

Unterlage 18.5

Konrad-Adenauer-Brücke

Ausbau der Heuchelheimer Straße und Gabelsbergerstraße in Gießen

von Bau-km 0+010 bis Bau-km 0+821
Nächster Ort: Gießen
Baulänge: 0,811 km

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Fachbericht nach Wasserhaushaltsgesetz -

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Aufgestellt: Gießen, den <u>15.02.2022</u> Tiefbauamt -66-  i.A. Gaidies (Abt.-Leiter Straßenbau)	Gießen, den <u>15.02.2022</u> Tiefbauamt -66-  i.A. Ravizza (Amtsleiter)
Gießen, den <u>15.02.2022</u>  i.A. Weigel-Greilich (Stadträtin)	

**L 3020 Konrad-Adenauer-Brücke
Ausbau der Heuchelheimer Straße und
Gabelsbergerstraße in Gießen**

Fachbeitrag nach Wasserhaushaltsgesetz

für

Universitätsstadt Gießen



Stand 16.02.2022



BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

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

Geschäftsführung:
Dieter Poetke
Dr. Uta Alisch

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

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

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

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

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Universitätsstadt Gießen
Tiefbauamt
Berliner Platz 1
35390 Gießen

Ansprechpartner: Herr Stefan Hoffmann-Heise
Telefon: +49 (6421) 306-1794
E-Mail: stefan.hoffmann-heise@giessen.de

Auftragsnummer: P202096GB.2472

Auftragnehmer: BGD ECOSAX GmbH

Postanschrift: BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

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

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

Fertigstellungsdatum: 16.02.2022

Verteiler: Hessen mobil

Qualitätssicherung: Dr. Kai-Uwe Ulrich

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielstellung	10
2	Grundlagen und Planungsvorgaben	11
2.1	Datengrundlagen.....	11
2.2	Rechtliche Grundlagen.....	11
2.2.1	Bewirtschaftungsziele: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot	11
2.2.2	Betroffene Wasserkörper.....	12
2.2.3	Kriterien für die Bewertung des Zustandes.....	12
2.3	Methodische Vorgehensweise zur Erstellung des Fachbeitrages	13
3	Vorhabenbeschreibung	16
3.1	Ausgangszustand.....	16
3.2	Beschreibung der Vorzugsvariante (Planzustand).....	18
3.2.1	Bauwerk.....	18
3.2.2	Bauablauf und Bauzeit	20
3.2.3	Entwässerung	22
3.3	Vorhabenbedingte Wirkfaktoren	25
3.3.1	Baubedingte Wirkfaktoren	25
3.3.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren	28
3.3.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	29
3.3.4	Zusammenfassung/Schlussfolgerung.....	29
4	Identifizierung der Wasserkörper.....	30
4.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	30
4.1.1	Betroffene Fließgewässer.....	30
4.1.2	Standgewässer	30
4.1.3	Benachbarte Wasserkörper.....	31
4.2	Betroffene Grundwasserkörper (GWK).....	31
4.3	Schutzgebiete	32
5	Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper	36
5.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	36
5.1.1	Einordnung des OWK.....	36
5.1.2	Zustand.....	40
5.1.3	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm.....	46
5.2	Grundwasserkörper (GWK).....	47

5.2.1	Einordnung des GWK.....	47
5.2.2	Zustand.....	50
5.2.3	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm	53
5.3	Zusammenfassung des Ist-Zustandes der betroffenen Wasserkörper	53
6	Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper.....	55
6.1	Oberflächenwasserkörper (OWK).....	55
6.1.1	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	55
6.1.1.1	Berechnungsgrundlagen.....	55
6.1.1.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand.....	62
6.1.1.3	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	64
6.1.1.4	Tausalzberechnung	66
6.1.2	Baubedingte Wirkfaktoren	69
6.1.2.1	Vorbemerkungen	69
6.1.2.2	Indirekte Wirkungen der Baumaßnahmen auf BQK durch Veränderungen unterstützender QK (ACP, Hydromorphologie)	71
6.1.2.3	Direkte Wirkungen der Baumaßnahme auf BQK.....	73
6.1.2.4	Fazit baubedingte Wirkfaktoren	77
6.2	Grundwasserkörper (GWK DEHE_2580_04).....	78
6.2.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand.....	78
6.2.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	78
6.3	Kumulative Auswirkungen	79
6.4	Auswirkungen auf Schutzgebiete	79
6.5	Datenlücken und Prognoseunsicherheiten	80
7	Prüfung Verschlechterungsverbot	81
8	Prüfung Verbesserungsgebot.....	82
9	Zusammenfassung.....	83
9.1	Oberflächenwasserkörper	83
9.2	Grundwasserkörper.....	84
10	Quellenverzeichnis.....	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Übersichtskarte Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke Gießen (rot markiert) und umgebendes Verkehrsnetz; Quelle: /4/.....	16
Abbildung 3-2:	Auszüge Entwässerungsplan Konrad-Adenauer-Brücke (Stand 1969); aus: /7/.....	17
Abbildung 3-3:	westlicher Brückenpfeiler (links) und östliches Widerlager (rechts) der Konrad-Adenauer-Brücke.....	17
Abbildung 3-4:	Übersichtslageplan /5/.....	18
Abbildung 3-5:	Lageplan Brückenerweiterung, Vergleich Bestand und Planung; aus: /8/....	19
Abbildung 3-6:	links: Westufer der Lahn mit Pfeilern im Ist-Zustand; rechts: Pfeiler (Ist-Zustand) am Ostufer der Lahn	20
Abbildung 3-7:	West-östliche Gliederung der Bauabschnitte der Konrad-Adenauer-Brücke zwischen den Achsen 10 bis 60 (Zahlen in Kreisen); grün: Tragwerke im Planzustand); aus:	20
Abbildung 3-8:	Detailansicht des Baubereiches im Gewässerbett der Lahn zwischen den Tragwerken am westlichen und östlichen Lahnufer; aus /17/ (Darstellung 1. Bauabschnitt).....	21
Abbildung 3-9:	Entwässerungsabschnitte Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand (Prinzipskizze); aus /8/ (Pfeile kennzeichnen Einleitstellen)	22
Abbildung 3-10:	Aufteilung der Straßenflächen des Entwässerungsabschnittes 3.1 nach der Einleitung der Straßenabflüsse in die Lahn (EA 3.1 A) bzw. die Wieseck (EA 3.1B); Kartengrundlage: /13/	24
Abbildung 3-11:	Einleitstellen des städtischen Regenwasserkanalsystems der Stadt Gießen in den OWK Lahn/Gießen, die für Straßenabflüsse im Bereich der Baumaßnahme Konrad-Adenauer-Brücke genutzt werden; nach Auskunft MWB /16/	24
Abbildung 3-12:	Lageplan der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand mit Markierung der Baustelleneinrichtungsflächen; verändert aus: /9/	25
Abbildung 3-13:	Draufsicht auf Teilbereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand mit dauerhaften Gründungsbauwerken im Strömungsbereich der Lahn (rote Ellipsen); verändert aus: /18/.....	26
Abbildung 3-14:	Dauerhafte Brückentragwerke und temporäre Hilfspfeiler im Strömungsbereich der Lahn; verändert aus: /17/ (Bauphase 1).....	27
Abbildung 3-15:	Lage des Bauvorhabens Konrad-Adenauer-Brücke in Relation zum OWK Wieseck; verändert nach: /1/	28
Abbildung 4-1:	Vorhabenbereich im betroffenen OWK Lahn/Gießen und Lager der repräsentativen Messstelle Nr. 216 (Wetzlar) sowie der Ausweichmessstelle für die Bestimmung der Schwebstoffgehalte Nr. 217, verändert nach /1/	30

Abbildung 4-2:	Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /20/.....	31
Abbildung 4-3:	festgesetzte Überschwemmungsgebiete für HQ100 nach HWG , verändert nach /1/.....	32
Abbildung 4-4:	Wasserschutzgebiete im Umfeld der Baumaßnahme; verändert nach /1/ ...	33
Abbildung 4-5:	Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten und/oder Biotopen im Umfeld der Baumaßnahme; verändert nach /1/	34
Abbildung 4-6:	Biotope im Umfeld des Vorhabengebietes /22/.....	35
Abbildung 5-1:	Messstellen zur Bewertung der BQK Makrophyten/Phytobenthos (Teilkomponenten Makrophyten (MP) und benthische Diatomeen (Diat.)) im Umfeld der Baumaßnahme (grau geschriebene Messstellen- und Zeitangaben: nicht zur Auswertung herangezogene Untersuchungen); verändert aus: /1/	41
Abbildung 5-2:	Messstellen zur Bewertung der BQK Makrozoobenthos im Umfeld der Baumaßnahme (grau geschriebene Messstellen- und Zeitangaben: nicht zur Auswertung herangezogene Untersuchungen); verändert aus: /1/.....	42
Abbildung 5-3:	Messstellen zur Bewertung der BQK Fische im Umfeld der Baumaßnahme; verändert aus: /1/	43
Abbildung 5-4:	Stromaufwärts unpassierbares Wanderhindernis (Wehr) südlich der Konrad-Adenauer-Brücke in Gießen; verändert aus /1/	44
Abbildung 5-5:	Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK Lahn/Gießen im Vorhabengebiet /1/.....	45
Abbildung 5-6:	Hohlraumtyp der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /20/	48
Abbildung 5-7:	Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /20/	49
Abbildung 5-8:	Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhabengebiet /1/;.....	50
Abbildung 5-9:	Grundwassermessstellen im Umfeld des Vorhabensbereiches (roter Rahmen: Beschaffenheitsmessstellen; blauer Rahmen: nur Grundwasserstand), verändert nach /39/	51
Abbildung 5-10:	Grundwasserstände von Messstellen im Umfeld des Bauvorhabens von 2000 bis 2019; Datengrundlage /39/	51
Abbildung 5-11:	Konzentrationen an Ammonium, ortho-Phosphat-P und Gesamt-Phosphor an den Messstellen Krofdorf (GWK DEHE_2580_05) und Lumda (GWK DEHE_2580_04), Datengrundlage: /39/.....	52
Abbildung 5-12:	Konzentrationen an Chlorid, Sulfat und Nitrat an den Messstellen Krofdorf (GWK DEHE_2580_05) und Lumda (GWK DEHE_2580_04), Datengrundlage: /39/.....	53
Abbildung 6-1:	Entwässerungsabschnitt 3.1A und B in /1/ mit Abtragung der Fahrbahnfläche	58

Abbildung 6-2: Untersuchungsstellen der Biologischen Qualitätskomponenten (BQK) zur Einstufung des ökologischen Potenzials im OWK Lahn/Gießen oberhalb und unterhalb des Bauvorhabens; verändert aus: /1/ 71

Abbildung 6-3: Flussabschnitt des OWK Lahn/Gießen zwischen der Baumaßnahme Konrad-Adenauer-Brücke und dem Ende des OWK (repräsentative Messstelle des OWK in Wetzlar Nr. 216) einschließlich der einmündenden Fließgewässer (namentlich gekennzeichnet: OWK); verändert aus: /1/..... 76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Bauabschnitte und Maßnahmen zum Ersatzneubau der Konrad-Adenauer-Brücke Gießen (BA = Bauabschnitt); aus: /17/ 21

Tabelle 3-2: Teilabschnitte Entwässerung der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand /8/, /11/..... 23

Tabelle 3-3: Baubedingte Wirkfaktoren durch Baumaßnahmen im Gewässerbett der Lahn 27

Tabelle 5-1: Kenngrößen und Bewertungshilfen für die Bestandserfassung von Oberflächenwasserkörpern 36

Tabelle 5-2: Ausweisungsgründe der Kategorie "erheblich verändert" für den OWK Lahn/Gießen, aus: /26/..... 37

Tabelle 5-3: Leitbild des Gewässertyps 9.2 /23/..... 39

Tabelle 5-4: Bewertung des ökologischen Potenzials im OWK Lahn/Gießen im 2. und 3. BWP der WRRL; Quelle: /1/ 40

Tabelle 5-5: Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK Lahn/Gießen und des GWK DEHE_2580_04 im 3. BWP der WRRL (2022 – 2027); Datenquelle: /1/, /26/ 54

Tabelle 6-1: Abflusskennwerte des OWK Lahn/Gießen Quelle: /1/ 57

Tabelle 6-2: Fahrbahnflächen mit Entwässerung in den OWK Lahn/Gießen im Ist- und Planzustand des Bauvorhabens Konrad-Adenauer-Brücke..... 59

Tabelle 6-3: Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Ablaufkonzentrationen im Straßenabwasser nach /43/..... 60

Tabelle 6-4: Umfang und Erhebungszeiträume der Daten zur Vorbelastung des OWK Lahn/Gießen; Quellen: /35/, /36/ 61

Tabelle 6-5: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen 62

Tabelle 6-6:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich hoher Belastungen	63
Tabelle 6-7:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 6 OGewV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen	64
Tabelle 6-8:	Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGewV 2016 im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen	65
Tabelle 6-9:	Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Alten-Buseck /19/	67
Tabelle 6-10:	Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand	68
Tabelle 6-11:	Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand	68
Tabelle 6-12:	Laichzeit /50/ und Rote-Liste-Status /51/ der bei der Befischung der Messstellen 11413 (unterhalb des Bauvorhabens) und 12455 (oberhalb des Bauvorhabens, s. Abbildung 5-3) am 24.09.2018 erfassten Fischarten /49/ 74	

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke Gießen (Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt)
Anlage 2.1:	Auswertung Messdaten OWK Lahn/Gießen und Prognoserechnung
Anlage 2.2:	Basisdaten zur Prognoserechnung OWK Lahn/Gießen
Anlage 3a:	WRRL-Steckbrief des OWK Lahn/Gießen, 2. BWP (2015 – 2021)
Anlage 3b:	WRRL-Steckbrief des OWK Lahn/Gießen, 3. BWP (2022 – 2027)
Anlage 4a:	WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_2580_04, 2. BWP (2015 – 2021)
Anlage 4b:	WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_2580_04, 3. BWP (2022 – 2027)

Abkürzungsverzeichnis

BA	Bauabschnitt
BG	Bestimmungsgrenze
BQK	biologischen Qualitätskomponente(n)
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EA	Entwässerungsabschnitt
EPT	Taxagruppe Larven von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen
EZG	Einzugsgebiet
FiOK	Filteroberkante (Ausbau Grundwassermessstelle)
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMWB	heavily modified water body (erheblich veränderter Wasserkörper)
HOEFP	Höchstes ökologisches Fischpotenzial
HWG	Hessisches Wassergesetz
IED	Anlagen, die der Industrieemissionsrichtlinie (2010) unterliegen
JD	Jahresdurchschnitt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MP	Makrophytentyp: potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, Alpen und Voralpen
MQ	Mittelwasserabfluss
MRK	Makrophytentyp: Mittelgebirge rhitral karbonatisch geprägt
MRS	Makrophytentyp: Mittelgebirge rhitral silikatisch geprägt
Mst	Messstelle
MWB	Mittelhessische Wasserbetriebe
MZB	Makrozoobenthos
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OPA	offenporiger Asphalt
OW	Orientierungswert
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RiStWag	Richtlinien für Bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
ZHK	Zulässige Höchstkonzentration

1 Anlass und Zielstellung

Die Universitätsstadt Gießen plant die Erneuerung der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn am westlichen Rand der Innenstadt von Gießen. Die bestehende einbahnige Brücke mit einer 2-streifigen Fahrbahn soll durch einen zweibahnigen Neubau mit 4-streifiger Fahrbahn ersetzt werden. Erforderlich wird der Neubau aufgrund baulicher Mängel am bestehenden Brückenbauwerk. Die Erweiterung auf 4 Fahrstreifen erfolgt aufgrund der Verkehrsverhältnisse: Die Konrad-Adenauer-Brücke ist Bestandteil der Landstraße L3020 (Verbindungsfunktionsstufe III nach RIN), die westlich und östlich der Brücke bereits 4-streifig ausgebaut ist. Im Bereich der zweistreifigen Brücke kommt es daher in Hauptverkehrszeiten regelmäßig zu Überlastungserscheinungen.

Das Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der Brücke sowie Anpassungen der westlichen und östlichen Straßenabschnitte und Knotenpunkte sowie im Radwegenetz. Die vorhandene Linienführung wird im Planzustand beibehalten, die Erweiterung erfolgt in südlicher Richtung.

Nach der Zusammenstellung der Lesefassung der Genehmigungsunterlagen im Sommer 2013 wurden verschiedene Umplanungen vorgenommen und die Planunterlagen für den Feststellungsentwurf neu erstellt. Bestandteil dieses Entwurfes soll auch der vorliegende Fachbeitrag nach WRRL sein.

Mit der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Veränderungen der Straßenentwässerung und somit des Ist-Zustandes der Gewässer verbunden. Im Ist-Zustand erfolgt die Entwässerung der Konrad-Adenauer-Brücke als Direkteinleitung in die Lahn. Im Planzustand soll die Brückenentwässerung an die bestehenden Entwässerungseinrichtungen angebunden werden.

Als vom Vorhaben betroffen wurden zunächst die OWK Lahn/Gießen (DEHE_258.2) und Wieseck (DEHE_25838.1) eingestuft. Die Maßnahme liegt im Bereich des Grundwasserkörpers DEHE_2580_04.

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 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 24.11.2020 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 festgelegten 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 (bzw. fünf, wenn das Gewässer phytoplanktonführend ist) festgelegten biologischen Qualitätskomponenten. Die Einstufung des chemischen Zustandes von OWK erfolgt nach OGewV § 65 dagegen in den zwei Klassen „gut“ oder „nicht gut“.

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

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

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

Grundwasserkörper

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

Der gute chemische Zustand eines Grundwasserkörpers kann nach den Prüfkriterien des § 7 Abs. 2 GrwV definiert werden. Für die Bewertung von Schadstoffen im Grundwasser wurden durch die LAWA Geringfügigkeitsschwellen abgeleitet, die die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung bilden („Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“) /20/.

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 Vorgehensweise 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. 4.1),
- Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes (vgl. Kap. 7 und Kap. 8).

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

Die rechnerischen Nachweise werden nur für Parameter geführt, für die eine UQN nach Anl. 6 bzw. 8 OGeV 2016 oder ein Orientierungswert (OW) nach Anl. 7 OGeV 2016 für den guten ökologischen Zustand vorliegt. Parameter, deren Konzentrationen im Straßenabfluss nach /43/ geringer ist als die UQN bzw. der OW, wurden ebenfalls nicht in die Berechnungen einbezogen, dies betrifft die Parameter Benzol, Chrom, Phenanthren, Naphtalin, Nonylphenol, Octylphenol und Nitrat. Bezüglich der PCB haben Untersuchungen von Grotehusmann et al. 2015 (zit. in /43/) gezeigt, dass die Konzentrationen im Sediment von Straßenabflüssen für PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 152 und PCB 180 unterhalb der JD-UQN (OGeV 2016 Anl. 6) von 0,02 mg/kg liegen. Daher wurde der rechnerische Nachweis nur für PCB 138 geführt, dessen Konzentration im Sediment von Straßenabflüssen mit 0,0245 mg/kg angegeben wird /43/. Für PCB-138 können bei Fehlen von Daten zum Gehalte an Schwebstoffen oder Sedimenten die Konzentrationen in unfiltrierten Wasserproben ausgewertet und mit der festgelegten JD-UQN für Wasser verglichen werden (Anlage 6, Fußnote 5 der OGeV 2016). Diese Berechnung wurde ebenfalls durchgeführt.

Für den Parameter TOC (Anlage 7 OGeV 2016) lag nur eine Angabe zur mittleren Konzentration im Straßenabfluss vor, nicht jedoch zur Flächenbelastung /43/, sodass die entsprechenden Berechnungen nicht durchgeführt werden konnten.

Auf einen rechnerischen Nachweis der zu erwartenden Konzentration von Cyanid wurde gemäß /44/ verzichtet. Die wesentliche Eintragsquelle für Cyanid in Straßenabwässern stellt das im Tausalz enthaltene $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ dar /43/. Die in der Anlage 6 der OGeV (2016) angegebene JD-UQN von 10 µg/L bezieht sich auf das Cyanid-Anion. Aus dem sehr stabilen Komplex des Natriumhexacyanidoferrat(II) ist laut /44/ nicht mit einer Freisetzung von Cyanid-Anionen zu rechnen.

Für die Berechnung der Konzentrationsveränderungen der vorwiegend partikelgebundenen flussgebietsspezifischen Schadstoffe Zink und Kupfer standen aus dem Sondermessprogramm lediglich die Parameter abfiltrierbare Stoffe (AFS >45 µm), Metallkonzentration im 0,45 µm Filtrat und Metallkonzentration im Aufschluss einer unfiltrierten Wasserprobe (Stichprobe) zur Verfügung. Hilfsweise lässt sich durch den Bezug der partikulären Metallkonzentration (Differenz von Gesamtkonzentration und Konzentration im Filtrat) auf die AFS-Konzentration der spezifische Metallgehalt an den abfiltrierten Feststoffen in mg/kg TS berechnen. Diese Vorgehensweise akkumuliert die Messunsicherheiten von drei Analyseverfahren, was eine hohe Gesamtunsicherheit für den berechneten Metallgehalt am

Feststoff mit sich bringt. Eine noch bedeutendere Schwäche dieser Prozedur ist die geringe Repräsentativität der geschöpften Stichprobe aus der fließenden Welle im Vergleich zu dem in Anlage 6, Fußnote 3 der OGewV (2016) skizzierten Probenahmeverfahren. Hierbei werden entweder die mit einer Durchlaufzentrifuge gewonnene Gesamtprobe oder die $< 0,63 \mu\text{m}$ -Fraktion der in Sammelkästen oder Absetzbecken abgelagerten Schwebstoffpartikel einem Metallaufschluss unterzogen.

Ergänzend wurden daher für die Schwebstoffgehalte von Kupfer, Zink sowie von PCB-138 die durch das HLNUG an der Schwebstoff-Messstelle 217 (Lahn, Atzbach) ermittelten Konzentrationen (2015 -2018/2020) verwendet.

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

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Ausgangszustand

Der Straßenzug Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße, zu dem die Konrad-Adenauer-Brücke zählt, verbindet als wichtige Hauptverkehrsstraße den Innerstädtischen Ring von Gießen mit der Westtangente (B 429) (s. Abbildung 3-1).

