass die Auswertung nur für die Jahre 2014 bis 2017 vorgenommen wurde, um die statistische Aussagekraft zu erhalten.

#### Abfluss im Gewässer

Die Grundlage für die Mischungsrechnungen bilden der Mittelwasserabfluss (MQ) und der Mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) in der Unteren Nidder. Tabelle 6-2 fasst die für den OWK untere Nidder angegebenen Abflusskennwerte zusammen:



**Tabelle 6-2: Abflussskennwerte des OWK Untere Nidder**

OWK	WRRL-Messstelle	EZG [km <sup>2</sup> ] *	MQ [m <sup>3</sup> /s] **	MNQ [m <sup>3</sup> /s] **
Untere Nidder	186 (Bad Vilbel-Gronau)	99,3	3,875	0,8874

\*Summe Teileinzugsgebiete gem. Flächenverzeichnis Fließgewässer in /1/

\*\* gemäß /19/

Insgesamt wurden für die Varianten B und C je zwei Prognoseberechnungen /30/ durchgeführt:

- Ermittlung der Jahres**durchschnitts**konzentration (Vergleich mit JD-UQN):  
Stoffbelastung bei Mittelwasserabfluss (MQ) und mittlerer Schadstoffkonzentration (WRRL-Messstelle) im OWK und mittlerer Schadstoffbelastung im Straßenabwasser nach /30/
- Ermittlung der Jahres**höchst**konzentration (Vergleich mit ZHK-UQN):  
Stoffbelastung bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) und mittlerer Schadstoffkonzentration (WRRL-Messstelle) in den OWK und hoher Schadstoffbelastung im Straßenabwasser nach /30/

Das sehr häufig in Straßenabflüssen enthaltene Chlorid aus den Tausalzen kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage eliminiert werden. Die Konzentrationsberechnungen erfolgten daher gesondert in der Tausalzberechnung nach /2/ mit den Angaben in Tabelle 6-8 bis Tabelle 6-11 zu:

- Jahresniederschlag,
- abflusswirksame Fläche,
- abflusswirksame Straßenfläche,
- mittlerer und maximaler Taumiteinsatz.

Die sich ergebende Chloridfracht wurde mit der Vorbelastung im Gewässer bei MQ als Mischungsrechnung verrechnet. Die zu erwartende Konzentrationserhöhung wurde für die Bestandssituation und den Planzustand ermittelt und verglichen.

### 6.1.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Die Bewertung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand durch die Einleitung der Straßenabwässer ergeben sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den Umweltqualitätsnormen (UQN) der Anlage 8 OGewV (vgl. Anlage 3). Die Tabelle 6-3 stellt zusammenfassend die Auswirkungen der Straßenabwassereinleitung für die entsprechenden Bewertungsparameter dar.

**Tabelle 6-3: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen**

Parameter	JD-UQN eingehalten	Veränderung der mittleren Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Bestand_berechnet) und C (Planzustand)
Cadmium und Cadmium-Verbindungen		2014-2017 nicht nachweisbar, Berechnung anhand theoretischer Konzentration i.H.v. halber BG im OWK: keine nachweisbare Veränderung
Nickel und Nickelverbindungen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Blei und Bleiverbindungen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Eisen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Phenanthren	ja	keine nachweisbare Veränderung
Anthracen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Fluoranthren	nein	die JD-UQN war in jedem Jahr von 2014 bis 2017 überschritten, durch die Straßenabwässer im Planzustand ergibt sich keine nachweisbare Veränderung gegenüber dem (berechneten) Bestand
Naphthalin	ja	keine nachweisbare Veränderung
Benzo(a)pyren	nein	die JD-UQN war in jedem Jahr von 2014 bis 2017 überschritten, durch die Straßenabwässer im Planzustand ergibt sich keine nachweisbare Veränderung gegenüber dem (berechneten) Bestand
4-Nonylphenol		keine Messdaten für OWK vorhanden; Berechnung anhand theoretischer Konzentration i.H.v. halber JD-UQN: keine nachweisbare Veränderung
4-tert-Octylphenol		
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)		

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass die vorhandenen Daten keine Hinweise darauf geben, dass die JD-UQN für die betrachteten Parameter aufgrund des Ausbaurvorhabens nicht eingehalten werden. Die Jahresdurchschnitts-UQN für Fluoranthren und Benzo(a)pyren wurden aufgrund der erhöhten Vorbelastung in der Unteren Nidder überschritten. Durch die geplante Maßnahme ist keine nachweisbare Veränderung der Konzentrationen dieser beiden Stoffe zu erwarten.