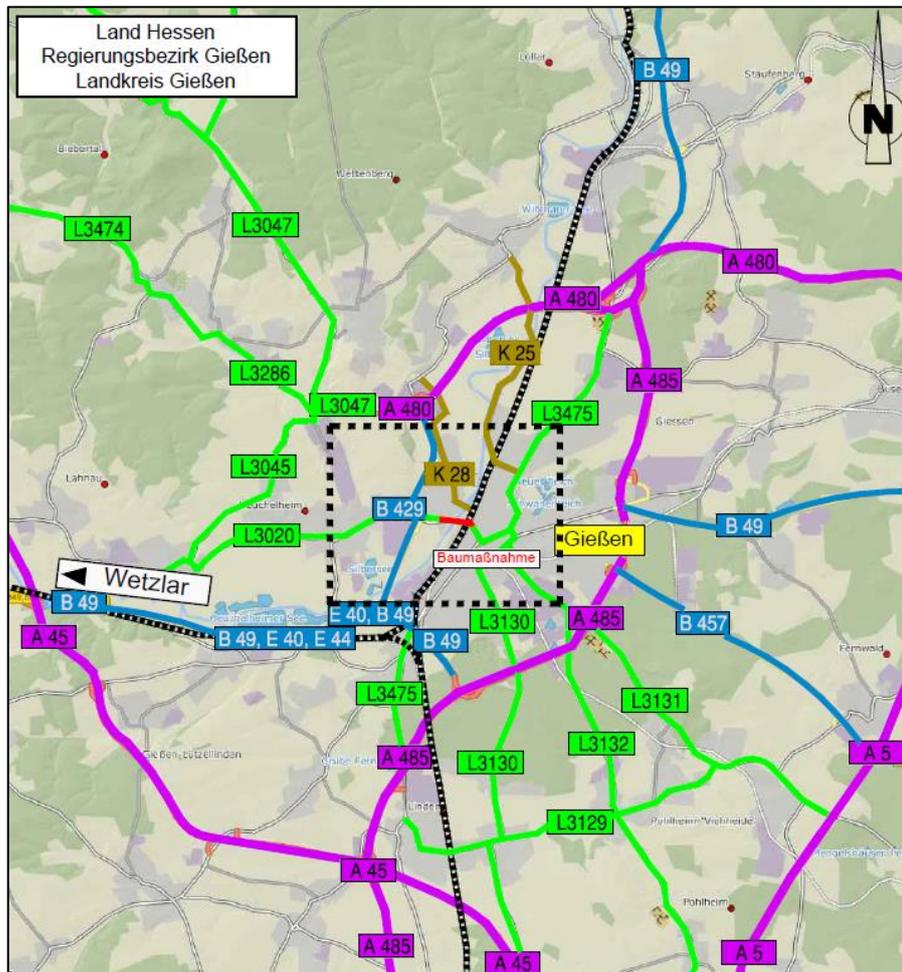


Abbildung 3-1: Übersichtskarte Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke Gießen (rot markiert) und umgebendes Verkehrsnetz; Quelle: /4/

Die Entwässerung der Brücke erfolgt im Ist-Zustand über drei Freifallleitungen sowie zwei Bodenabläufe im östlichen Widerlager bzw. westlichen Pfeiler (s. Abbildung 3-2).

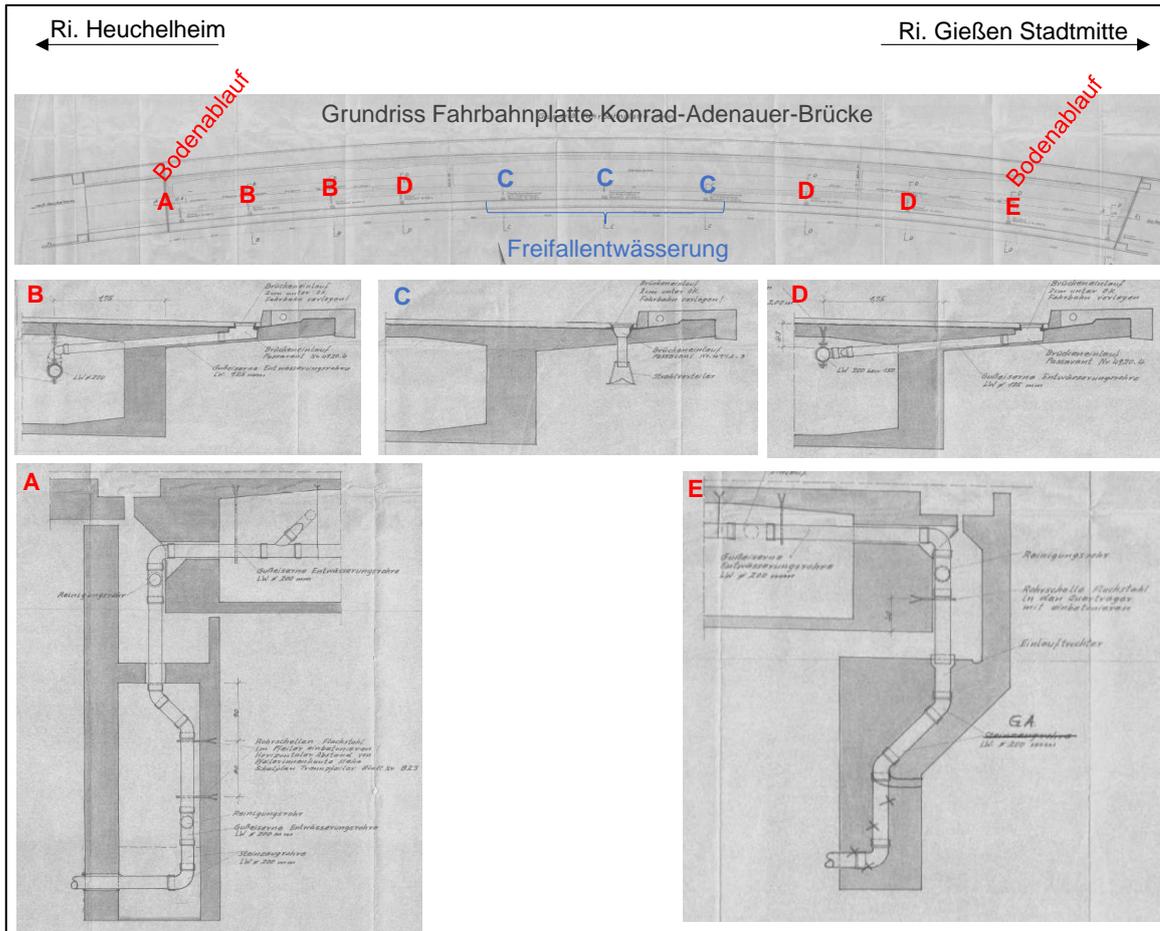


Abbildung 3-2: Auszüge Entwässerungsplan Konrad-Adenauer-Brücke (Stand 1969); aus: 171



Abbildung 3-3: westlicher Brückenpfeiler (links) und östliches Widerlager (rechts) der Konrad-Adenauer-Brücke

Die im Rahmen der Vorplanung durchgeführte Verkehrszählung im Jahr 2015 (Habermehl & Follmann 2015, zit. in /6/) ergab an den Knotenpunkten östlich der Konrad-Adenauer-Brücke durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) von ca. 11.700 bis 24.700 Kfz/24h. Der Schwerververkehrsanteil lag bei ca. 3 %, aufgrund der baulichen Mängel ist für die Konrad-Adenauer-Brücke eine Begrenzung der Schwerverkehrsnutzung auf 30 t vorgegeben. Durch den Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke erhöht sich die DTV auf der Brücke von derzeit ca. 8.700 bis 9.600 Kfz/24h auf 10.600 bis 11.500 Kfz/24h (Prognose für 2030). Dadurch wird der aktuell als ungenügend bzw. staubelastet eingestufte Verkehrsfluss an den östlichen Knotenpunkten verbessert (Habermehl & Follmann 2015, zit. in /6/).

3.2 Beschreibung der Vorzugsvariante (Planzustand)

3.2.1 Bauwerk

Die Maßnahme umfasst die Verbreiterung der Konrad-Adenauer-Brücke der L 3020 vom bislang zweispurigen auf einen vierstreifigen Querschnitt. Die Baulänge beträgt 811 m (Bau-km 0+010 bis Bau-km 0+821) (s. Abbildung 3-4).

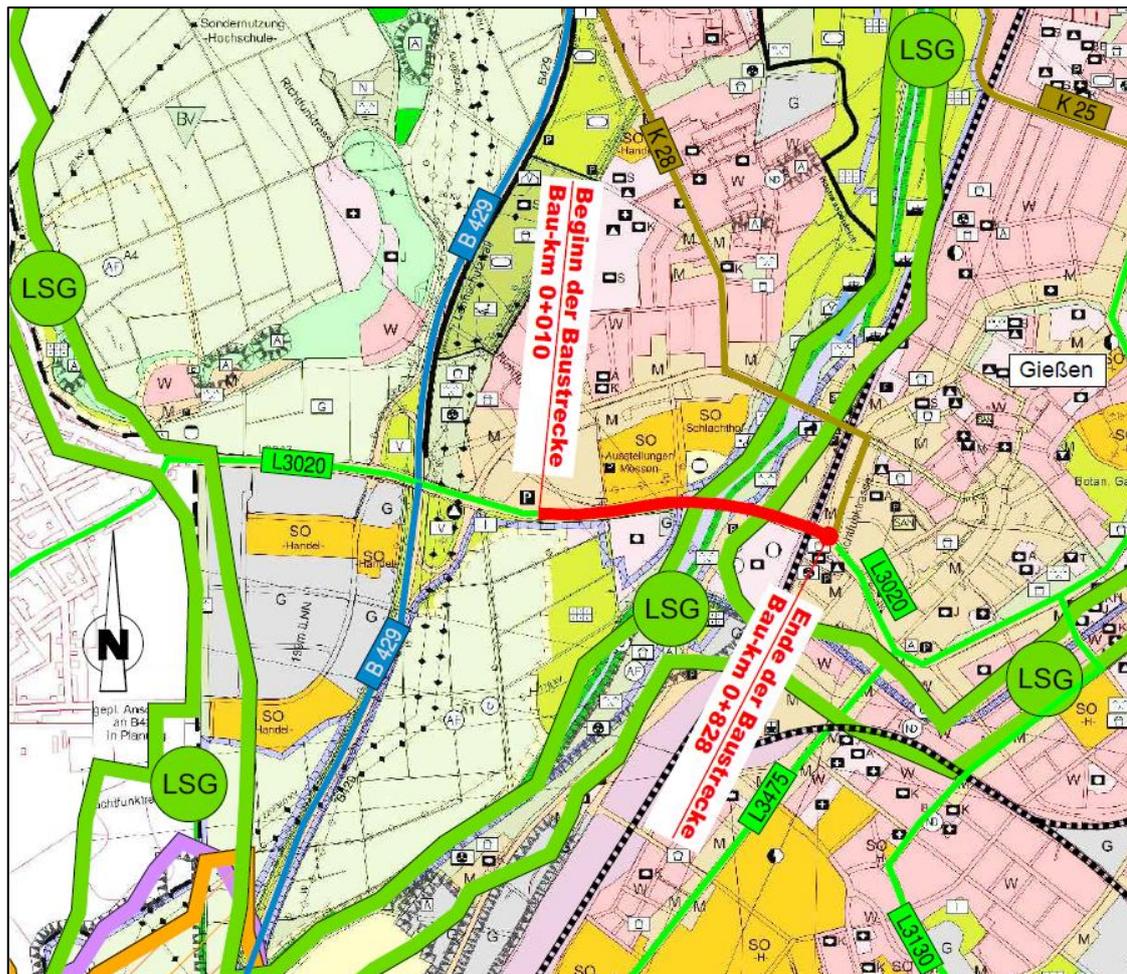


Abbildung 3-4: Übersichtslageplan /5/

Der detaillierte Ablauf und Umfang der Baumaßnahmen sind dem Erläuterungsbericht /6/ und den Planzeichnungen zum Vorhaben (u.a. /17/, /18/) zu entnehmen und werden im Folgenden kurz wiedergegeben.

Der Ersatzneubau des Brückenbauwerks ist als 5-feldriger Spannbetonplattenbalken mit zweigeteiltem Überbau geplant.

Die innere Pfeilerreihe im Uferbereich der Lahn wird im Planzustand näher in Richtung Mittelwasserlinie gesetzt als die bisherigen Pfeiler (s. Abbildung 3-6) und die Anzahl der Pfeiler verdoppelt sich auf Grund der Fahrbahnverbreiterung in südlicher Richtung. In der Lahnaue wird zusätzlich je eine weitere Pfeilerreihe (4 Pfeiler je Seite) errichtet (s. Abbildung 3-5).

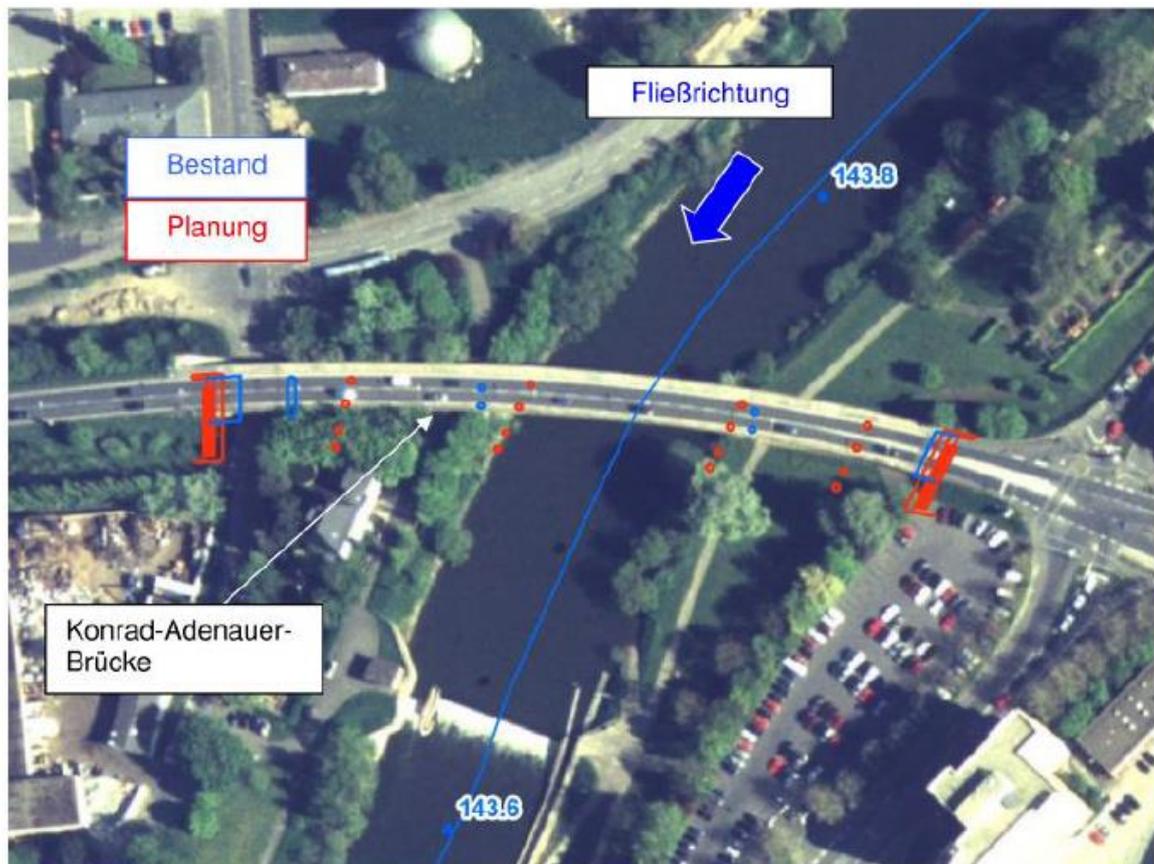


Abbildung 3-5: Lageplan Brückenerweiterung, Vergleich Bestand und Planung; aus: /8/



Abbildung 3-6: links: Westufer der Lahn mit Pfeilern im Ist-Zustand; rechts: Pfeiler (Ist-Zustand) am Ostufer der Lahn

3.2.2 Bauablauf und Bauzeit

Südlich der bestehenden Brücke wird zuerst ein zweispuriger Neubau (Teilbauwerk Süd) errichtet, während der Verkehr noch über die vorhandene Brücke abgewickelt werden kann. Nach Fertigstellung des südlichen Teilbauwerks kann dieses den Verkehr aufnehmen und der Altbau wird abgerissen und anschließend durch einen ebenfalls zweispurigen Neubau (Teilbauwerk Nord) ersetzt. Die Bauarbeiten gliedern sich von West nach Ost in Teilabschnitte zwischen den Achsen 10 bis 60 (s. Abbildung 3-7):

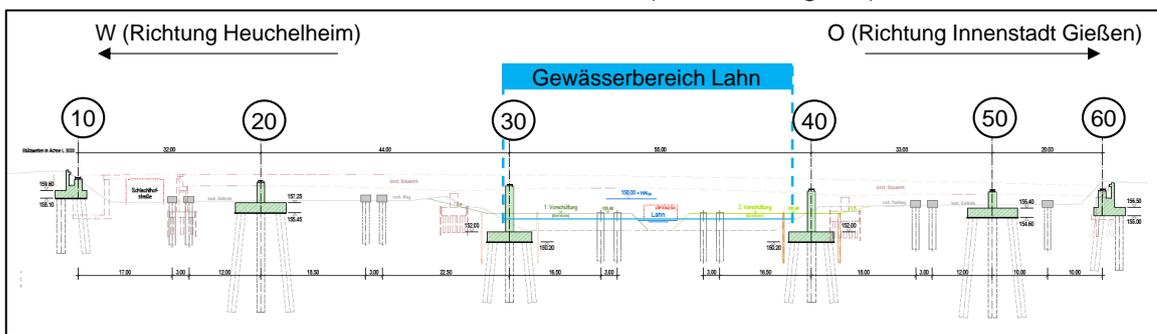


Abbildung 3-7: West-östliche Gliederung der Bauabschnitte der Konrad-Adenauer-Brücke zwischen den Achsen 10 bis 60 (Zahlen in Kreisen); grün: Tragwerke im Planzustand); aus:

Zwischen den Achsen 30 und 40 finden die Arbeiten im Gewässerbereich statt und sind daher von besonderer Relevanz für die Beurteilung der Auswirkungen auf den betroffenen OWK Lahn/Gießen (s. Kapitel 3.3.1). In diesem Bereich werden die beiden inneren Pfeilerreihen gegründet sowie die Tragwerke der temporären Hilfsunterstützung gegründet und anschließend wieder bis auf Höhe der Oberkante der Gewässersohle abgetragen. Zudem werden Vorschüttungen als Bohrebene ins Gewässerbett eingebracht und Baugruben ausgehoben (s. Abbildung 3-8).

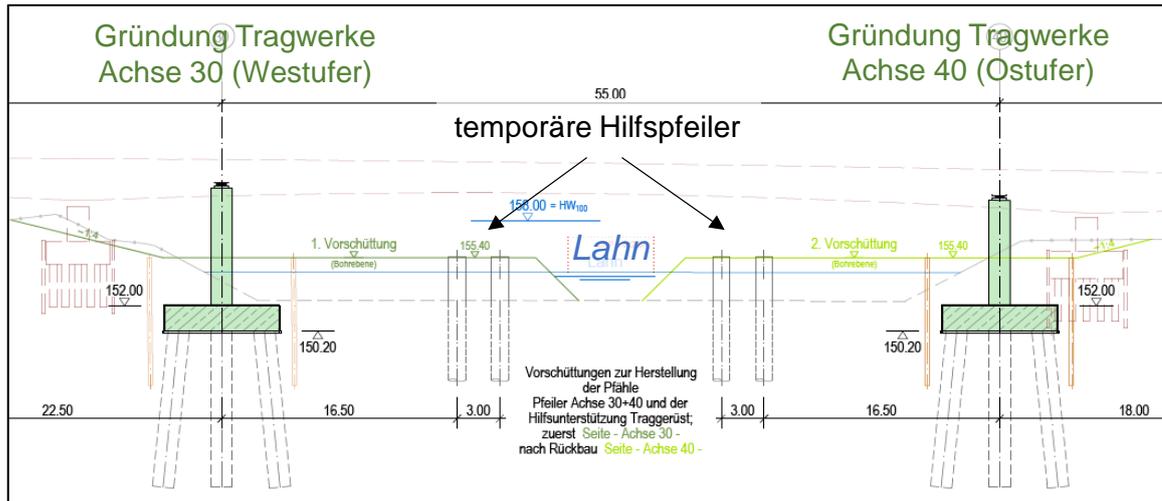


Abbildung 3-8: Detailansicht des Baubereiches im Gewässerbett der Lahn zwischen den Tragwerken am westlichen und östlichen Lahnufer; aus /17/ (Darstellung 1. Bauabschnitt)

Die Tabelle 3-1 zeigt die geplanten Arbeitsschritte in den einzelnen Bauabschnitten, mit dem Schwerpunkt auf gewässerrelevanten Arbeiten.

Tabelle 3-1: Bauabschnitte und Maßnahmen zum Ersatzneubau der Konrad-Adenauer-Brücke Gießen (BA = Bauabschnitt); aus: /17/

Bauphase Nr.	Bauphase Bezeichnung	Beschreibung Arbeitsschritte
1	Unterbauten/Gründung Hilfsunterstützungen	<ul style="list-style-type: none"> - Herstellung der Gründungen und Verbauten in den Achsen 30 und (anschließend) 40 (dauerhafte Tragwerke der inneren Pfeilerreihe westlich (Achse 30) und östlich (Achse 40) der Mittelwasserlinie der Lahn); Teilschritte je Achse: <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung Vorschüttung in der Lahn; Herstellung Verbauten, Rückbau Vorschüttung; Ausheben Baugrube; Herstellung Pfeiler vom Ufer aus mittels Kran - Gründung und Herstellung Tragwerke der Hilfsunterstützung
2	Überbau - Traggerüst 1. BA	- Aufbau Traggerüst 1. BA (westliche Seite) mit Hilfsunterstützungen; Bewehrung und Betonage Überbau
3	Überbau - Traggerüst 2. BA	<ul style="list-style-type: none"> - Abbau Traggerüst 1. BA - Teilabbruch Gründung Hilfsunterstützung Feld Achse 10 - 20 - Aufbau Traggerüst 2. BA bis ins Feld Achse 30 - 40 mit Hilfsunterstützungen im Feld Achse 20 - 30 und Achse 30 - 40 [im Gewässerbereich]
4	Überbau - Traggerüst 3. BA	<ul style="list-style-type: none"> - Abbau Traggerüst 2. BA - Teilabbruch Gründung Hilfsunterstützung Feld Achse 20 - 30 - Aufbau Traggerüst 3. BA bis ins Feld Achse 40 - 50 mit Hilfsunterstützungen im Feld Achse 30 - 40 [im Gewässerbereich] und Feld Achse 40 - 50
5	Überbau - Traggerüst 4. BA und Endfeld	<ul style="list-style-type: none"> - Abbau Traggerüst 3. BA - Teilabbruch Gründung Hilfsunterstützung Feld A.30 - 40 [im Gewässer] "unter Wasser"; i.Z.d. auch Abschneiden der Verbauten "unter Wasser" - Aufbau Traggerüst 4. BA mit Hilfsunterstützungen im Feld Achse 40 - 50 bis ins Feld Achse 50 - 60, ggf. auch gleich gesamtes Endfeld

Bauzeit

Als Bauzeit werden je ca. 1,5 Jahre für die beiden Brücken(teil-)bauwerke veranschlagt. Dabei folgt nach dem Bau des südlichen Teilbauwerkes zunächst der Rückbau des bestehenden Brückenbauwerkes im Zeitraum von ca. 0,5 bis 0,75 Jahren /15/.

3.2.3 Entwässerung

Bestand:

Im Bestand wird die Brücke über drei Freifalleleitungen sowie Ableitungen im westlichen Pfeiler und östlichen Widerlager direkt in die Lahn entwässert (vgl. Kapitel 3.2.1).

Planzustand /8/

Im Planzustand erfolgt die Entwässerung des Brückenbauwerkes sowie der angrenzenden Straßenflächen in sieben Entwässerungsabschnitten, die in Abbildung 3-9 und Tabelle 3-2 dargestellt sind.

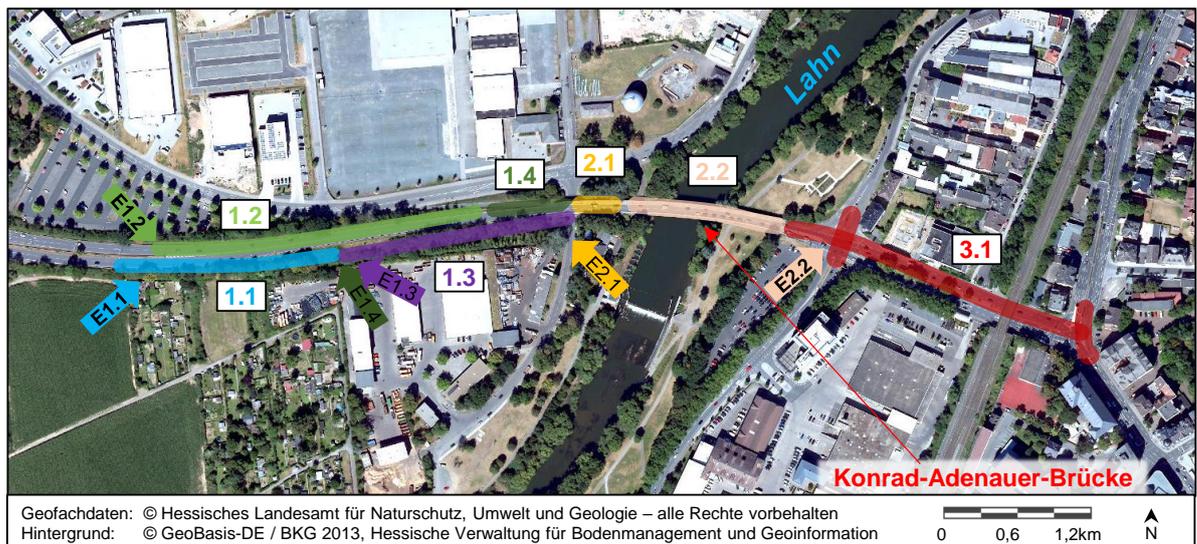


Abbildung 3-9: Entwässerungsabschnitte Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand (Prinzipkizze); aus /8/ (Pfeile kennzeichnen Einleitstellen)

Tabelle 3-2: Teilabschnitte Entwässerung der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand /8/, /11/

Entwässerungsabschnitt			Beschreibung	Entwässerung/ Einleitung	Einleitung in OWK
erster Abschnitt: Baubeginn bis westliches Widerlager der Konrad-Adenauer-Brücke 0+000 bis 0+360	Südliche Fahrbahn	E 1.1	0+000 bis 0+180	Sammlung über Spitzrinne und Straßenabläufe; Abschlag (Rohrleitung) in bestehende Streckenentwässerung (L 3020)	Lahn
		E 1.3	0+180 - 0+360 Südseite	breitflächiger Abfluss über Dammschulter; Fassung in Rigolen und Versickerung in den Untergrund	keine
	Nördliche Fahrbahn	E 1.2	0+000 - 0+323	Abfluss in bestehenden Dammfußgraben	Lahn
		E 1.4	0+323 – 0+360	Fassung am Mittelstreifen über Schlitzrinne und Straßenabläufe; Einleitung in Rigolen von E1.3	keine
zweiter Abschnitt: westliches bis östliches Widerlager K.-A.-Brücke	E 2.1	0+360 – 0+419 Brücke westlich	Abschlag in städtischen RW-Kanal DN 1000 (Schlachthofstraße)	Lahn	
	E 2.2	0+419 – 0+570 Brücke östlich	Abschlag in städtischen RW-Kanal DN 500 (Lahnstraße)	Lahn	
K.-A.-Brücke - Bauende	E3.1	0+570 bis Bauende	Abschlag in das städtische RW-Kanalsystem (Gabelsbergerstraße, Lahnstraße, Westanlage)	Lahn/Wieseck	

Aus dem Entwässerungsabschnitt E 3.1 wird der überwiegende Teil der Straßenabwässer in die Lahn geleitet. Aus dem westlich der Eisenbahnstrecke gelegenen Teil des EA werden die Straßenabflüsse in die Wieseck geführt. Abbildung 3-10 zeigt die Aufteilung des EA 3.1 bezüglich der beiden Vorfluter:

Nach Auskunft des Planungsbüros SRP Consult GmbH sind im Abschnitt E 3.1 B (s. Abbildung 3-10) keine Änderungen der Fahrbahnfläche vorgesehen. Damit findet in dem geplanten Bereich, der in die Wieseck entwässert wird, keine Änderung zwischen Ist- und Planzustand bezüglich der Straßenabflüsse in die Wieseck statt. Eine rechnerische Berücksichtigung der Abflüsse aus diesem Teilabschnitt (E3.1B) kann damit im vorliegenden Fachbeitrag entfallen. Die verbleibenden Straßenabflüsse betreffen nur den OWK Lahn/Gießen als Einleitgewässer, für den entsprechende Prognoserechnungen geführt werden (s. Kapitel 6).

Die Einleitstellen in die Lahn entsprechen den bereits vorhandenen Einleitstellen des städtischen Regenwasserkanalsystems, die in Abbildung 3-11 dargestellt sind.

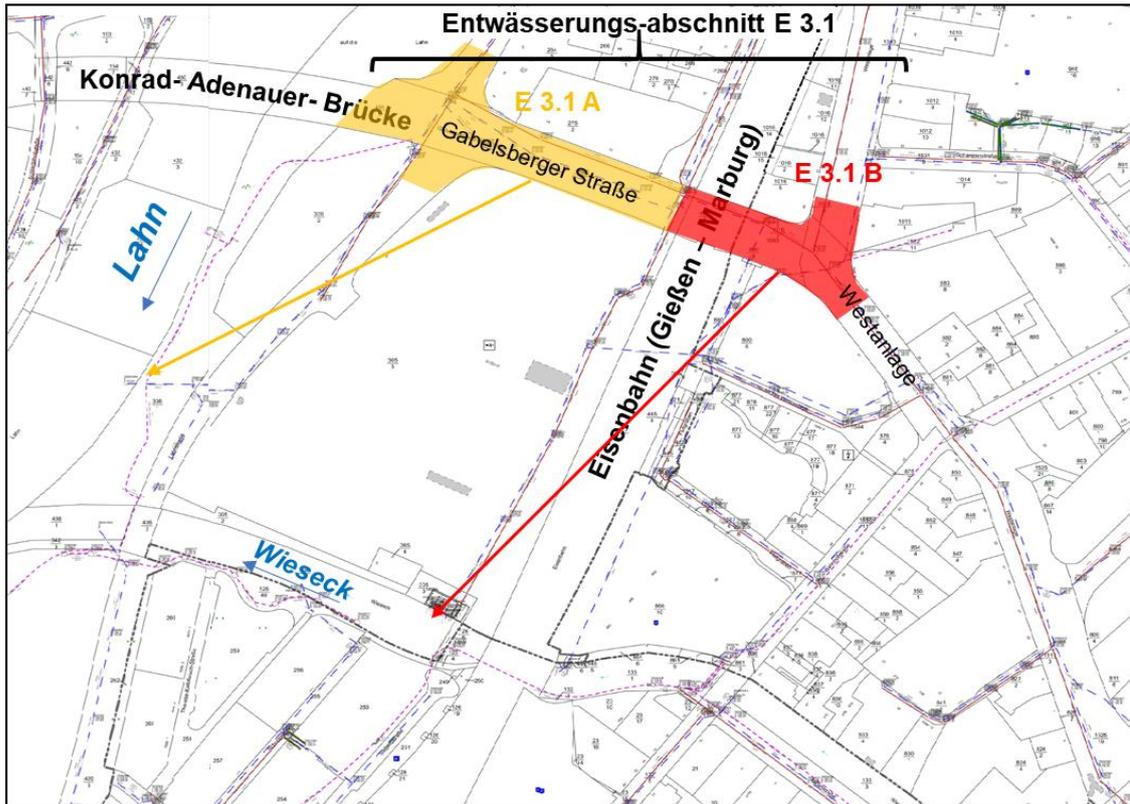


Abbildung 3-10: Aufteilung der Straßenflächen des Entwässerungsabschnittes 3.1 nach der Einleitung der Straßenabflüsse in die Lahn (EA 3.1 A) bzw. die Wieseck (EA 3.1B); Kartengrundlage: /13/

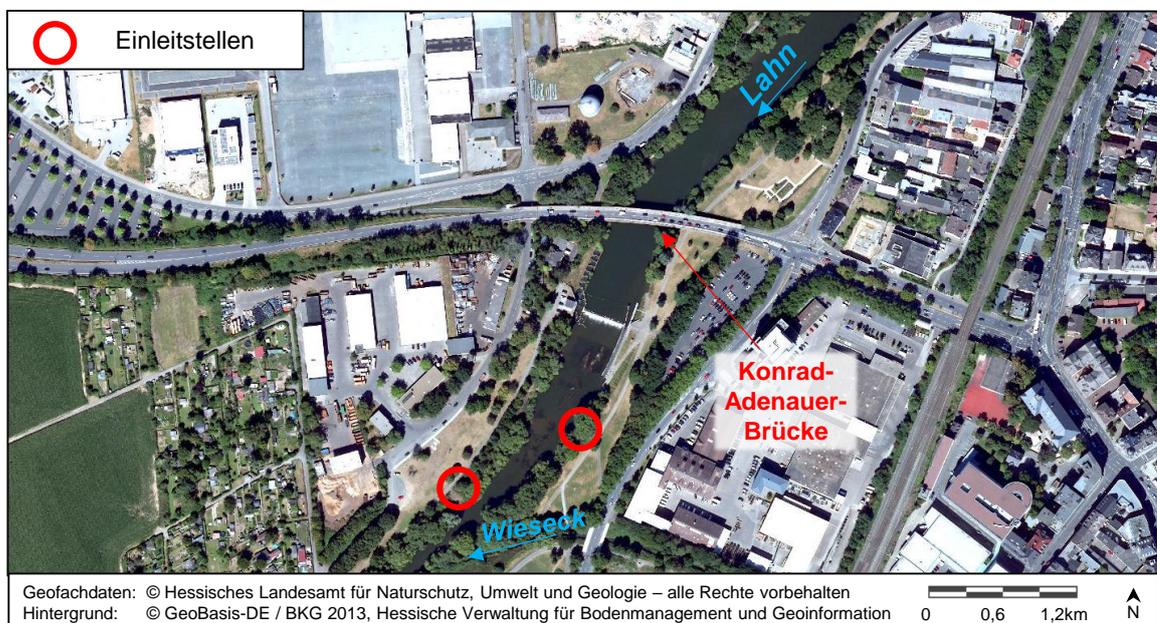


Abbildung 3-11: Einleitstellen des städtischen Regenwasserkanalsystems der Stadt Gießen in den OWK Lahn/Gießen, die für Straßenabflüsse im Bereich der Baumaßnahme Konrad-Adenauer-Brücke genutzt werden; nach Auskunft MWB /16/

3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

In Zuge des Ausbaus der Konrad-Adenauer-Brücke ergeben sich baubedingte sowie anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren.

3.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Zu den baubedingten Wirkfaktoren zählen zunächst

- Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtung, Baustraßen und -streifen
- Bodenverdichtung im Bereich von Baustelleneinrichtung, Baustraßen und -streifen

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).

Für die Einrichtung der Baustellen werden überwiegend bereits versiegelte Flächen genutzt, wie Abbildung 3-12 zeigt. Eine Ausnahme davon stellt ein Bereich der Gehölzinsel auf der westlichen Lahnuferseite dar (vgl. /12/). Als Zuwegungen sollen bereits asphaltierte Straßen und Wege genutzt werden, sodass hierfür keine zusätzlichen Flächen beansprucht werden /12/.

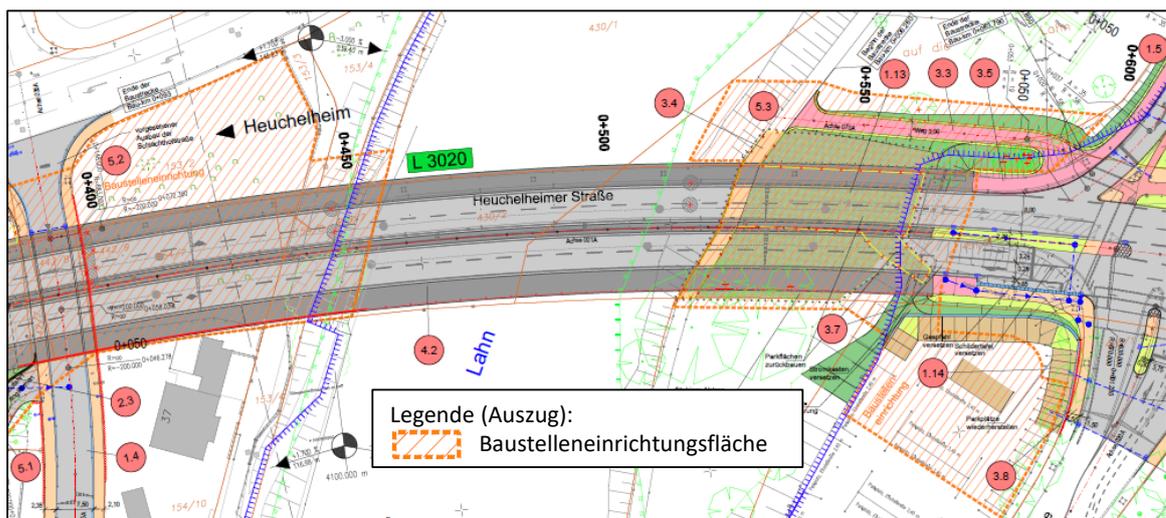


Abbildung 3-12: Lageplan der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand mit Markierung der Baustelleneinrichtungsflächen; verändert aus: /9/

Zu den baubedingten Wirkfaktoren zählen weiterhin

- temporäre Stoffeinträge durch Bau- und Transportfahrzeuge

Temporäre Stoffeinträge während der Bauphase können durch Emissionen und Stäube verursacht werden. Abspülungen von Boden oder Baustoffen sind durch geeignete Maßnahmen gering zu halten. Diese Beeinträchtigungen wurden im LBP beurteilt und entsprechende Vermeidungsmaßnahmen (V) abgeleitet, u.a.: (V9) *Geordnete Lagerhaltung und Baustelleneinrichtung zur Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen* /12/.

- Gründung und Errichtung der dauerhaften Tragwerke und Hilfspfeiler sowie Rückbau der Hilfspfeiler (unter Wasser), deren Fundamente verbleiben im Gewässerboden.

Von vorrangiger Relevanz für die gewässerökologische Beurteilung sind die Bauarbeiten im Strömungsbereich der Lahn zur Errichtung der Tragwerke der Pfeilerreihen in Achse 30 (Westufer) und 40 (Ostufer) (s. Abbildung 3-13).

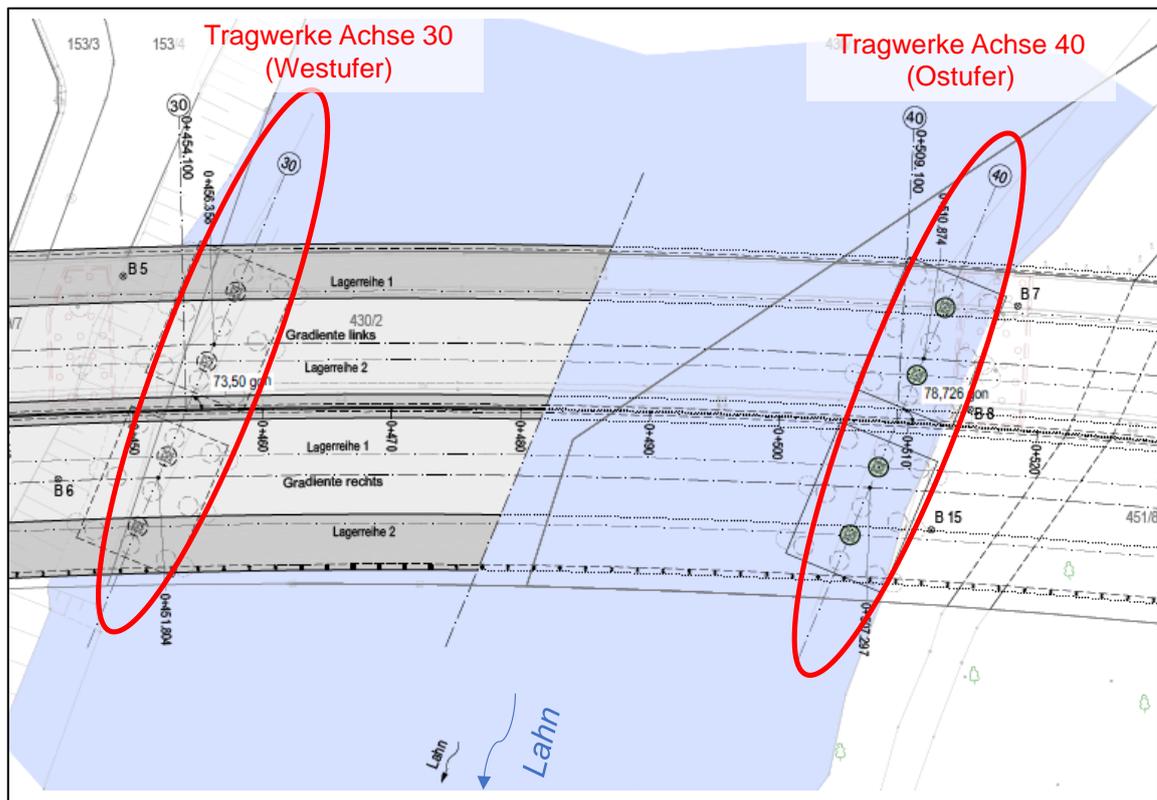
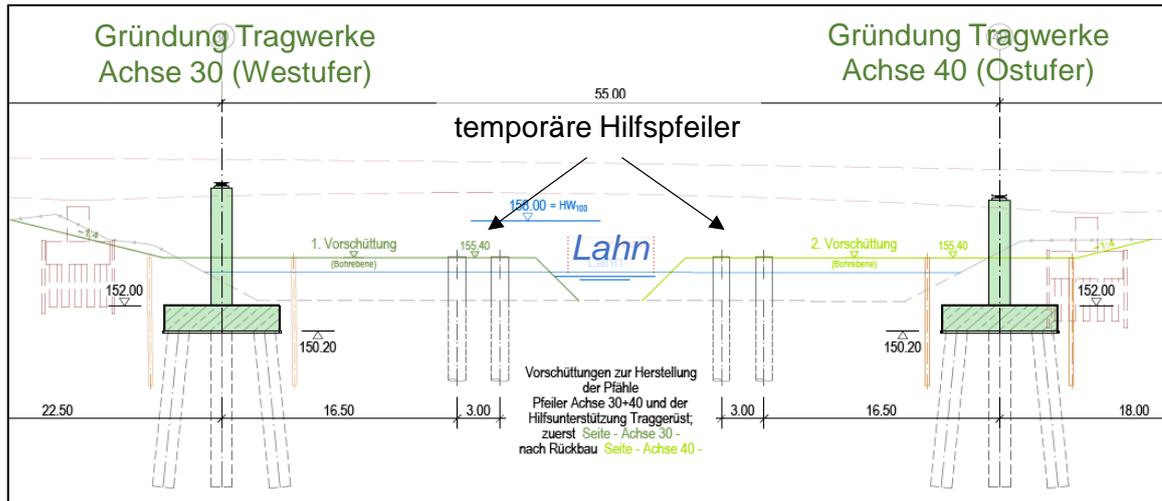


Abbildung 3-13: Draufsicht auf Teilbereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Planzustand mit dauerhaften Gründungsbauwerken im Strömungsbereich der Lahn (rote Ellipsen); verändert aus: /18/

Im Gewässerbett der Lahn werden die beiden inneren Pfeilerreihen gegründet. Zusätzlich werden zwischen diesen beiden Tragwerken bauzeitlich Hilfspfeiler zur Aufnahme des Traggerüsts in der Lahn errichtet. Diese werden in der Bauphase 5 auf Höhe Oberkante Gewässersohle abgebrochen, das Fundament verbleibt im Gewässerboden. Diese Arbeiten finden unter Wasser statt /17/. Die Gründung der Widerlager, Pfeiler und Hilfspfeiler erfolgt mittels Bohrpfähle, die in den Untergrund abgeteuft und ausbetoniert werden /3/ (s. Abbildung 3-14). Für die dauerhaft errichteten Tragbauwerke sind je 3 Bohrpfähle ($l = 15 \text{ m}$, $\varnothing = 1,50 \text{ m}$) vorgesehen.

Zudem werden Vorschüttungen als Aufstandsflächen für das Bohrgerät ins Gewässerbett eingebracht und Baugruben ausgehoben (s. Abbildung 3-8).



**Abbildung 3-14: Dauerhafte Brückentragwerke und temporäre Hilfs Pfeiler im Strömungsbe-
reich der Lahn; verändert aus: /17/ (Bauphase 1)**

Die aus den Baumaßnahmen im Bereich des Gewässerbettes der Lahn abzuleitenden Wirkfaktoren sind in Tabelle 3-3 zusammengefasst:

Tabelle 3-3: Baubedingte Wirkfaktoren durch Baumaßnahmen im Gewässerbett der Lahn

Wirkfaktor	Mögliche Auswirkungen
Erdarbeiten (Auf- bringung der Vor- schüttungen)	– Biozönose am Gewässergrund wird durch Überdeckung von Sauerstoff- und Nährstoffzufuhr abgeschnitten und sehr stark beeinträchtigt bzw. ist mit Verlust der Individuen in diesem Bereich zu rechnen
Erdarbeiten (Aus- hub Baugruben)	– Verlust der im Sediment lebenden Individuen. Verschiedene bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen (V) wurden bereits im LBP abgeleitet /12/, dazu zählt u.a. die hierfür relevante Maßnahme V6: <i>(V6) Lagerung von Bodenabtrag aus der Lahn für 24 h in Ufer- nähe, alternativ zeitnahe Einbringung des Substrates ober- oder unterhalb der Entnahmestelle (Verringerung baubedingter Ver- luste an Gewässerlebewesen durch Ermöglichung der Rückkehr in Lebensraum)</i>
Erdarbeiten (Mobi- lisierung von Sedi- ment bzw. Schweb- und Trüb- stoffen)	– Veränderung Lichtklima = Beeinträchtigung von Makrophyten und Phytoplankton (Photosyntheseaktivität) – Ablagerungen am Gewässergrund = Beeinträchtigung der am Gewässergrund lebenden Biozönose durch Behinderung des Stoffaustausches mit dem fließenden Wasser; getrübe Bereiche werden durch Fische gemieden
Erschütterungen (Ramm-Arbeiten)	– Bereich durch Fische gemieden – im Nahbereich der Erschütterung: Verfüllung von Hohlräumen im Gewässersediment und Verlust dieser Habitate und Rückzugsorte

Bei allen in Tabelle 3-3 genannten Effekten handelt es sich um lokal und zeitlich (auf die Bauphase, s. Kapitel 3.2.2) begrenzte Beeinträchtigungen.

Generell wird durch die Einhaltung der Schutzmaßnahmen nach DIN 18299, 18300, 18305, 18320 und ZTV-E, ZTV-La, ZTV-Ew der Schutz der Wasserkörper während der Bauzeit sichergestellt.

Die baubedingten Wirkfaktoren betreffen nur den OWK Lahn/Gießen, der OWK Wieseck ist von bau- und anlagebedingten Wirkfaktoren nicht betroffen. Dies ist aus der Lage der Baumaßnahme in der Lahn, stromaufwärts der Einmündung der Wieseck in die Lahn, zu begründen (s. Abbildung 3-15).