**Tabelle 6-4: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich hoher Belastungen**

Parameter	ZHK-UQN eingehalten	Veränderung der Höchstkonzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Bestand_berechnet) und C (Planzustand)
Cadmium und Cadmium-Verbindungen		2014-2017 nicht nachweisbar, Berechnung anhand theoretischer Konzentration i.H.v. halber BG im OWK: keine nachweisbare Veränderung
Nickel und Nickelverbindungen	ja	Konzentrationsverringering
Blei und Bleiverbindungen	ja	Konzentrationsverringering
Anthracen	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Fluoranthren	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Naphthalin	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Benzo(a)pyren	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Benzo(b)fluoranthren	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Benzo(k)fluoranthren	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
Benzo(g,h,i)perylene	ja	geringfügige Konzentrationsverringering
4-Nonylphenol		keine Messdaten für OWK vorhanden; Berechnung anhand theoretischer Konzentration i.H.v. halber JD-UQN: keine nachweisbare Veränderung

Die ZHK-UQN im OWK untere Nidder wurden in den Jahren 2014 bis 2017 für die untersuchten Parameter eingehalten, die vorliegenden Ergebnisse der Mischungsrechnungen lassen keine zukünftige Überschreitung der ZHK-UQN durch die Straßenabwässer im Planzustand erwarten. Hinsichtlich der Auswirkungen bei hohen Belastungen sind für viele der untersuchten Parameter sogar (geringfügige) Konzentrationsverringering im Planzustand gegenüber dem (berechneten) Bestand zu erwarten. Als Ursache dafür ist die verbesserte Reinigung der Straßenabwässer durch die im Zuge der Maßnahme eingebrachten Mulden-Rigolen-Systeme und die Drosselung des Abflusses von der Straße zu sehen.

### 6.1.3 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

#### Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP)

Die Bewertung der Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen QK infolge der Straßenabwassereinleitung im Planzustand leiten sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der Anlage 7 OGewV 2016 ab (vgl. Anlage 3). Tabelle 6-5 stellt zusammenfassend die Auswirkungen für die entsprechenden Bewertungsparameter dar.

**Tabelle 6-5: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen**

Parameter	Orientierungswert für guten ökologischen Zustand eingehalten	Veränderung der mittleren Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Bestand_berechnet) und C (Planzustand)
BSB <sub>5</sub>	ja	keine nachweisbare Veränderung
Eisen	ja	keine nachweisbare Veränderung
Gesamt-Phosphor	nein	keine nachweisbare Veränderung
Ammonium-Stickstoff	nein	keine nachweisbare Veränderung
Chlorid	ja	siehe Tausalzberechnung, geringfügige Konzentrationserhöhung, Unterschied im messtechnisch nicht messbaren Bereich

Für die Nährstoff-Parameter Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff wurden die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand von 2014 bis 2017 in jedem Jahr überschritten. Durch die Einleitung der Straßenabwässer im Planzustand ist jedoch keine nachweisbare Konzentrationsveränderung an der repräsentativen Messstelle im OWK Untere Nidder für diese Parameter zu erwarten. Auch für Nitrit-Stickstoff wurde der Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand in den Jahren 2014 bis 2017 überschritten. Im aktuellen Bewirtschaftungsplan (Stand 31.12.2015, /18/) bestanden zudem Überschreitungen der Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand hinsichtlich ortho-Phosphat und Ammoniak-Stickstoff. Mangels Angaben zur Straßenbelastung und Ablauffracht in RBF konnte für diese Parameter jedoch keine Prognoserechnung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Prognoserechnungen geben keine Hinweise darauf, dass die Orientierungswerte für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter aufgrund des geplanten Straßenausbaus nicht eingehalten werden.

Für hohe Belastungen konnten keine Prognoserechnungen durchgeführt werden, da keine Angaben zu hohen Belastungen der jeweiligen Parameter in Straßenabwässern bzw. im Ablauf von RBF vorliegen. Die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand in Anlage 7 OGewV beziehen sich für die hier betrachteten Parameter auch auf die jeweiligen Mittelwerte.

#### Chemische Umweltqualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe)

Die Bewertung der Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe infolge der Einleitung der Straßenabwässer ergeben sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den UQN der Anlage 6 OGewV (vgl. Anlage 3). Die Tabelle 6-6 stellt zusammenfassend die Auswirkungen der Abwassereinleitung für die entsprechenden Bewertungsparameter dar.



**Tabelle 6-6 Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 6 OGewV im OWK Untere Nidder bezüglich mittlerer Belastungen**

Parameter	JD-UQN eingehalten	Veränderung der mittleren Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Bestand_berechnet) und C (Planzustand)
Kupfer	ja	geringfügige Konzentrationsverringern
Zink	ja	geringfügige Konzentrationsverringern
PCB-28	ja	keine nachweisbare Veränderung
PCB-52	ja	keine nachweisbare Veränderung
PCB-101	ja	keine nachweisbare Veränderung
PCB-138	ja	keine nachweisbare Veränderung
PCB-153	ja	keine nachweisbare Veränderung
PCB-180	ja	keine nachweisbare Veränderung
Cyanid		keine Messdaten für OWK vorhanden; Berechnung ausgehend von Tausalzeinsatz ergab geringfügige Konzentrationserhöhung (s. Kap. 6.1.4)

Für alle hier betrachteten Parameter wurden die JD-UQN im Zeitraum von 2014 bis 2017 eingehalten und die Ergebnisse der Berechnungen geben keinen Hinweis darauf, dass aufgrund der geplanten Baumaßnahme Überschreitungen eintreten werden. Für die vorwiegend partikulär gebundenen PCB und die Metalle Kupfer, Chrom und Zink sind keine nachweisbaren Konzentrationsveränderungen bzw. sogar geringfügige Konzentrationsverringern aufgrund der verbesserten Reinigungsleistung der Straßenabwässer in den vorgesehenen Mulden-Rigolen zu erwarten.