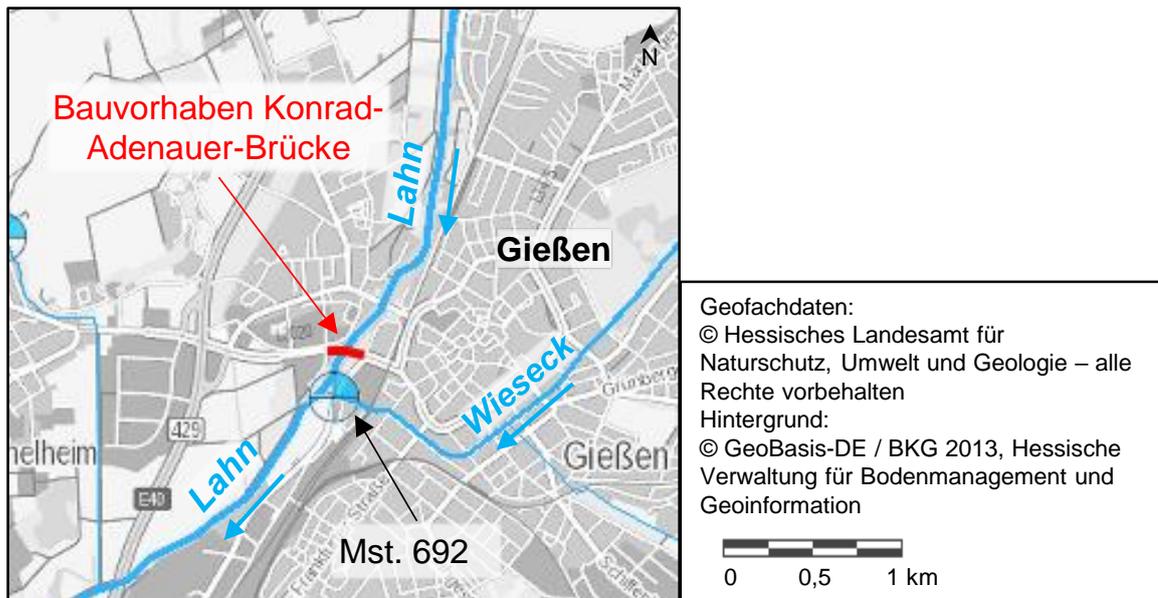


Abbildung 3-15: Lage des Bauvorhabens Konrad-Adenauer-Brücke in Relation zum OWK Wieseck; verändert nach: /1/

3.3.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkungen ergeben sich aus der Verbreiterung eines bestehenden Bauwerkes über der Lahn und aus den baulichen Änderungen der Tragbauwerke, insbesondere im Gewässerbett. Die Verbreiterung der Brückenbauwerke führt zu einer Ausweitung des beschatteten Bereiches der Lahn, was jedoch flächenmäßig als geringfügig einzuschätzen ist.

Die baulichen Änderungen der Gründung stellen Eingriffe in Gewässerbett dar. Die zukünftigen Stützpfeiler liegen etwas näher zur Mittelwasserlinie der Lahn als die bisherigen (s. Abbildung 3-5). Durch diese Verkleinerung des Flussfeldes wird eine Verringerung der Stützweite auf 55 m erreicht. Zudem werden aufgrund der Errichtung der zweiten Richtungsfahrbahn insgesamt 4 Pfeiler in diesem Bereich (im Vergleich zu bislang 2 Pfeilern) notwendig. Weiter entfernt von der Lahn werden westlich und östlich je 4 zusätzliche Pfeiler errichtet.

Die Neugestaltung der Tragbauwerke hat Auswirkungen auf die Retentionsfunktion des im Bereich der Baumaßnahme ausgewiesenen Überschwemmungsgebietes der Lahn. Dies wurde durch ein hydraulisches Gutachten beurteilt (Björnsen 2012, zit. in /12/). Daraus geht hervor, dass der geringfügige Verlust an Retentionsraum durch den Bau der neuen Brückenpfeiler und Verlust von Ufergehölzen mit Retentionswirkung ausgeglichen

wird durch die geplanten Maßnahmen. Diese umfassen den Rückbau der bestehenden Brückenpfeiler, die Entsiegelung von Flächen am östlichen Lahnufer unterhalb der Brücke und dem Ausheben einer leichten Geländemulde (Björnson 2012, zit. in /12/).

Durch den Verbleib der Gründungen der Hilfspfeiler nach Abbruch der Pfeiler auf Höhe Gewässersohle ist in diesen Bereichen lokal die Verbindungszone zwischen Fluss und Grundwasser (Interstitial) und der entsprechende Stoffaustausch durch Versiegelung unterbrochen. Diese Beeinträchtigung besteht über die Bauphase hinaus, jedoch machen die betroffenen Flächen nur einen sehr geringen Anteil am Gewässerbett der Lahn im Umfeld der Baumaßnahme aus, sodass nicht von einer quantifizierbaren Beeinträchtigung des Stoffaustausches über das Interstitial für den betroffenen OWK Lahn/Gießen auszugehen ist.

3.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Als betriebsbedingte Wirkfaktoren lassen sich

- die Einleitmengen und die Wasserbeschaffenheit der Straßenentwässerung in die Oberflächenwasserkörper,
- die verringerte Versickerung von Niederschlagswasser in die Grundwasserkörper aufgrund der größeren versiegelten Flächenanteile

identifizieren.

Für die Oberflächenwasserkörper ergeben sich potenzielle Einflüsse aus den erhöhten Einleitmengen von Straßenabwasser 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 feststellbaren Veränderungen.

Für die Grundwasserkörper ist eine geringere Versickerung durch die vergrößerte versiegelte Verkehrsfläche gegeben, was die Grundwasserneubildung herabsetzt. Mit der reduzierten Versickerung sind aber auch verminderte potenzielle Stoffeinträge von den Verkehrsflächen verbunden.

3.3.4 Zusammenfassung/Schlussfolgerung

Für den Fachbeitrag werden nachfolgend hinsichtlich der Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot nach EG-WRRL folgende vorhabenspezifische Wirkfaktoren weiter betrachtet:

- Einleitung der Straßenentwässerung in Oberflächenwasserkörper und
- verringerte Versickerung von Niederschlagswasser in den Grundwasserkörper.
- Baubedingte Wirkfaktoren durch Baumaßnahmen im Bereich des Gewässerbettes der Lahn: Diese werden trotz ihrer lokal und zeitlich begrenzten Wirksamkeit betrachtet, da sie direkt ins Gewässerbett des OWK Lahn/Gießen eingreifen und in ihrem Umfang als erheblich einzuschätzen sind.

4 Identifizierung der Wasserkörper

4.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

4.1.1 Betroffene Fließgewässer

Das Bauvorhaben und die Straßenentwässerung mit ihren Einleitungen betreffen den OWK Lahn/Gießen (DEHE 258.2) (s. Abbildung 4-1). Der Vorhabenbereich in Relation zur repräsentative Messstellen für die Erfassung der chemisch-physikalischen Parameter ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Ein Übersichtslageplan des Bauvorhabens ist in Anlage 1 enthalten.

Die repräsentative Messstelle zur Erfassung der chemisch-physikalischen Parameter im OWK Lahn/Gießen ist die Messstelle Nr. 216 (Lahn, Wetzlar) kurz vor dem Ende des OWK Lahn/Gießen (s. Abbildung 4-1). Sie liegt dem Flussverlauf in Fließrichtung folgend ca. 20 km unterhalb des Bauvorhabens. Auf der Fließstrecke zwischen Vorhabensbereich und Messstelle Nr. 216 münden die OWK Wieseck (DEHE_25838.1), Fohnbach (DEHE_258392.1), Bieber/Heuchelheim (DEHE_258394.1), Kleebach (DEHE_258396.1), Welschbach (DEHE_258397.1), Schwalbenbach (DEHE_258398.1) und Wetzbach (DEHE_258399.1) in den betroffenen OWK Lahn/Gießen ein.

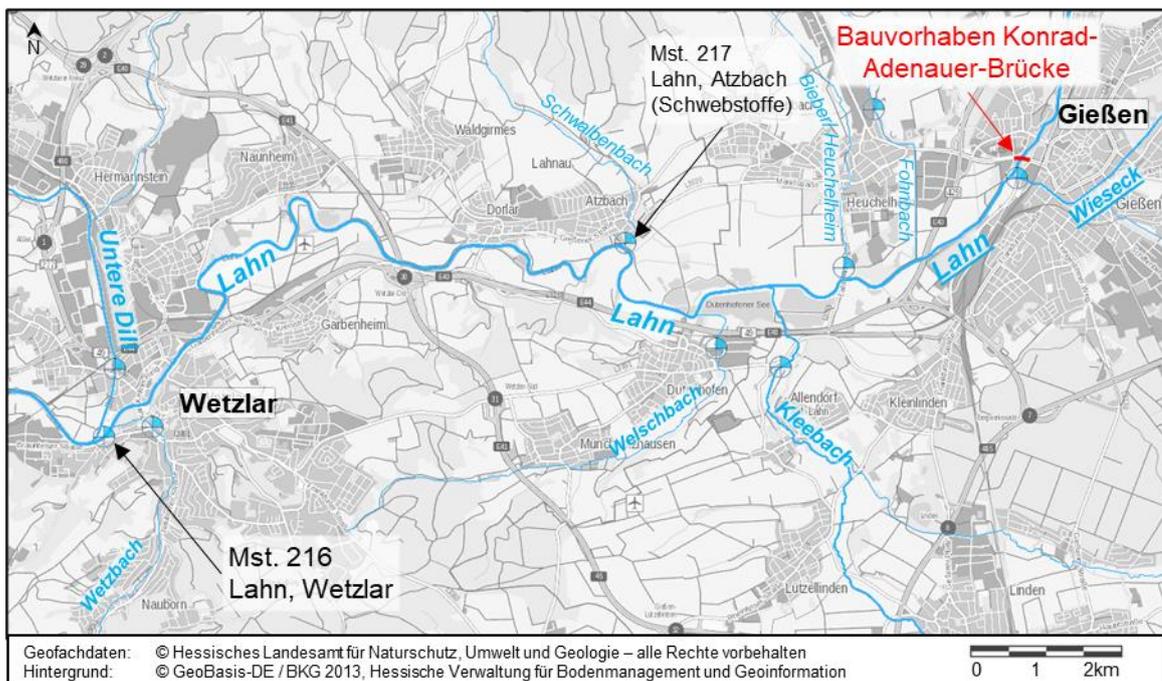


Abbildung 4-1: Vorhabenbereich im betroffenen OWK Lahn/Gießen und Lager der repräsentativen Messstelle Nr. 216 (Wetzlar) sowie der Ausweichmessstelle für die Bestimmung der Schwebstoffgehalte Nr. 217, verändert nach /1/

4.1.2 Standgewässer

Durch das Vorhaben werden keine Wasserkörper von Standgewässern tangiert.

4.1.3 Benachbarte Wasserkörper

Der Unterlieger des betroffenen OWK Lahn/Gießen, Lahn/Weilburg (DEHE_258.2), beginnt ca. 20 km stromabwärts des Vorhabens mit der Einmündung der Unteren Dill. Der ebenfalls betroffene OWK Wieseck mündet in den OWK Lahn/Gießen und hat keinen Oberlieger.

4.2 Betroffene Grundwasserkörper (GWK)

Das Planungsgebiet befindet sich im Bereich des GWK DEHE_2580_04. Die Lage des betroffenen sowie angrenzender GWK ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

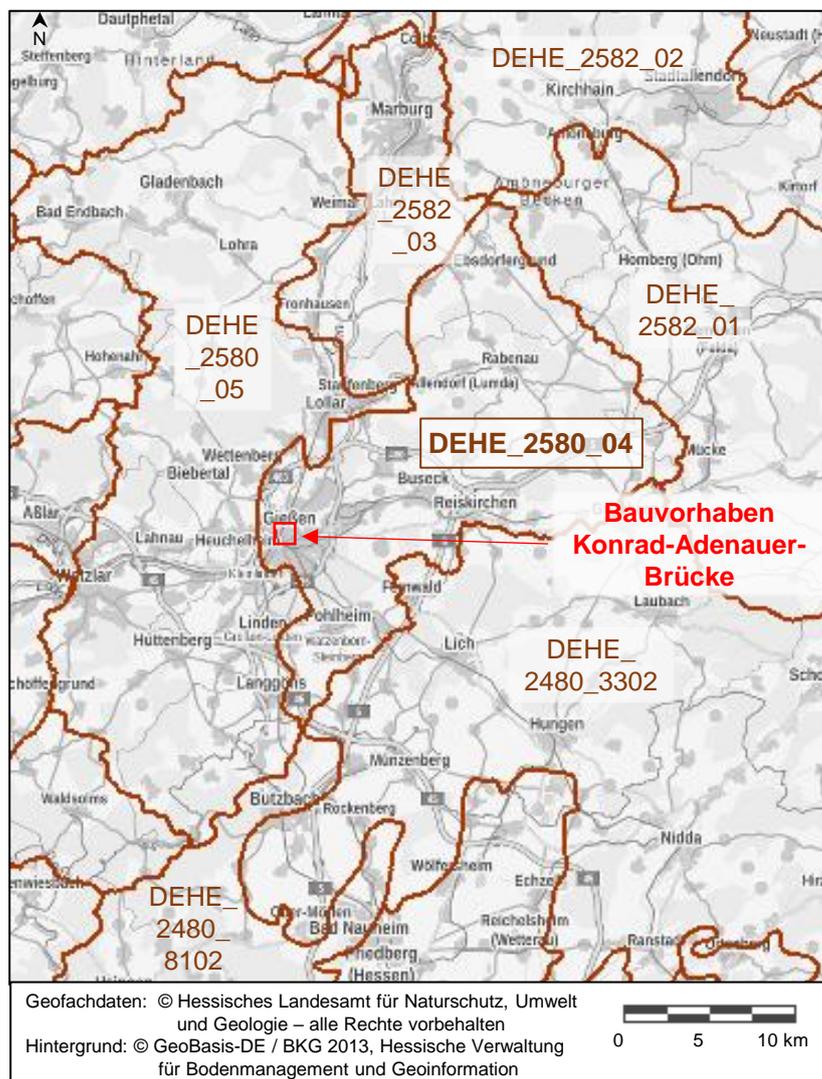


Abbildung 4-2: Grundwasserkörper im Bereich des Bauvorhabens und angrenzende Grundwasserkörper /20/

Für die Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit wurden zwei Messstationen im Umfeld der Ausbaustrecke mit Daten aus dem Zeitraum von 2015 bis 2020 ausgewählt (/39/, s. Kapitel 5.2.2). Die Lage dieser für den Grundwasserkörper im Planungsgebiet relevanten Grundwassermessstellen (GWM) ist in der Abbildung 5-9 dargestellt.

4.3 Schutzgebiete

Schutzgebiete nach Wasserrecht

Das Bauvorhaben liegt im Bereich des festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Lahn (s. Abbildung 4-3). Der Ausgleich des durch die Baumaßnahme beanspruchten Retentionsraumes erfolgt durch einen flächigen Abtrag vor dem östlichen Widerlager der Brücke /8/. Die Bilanz des Retentionsraumausgleiches ist in /8/ enthalten.

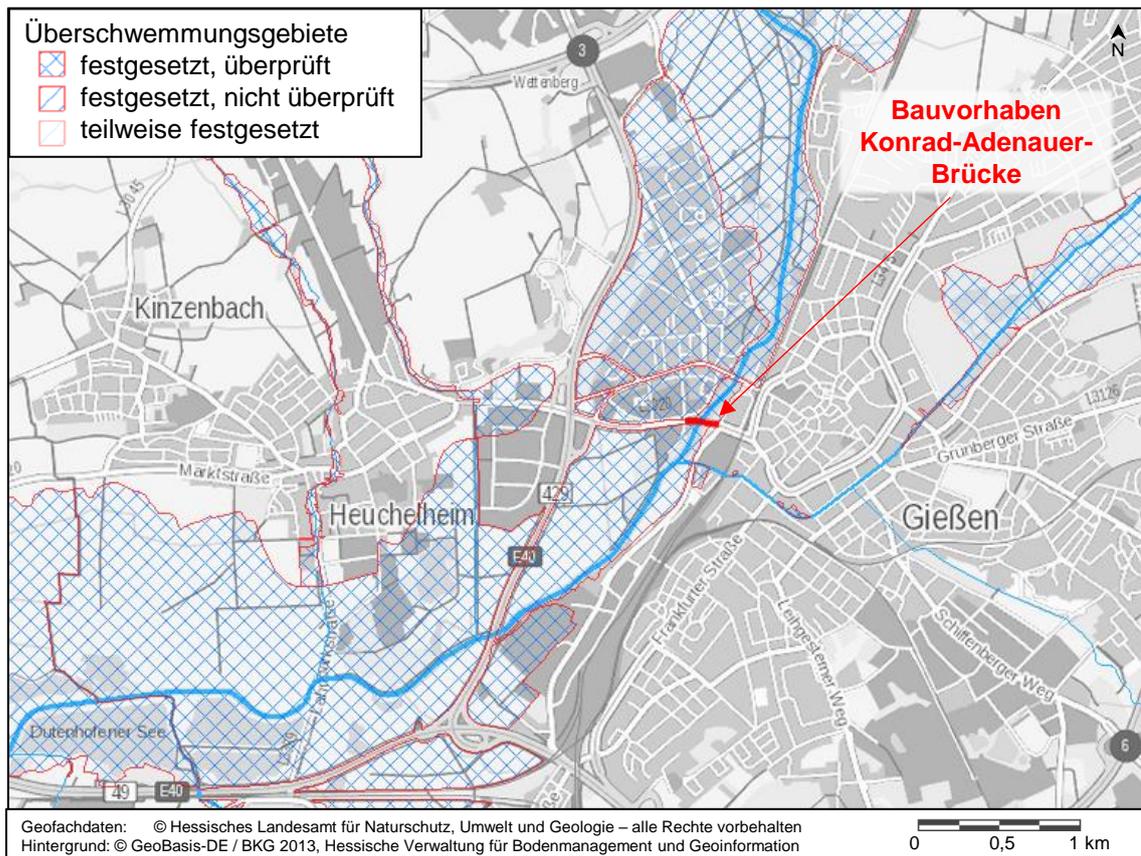


Abbildung 4-3: festgesetzte Überschwemmungsgebiete für HQ100 nach HWG , verändert nach /1/

Wasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete liegen nicht im Umfeld der Baumaßnahme (s. Abbildung 4-4). Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet ist das ca. 6 km südwestlich des Vorhabens gelegene Trinkwasserschutzgebiet des Trinkwasserbrunnens Steinbach.

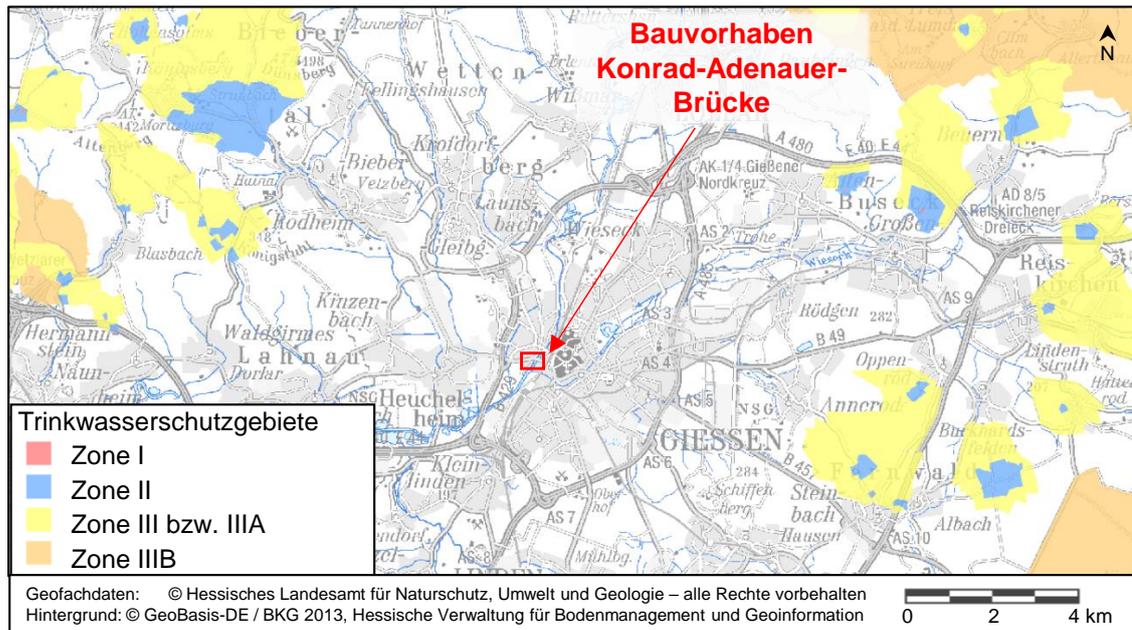


Abbildung 4-4: Wasserschutzgebiete im Umfeld der Baumaßnahme; verändert nach /1/

Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

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

Das Bauvorhaben liegt im Bereich des Landschaftsschutzgebiets (LSG) „Auenverbund Lahn-Dill“, welches sich auf einer Fläche von 6.729 ha zwischen Lollar und Limburg entlang der Lahn erstreckt. Ca. 2 km in Fließrichtung der Lahn flussabwärts beginnt das FFH- und SPA-Gebiet „Lahnaue zwischen Atzbach und Gießen“. In etwa 4 km Entfernung flussabwärts der Lahn beginnt das Naturschutzgebiet „Lahnaue zwischen Atzbach, Dutenhofen und Heuchelheim“, welches innerhalb des vorgenannten FFH- bzw. SPA-Gebietes liegt. Das FFH- und Naturschutzgebiet „Gießener Bergwerkswald“ ist aufgrund seiner Entfernung von der Baumaßnahme (ca. 2,5 km südlich) und den davon betroffenen Fließgewässern als nicht betroffen einzuschätzen (s. Abbildung 4-5).

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

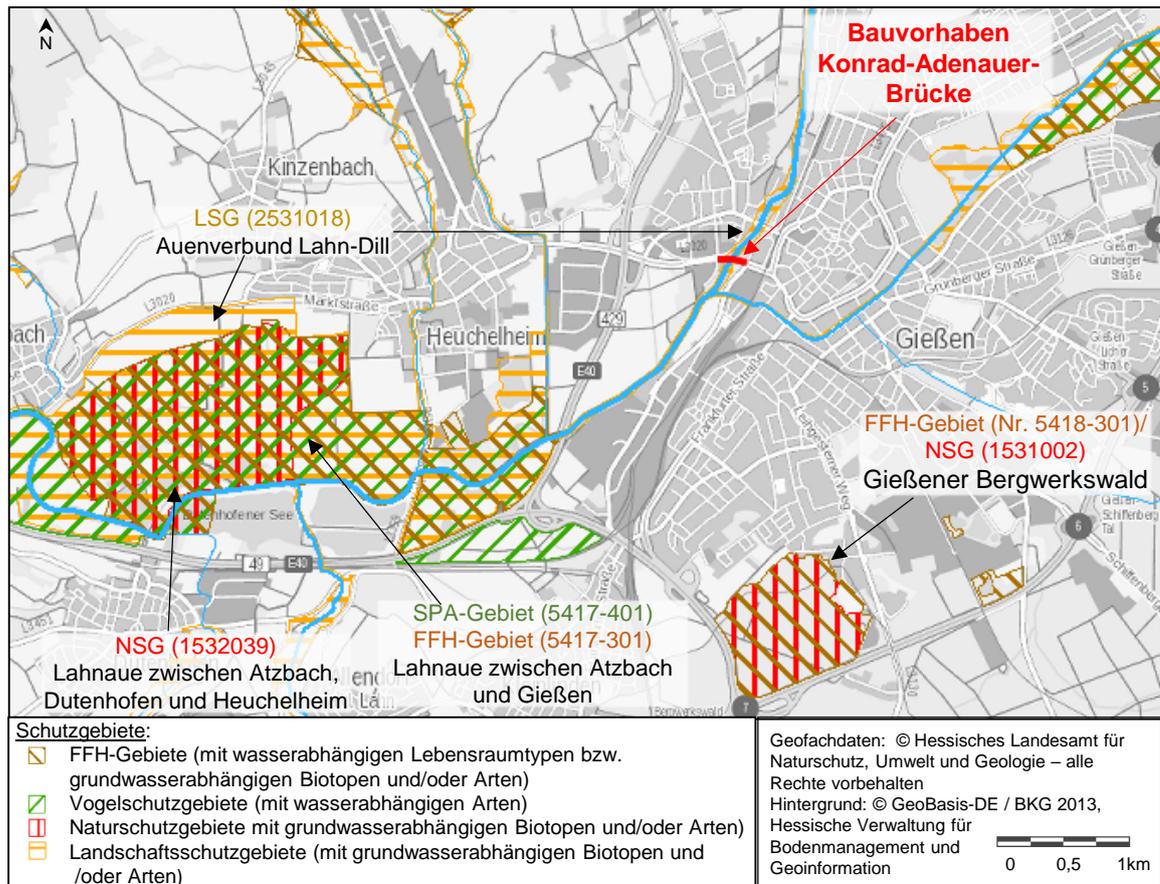


Abbildung 4-5: Schutzgebiete mit (grund-)wasserabhängigen Lebensraumtypen, Arten und/oder Biotopen im Umfeld der Baumaßnahme; verändert nach /1/

Im Vorhabenbereich befinden sich gesetzlich geschützte Biotope. Linienhaft entlang der Lahnufer sind dies vor allem Weidengehölze (Biototyp „Gehölze feuchter bis nasser Standorte“, Biotop-Nr. 905 - 910, 912), von denen ein Teilgebiet direkt unterhalb des zu erneuernden Brückenbauwerkes liegt (s. Abbildung 4-6). Etwa 300 m südlich des Bauvorhabens liegt in der linken Lahnaue das flächig ausgebildete Biotop Nr. 911 („Streuobst westlich Gießen“).

Die Beeinträchtigung bzw. der Verlust von Biototypen und Biotopfunktionen durch die Baumaßnahme wurde im Landschaftspflegerischen Begleitplan bewertet und entsprechende Kompensationsmaßnahmen dazu abgeleitet /12/.

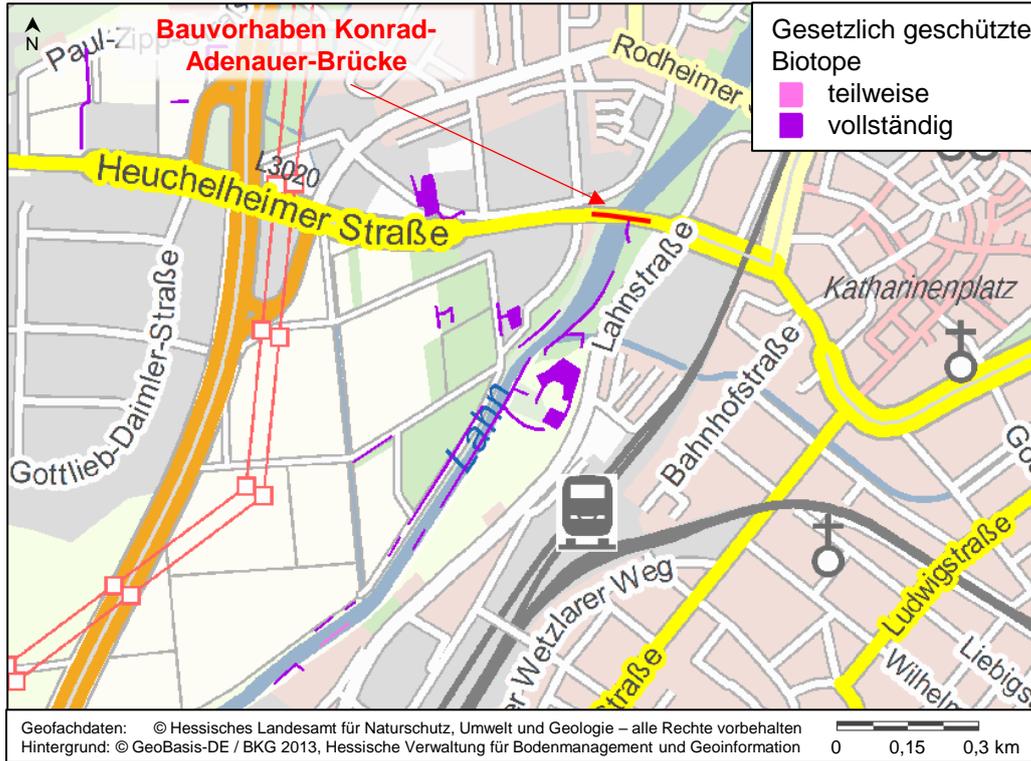


Abbildung 4-6: Biotope im Umfeld des Vorhabengebietes /22/

5 Ist-Zustand der betroffenen Wasserkörper

5.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

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

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

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

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)
			• Makrophyten/ Phytobenthos (Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen)
			• Benthische wirbellose Fauna
			• Fischfauna
	Chemische UQN	• flussgebietsspezifische Schadstoffe	Anlage 6 OGeV
	unter- stützende QK	Hydromorphologische QK	• Wasserhaushalt
			• Durchgängigkeit
• Morphologie			
Allgemeine physikalisch-chemische QK (ACP)		• Temperatur	
		• Sauerstoff	
• Salzgehalt	Anlage 7 OGeV		
• Versauerungszustand			
• Nährstoffverhältnisse			
Chemischer Zustand (UQN)		• ubiquitäre Stoffe • prioritäre Stoffe (z. B. Nickel) • prioritär gefährliche Stoffe • andere Schadstoffe	Anlage 8 OGeV

5.1.1 Einordnung des OWK

Die Lahn entspringt im Rothaargebirge auf ca. +600 m NHN und mündet nach einer Fließstrecke von ca. 250 km bei Lahnstein in den Rhein. Von Lollar bis Wetzlar ist die Lahn eine „sonstige Binnenwasserstraße des Bundes“, bevor sie ab Wetzlar bis zu Mündung ist die Lahn als Bundeswasserstraße ausgewiesen ist. Der betroffene OWK Lahn/Gießen

ist 56,8 km lang. Er beginnt am Zufluss des OWK Tiefenbach/Beselich nördlich von Limburg und endet in Wetzlar mit dem Zufluss der Dill. Das Vorhabengebiet liegt ca. 20 km vor Ende des OWK /1/.

Der OWK Lahn/Gießen ist als stark veränderter Wasserkörper (HMWB – heavily modified water body) zum Gewässertyp „Große Flüsse des Mittelgebirges“ (LAWA-Typcode 9.2) eingruppiert. Ursächlich für die Ausweisung als HMWB sind „bedeutende Veränderungen der Hydromorphologie“ in Form des veränderten hydrologischen Regimes bedingt durch die Stauhaltungen in den Wasserkörpern der Lahn /34/. Tabelle 5-2 zeigt die im Steckbrief zum aktuellen 3. Bewirtschaftungsplan angegebenen Gründe für die Ausweisung als HMWB:

Tabelle 5-2: Ausweisungsgründe der Kategorie "erheblich verändert" für den OWK Lahn/Gießen, aus: /26/

Hydromorphologische Änderungen	Wassernutzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Schleusen • Wehre / Dämme / Talsperren • Kanalisierung / Begradigung / Sohlbefestigung / Uferbefestigung • andere 	<ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsentwicklung - andere Nutzungen • Andere • Energie - Wasserkraft • Tourismus und Freizeit • Verkehr - Schifffahrt / Häfen

Der OWK Lahn/Gießen gehört zur Planungseinheit „Dill/Mittlere Lahn und Nord/Untere Lahn“ im Koordinierungsraum Mittelrhein der Flussgebietseinheit Rhein /25/. Der WRRL-Steckbrief des OWK Lahn/Gießen ist der Anlage 3a (2. BWP) bzw. 3b (3. BWP) zu entnehmen.

Leitbild des Gewässertyps 9.2 /23/

Die Gewässer des Typs „Große Flüsse des Mittelgebirges“ bilden je nach Geschiebe- und Gefälleverhältnissen gewundene bis mäandrierende Einbettgerinne oder nebengerinne-reiche bis verflochtene Gewässerabschnitte. Die Breite der Auen variiert zwischen Engtalabschnitten und mehreren hundert Meter in breiteren Tälern.

Die unterschiedlichen auftretenden Sohlsubstrate bieten vielfältige Habitate: Die Sohlsubstrate werden vorrangig durch Steine, Schotter und Kies gebildet. In strömungsberuhigten Bereichen treten feinsedimentreiche, sandig-lehmige oder organische Ablagerungen auf. Charakteristisch sind auch vegetationsfreie Kies- und Schotterbänke.

Für den dynamischen Gewässertyp sind z.T. großräumige Laufverlagerungen typisch, die zur Bildung von Rinnen, Randsenken und Altarmen führen. Das Querprofil ist flach und Schnellen und Stillen treten in regelmäßigem Wechsel auf.

Diese Habitatvielfalt ermöglicht die Ausprägung einer artenreichen **Makrozoobenthos**gemeinschaft: Sie umfasst viele potamale Arten sowie rhithrale Arten, die aus den Zuflüssen eingetragen werden. Bewohner des Lithals dominieren, Bewohner der Feinsedimente treten in geringeren Anteilen auf. Es handelt sich vorwiegend um Weidegänger und daneben Detritus-Sedimentfresser.

Hinsichtlich der höheren Wasserpflanzen (**Makrophyten**) treten in den Makrophytentypen MP und MRS (s. Tabelle 5-3) aquatische Gefäßpflanzen sowie Moose auf. Im Makrophytentyp MP dominieren für langsam fließende Gewässer charakteristische Arten (Einfacher Igelkolben, Gewöhnliches Pfeilkraut, Schwimmblattgewächse) sowie Großlaichkräuter. Im Typ MRS treten neben dem Wechselblütigen Tausendblatt Hahnenfußgewächse und Wasserstern-Arten auf. Unter den benthischen **Diatomeen** nehmen die beiden ubiquistischen, trophietoleranten Arten *Achnanthes minutissima* und *Amphora pediculus* einen prägenden Anteil ein. Die Trophie liegt im Bereich der Mesotrophie und besser. Über die Diatomeen hinaus kommen im Phytobenthos vorwiegend Vertreter der *Ulvophyceae* (zu Grünalgen) und *Tribophyceae* (zu Gelbgrünalgen *Xanthophyceae*) vor. Die Gewässer des Typs 9.2 führen **Phytoplankton**. Im Mittelgebirge außerhalb des Donauebietes liegende Gewässer (PhytoFluss Region Mittelgebirge) weisen einen hohen Artenreichtum pennater und centraler Diatomeen auf. Darüber hinaus sind Vertreter der Chrysophyceen häufig. Aus angebundenen Stillwasserhabitaten werden Vertreter der Dinophyta sowie Cyanobakterien eingetragen. Sie zeigen ein meso-eutrophes Einzugsgebiet an.

Die Gewässer des Typs 9.2 beherbergen aufgrund der Habitatvielfalt eine artenreiche **Fischzönose** des Epipotamals sowie begleitend Elemente des Hyporhithrals und Metapotamals. Im Hauptgerinne treten typischerweise Fluss-Cypriniden wie Barbe, Döbel, Hasel, Nase neben Gründling und Rotauge auf. In den Nebengerinnen und Auegewässern kommen typische Auearten wie Rotfeder, Schleie oder Schlammpeitzger vor. Tabelle 5-3 fasst die Charakteristika des Gewässertyps 9.2 zusammen:

Tabelle 5-3: Leitbild des Gewässertyps 9.2 /23/

Typ 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“	
Morphologie	Längszonale Einordnung: 1.000 – 10.000 km ² EZG Talbodengefälle: um 3 ‰
Strömungsbild	überwiegend schnell fließend, daneben längere langsam strömende Abschnitte
Sohlsubstrate	Steine und Schotter dominieren, daneben feinsedimentreiche Ablagerungen aus Sand und Schlamm
Wasserbeschaffenheit	Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]: 300 - 800 pH-Wert: 7,5 - 8,5 Karbonathärte [$^{\circ}\text{dH}$]: 6 - 8 Gesamthärte [$^{\circ}\text{dH}$]: 8 - 15
Abfluss	große Abflussschwankungen im Jahresverlauf; stark ausgeprägte Extremabflüsse der Einzelereignisse
Biologische Qualitätskomponenten	
<i>ausgeprägte Typen</i>	<i>Charakterisierung der Besiedlung</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Makrozoobenthos 	
Typ 9.2 (Große Flüsse des Mittelgebirges)	- strömungsliebende Besiedler (Eintagsfliegen: <i>Baetis vardarensis</i> , <i>Oligoneuriella rhenana</i> ; Köcherfliegen: <i>Silo piceus</i> und <i>Setodes punctatus</i> ; Wasserkäfer (<i>Stenelmis canaliculata</i>), Schnecke <i>Theodoxus fluviatilis</i> - sandig-kiesige Sohlsubstrate: Großmuscheln (<i>Unio crassus</i>), Libellen (<i>Gomphus vulgatissimus</i> , <i>Onychogomphus forcipatus</i>) - artenreiche Insektenfauna: potamale Steinfliegenlarven
<ul style="list-style-type: none"> • Makrophyten 	
MP: Mittelgebirge potamal geprägt MRK: Mittelgebirge rhithral karbonatisch geprägt MRS: Mittelgebirge rhithral silikatisch geprägt (PHYLIB)	- MP: <i>Sparganium emersum</i> , <i>Sagittaria sagittifolia</i> , Schwimmblattgewächse (<i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i>), <i>Potamogeton natans</i> ; Großblaukräuter (<i>Potamogeton lucens</i> , <i>P. perfoliatus</i> , <i>P. alpinus</i> , <i>P. gramineus</i>) - MRS: <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , Hahnenfußgewächse (<i>Ranunculus fluitans</i> , <i>R. peltatus</i> , <i>R. peni-cillatus</i>), Wasserstern-Arten (<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i> , <i>C. platycarpa</i> , <i>C. stagnalis</i>), Großblaukräuter (<i>Potamogeton lucens</i> , <i>P. perfoliatus</i> , <i>P. alpinus</i> , <i>P. gramineus</i>), Wassermoose
<ul style="list-style-type: none"> • Phytobenthos und Diatomeen 	
Diatomeen-Typ D10.1 (große Flüsse EZG > 1.000 km ²)	- Diatomeen: trophietolerante, ubiquistische Arten (<i>Achnanthes minutissima</i> und <i>Amphora pediculus</i>) hohe Anteile; daneben <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Cymbella sinuata</i> , <i>Gomphonema olivaceum</i> , <i>Gomphonema pumilum</i> , <i>Gomphonema tergestinum</i> - Phytobenthos ohne Diatomeen: vor allem Vertreter der <i>Tribophyceae</i> und <i>Ulvophyceae</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Fische 	
Sa-HR (Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals); Cyp-R (Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals); EP (Gewässer des Epipotamals) MP (Gewässer des Metapotamals)	- Hauptgerinne: Fluss-Cypriniden (Barbe, Döbel, Hasel, Nase) - Nebengerinne und Auegewässer: Rottfeder, Schleie, Schlammpeitzger
<ul style="list-style-type: none"> • Phytoplankton 	
9.2_M (Große Flüsse des Mittelgebirges in der PhytoFluss Region „Mittelgebirge“ (außerhalb des Donaubebietes)	- pennate Diatomeen: <i>Fragilaria saxoplanctonica</i> , <i>Achnanthydium catenatum</i> , <i>Cymbella affinis</i> , <i>Nitzschia frustulum</i> und <i>N. amphibia</i> , <i>Navicula menisculus</i> und <i>N. slesvicensis</i> , <i>Fragilaria pinnata</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>D. ehrenbergii</i> , <i>Achnanthydium minutissimum</i> -Sippen - centrale Diatomeen: <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Cyclotella delicatula</i> , <i>C. comensis</i> , <i>C. ocellata</i> , <i>C. cyclopuncta</i> und <i>C. kuetzingiana</i> .

5.1.2 Zustand

Ökologisches Potenzial

Im Steckbrief des OWK Lahn/Gießen zum 3. BWP (2022-2027) /1/ wurde das ökologische Potenzial¹ mit „unbefriedigend“ bewertet. Dies stellt eine Verbesserung gegenüber dem vorhergehenden BWP dar, der auf eine entsprechend verbesserte Bewertung der BQK Makrozoobenthos zurückgeht. Die Bewertung der einzelnen Komponenten gestaltet sich wie folgt:

Tabelle 5-4: Bewertung des ökologischen Potenzials im OWK Lahn/Gießen im 2. und 3. BWP der WRRL; Quelle: /1/

<i>Kriterium</i>	2. BWP (2015 - 2021)	3. BWP (2022 – 2027)
ökologisches Potenzial insgesamt	schlecht	unbefriedigend
BQK Makrozoobenthos	5 (schlecht)	4 (unbefriedigend)
BQK Fische	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)
BQK Makrophyten/Phytobenthos	4 (unbefriedigend)	4 (unbefriedigend)
BQK Phytoplankton	nicht bewertet	
unterstützende Komponenten:		
überschrittene UQN flussgebietsspezifischer Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV	keine	
überschrittene Orientierungswerte der ACP für den guten ökologischen Zustand	ortho-Phosphat-P, Gesamt-P	Ammonium-N, ortho-Phosphat-P, Gesamt-P, maximaler pH-Wert
Hydromorphologie: Anzahl unpassierbarer oder weitgehend unpassierbarer Wanderhindernisse	6	k.A.
Struktur: defizitäre Abschnitte	86 %	

Untersuchungsergebnisse bezüglich der biologischen Qualitätskomponenten (BQK) Phytoplankton, Phytobenthos/Makrophyten, Makrozoobenthos und Fischfauna stehen im betroffenen OWK Lahn/Gießen in unterschiedlicher Aktualität und räumlicher Nähe zum geplanten Vorhaben zur Verfügung (s. Abbildung 5-1 bis Abbildung 5-3).

Für den OWK Lahn/Gießen liegt keine Untersuchung der **BQK Phytoplankton** vor. Das ökologische Potenzial des Phytoplanktons wurde im benachbarten OWK Lahn/Weilburg (Mst. 10031 bei Solms/Oberbiel) im Jahr 2005 als „sehr gut“ und 2006 als „mäßig“ eingestuft /30/.

Im Steckbrief zum aktuellen Bewirtschaftungsplan wird das ökologische Potenzial der **BQK Makrophyten/Phytobenthos** als „unbefriedigend“ eingestuft. Die beiden aktuellsten Untersuchungen des Teilmoduls Makrophyten /27/ in der Nähe der Ausbaustrecke aus dem Jahr 2017 von den Messstellen 11411 (ca. 10 km unterhalb des Bauvorhabens, und 10840 (ca. 18 km unterhalb des Bauvorhabens) (s. Abbildung 5-1) ergaben Einstufungen als „unbefriedigend“ bzw. „schlecht“ (s. Abbildung 5-1, beide Mst. Makrophytentyp MP).

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

An der nur ca. 3 km unterhalb des Vorhabens gelegenen Messstelle 11413 wurde bei der Untersuchung 2017 eine Makrophytenverödung festgestellt, der Gutachter schätzte den Zustand der Makrophyten als „schlecht“ ein (/27/, kein Eintrag im WRRL Viewer, s. Abbildung 5-1).

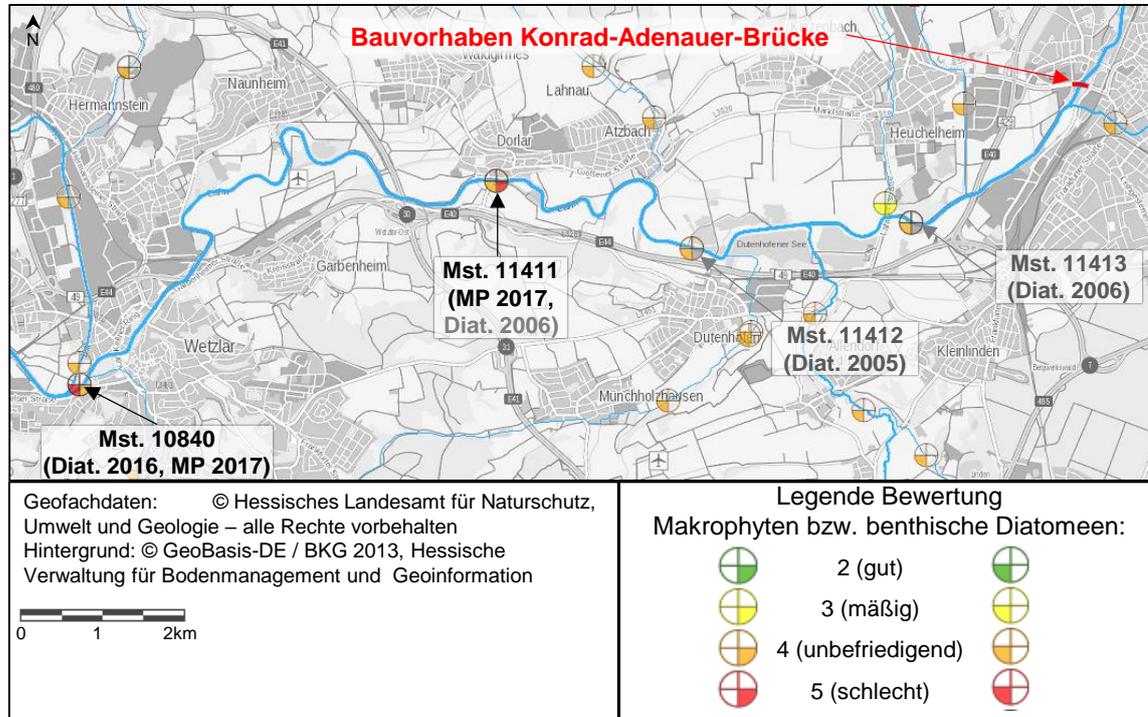


Abbildung 5-1: Messstellen zur Bewertung der BQK Makrophyten/Phytobenthos (Teilkomponenten Makrophyten (MP) und benthische Diatomeen (Diat.)) im Umfeld der Baumaßnahme (grau geschriebene Messstellen- und Zeitangaben: nicht zur Auswertung herangezogene Untersuchungen); verändert aus: /1/

Im Teilmodul Phytobenthos wurden die benthischen Diatomeen untersucht (/28/. Die aktuellste vorliegende Untersuchung von 2016 (Mst. 10840, ca. 18 km unterhalb des Bauvorhabens, s. Abbildung 5-1, Diatomeen-Typ D10.1) ergab die Einstufung des Zustands der benthischen Diatomeen als „schlecht“. Die Einstufung beruht in Hessen nur auf dem Trophie-Indexwert (/29/, Trophieindex nach Pfister, 2016), der mit 3,1 knapp über der Klassengrenze der Zustandsklasse „schlecht“ von > 2,97 lag. Das Modul „Referenzarten“ wird nicht in die Bewertung einbezogen.