Für hohe Belastungen konnten keine Prognoserechnungen durchgeführt werden, da keine Angaben zu hohen Belastungen der jeweiligen Parameter in Straßenabwässern vorliegen.

#### Biologische Qualitätskomponenten

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten sind nur über Auswirkungen der Wasserbeschaffenheit infolge der Abwassereinleitung zu erwarten. Aus den ermittelten Prognosen ergeben sich jedoch keine nachweisbaren Veränderungen der chemischen Parameter, zum Teil sind sogar geringfügige Verringerungen von Schadstoffkonzentrationen zu erwarten. Aus diesen Gründen ist keine Verschlechterung beim Zustand der Gewässerorganismen zu erwarten. Die gegenwärtige Einstufung ist unbefriedigend (Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos) bzw. schlecht (Fischfauna). Die Defizite beruhen neben Einträgen aus der Landwirtschaft und kommunalem Abwasser auf physischen Veränderungen in Bett oder Ufer des Fließgewässers sowie Durchgängigkeitsbarrieren wie Dämme, Querbauwerken und Schleusen /18/.

#### Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die gedrosselte Einleitung der Straßenabwässer beträgt insgesamt 5 l/s und stellt damit im Vergleich zum Mittelwasserabfluss (MQ = 3.875 l/s) und mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ = 887,4 l/s) der Unteren Nidder nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtwas-

sermenge im Gewässer dar. Daher sind keine Auswirkungen auf die Abflussdynamik zu erwarten, die zu Veränderungen der Hydromorphologie, der Durchgängigkeit oder des Wasserhaushaltes führen könnten.

#### 6.1.4 Tausalzberechnung

Die Tausalzberechnung erfolgt nach dem Hinweispapier zur Durchführung von Tausalzberechnungen von Hessen mobil vom Mai 2019 /2/. Die Berechnung bezieht sich auf den mittleren Jahresniederschlag, den mittleren Abfluss und einen mittleren Taumiteinsatz. Bewertungsgrundlage bildet der Orientierungswert von  $\leq 200$  mg/l Chlorid nach der Oberflächengewässerverordnung (20.06.2016).

Die B521 liegt im Untersuchungsbereich in der Zuständigkeit der Straßenmeisterei Bruchköbel. Von Hessen Mobil lagen Daten zum Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei aus den Wintern 2003/2004 bis 2017/2018 vor. Diese Angaben bildeten die Grundlage für die Berechnungen zum Tausalzeintrag. Der spezifische Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Bruchköbel gehörte zu den geringsten hessischer Straßen- und Autobahnmeistereien. Im Mittel wurden  $400 \text{ g/m}^2$  Tausalz ausgebracht. Der Median zeigt, dass der Verbrauch in den meisten Jahren noch etwas niedriger als im Durchschnitt liegt. Der minimale Verbrauch betrug  $40 \text{ g/m}^2$  im Winter 2006/2007 und der maximale Verbrauch  $820 \text{ g/m}^2$  im Winter 2010/2011. Im Vergleich zum deutschlandweiten Einsatz auf Bundesstraßen (Zeitraum 1999 bis 2014) mit  $1.200 \text{ g/m}^2$  Tausalz für einen durchschnittlichen Winter und mit  $1.600 \text{ g/m}^2$  Tausalz für einen überdurchschnittlichen Winter war der Verbrauch gering. Allerdings sind die ausgewerteten Zeiträume nicht ganz identisch.

**Tabelle 6-7: Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Bruchköbel /4/**

Winterdienstperiode	spezifischer Tausalzverbrauch [ $\text{g/m}^2$ ]
03/04	530
04/05	660
05/06	540
06/07	40
07/08	120
08/09	280
09/10	560
10/11	820
11/12	270
12/13	750
13/14	180
14/15	400
15/16	250
16/17	280
17/18	290
<b>Mittelwert</b>	<b>400</b>
<b>Median</b>	<b>290</b>

Für die Abflussmenge werden die abflusswirksamen Flächen (Au) inkl. nicht gestreuter Flächen (z.B. Mulden, Böschungen) betrachtet /3/. Die Tausalzmenge bezieht sich auf die Fahrbahnfläche. Eine mögliche Verdriftung von Tausalz wird nicht berücksichtigt, wodurch die Belastung für den OWK sogar etwas höher angesetzt wird, als real zu erwarten ist. Der Straßenabfluss war über den Jahresniederschlag zu ermitteln.

Bei der Berechnung für die Immission im Vorfluter werden der mittlere Abfluss (MQ) und die mittlere Chloridkonzentration /1/ angesetzt.

Die im Zeitraum 2003/2004 bis 2017/2018 ausgebrachten mittleren Tausalzmengen haben im Bestand und im Planzustand nur eine sehr geringe Auswirkung auf die mittlere Chloridkonzentration (Tabelle 6-8, Tabelle 6-9). Durch den Ausbau der Straße erhöht sich die Fahrbahnfläche und damit der potenziell erforderliche Tausalzeinsatz mit einer Chloridfracht von 1373 kg/a auf 1719 kg/a. Gleichzeitig wird durch die größere Abflusswirksame Fläche eine Verdünnung der Ablaufkonzentration des Straßenabwassers erreicht. Bei mittleren Verhältnissen ergibt sich für den OWK Untere Nidder eine Erhöhung der Chloridkonzentration im Vergleich zwischen Bestand und Planung um 0,002 mg/l Chlorid. Die mittlere Chlorid-Vorbelastung von 43,3 mg/l bleibt somit quasi unverändert.

**Tabelle 6-8: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Bestand**

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	647
Niederschlagsmenge	m³	6444
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,204
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m²	5722
abflusswirksame Fläche	m²	9960
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m²	400
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Chloridfracht	kg/a	1373,28
Ablaufkonzentration	mg/l	213,1
<b>Gewässer</b>		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	43,32
MQ	l/s	3875,1
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	43,33
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,009

\* nicht relevant nach /32/

**Tabelle 6-9: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand**

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	647
Niederschlagsmenge	m <sup>3</sup>	9766
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,310
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m <sup>2</sup>	7162
abflusswirksame Fläche	m <sup>2</sup>	15094
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m <sup>2</sup>	400
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Chloridfracht	kg/a	1718,88
Ablaufkonzentration	mg/l	176,0
<b>Gewässer</b>		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	43,32
MQ	l/s	3875,1
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	43,33
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,011

\* nicht relevant nach /32/

Zur Absicherung, dass der Orientierungswert auch in Jahren mit hohem Tausalzeintrag eingehalten wird, wurde die Berechnung mit dem maximalen Tausalzeinsatz von 820 g/m<sup>2</sup> wiederholt (

Tabelle 6-10, Tabelle 6-11). Die Chloridfracht durch den erforderlichen Tausalzeinsatz beläuft sich dann im Bestand auf 2815 kg/a und in der Planung auf 3524 kg/a. Auch hierbei verändern sich die Chloridkonzentrationen in der Unteren Nidder nur geringfügig. Der Unterschied zwischen Bestand und Planung liegt bei 0,004 mg/l Chlorid.



**Tabelle 6-10: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Bestand**

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	647
Niederschlagsmenge	m³	6444
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,204
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m²	5722
abflusswirksame Fläche	m²	9960
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m²	820
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Chloridfracht	kg/a	2815,224
Ablaufkonzentration	mg/l	436,9
<b>Gewässer</b>		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	43,32
MQ	l/s	3875,1
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	43,34
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,021

\* nicht relevant nach /32/

**Tabelle 6-11: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand**

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	647
Niederschlagsmenge	m³	9766
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,310
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m²	7162
abflusswirksame Fläche	m²	15094
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m²	820
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Chloridfracht	kg/a	3523,704
Ablaufkonzentration	mg/l	360,8
<b>Gewässer</b>		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	43,32
MQ	l/s	3875,1
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	43,35
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,025

\* nicht relevant nach /32/

Für Cyanid sind keine Konzentrationen bzw. Frachten im Straßenabfluss bekannt /30/. Als mittlere Belastung wurde nur ein geschätzter Bereich von 70 -107 µg/l Cyanid angegeben. Da Eisencyanide ( $\text{Fe}(\text{CN})_6$ ) als Antibackmittel in Tausalzen enthalten sind, ist eine entsprechende Belastung im Straßenabfluss an die Menge ausgebrachten Tausalzes gekoppelt.

pelt /30/. Daher erfolgt hier die Abschätzung der zu erwartenden Konzentrationsveränderungen analog zur Tausalzberechnung. Der Berechnung wurde eine Konzentration von 50-75 mg/kg  $\text{Fe}(\text{CN})_6$  im Tausalz nach /30/ zugrunde gelegt. Ausgehend von 75 mg/kg  $\text{Fe}(\text{CN})_6$  im Tausalz und einem Anteil von CN an der Verbindung von 74 %, wurde die jährliche Cyanidfracht je Entwässerungsabschnitt analog zur Tausalzberechnung anhand der ausgebrachten Tausalzmenge und der jeweiligen Fahrbahnfläche berechnet. Da für Cyanid keine Messwerte für den OWK Untere Nidder vorlagen, wurde zur theoretischen Abschätzung der Konzentrationsveränderungen eine Ausgangskonzentration in Höhe der halben JD-UQN von 5  $\mu\text{g/l}$  zugrunde gelegt. Für den mittleren Tausalzeintrag von 400 g/m<sup>2</sup> erhöht sich die Cyanid-Konzentration vom Bestand zum Planzustand um 0,003  $\mu\text{g/l}$  und würde im Planzustand bei einer angenommenen Vorbelastung von 5  $\mu\text{g/l}$  für die Bestandsbelastung 5,011  $\mu\text{g/l}$  und die Belastung im Planzustand 5,014  $\mu\text{g/l}$  betragen. Für den hohen Tausalzeinsatz liegt der Konzentrationsunterschied zwischen Bestand und Plan bei 0,006  $\mu\text{g/L}$  Cyanid, im Planzustand würde die Cyanidkonzentration ausgehend von einer theoretischen Vorbelastung von 5  $\mu\text{g/l}$  und einer Belastung im Bestand von 5,022  $\mu\text{g/l}$  dann 5,028  $\mu\text{g/l}$  betragen. Die Konzentrationsveränderungen vom Bestand zum Planzustand sind damit für Cyanid ähnlich wie für Chlorid als sehr geringfügig zu bewerten. Die potenziellen Änderungen liegen zudem im Bereich von Nanogramm unterhalb der messtechnischen Bestimmbarkeit.