Die Abbildung 5-2 zeigt Messstellen und Bewertungsergebnisse für die BQK **Makrozoobenthos** im Umfeld der Konrad-Adenauer-Brücke. Aktuellere Untersuchungsergebnisse liegen vorwiegend in Flussabschnitten der Lahn unterhalb der Baumaßnahme vor (/31/. Die Bewertungen des ökologischen Potenzials des MZB reichten von „gut“ (2017, Mst. 11413, ca. 3 km unterhalb der Maßnahme) bis „schlecht“ an der Mst. 12577 (2017 und (ungesichert) 2019, ca. 6,5 km unterhalb der Maßnahme). Lokal bestehen damit im OWK deutliche Unterschiede zur Bewertung der BQK als „unbefriedigend“ im aktuellen Bewirtschaftungsplan.

Das Einzelmodul „Saprobie“, als Maß für die Belastung mit sauerstoffzehrenden organischen Substanzen, wurde an den Messstellen 11413, 14771 und 12577 als „gut“ bzw.

„mäßig“ (Mst. 12577) bewertet. Die Bewertung des Einzelmoduls „Allgemeine Degradation“ setzt sich aus den Score-Werten zum Fauna-Index, dem Anteil der besonders sensiblen EPT-Taxa (Eintagsfliegen-, Steinfliegen- und Köcherfliegenlarven) und den Metarhithralbesiedlern zusammen. Der Fauna-Index spiegelt vor allem morphologische Degradation in einem Fließgewässerabschnitt wider. Er lag mit 0,76 für die Untersuchung an der Messstelle 11413 aus dem Jahr 2017 sogar im Bereich der Bewertungsstufe „sehr gut“ für die vorliegende Referenzzönose (MZB-Typ 9.2). An den anderen Messstellen wurden 2017 und 2019 hingegen deutlich geringere Indexwerte von -0,04 bis -0,69 ermittelt, die im Bereich der Bewertungsstufen „unbefriedigend“ bzw. „schlecht“ liegen. Der Anteil an EPT-Taxa reagiert sensibel auf verschiedenste Störgrößen wie z.B. saprobielle Belastung, toxische Einflüsse, Versauerung oder Aufstau des Gewässers sowie die Strukturvielfalt und den Habitatreichtum des Gewässerabschnittes. Der Anteil dieser Arten lag 2017 an den Messstellen 14771 und 11413 bei 39 % („mäßig“) bzw. 46 % („gut“). An der Messstelle 12577 lag ihr Anteil deutlich niedriger und war rückläufig (2017: 16 %, 2019: 5 %, beide „schlecht“). Der Anteil der Metarhithral-Besiedler spiegelt die Präferenz der MZB-Besiedlung für die Strömungsverhältnisse wider, die dem Fließgewässerabschnitt in diesem Bereich entspricht. Belastungen in diesem Metrik zeigen Strömungsverhältnisse an, die eher einem Flussunterlauf entsprechen würden und z.B. aus Aufstau oder Begräbigung des Gewässers resultieren könnten. Der Anteil dieser Arten lag an allen Messstellen im Bereich der Klasse „sehr gut“, nur 2017 an der Messstelle 12577 im Bereich „mäßig“.

Die lokal sehr unterschiedlichen Bewertungsergebnisse vor allem im Modul Allgemeine Degradation deuten insgesamt auf lokal wirksame Einflussfaktoren auf die MZB-Besiedlung, wie Strömungsverhältnisse und Strukturvielfalt hin. Stoffliche Belastungen, die auf der gesamten Fließstrecke in ähnlichem Ausmaß einwirken würden, scheinen von untergeordneter Bedeutung zu sein.

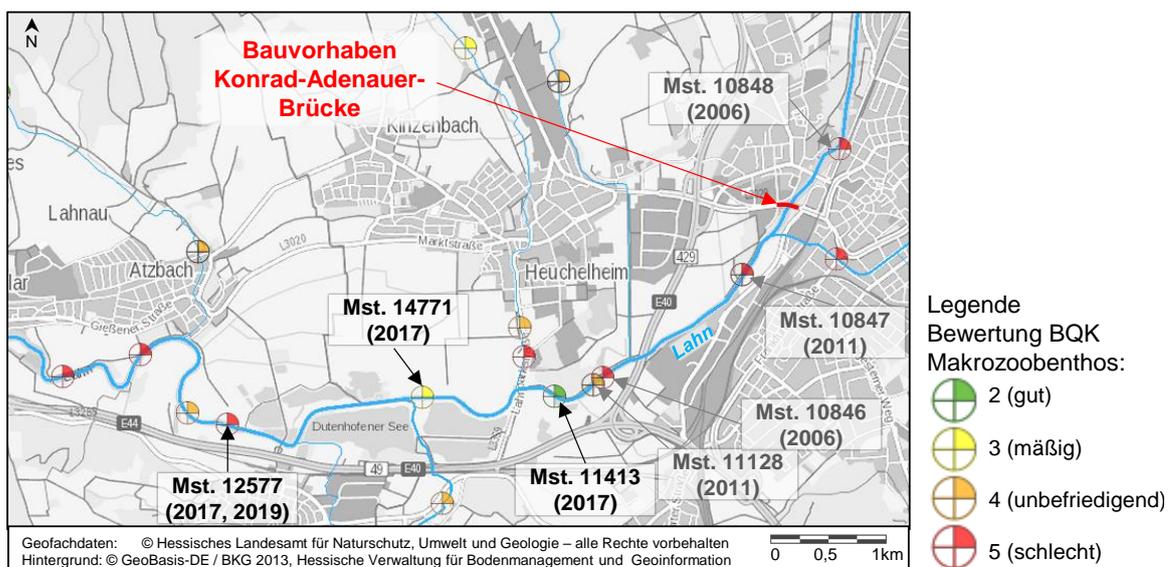


Abbildung 5-2: Messstellen zur Bewertung der BQK Makrozoobenthos im Umfeld der Baumaßnahme (grau geschriebene Messstellen- und Zeitangaben: nicht zur Auswertung herangezogene Untersuchungen); verändert aus: /1/

Im aktuellen Bewirtschaftungsplan wird das ökologische Potenzial der **Fischfauna** im OWK Lahn/Gießen als „unbefriedigend“ eingestuft. Die aktuellsten Untersuchungen des ökologischen Potenzials der Fischfauna im Umfeld des Vorhabens erfolgte 2018 an den Messstellen 11413 und 12455 (Abbildung 5-3) je ca. 3 km unterhalb und oberhalb der Konrad-Adenauer-Brücke /32/. Die Bewertung an der Messstelle 12455 oberhalb der Konrad-Adenauer-Brücke erfolgt gegenüber der Fischreferenz „HOEFP_Lahn_LAWA_Stau“, an der Messstelle 11413 hingegen gegenüber der Fischreferenz „HOEFP_Lahn_LAWA_fliessend“, was den jeweiligen hydrologischen Verhältnissen der Messstellen Rechnung trägt. Die Gesamtbewertung des ökologischen Potenzials der Fischfauna ergab 2018 an diesen Messstellen übereinstimmend die Einstufung als „unbefriedigend“. Die ermittelten Indexwerte lagen mit 1,506 bzw. 1,656 im unteren Bereich der Klassengrenzen der Bewertungsstufe „unbefriedigend“ von 1,51- 2,00.

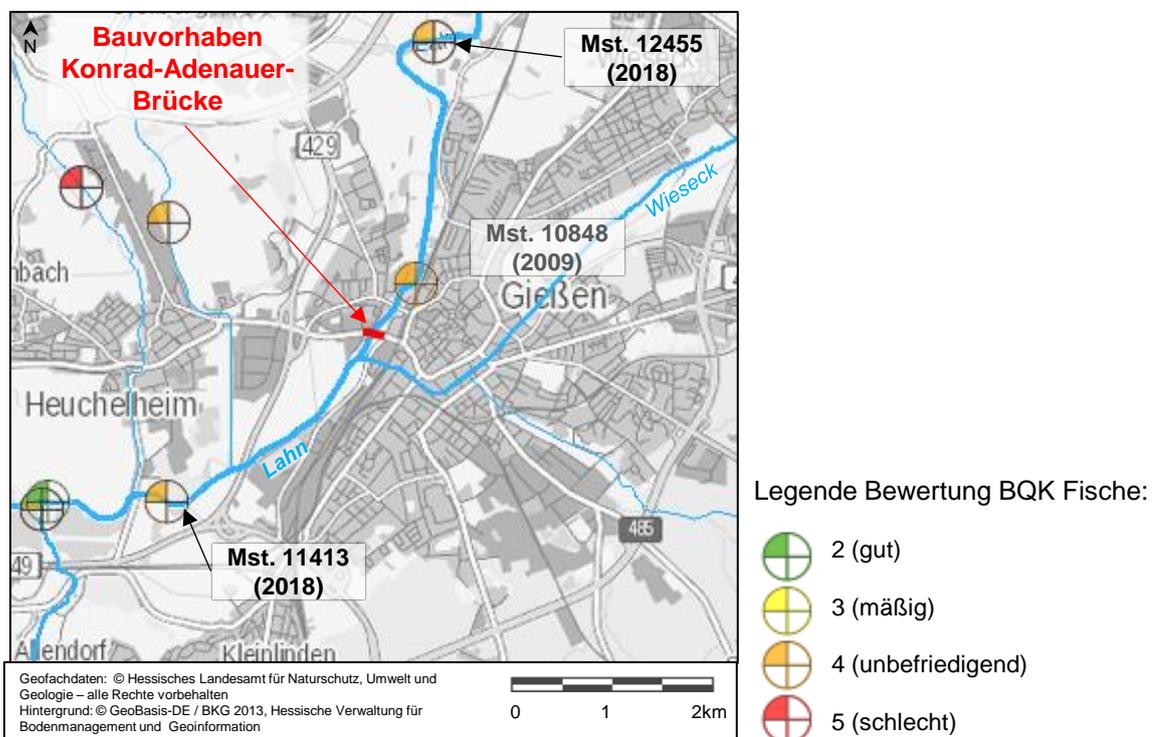


Abbildung 5-3: Messstellen zur Bewertung der BQK Fische im Umfeld der Baumaßnahme; verändert aus: /1/

Gewässerstruktur

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

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

Im Bereich der Ausbaustrecke ergab die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur der Lahn ausschließlich *sehr stark veränderte* Gewässerabschnitte (Klasse 6) (s. Abbildung 5-5). Die Struktur der beiden Ufer der Lahn (Kriterien z.B. naturraumtypischer Bewuchs, Uferverbau) wurde im Vorhabenbereich überwiegend gleich bewertet. In den direkt an die Konrad-Adenauer-Brücke angrenzenden Abschnitten wurde die Uferstruktur als *stark verändert* (Klasse 5) kartiert, nördlich schließen sich als *sehr stark verändert* bewertete Abschnitte an. Das Gewässerumfeld wurde im Vorhabenbereich ebenfalls als *sehr stark verändert* bewertet. Südlich des Bauvorhabens, etwa ab der Einmündung der Wieseck, wird das Gewässerumfeld am rechten Lahnufer etwas besser als *stark verändert* eingestuft. Die Sohlstruktur für den betroffenen Bereich der Lahn wurde nicht bewertet. Die Laufentwicklung (Kriterien z.B. Krümmungsverhalten, Längsbänke, Profiltiefe, Uferverbau) wurde im Bereich der Baumaßnahme als *sehr stark verändert* (Klasse 6) bewertet. Das Querprofil (Kriterien z.B. Profiltiefe, Breitenerosion, Breitenvarianz) wurde im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke und nördlich davon als *stark verändert* eingestuft. Bereits kurz unterhalb der Brücke folgt ein Abschnitt, dessen Laufentwicklung etwas ungünstiger als *sehr stark verändert* bewertet wurde. Das Längsprofil (Kriterien z.B. Querbauwerke, Rückstau, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz) wurde im Bereich des Bauvorhabens und nördlich davon als *vollständig verändert* (Klasse 7) bewertet. Südlich schließen sich Abschnitte an, deren Längsprofil günstiger (als *stark* und *sehr stark verändert*) eingestuft wurde. Das E-Werks-Wehr Gießen nur knapp 100 m südlich der Konrad-Adenauer-Brücke wird als *aufwärts unpassierbares Wanderhindernis* eingestuft /1/ (s. Abbildung 5-4):



WRRL BWP 2015

Wanderhindernisse
Passierbarkeit aufwärts

▲ unpassierbar

Abbildung 5-4: Stromaufwärts unpassierbares Wanderhindernis (Wehr) südlich der Konrad-Adenauer-Brücke in Gießen; verändert aus /1/

Die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur im Vorhabenbereich zeigt Defizite hinsichtlich der Gewässerstruktur, insbesondere bei der Bewertung des Längsprofils werden die

Veränderungen durch Stauregulierung und Querbauwerke deutlich. Das geplante Vorhaben hat darauf keinen Einfluss.

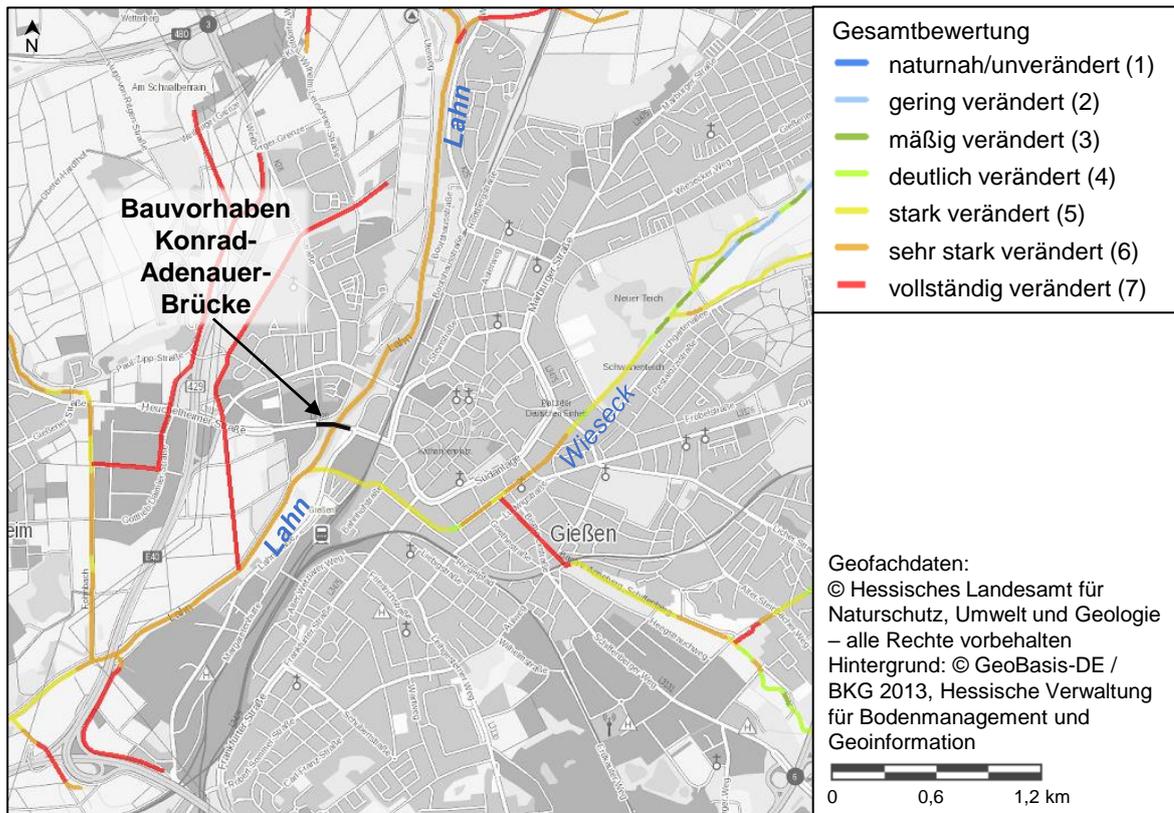


Abbildung 5-5: Gesamtbewertung gemäß Strukturkartierung 2012/13 des OWK Lahn/Gießen im Vorhabensgebiet /1/

Abflussverhältnisse

Die Lahn besitzt im Vorhabensgebiet mehrere Zuflüsse: Direkt unterhalb der Konrad-Adenauer-Brücke mündet die Wieseck ein (OWK DEHE_25838.1, MQ = 664 l/s). Weiter stromabwärts des Vorhabensbereiches münden auf dem ca. 20 km langen Fließweg bis zur repräsentativen Messstelle Lahn/Wetzlar (Nr. 216) als Ort der Beurteilung der Vorhabenauswirkungen noch folgende Fließgewässer-OWK ein:

- Wieseck (DEHE_ DEHE_25838.1, MQ = 664 l/s)
- Fohnbach (DEHE_258392.1, MQ = 85 l/s)
- Bieber/Heuchelheim (DEHE_ 258394.1, MQ = 217 l/s)
- Kleebach (OWK DEHE_258396.1, MQ = 815 l/s)
- Welschbach (DEHE_2583972.1, MQ = 74 l/s)
- Schwalbenbach (DEHE_258398.1, MQ = 76 l/s)
- Wetzbach (DEHE_2583996.1, MQ = 262 l/s)

Mit der repräsentativen Messstelle 216 werden alle Zuflüsse der Lahn im Bearbeitungsgebiet erfasst.

Für den gesamten OWK Lahn/Gießen werden folgende Abflusskennwerte, bezogen auf ein oberirdisches Einzugsgebiet von 7.811,4 ha, angegeben /1/, die auch in den Berechnungen (Kap. 6) verwendet wurden:

- Mittelwasserabfluss MQ = 23,475 m³/s
- mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ = 4,930 m³/s

Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustands² im aktuellen 3. BWP (2022 – 2027) ergab das Resultat „nicht gut“ aufgrund folgender überschrittener UQN /25/:

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

Quecksilber ist relevant für die Bewertung von Straßenbauvorhaben nach EG-WRRL.

Vorbelastungen

Im Gewässersteckbrief zum 3. BWP (2022 - 2027) /26/ werden folgende Belastungen für den OWK Lahn/Gießen aufgeführt (vgl. Anlage 3b):

- Signifikante Belastungen:
 - Punktquellen - Kommunales Abwasser
 - Punktquellen - Niederschlagswasserentlastungen
 - Punktquellen - Nicht-IED-Anlagen
 - Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition
 - Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste
 - Dämme, Querbauwerke und Schleusen
 - Hydrologische Änderung
 - Anthropogene Belastungen – Unbekannt
- Auswirkungen der Belastungen:
 - Verschmutzung mit Schadstoffen
 - Veränderte Habitate auf Grund hydrologischer Änderungen
 - Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit)
 - Verschmutzung mit Nährstoffen
 - Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen

5.1.3 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

Für den OWK Lahn/Gießen werden die Bewirtschaftungsziele *gutes ökologisches Potenzial* sowie *guter chemischer Zustand* voraussichtlich nach 2027 erreicht /26/. Nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 3. BWP (s. Anlage 3b) sind folgende Maßnahmen nach dem LAWA-Katalog für den OWK Lahn/Gießen geplant:

² 2-stufige Skala: gut, nicht gut

- Maßnahmen zur Reduzierung der direkten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 27)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 28)
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 29)
- Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung sonstiger Stoffeinträge (LAWA-Code: 4)
- Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505)
- Konzeptionelle Maßnahme; Zertifizierungssysteme (LAWA-Code: 507)
- Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (LAWA-Code: 508)
- Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel (LAWA-Code: 509)
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses (LAWA-Code: 61)
- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen (LAWA-Code: 69)
- Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen (LAWA-Code: 70)
- Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils (LAWA-Code: 71)
- Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung (LAWA-Code: 72)
- Beseitigung von / Verbesserungsmaßnahmen an wasserbaulichen Anlagen (LAWA-Code: 76)

5.2 Grundwasserkörper (GWK)

5.2.1 Einordnung des GWK

Der GWK im Gebiet der geplanten Maßnahme (DE_GB_DEHE_2580_04) gehört zum Bearbeitungsgebiet Mittelrhein der Flussgebietseinheit Rhein. Der GWK liegt vollständig in Hessen und umfasst eine Fläche von 337,6 km² /26/. Der WRRL-Steckbrief des GWK DE_GB_DEHE_2580_04 ist der Anlage 4a (2. BWP 2015 – 2021) bzw. 4b (3. BWP 2022 – 2027) zu entnehmen.

Das Vorhaben liegt im Hydrogeologischen Großraum *Ober rheingraben mit Mainzer Becken und nordhessischem Tertiär* und darin im Teilraum *Vogelsberg*. Als Hydrogeologische Einheiten weist die Hydrogeologische Übersichtskarte von Hessen im Vorhabenbereich Auensedimente der Lahnaue aus /20/. Ca. 500 m südlich angrenzend stehen Oberdevon- unterkarbonische Schiefer und Sandsteine an. Ab ca. 500 m östlich des Bauvorhabens (ab der Mitte der Innenstadt) treten flächig Tonmergel, Kalksteine und Tone aus dem Tertiär (Oligozän) auf. Der geochemische Gesteinstyp ist im Bereich der Lahnaue

und westlich davon silikatisch, östlich angrenzend silikatisch/karbonatisch /20/. Die Hohlräume des Grundwasserleiters werden im Bereich der Lahn-Aue durch Poren und in den angrenzenden Bereichen überwiegend durch Klüfte gebildet (s. Abbildung 5-6).

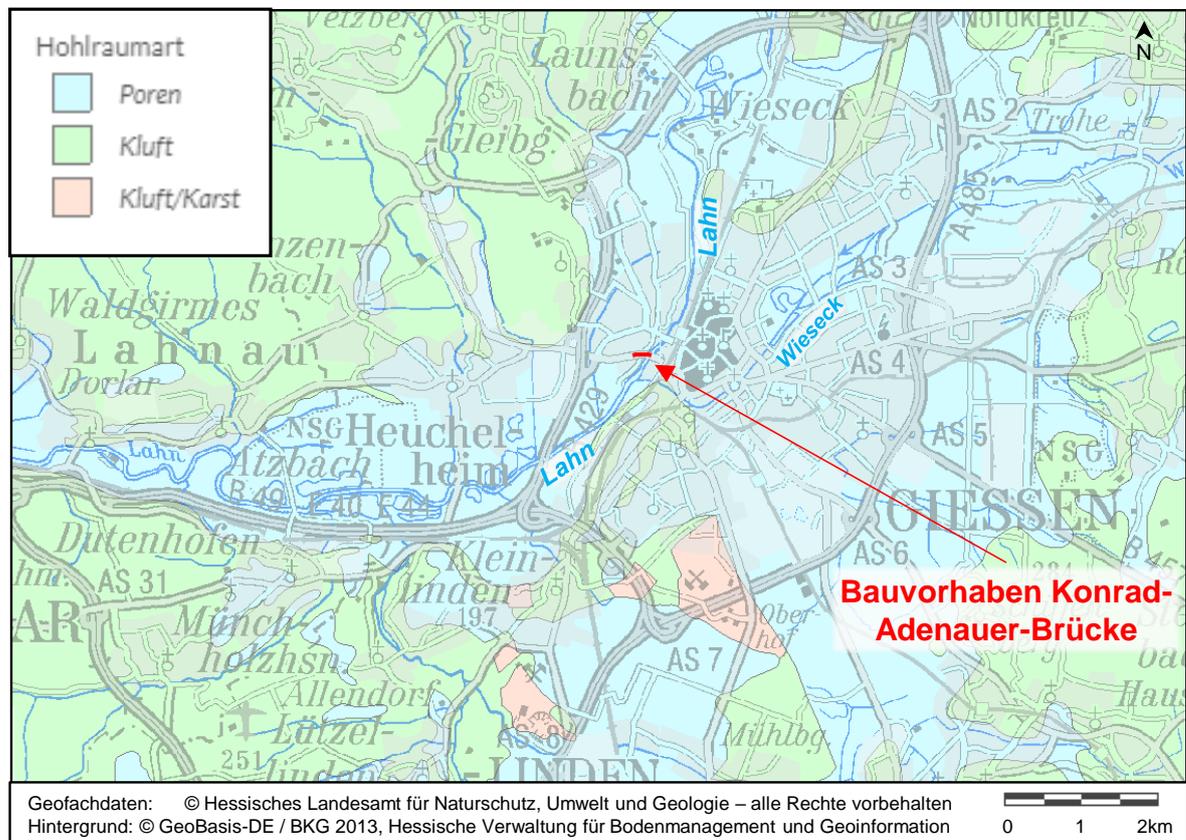


Abbildung 5-6: Hohlräumtyp der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /20/

Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters wird im Bereich der Talaue mit mittel bis mäßig (Klasse 9: $> 10^{-5}$ bis 10^{-3} m/s) angegeben. Die westlich und östlich angrenzenden Bereiche weisen überwiegend eine geringe bis äußerst geringe Durchlässigkeit auf (Klasse 10: $< 10^{-5}$ m/s). Für den östliche Bereich der Innenstadt wird eine geringe Durchlässigkeit angegeben (Klasse 5: $> 10^{-7}$ bis 10^{-5} m/s) (Abbildung 5-7) /20/.