## 6.2 Grundwasserkörper (GWK)

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

### 6.2.1 GWK DEHE\_2480\_10104

#### 6.2.1.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Die Gesamtfläche des GWK DEHE\_2480\_10104 beträgt 138,9 km<sup>2</sup>. Die Versickerungsfläche umfasst für diesen GWK die Straßenabschnitte im Bereich der Entwässerungsabschnitte EA1 bis EA 8 und erhöht sich von 0,76 ha auf 1,23 ha. Die Differenz von ca. 0,5 ha entspricht einem Flächenanteil von 0,0036 % der Gesamtfläche des GWK und ist somit vernachlässigbar gering. Es sind somit keine Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK zu erwarten. Da die abgeleiteten Wassermengen der Verkehrsflächen der Unteren Nidder wieder zugeführt werden, wird der Wasserhaushalt in diesem Gebiet als ausgeglichen bewertet.

Nördlich angrenzend an die Ausbaustrecke der B 521 befindet sich eine Streuobstwiesenbrache, deren Beanspruchung durch die Baumaßnahme im Landschaftspflegerischen Begleitplan bewertet wurde und entsprechende Kompensationsmaßnahmen dazu abgeleitet wurden /13/. Grundwasserabhängige Biotope wurden im Untersuchungsbereich nicht verzeichnet.

### 6.2.1.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Aufgrund des oben angegebenen geringen Anteils der verringerten Versickerungsfläche ist kein relevanter Einfluss auf den Grundwasserkörper zu erwarten. Der geplante Abfluss der Straßenabwässer über das gedrosselte Mulden-Rigolen-System mindert im Vergleich zum Ist-Zustand den freien Stoffeintrag von den Verkehrsflächen ins Grundwasser.

Für den GWK wurde der gute chemische Zustand bereits im aktuellen Bewirtschaftungsplan erreicht, es liegen keine Überschreitungen der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV vor /29/. Der Abstand zwischen bekannten Nitratkonzentrationen von 3 bis 8 mg/l Nitrat im Vergleich zur Grundwasserqualitätsnorm von 50 mg/l Nitrat und zwischen Sulfatkonzentrationen zwischen 30 und 80 mg/l Sulfat im Vergleich zum Schwellenwert von 250 mg/l Sulfat ist so groß, dass Änderungen mit Einfluss auf die Bewertung des Zustandes des GWK durch eine veränderte Versickerungsfläche auszuschließen sind. Als straßenbürtige Belastungen sind beide Parameter nicht relevant.

Mit der etwas erhöhten Fahrbahnfläche erhöht sich die theoretisch auszubringende Tausalzmenge. Für den OWK wurde mit der Tausalzberechnung gezeigt, dass sich eine Erhöhung der Chloridbelastung im messtechnisch nicht erfassbaren Bereich bewegen wird. Die gering erhöhte Tausalzmenge wird gedrosselt über die Vorfluter abgeleitet. Da die Mulden-Rigolen-Systeme zum Grundwasser gedichtet sind, wird das Tausalz überwiegend über die Vorfluter abgeleitet. Einerseits verringert sich theoretisch die Grundwasserneubildung etwas, andererseits wird das Tausalz überwiegend über die Vorfluter abgeleitet. Die Chloridgehalte des Grundwassers bewegen sich mit Werten zwischen 20 und 40 mg/l Chlorid (Abbildung 5-7) weit unterhalb des Grundwasserschwellenwertes von 250 mg/l Chlorid. Für den GWK ist für Chlorid ebenfalls von einer messtechnisch nicht erfassbaren, sehr geringen Änderung auszugehen, die keinerlei Auswirkung in Bezug auf den Schwellenwert für Chlorid hat.

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

## 6.3 Kumulative Auswirkungen

Laut dem Urteil des BVerwG vom 09.02.2017 (BVerwG – 7 A 2.15 Elbvertiefung) ist die Prüfung kumulierender Wirkungen bei der Vorhabenzulassung Aufgabe der Bewirtschaftungsplanung/Maßnahmenplanung, sodass an dieser Stelle keine Prüfung dieses Aspektes erfolgt. Weitere Baumaßnahmen im Umfeld der geplanten Maßnahme sind nicht bekannt.

## 6.4 Auswirkungen auf Schutzgebiete

Durch das Vorhaben ist eine nach § 30 BNatSchG geschützte Streuobstwiese auf einer Fläche von 4.303 m<sup>2</sup> nördlich der B 521 direkt betroffen. In einzelnen Abschnitten ist insbesondere mit Verlust und Beeinträchtigung von Einzelbäumen und Flächenanteilen der Streuobstwiesen zu rechnen. Entsprechend der Bewertung der betroffenen Biotoptypen wurden Kompensationsmaßnahmen nach Hessischer Kompensationsverordnung abgelei-

tet, durch die der Eingriff ausgeglichen werden kann (vgl. Landschaftspflegerischer Begleitplan /13/).

Für einen Teil des mehrteiligen Vogelschutzgebietes „Wetterau“ (VSG 5519-401, SPA), südlich der Baumaßnahme im Auenbereich der Nidder, wurde im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung eine Beeinträchtigung durch den Ausbau der B521 ausgeschlossen /12/.

Auswirkungen auf die nordwestlich und südlich der Ausbaumaßnahme gelegenen Trinkwasserschutzgebiete (Zonen II, III bzw. IIIA) sind aufgrund der geringfügigen bzw. nicht nachweisbaren Konzentrationsveränderungen der betrachteten Parameter der Anlagen 6,7, und 8 OGewV im Straßenabwasser und des vernachlässigbar geringen Anteils der neu versiegelten Fläche an der Fläche des GWK nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf weitere naturschutzrechtliche sowie wasserrechtliche Schutzgebiete und geschützte Biotope können aufgrund ihrer Lage (vgl. Ausführungen in Kap. 4.3) und der geringen Wirkungen des Vorhabens (vgl. Kap. 6) sicher ausgeschlossen werden.

## 6.5 Datenlücken und Prognoseunsicherheiten

Für einige Parameter lagen keine Messwerte für den OWK Untere Nidder vor, u. a. für 4-Nonylphenol, 4-tert-Octylphenol, Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP), Benzol, Cyanid. Für diese Stoffe wurde die Prognoserechnung mit einer angenommenen Konzentration in Höhe der halben JD-UQN durchgeführt, um mögliche Konzentrationsveränderungen abschätzen zu können. Analog wurde die Berechnung für Cadmium und Cadmiumverbindungen, die im OWK im betrachteten Zeitraum nicht nachweisbar waren, anhand einer Konzentration in Höhe der halben Bestimmungsgrenze geführt.

Eine Bewertung des Vorhabens ist auch mit den benannten Datenlücken möglich und führt zu belastbaren Ergebnissen.



## 7 Prüfung Verschlechterungsverbot

### Oberflächenwasserkörper

Die Hydromorphologie des OWK Untere Nidder wird durch das Bauvorhaben nicht verändert. Eine Änderung der Abflussverhältnisse wird ebenfalls nicht erwartet. Eine etwas höhere Abflussbildung über die versiegelte Fläche bei Regenereignissen wird durch die Drosselung verzögert weitergegeben.

Die Wasserbeschaffenheit in dem betrachteten OWK wird durch das geplante Vorhaben nicht in nachweisbarem Maße verändert. Auch ist hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten keine Veränderung der Zustandsklasse an den repräsentativen Messstellen zu erwarten.

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

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

### Grundwasserkörper

Ein relevanter Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des GWK DEHE\_2480\_10104 sowie eine Verschlechterung des chemischen Zustands dieses GWK ist nicht zu prognostizieren.

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

### Risiken der Verschlechterung des Zustands benachbarter Wasserkörper

Das Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung der betrachteten Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper. Ein Risiko für die Verschlechterung benachbarter Wasserkörper ist nicht zu erwarten.

## 8 Prüfung Verbesserungsgebot

### Oberflächenwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands im betrachteten OWK Untere Nidder wurden in Kap. 5.1.3 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, über Kläranlagen und zur Verbesserung der Gewässerstruktur genannt. Das Vorhaben steht der Umsetzung dieser Maßnahmen nicht entgegen.

**Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot für den chemischen und ökologischen Zustand der Oberflächenwasserkörper durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.**

### Grundwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und des guten chemischen Zustands im betrachteten GWK DEHE\_248\_10104 wurden in Kap. 5.2.3 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft sowie zur Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten genannt. Das Vorhaben besitzt keine Auswirkungen auf die Grundwasserkörper, die der Umsetzung dieser Maßnahmen entgegenstehen. Darüber hinaus sind konzeptionelle und Beratungsmaßnahmen geplant, die von dem Vorhaben unabhängig sind.

**Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot für den mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.**

## 9 Zusammenfassung

Das Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (Gelnhausen) plant den Ausbau der B 521 auf einer Strecke von ca. 1 km im Bereich der Ortslage Nidderau-Eichen. Mit der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Veränderungen der Straßenentwässerung und somit des Ist-Zustandes am Gewässer verbunden.