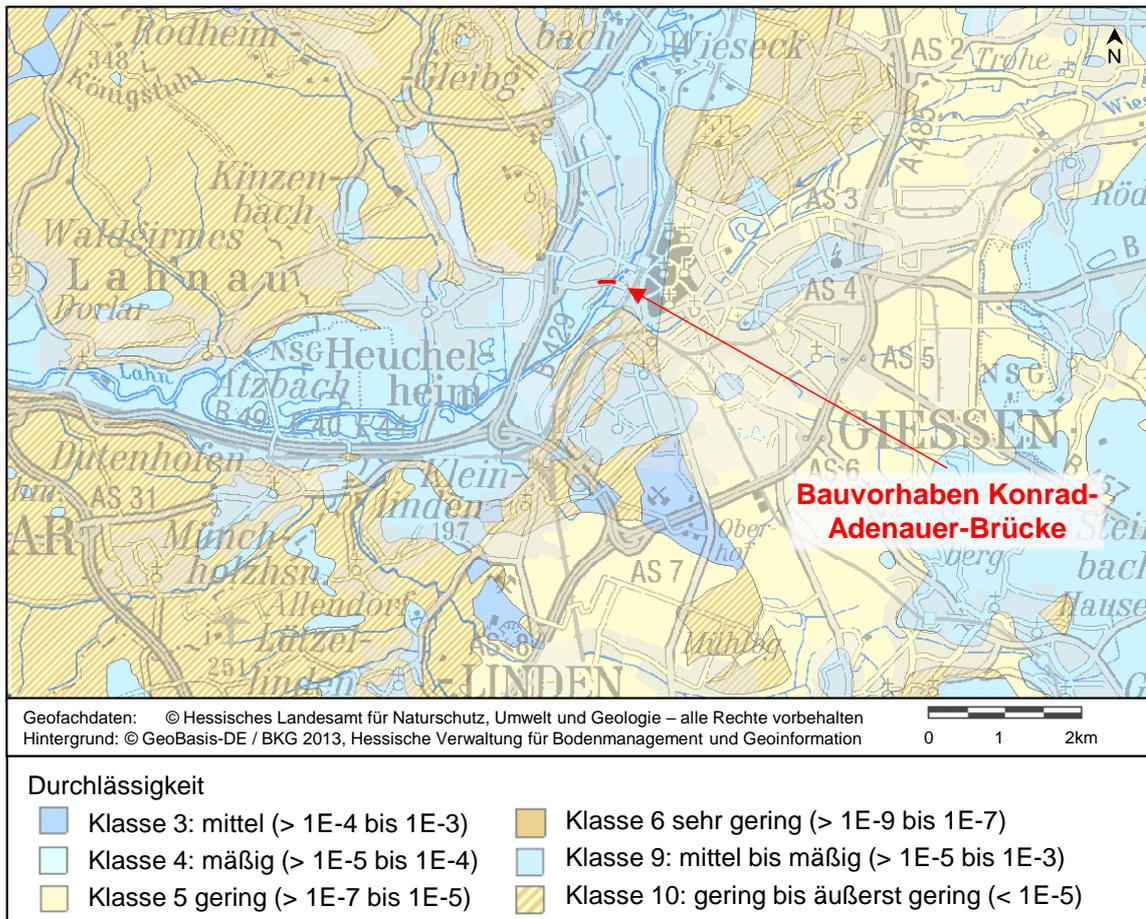


Abbildung 5-7: Durchlässigkeit [m/s] der Grundwasserleiter im Vorhabengebiet /20/

Im Tal- und Auenbereich der Lahn im Stadtgebiet Gießen sind Böden aus carbonatfreien, schluffig-lehmigen Auensedimenten und Böden aus überwiegend fluviatilen Talbodensedimenten ausgebildet, die den Bodeneinheiten der Auengleye und Pseudogley-Parabraunerden zugeordnet werden /38/.

Die Schutzfunktionen der Grundwasserüberdeckung sind in Abhängigkeit von den geologischen Eigenschaften (Mächtigkeit, Lagerung, Kornzusammensetzung, Porosität) und Bodeneigenschaften (Bodenart, organischer Anteil, nutzbare Feldkapazität) unterschiedlich ausgeprägt (vgl. Abbildung 5-8). Im Auenbereich der Lahn, in dem das Ausbauvorhaben stattfindet, wird die Gesamtschutzwirkung der Grundwasser überdeckenden Schichten als sehr gering bzw. gering (bis 1 Jahr, 1-3 Jahre) ausgewiesen.

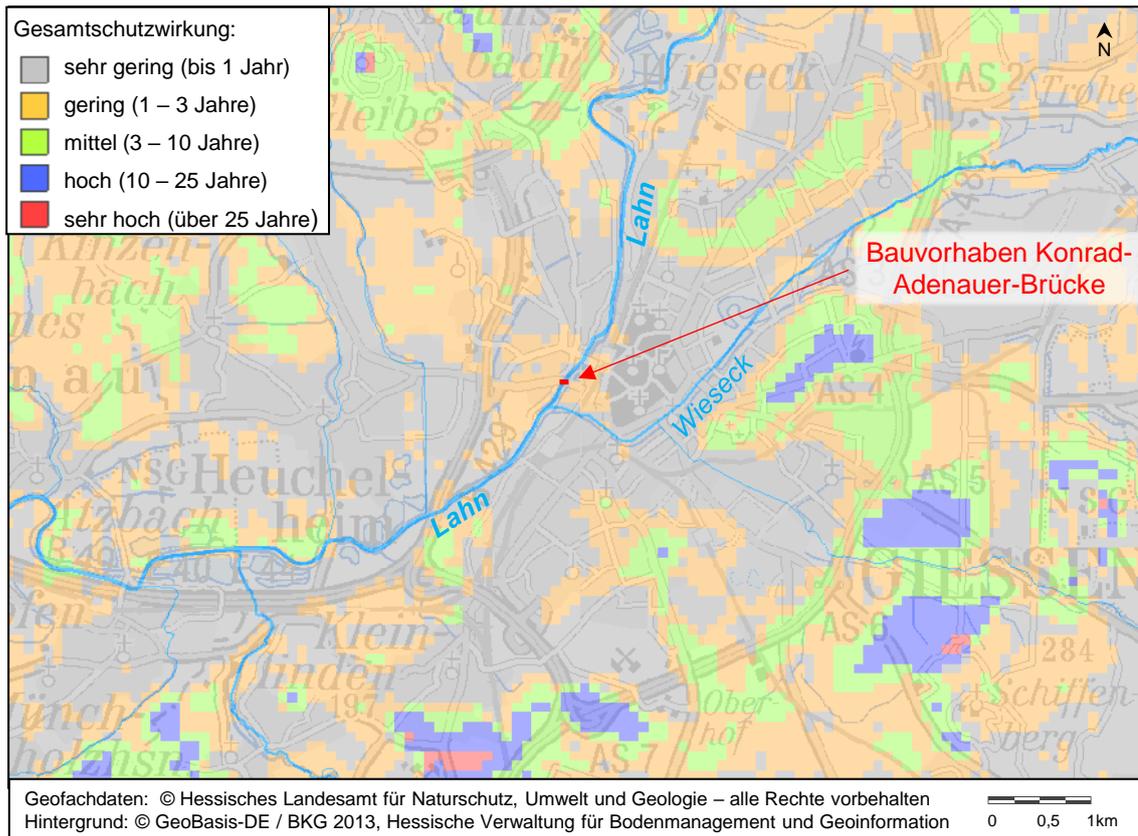


Abbildung 5-8: Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten im Vorhaben-gebiet /1/;

Für den GWK DEHE_2580_04 wird überwiegend eine Grundwasserneubildungsspende von ca. $4,5 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$ angegeben. Im unmittelbaren im Vorhabenbereich wird jedoch eine geringere Grundwasserneubildungsspende von $1,5 - 2 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$ angegeben /1/.

5.2.2 Zustand

Im aktuellen 3. BWP wird sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand des GWK DEHE_2580_04 als „gut“ eingestuft, die entsprechenden Bewirtschaftungsziele für den „guten Zustand“ nach EU-WRRL sind damit erfüllt /26/.

Für die Grundwasserstände wurden verschiedene Messstellen im weiteren Umfeld der Baumaßnahme herangezogen (s. Abbildung 5-9) und Daten seit 2000 ausgewertet. Nicht für alle diese Messstellen standen jedoch Beschaffenheitsdaten zur Verfügung. Die Grundwasserbeschaffenheit wurde anhand der Daten der Messstelle Nr. 7387 (Krofdorf) ca. 6 km nördlich des Bauvorhabens und der Messstelle Nr. 7461 (Lumda) ca. 20 km östlich davon im Zeitraum von 2015 bis 2020 ausgewertet /39/.

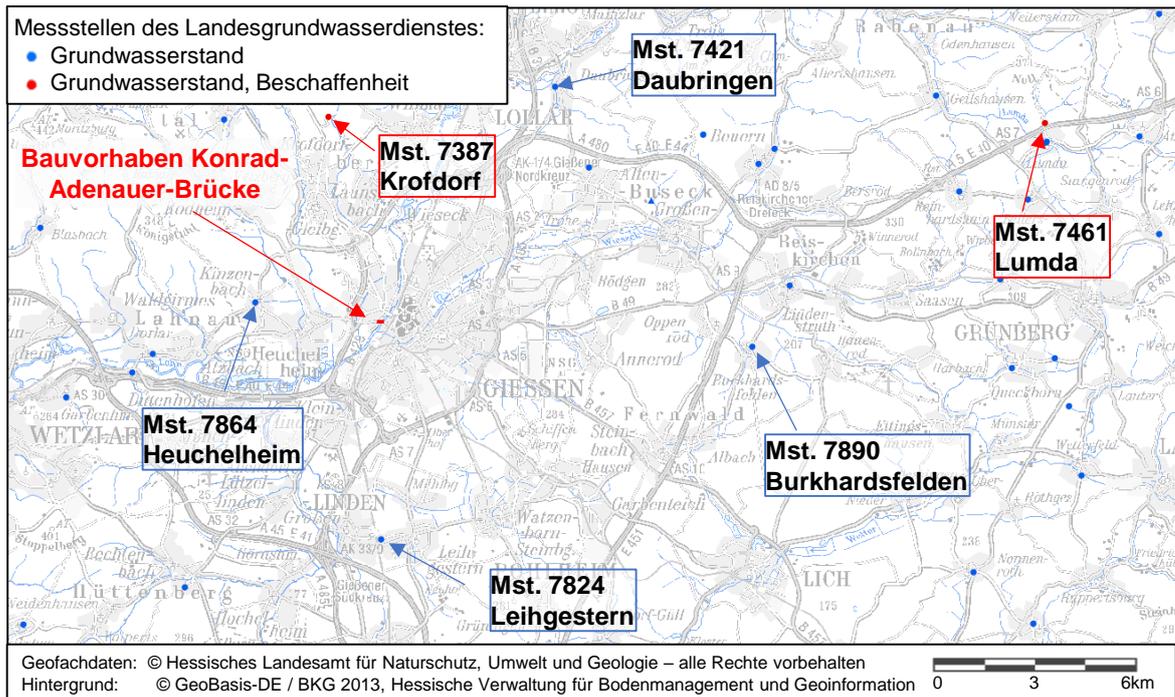


Abbildung 5-9: Grundwassermessstellen im Umfeld des Vorhabenbereiches (roter Rahmen: Beschaffenheitsmessstellen; blauer Rahmen: nur Grundwasserstand), verändert nach /39/

Die Grundwasserstände von Messstellen im Umfeld des Bauvorhabens (s. Abbildung 5-9) zeigten im ausgewerteten Zeitraum von 2000 bis 2020 keine Trends an (s. Abbildung 5-10). Zum Grundwasserstand unter GOK im Bereich des Bauvorhabens können keine Aussagen abgeleitet werden, da keine Messstelle in unmittelbarer Nähe des Vorhabens oder im Auenbereich liegt.

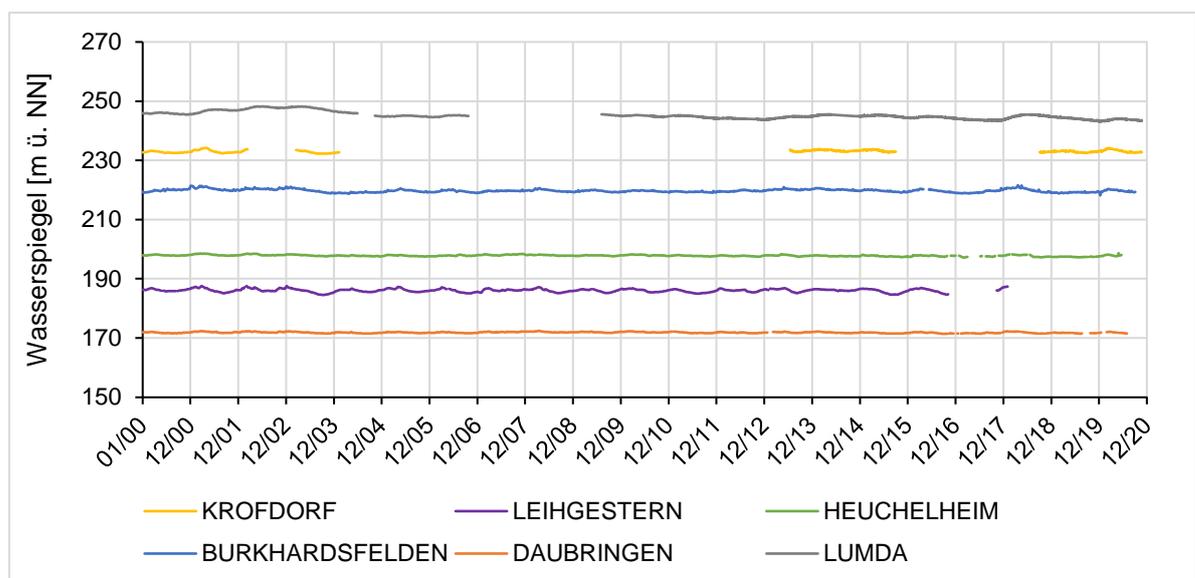


Abbildung 5-10: Grundwasserstände von Messstellen im Umfeld des Bauvorhabens von 2000 bis 2019; Datengrundlage /39/

Die für den Zeitraum von 2015 bis 2020 ausgewerteten chemischen Parameter der Messstellen Krofdorf (FiOK 30 m, im östlich benachbarten GWK DEHE_2580_05) und Lumda

(FiOK 28,5 m, betroffenen GWK DEHE_1580_04) zeigen eine geringe Nährstoffbelastung des Grundwassers an (s. Abbildung 5-11). Sowohl die Konzentration an Ammonium als auch an ortho-Phosphat lagen unterhalb oder wenig oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. An der Messstelle Krofdorf lag die ortho-Phosphat-Konzentration in allen Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auch die Gesamt-Phosphor-Konzentration lag mit 0,08 bis 0,17 mg/L auf sehr niedrigem Niveau. Die Nitritkonzentration lag an beiden Messstellen durchgängig unterhalb der Bestimmungsgrenze (0,01 mg/L). Die Werte zeigen keinen Trend im ausgewerteten Zeitraum.

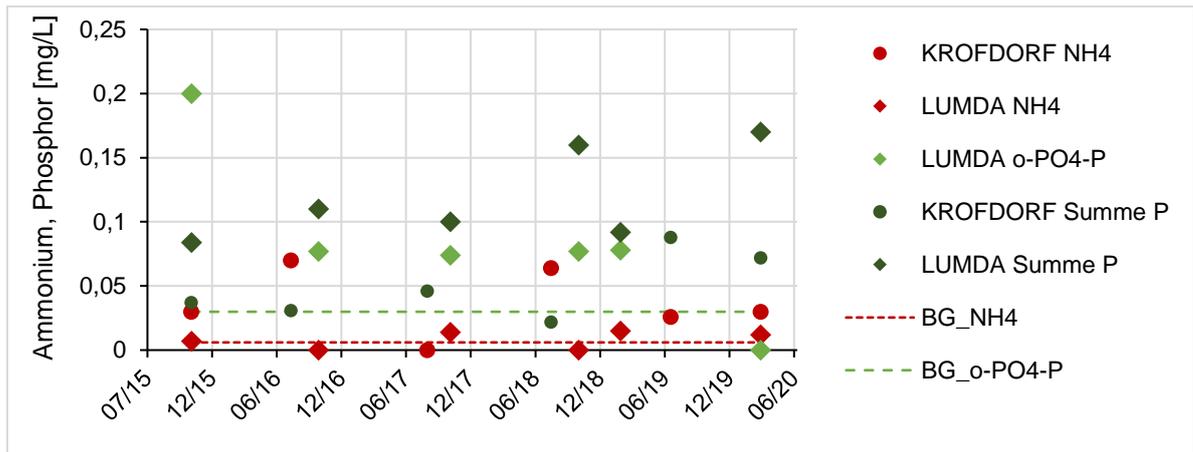


Abbildung 5-11: Konzentrationen an Ammonium, ortho-Phosphat-P und Gesamt-Phosphor an den Messstellen Krofdorf (GWK DEHE_2580_05) und Lumda (GWK DEHE_2580_04), Datengrundlage: /39/

Die Chlorid-Konzentration im Bereich von ca. 8 bis 10 mg/L lag auf sehr niedrigem Niveau. Die Sulfat-Konzentration war mit ca. 40 bis 70 mg/L an der Messstelle Krofdorf höher als an der Messstelle Lumda (im gleichen GWK wie das Vorhaben) mit 14 bis 15 mg/L (s. Abbildung 5-12). Der Schwellenwert von 250 mg/L (Anl. 2 GrwVO 2010) für Chlorid und Sulfat liegt an beiden Messstellen sehr deutlich oberhalb der jeweils analysierten Werte. Die Nitratkonzentration war vor allem an der Messstelle Krofdorf sehr niedrig und lag im Bereich der Bestimmungsgrenze (0,01 mg/L). Auch an der Messstelle Lumda lagen die Nitratkonzentrationen mit ca. 10 mg/L sehr deutlich unterhalb des Schwellenwertes von 50 mg/L (Anl. 2 GrwV 2010). Auch die Werte für diese Parameter zeigen keinen zeitlichen Trend (Abbildung 5-12).

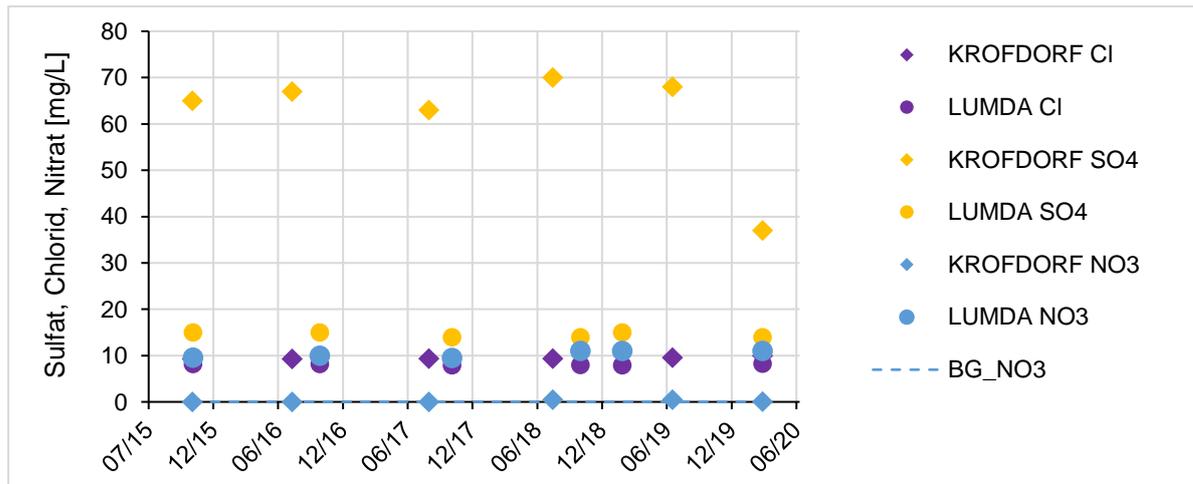


Abbildung 5-12: Konzentrationen an Chlorid, Sulfat und Nitrat an den Messstellen Krofdorf (GWK DEHE_2580_05) und Lumda (GWK DEHE_2580_04), Datengrundlage: /39/

5.2.3 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramm

Zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands sind für den GWK DEHE_2580_04 nach dem Wasserkörpersteckbrief zum 3. BWP /26/ folgende Maßnahmen vorgesehen (vgl. Anlage 4b):

- 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 Landwirtschaft (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 (3. BWP 2022 – 2027) werden der mengenmäßige und der chemische Zustand des betroffenen GWK DEHE_2580_04 als „gut“ eingestuft, die Ziele für den guten Zustand nach EG-WRRL sind damit bereits seit 2015 erfüllt. Für den betroffenen OWK Lahn/Gießen wird das ökologische Potenzial der biologischen Qualitätskomponenten als „unbefriedigend“ bewertet, so dass das ökologische Potenzial insgesamt als „unbefriedigend“ zu

bewerten ist. Der chemische Zustand ist mit „nicht gut“ eingestuft, aufgrund von Überschreitungen der UQN für die ubiquitären Stoffe Quecksilber und Quecksilberverbindungen und BDE sowie weiterer industrieller Schadstoffe. Für den OWK Lahn/Gießen werden die Bewirtschaftungsziele „gutes ökologisches Potenzial“ und „guter chemischer Zustand“ voraussichtlich nach 2027 erreicht /26/.