Vom Vorhaben betroffen sind der Oberflächenwasserkörper Untere Nidder (DEHE\_2486.1) und der Grundwasserkörper DEHE\_2480\_10104.

### 9.1 Oberflächenwasserkörper

#### OWK Untere Nidder

Der OWK Untere Nidder verläuft in ca. 300 bis 800 m Entfernung südöstlich der geplanten Ausbaumaßnahme der B 521, dazwischen befindet sich die Ortslage Nidderau-Eichen. Durch das Vorhaben ergeben sich Einflüsse aus den veränderten Einleitmengen von Straßenabwasser über die drei Vorfluter Oberdorfgraben, Neuwiesengraben und Espengraben aufgrund der vergrößerten Verkehrsfläche und der neuen Entwässerung durch ein gedrosseltes Mulden-Rigolen-System. In Abhängigkeit der Konzentrationen im Straßenabwasser und im Fließgewässer kann es zu Veränderungen der Wasserbeschaffenheit kommen.

Derzeit werden für den OWK Untere Nidder der Zustand der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos sowie Makrozoobenthos als „unbefriedigend“ und der Zustand der Fischfauna als „schlecht“ bewertet. Der chemische Zustand wird als „nicht gut“ eingestuft. Es wurden Ausnahmen in Form einer Fristverlängerung sowohl für die Erreichung eines guten ökologischen als auch eines guten chemischen Zustands bis zum Jahr 2027 in Anspruch genommen.

Insgesamt erfolgt für den OWK Untere Nidder im Planzustand eine vorhabenbedingte gedrosselte Einleitung von bis zu 5 l/s Straßenabwasser bezogen auf eine abflusswirksame Fläche von 1,024 ha. In der Bewertung mit dem mittleren Abfluss von  $MQ = 3.875 \text{ l/s}$  und dem mittleren Niedrigwasserabfluss von  $MNQ = 0,887 \text{ l/s}$  im OWK ergaben die Prognoserechnungen keine nachweisbaren Veränderungen bzw. sogar geringfügige Konzentrationsverringerungen einiger Parameter im OWK infolge des Vorhabens. Die bestehenden Belastungen im OWK Untere Nidder sind anderen Ursprungs und werden durch das Vorhaben nicht weiter verstärkt. Somit sind keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf den Zustand und die Zielerreichung des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

**Das geplante Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Untere Nidder. Das Vorhaben widerspricht zudem nicht dem Verbesserungsgebot, da keine nachweisbaren Beeinträchtigungen der Wasserbeschaffenheit zu erwarten sind.**

## 9.2 Grundwasserkörper

### GWK DEHE\_2480\_10104

Der GWK DEHE\_2480\_10104 wird durch das Vorhaben nur aufgrund der verringerten Versickerung infolge der vergrößerten Verkehrsfläche und geänderten Entwässerungsverhältnisse der Verkehrsflächen berührt. Derzeit werden der mengenmäßige und der chemische Zustand als „gut“ bewertet.

Insgesamt umfasst die für den GWK DEHE\_2480\_10104 vorhabenbedingte reduzierte Versickerungsfläche insgesamt 0,5 ha und somit nur 0,0036 % der Gesamtfläche des GWK von 138,9 km<sup>2</sup>. Der Verlust der Versickerungsfläche für den GWK ist vernachlässigbar gering und ohne Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand und auf grundwasserabhängige Ökosysteme. Auch auf den chemischen Zustand sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Somit ergeben sich keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf den Zustand und die Erhaltung des guten Zustands des Grundwasserkörpers.

**Das geplante Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers DEHE\_2480\_10104. Das Vorhaben widerspricht auch nicht dem Verbesserungsgebot, da keine Auswirkungen gegeben sind, die der Umsetzung der Maßnahmen entgegenstehen bzw. diese vom Vorhaben unabhängig sind (konzeptionelle Maßnahmen).**



## 10 Quellenverzeichnis

- /1/ HLNUG (2019): WRRL Viewer, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://wrrl.hessen.de/>
- /2/ Hessen mobil (2018): Hinweispapier zur Durchführung von Tausalzberechnungen. Mai 2019
- /3/ Hessen mobil (s.a.): B521, Ausbau Nidderau Eichen inkl. Anlage Wassertechnische Untersuchung - Vorabzug Planungsunterlagen
- /4/ Hessen mobil (s.a.): Auswertung der spezifischen Tausalzverbräuche hessischer Straßen- und Autobahnmeistereien
- /5/ Hessen mobil (s.a.): Bestand Fahrbahn, Böschung und Einzugsgebiet, Unterlage Nr. 18\_02\_02
- /6/ Hessen mobil (s.a.): Planung Fahrbahn, Böschung und Einzugsgebiet, Unterlage Nr. 18\_02\_02
- /7/ Hessen mobil (s.a.): Planzeichnungen zum Vorhaben, Unterlage Nr. 08\_01\_1\_2
- /8/ LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Düsseldorf, Dezember 2004. [http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE\\_a8c.pdf](http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE_a8c.pdf); Zugriff: 30.05.2018
- /9/ HLNUG (2019): Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://gruschu.hessen.de/>
- /10/ HLNUG (2019): Geoportal Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://geoportal.hessen.de/>
- /11/ HLNUG (2019): Hessisches Naturschutzinformationssystem (Natureg Viewer), Stand April 2019 (Version 4.1), <http://natureg.hessen.de/>
- /12/ Büro für ökologische Fachplanungen Dr. A Hager (Heuchelheim) (2018): FFH-Verträglichkeitsvorprüfung (Feststellungsentwurf) Ausbau Nidderau / Eichen, Auftraggeber: Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement Gelnhausen
- /13/ Büro für ökologische Fachplanungen Dr. A Hager (Heuchelheim) (2018): Landschaftspflegerischer Begleitplan (Feststellungsentwurf) B 521 Ausbau Nidderau / Eichen – Altstadt / Höchst, Auftraggeber: Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement Gelnhausen
- /14/ Regierungspräsidium Darmstadt, Fachbereich Naturschutz (Frau Meinhardt) (08.07.2019), telefonische Auskunft
- /15/ Pottgießer, T (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie: Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. [https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe\\_fliessgewaessertypen\\_dez2018.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf) (Zugriff 26.07.2019)
- /16/ Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Teil 3.1 B (Methodenbeschreibungen und Bewertungsgrundlagen im Rahmen der Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern), 5. Lieferung (Stand Januar 2007)
- /17/ HLNUG (2015): Bewirtschaftungsplan WRRL Hessen 2015-2021; Anlage 2-11 Übersicht Fischreferenzen und höchste ökologische Fischpotenziale in Hessen; [http://flussgebiete.hessen.de/fileadmin/dokumente/5\\_service/BP2015-2021/Anhang2/BP\\_Anhang\\_2\\_11\\_Fischreferenzen\\_Fischpotenziale\\_BanningM.pdf](http://flussgebiete.hessen.de/fileadmin/dokumente/5_service/BP2015-2021/Anhang2/BP_Anhang_2_11_Fischreferenzen_Fischpotenziale_BanningM.pdf)

- /18/ HLNUG (2016): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper, Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL; Portal WasserBLICK, <https://geoportal.bafg.de/>
- /19/ HLNUG (2015): Steckbrief Oberflächenwasserkörper Untere Nidder. [http://wrrl.hessen.de/wrrl/php/ergebnis\\_massnahmenprogramm\\_ow.php?MS\\_CD\\_RW=DEH\\_E\\_2486.1](http://wrrl.hessen.de/wrrl/php/ergebnis_massnahmenprogramm_ow.php?MS_CD_RW=DEH_E_2486.1)
- /20/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos PhylibBV (2017). Stand Januar 2012 [https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet\\_seen/phylib\\_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung\\_fg.pdf](https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_fg.pdf) (Zugriff 06.08.2019)
- /21/ HLNUG (2019): Makrophytenbasierte Bewertung der Unteren Nidder von 2005 bis 2017. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/wasserpflanzen.html>
- /22/ HLNUG (2019): Diatomeen- und Phytobenthos-basierte Bewertung der Unteren Nidder von 2005 bis 2016. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/kieselalgen-pud.html>
- /23/ HLNUG (2019): Makrozoobenthos-basierte Bewertung der Unteren Nidder von 2006 bis 2017. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/fischnaehrtiere.html>
- /24/ HLNUG (2019): fischbasierte Bewertung der unteren Nidder von 2007 bis 2015. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/fische.html>
- /25/ HLNUG (2019): Gewässergütedaten des OWK untere Nidder (Mst 185 und 186) von 2014 bis 2018; zugesandt per E-Mail v. 17.07.2019
- /26/ HLNUG (2011): Abflusskennwerte Rheingebiet, Teil II, Main, Pegel Windecken (2011) [http://www.hlug.de/static/pegel/static/local/stationdoc/24861407/berichte/Abflusskennwerte/Windecken\\_2011.pdf](http://www.hlug.de/static/pegel/static/local/stationdoc/24861407/berichte/Abflusskennwerte/Windecken_2011.pdf)
- /27/ HLNUG (2019): BodenViewerHessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://bodenviewer.hessen.de/>
- /28/ HLNUG (2019): HLNUG (2019): Gewässergütedaten des GWK 2480\_10104 von 2014 bis 2018; zugesandt per E-Mail v. 23.07.2019
- /29/ HLNUG (2016): Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper 2480\_10104, Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL; Portal WasserBLICK, <https://geoportal.bafg.de/>
- /30/ Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH (ifs), Hannover, (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Auftraggeber Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
- /31/ HLNUG (2004): Hessisches Programm nach § 3 der Qualitätszielverordnung und Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG zur Verringerung der Gewässerbelastung durch gefährliche Stoffe und Gruppen von Stoffen nach Liste II der Richtlinie (Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft), Jahresbericht 2004 <https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/gewaesserbelastung/2004.pdf>
- /32/ Hessen Mobil, Dezernat Planung Mittelhessen, (Frau Eckert), 24.10.2019 telefonische Auskunft