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

Tabelle 5-5: Zusammenfassung des Ist-Zustands des OWK Lahn/Gießen und des GWK DEHE_2580_04 im 3. BWP der WRRL (2022 – 2027); Datenquelle: /1/, /26/

Wasserkörper	Zustand			Zielerreichung
OWK Lahn/Gießen	ökologisches Potenzial*	insgesamt	unbefriedigend	>2027
		biologische QK – Phytoplankton*	(nicht bewertet)	
		biologische QK - Makrophyten / Phytobenthos*	unbefriedigend	
		biologische QK – Makrozoobenthos*	unbefriedigend	
		biologische QK – Fische*	unbefriedigend	
		flussgebietsspezifische UQN	keine Überschreitungen	
		allgemeine physikalisch-chemische QK	Überschreitungen für NH ₄ -N, o-PO ₄ -P, P-gesamt, pH-Max	
		hydromorphologische QK	k.A.	
	chemischer Zustand**	UQN prioritäre Stoffe	Hg, BDE	
GWK DEHE_2580_04	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 bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren herangezogen.

6.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

6.1.1 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Als betriebsbedingter Wirkfaktor wurde die veränderte Einleitung von Straßenabwässern identifiziert. Dieser betrifft nur den OWK Lahn/Gießen. In dem Teilabschnitt des östlichen Angleichungsbereiches, aus dem Straßenabwässer in die Wieseck geleitet werden, findet keine Veränderung der Fahrbahnfläche statt. Damit ist hinsichtlich des Wirkfaktors *Einleitung von Straßenabwässern* keine Veränderung zwischen Ist- und Planzustand zu konstatieren, sodass eine entsprechende Prüfung von Auswirkungen des Vorhabens für die Wieseck entfällt.

6.1.1.1 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 Einleitungen aus den Entwässerungsabschnitten EA1 bis EA3 wurden in Bezug auf den OWK Lahn/Gießen geprüft. In dem Teilabschnitt des Entwässerungsabschnittes EA3.1, der in den OWK Wieseck entwässert wird, erfolgt keine Änderung der Fahrbahnfläche zwischen Ist- und Planzustand.

Die Vorgehensweise zur Mischungsrechnung ist im Gutachten der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie Hannover beschrieben /43/, welches im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr erstellt wurde. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags gehen folgende Ausgangsdaten in die Berechnung ein:

- hohe und mittlere Stoffkonzentration im Straßenabwässern /43/
- Abflusswirksame Straßenfläche (Bestand/Plan)
- Direktabfluss Straßenfläche
- Stoffkonzentration im Gewässer
- Abfluss im Gewässer (MQ und MNQ)

Die Auswahl der zu betrachtenden chemischen Parameter ergibt sich aus Anhang 1 in /43/. Die zu verwendenden Berechnungsvorlagen dienen vorwiegend der Beurteilung von Straßenneubauvorhaben. Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um den Ausbau einer bestehenden Verkehrsfläche handelt, erfolgt die Beurteilung der Stoffkonzentrationen im betroffenen OWK im Planzustand im Vergleich mit denen im Ist-Zustand. Dazu wurden die bestehenden und ermittelten Konzentrationsverhältnisse in drei Varianten (kurz: A, B und C) gegliedert. Dabei ist:

- A = aktuelle Situation aus den Konzentrationsmessungen im OWK Lahn/Gießen an der repräsentativen Messstelle Nr. 216 in Form von Mittelwerten der Messreihe von November bis Dezember 2020 (drei Messpunkte, vorläufige Analyseergebnisse des Sondermessprogrammes, geplante Laufzeit: bis November 2021).
- B = die nach den Formeln in /43/ berechnete aktuelle Konzentration für eine Straßenbelastung vor dem Bauvorhaben (Ist-Zustand); im Unterschied zu Variante A werden dabei tabellierte Werte für hohe und mittlere Stoffkonzentrationen aus /43/ in die Berechnung einbezogen und die theoretisch resultierende aktuelle mittlere und hohe Stoffkonzentration im Gewässer berechnet
- C = die nach den Formeln in /43/ berechnete Konzentration nach dem Bauvorhaben; dabei werden ebenfalls die für Variante B genutzten tabellierten Werte für hohe und mittlere Stoffkonzentrationen aus /43/ in die Berechnung einbezogen, sodass die beiden Varianten direkt verglichen werden können.

Variante A zeigt die tatsächlich durch Messungen im betroffenen OWK ermittelten Stoffkonzentrationen, wie sie im Ist-Zustand, d.h. als Vorbelastung des OWK, bestehen. Die Varianten B und C beziehen Literaturangaben /43/ zu Stoffkonzentrationen im Straßenabfluss aus Untersuchungen an anderen Straßen- und Verkehrsflächen ein. Der Vergleich der beiden Varianten B und C wird herangezogen, um zu bewerten, ob durch die Brückenverbreiterung eine messbare Verschlechterung der Konzentrationsverhältnisse im Gewässer hinsichtlich der relevanten Parameter zwischen Ist- und Planzustand zu erwarten ist.

Insgesamt wurden für die Varianten B und C je zwei Prognoseberechnungen für die Einleitung der Straßenabwässer /43/ 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 /43/
- 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 /43/

Die rechnerischen Prognosen der Stoffkonzentrationen im Vorfluter sind aus mehreren Gründen als *worst-case*-Betrachtung zu verstehen:

- die in /43/ angegebenen Stoffkonzentration für Straßenabwasser wurden aus Messungen an wesentlich höher frequentierten Straßen abgeleitet (Mittelwertbildung aus Messungen, die u.a. an Bundesautobahnen durchgeführt wurden); die abgeleiteten mittleren Schadstoffkonzentrationen bzw. -frachten werden als „Abflüsse stark befahrener Straßen“ (/43/) geführt
- insbesondere bei Regenereignissen von geringer Intensität findet auf dem Fließweg in der Mulde eine deutliche Abflussreduzierung sowie eine Verringerung der Schadstoffbelastung (Versickerungs- und Sedimentationsprozesse) statt

- Einleitungen in den Vorfluter sind bei Bemessungsansätzen für Böschung, Bankett und Mulden von 100 – 150 l/(s*ha) (RAS-Ew) nur für sehr wenige Regenereignisse im Jahr zu erwarten, da lt. /45/ mehr als 90% des Jahresniederschlags mit einer Regenspende von <15 l/(s*ha) abfließen

Abfluss im Gewässer

Die Grundlage für die Mischungsrechnungen bilden der Mittelwasserabfluss (MQ) und der Mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) im OWK Lahn/Gießen. Tabelle 6-1 fasst die angegebenen Abflusskennwerte zusammen:

Tabelle 6-1: Abflusskennwerte des OWK Lahn/Gießen Quelle: /1/

OWK	WRRL-Messstelle	EZG [ha]	MQ [m³/s]	MNQ [m³/s]
Lahn/Gießen	216 Lahn/Wetzlar	7.769,76	23,475	4,930

Fahrbahnfläche und Abfluss

Die Fahrbahnflächen im Ist- und Planzustand sind wesentliche Größen für den Vergleich der Veränderung zwischen Ist- und Planzustand (B und C). Für den Planzustand konnten die Fahrbahnflächen der relevanten Entwässerungsabschnitte der Entwässerungsplanung entnommen werden /8/. Für den Ist-Zustand müssen im Vergleich die aktuell in die Lahn entwässerten Fahrbahnflächen im Bereich des Bauvorhabens herangezogen werden.

Die Fahrbahn auf der Brücke entspricht den Entwässerungsabschnitten EA 2.1 und EA 2.2. Die Fahrbahnfläche im Ist-Zustand ergab sich aus der Fahrbahnlänge von 210 m (Angaben wie Planzustand, aus /8/) und einer aktuellen Fahrbahnbreite von 8,00 m. Im Planzustand wurde die Fahrbahnfläche aus den in /8/ für die Entwässerungsabschnitte angegebenen Fahrbahnlängen und -breiten ermittelt.

Die westliche Angleichungsstrecke entspricht den Entwässerungsabschnitten EA 1.1 bis 1.4. Die Abschnitte 1.3 bzw. 1.4 sind aufgrund der Rigolenversickerung nicht als Einleitung relevant /8/. In den Abschnitten E1.1 und E1.2 ist ein Ausbau von bislang zwei Fahrstreifen auf zukünftig 4 Fahrstreifen vorgesehen. Für den zukünftigen 4-streifigen Zustand lagen Flächenangaben zur Fahrbahnfläche vor /8/. Für den Ist-Zustand wurde aufgrund der geplanten Verdoppelung der Fahrstreifen die Hälfte der zukünftigen Fahrbahnfläche angesetzt.

Für die östliche Angleichungsstrecke ist der westliche Teil des EA 3.1 relevant (E 3.1A in Abbildung 3-10), welcher in die Lahn entwässert wird. In diesem Bereich werden Abbiegespuren ergänzt und die Straßenverläufe angeglichen (Ausrundungsbereiche). Für den Ist-Zustand lagen keine Angaben zur Fahrbahnfläche dieses Entwässerungsabschnittes vor. Daher wurde die Fahrbahnfläche für die beiden Teilabschnitte EA 3.1 A und EA 3.1 B (s. Abbildung 3-10) durch Abtragung aus dem Orthofoto (WRRL-Viewer Hessen /1/) ermittelt (s. Abbildung 6-1). Für den Ist-Zustand ergab sich damit für den gesamten Entwässerungsabschnitt E 3.1 eine Fahrbahnfläche von 0,75 ha, die zu ca. zwei Dritteln auf den berechnungsrelevanten westlichen Teilabschnitt E 1.3A (0,49 ha) entfällt.



Abbildung 6-1: Entwässerungsabschnitt 3.1A und B in /I/ mit Abtragung der Fahrbahnfläche

Für den Planzustand wird für den gesamten EA 3.1 als „digitalisiertes Einzugsgebiet“ eine befestigte Fläche von 0,959 ha angegeben /8/. Diese Angabe umfasst eventuell nicht ausschließlich die zukünftige Fahrbahnfläche, da jedoch anhand der Planunterlagen keine weitere Differenzierung vorgenommen werden konnte, wurde diese Fläche komplett als Fahrbahnfläche betrachtet. Die Konzentrationen im Planzustand werden dadurch eventuell geringfügig überschätzt, womit die Berechnung eine zusätzliche Sicherheit enthält. Analog zum Ist-Zustand, in dem ca. 2/3 der Fahrbahnfläche für den Abschnitt E 3.1A entfallen, wurden auch für den Planzustand 2/3 der angegebenen Fläche von 0,959 ha als zukünftige Fahrbahnfläche des EA 3.1A zugrunde gelegt (entspricht 0,639 ha).

Die für die Berechnung zugrunde gelegten Flächen im Ist- und Planzustand sind in Tabelle 6-2 zusammengestellt:

Tabelle 6-2: Fahrbahnflächen mit Entwässerung in den OWK Lahn/Gießen im Ist- und Planzustand des Bauvorhabens Konrad-Adenauer-Brücke

Nr. EA	Beschreibung		Ist			Plan		
			Länge Fahrbahn	Breite Fahrbahn	Fahrbahnfläche	Länge Fahrbahn	Breite Fahrbahn	Fahrbahnfläche
			m	m	ha	m	m	ha
E 1.1	Angleichungsstrecke West	südliche Fahrbahn			0,072			0,144
E 1.2		nördliche Fahrbahn			0,129			0,258
E 2.1	Brücke westlich	Fahrbahn rechts	210	8	0,168	56	7,5	0,318
		Fahrbahn links				59	7,5	
E 2.2	Brücke östlich	Fahrbahn rechts				154	7,5	
		Fahrbahn links				151	7,5	
E 3.1 A	Angleichungsstrecke Ost; westlicher Teilbereich				0,49			0,639
Summe					0,850			1,359

Für die Betrachtung der **mittleren Verhältnisse** (MQ und mittlere Belastungen durch straßenbürtige Schadstoffe im Vergleich mit JD-UQN) wird ein MQ von 23.475 l/s in der Lahn sowie eine angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche, als Bezugsgröße für die Generierung der Schadstofffrachten, von 0,850 ha im Bestand und 1,359 ha in der Planung zugrunde gelegt (s. Anlage 2.2). In die Konzentrationsberechnungen zum Vergleich mit den **ZHK-UQN** gehen hohe Belastungen im Straßenabfluss (/43/), ein MNQ von 4.930 l/s in der Lahn sowie der eingeleitete Niederschlagsabfluss im Bestand (11,60 l/s) und im Planzustand (18,35 l/s) ein. Die Abflüsse wurden aus der Fahrbahnfläche der drei Entwässerungsabschnitte (Ist und Plan) abgeleitet durch Multiplikation mit einem Abflussbeiwert von 0,9 und einer Abflussspende von 15 l/(s*ha). Diese wird in /43/ zur Berechnung vorgeschlagen, wenn keine Drosseleinrichtungen vorhanden sind. Über 90 % des Niederschlagsabflussvolumens fließt mit Abflussspenden unter 15 l/(s*ha) ab (/45/), sodass die Berechnung eine entsprechende Sicherheit beinhaltet.

Ablauffrachten und -Konzentrationen im Straßenabfluss

Die für die Mischungsrechnung zu verwendenden Stoffkonzentrationen im Straßenabwasser ergeben sich aus den Angaben in /43/. Darin werden hohe und mittlere Stofffrachten bzw. Stoffkonzentrationen in Straßenabflüssen angegeben, sowie die Ablaufkonzentrationen in unterschiedlichen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen bei hohen und mittleren Belastungen, die im vorliegenden Vorhaben nicht konzipiert sind. 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. Tabelle 6-3 zeigt die für die Mischungsrechnung verwendeten Angaben im Vergleich mit den Vorgaben nach OGewV (2016).

Tabelle 6-3: Übersicht der für die Mischungsrechnungen herangezogenen Ablaufkonzentrationen im Straßenabwasser nach /43/

Parameter	Vorgaben der OGewV 2016 Anlage Nr.	Mittlere Straßenbelastung	hohe Ablaufkonzentration	JD-UQN/OW für guten ökol. Zustand ¹	ZHK-UQN
		g/(ha*a)	µg/L	mg/kg	
Kupfer	6	520	(nicht relevant)	160	k.A.
Zink	6	2000		800	
PCB-138	6	0,009		0,02	
		g/(ha*a)	µg/L		
Cadmium und -Verbindungen	8	2,6	1,2	< 0,08 - 0,25*	0,9
Nickel und -verbindungen	8	190	70	4	34
Blei und -verbindungen	8	120	60	1,2	14
Anthracen	8	0,32	0,18	0,1	0,1
Fluoranthen	8	2	1	0,0063	0,12
Benzo(a)pyren	8	0,65	0,36	0,00017	0,27
Benzo (b)fluoranthen	8	(nicht relevant)	0,6	k.A.	0,017
Benzo (k)fluoranthen	8		0,3		0,017
Benzo (g,h,i)perylen	8		0,7		0,0082
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	8	34	(nicht relevant)	1,3	k.A.
Abfiltrierbare Stoffe (AFS 63)	-	530		k.A.	
		kg/(ha*a)	mg/L		
Eisen	7	1,78	(nicht relevant)	0,7	k.A.
Gesamt-P	7	0,41		0,10	
Ammonium-N	7	0,80		0,1	
BSB ₅	7	6,0		3	

¹ für den Fließgewässertyp 9.2 (OWK Lahn/Gießen)

*UQN abhängig von Ca-Gehalt

Vorbelastung des Gewässers

Die Daten zur Vorbelastung des von den Einleitungen des Straßenabwassers betroffenen OWK Lahn/Gießen stammen vom HLNUG und aus dem Sondermessprogramm von Hessen Mobil. Mit Ausnahme der Schwebstoffgehalte wurden alle Daten an der für den OWK Lahn/Gießen repräsentativen Messstelle 216 erhoben, die Schwebstoffmessungen für den OWK Lahn/Gießen erfolgen durch das HLNUG an der Ausweichmessstelle 217 (Lahn, Atzbach, Lage s. Abbildung 4-1). Erhebungszeiträume und -umfang sind je nach Datenquelle unterschiedlich und in Tabelle 6-4 im Überblick zusammengestellt:

Tabelle 6-4: Umfang und Erhebungszeiträume der Daten zur Vorbelastung des OWK Lahn/Gießen; Quellen: /35/, /36/

Parameter	Datenquelle	Messstelle	Anzahl Messungen	Zeitraum Datenerhebung
<i>Schwebstoffgehalte:</i>				
Kupfer	/36/	217	15	2015-2020
Zink			15	2015-2020
PCB-138			12	2015-2018
<i>Konzentrationen Wasserphase:</i>				
PCB-138	/35/	216	13	November 2020 bis Oktober 2021
Cadmium und -Verbindungen				
Nickel und -verbindungen				
Blei und -verbindungen				
Anthracen				
Fluoranthen				
Benzo(a)pyren				
Benzo (b)fluoranthen				
Benzo (k)fluoranthen				
Benzo (g,h,i)perylen				
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)				
Abfiltrierbare Stoffe				
BSB ₅				
Eisen	/35/, /36/		13/48	/35/: s.o.; /36/: 2015-2020
Gesamt-P			13/71	
Ammonium-N			13/71	
Chlorid	/36/		72	2015-2020
ortho-Phosphat-P			71	
TOC			71	

Tausalzberechnung

Das sehr häufig in Straßenabflüssen enthaltene Chlorid aus den Tausalzen kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage eliminiert werden. Die Konzentrationsberechnungen erfolgten daher gesondert in der Tausalzberechnung nach /2/ mit den Angaben in Tabelle 6-10 und Tabelle 6-11 zu:

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

Die sich ergebende Chloridfracht wurde mit der Vorbelastung im Gewässer bei MQ als Mischungsrechnung verrechnet.

6.1.1.2 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 OGeV 2016 (vgl. Anlage 2.1). Tabelle 6-5 und Tabelle 6-6 stellen zusammenfassend die Auswirkungen der Straßenabwassereinleitung für die entsprechenden Bewertungsparameter dar. Die Ergebnisse der Berechnung für den OWK Lahn/Gießen sind der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 6-5: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGeV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen

Parameter	JD-UQN eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Ist-Zustand_berechnet) und C (Planzustand)
Cadmium u. Cadmium-Verbindungen	ja	keine nachweisbaren Veränderungen
Nickel u. Nickelverbindungen	ja	
Blei u. Bleiverbindungen	ja	
Anthracen	ja	
Fluoranthren	ja	
Benzo(a)pyren	nein	JD-UQN im Ist-Zustand überschritten, Berechnung ergab <u>keine nachweisbaren Veränderungen</u> : Keine zusätzliche Belastung durch Ersatzneubau der Konrad-Adenauer-Brücke
Benzo(b)fluoranthren	ja	keine nachweisbaren Veränderungen
Benzo(k)fluoranthren	ja	
Benzo(g,h,i)perylen	ja	
Bis(2ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	ja	

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass die vorhandenen Daten keine Hinweise darauf geben, dass die JD-UQN für die betrachteten Parameter aufgrund des Ausbaus nicht eingehalten werden bzw. der Zustand verschlechtert wird. Die Jahresdurchschnitts-UQN für Benzo(a)pyren wurde aufgrund der erhöhten Vorbelastung im OWK Lahn/Gießen überschritten, wie bereits im Gewässersteckbrief dokumentiert ist (Anlage 3). Durch die geplante Maßnahme ist jedoch keine nachweisbare Veränderung der Konzentration dieses Stoffes zu erwarten. Der Vergleich der ermittelten Konzentrationserhöhungen mit der Messbarkeit stoffspezifischer Konzentrationserhöhungen erfolgte nach den Vorgaben in /44/.

Tabelle 6-6: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 8 OGewV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich hoher Belastungen

Parameter	ZHK-UQN eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Ist-Zustand_berechnet) und C (Planzustand)
Cadmium und Cadmium-Verbindungen	ja	keine nachweisbaren Veränderungen
Nickel und Nickelverbindungen	ja	
Blei und Bleiverbindungen		
Anthracen	ja	
Fluoranthren	ja	
Benzo(a)pyren	ja	
Benzo(k)fluoranthren	ja	
Benzo(b)fluoranthren	ja	
Benzo(g,h,i)perylene	ja	

Hinsichtlich der Auswirkungen bei hohen Belastungen ist für alle untersuchten Parameter eine unterhalb der Messbarkeit liegende Konzentrationserhöhung im Planzustand gegenüber dem (berechneten) Bestand zu erwarten. Der Vergleich der ermittelten Konzentrationserhöhungen mit der Messbarkeit stoffspezifischer Konzentrationserhöhungen erfolgte nach den Vorgaben in /44/. Die Berechnungen zeigen für keinen der betrachteten Parameter eine Überschreitung der ZHK-UQN an der repräsentativen Messstelle im OWK Lahn/Gießen.

6.1.1.3 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

Chemische Umweltqualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe)

Die Bewertung der Auswirkungen auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe infolge der Einleitung der Straßenabwässer bezieht sich auf die an Schwebstoffe bzw. Sedimentpartikel gebundene Metalle Kupfer und Zink sowie PCB-138. Diese Schwebstoffe sind gemäß Anlage 9 OGeWV (2016) mittels Durchlaufzentrifuge oder mit Sammelkästen bzw. Absetzbecken zu sammeln und anschließend auf die Stoffgehalte der Fraktion <63 µm (Metalle) bzw. < 2 mm (organische Stoffe) zu analysieren. Adäquate Daten standen für den vorliegenden Fachbeitrag nicht zur Verfügung. Stattdessen wurden im Rahmen des Sondermonitorings die Metallkonzentrationen in einer 0,45 µm filtrierten und in einer unfiltrierten Wasserprobe (hier durch Aufschluss), die PCB-Konzentrationen in unfiltrierter Probe und die AFS der Fraktion < 0,45 µm in einer Stichprobe aus dem Fließgewässer analysiert. Diese Methodik entspricht nicht den Vorgaben der OGeWV (2016). Die Gegenüberstellung der durch Mischungsrechnung erzielten Ergebnisse mit den UQN der Anlage 6 OGeWV (2016) hätte lediglich orientierenden Charakter, da keine repräsentative Sammelprobe von Schwebstoffen gewonnen wurde und sich bei der Berechnung der spezifischen Schwebstoffgehalte die Messunsicherheiten von drei Analyseverfahren addieren (vgl. Anlage 3.1).

Ergänzend wurden daher die vom HLNUG zur Verfügung gestellten Schwebstoffkonzentrationen der Messstelle Nr. 217 (Lahn, Atzbach, Schwebstoff-Messstelle) für Kupfer und Zink (2015 bis 2020) bzw. von PCB-138 (2015 -2018) in den Berechnungstabellen zugrunde gelegt.

Die Tabelle 6-7 stellt zusammenfassend die Auswirkungen des Vorhabens für die entsprechenden Bewertungsparameter dar. Die Ergebnisse der Berechnung für den OWK Lahn/Gießen sind der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 6-7: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 6 OGeWV (2016) im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen

Parameter	JD-UQN eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle* im Vergleich zwischen Variante B (Ist_Zustand_berechnet) und C (Planzustand)
Kupfer	ja	keine nachweisbaren Veränderungen
Zink	ja	
PCB-138 (Schwebstoff)	ja	
PCB-138 (Wasserphase)	ja	

* bzw. der Ausweichmessstelle für Schwebstoffgehalte des OWK Lahn/Gießen entspr. /36/

Für die Schwebstoffgehalte der Parameter Kupfer, Zink und PCB-138 ergaben die Prognoserechnungen keine analytisch nachweisbaren Konzentrationsänderungen (bezogen auf Vorgaben zur Einschätzung der analytischen Messbarkeit stoffspezifischer Konzentrationserhöhungen in /44/). Die Parameter aller drei UQN werden sowohl im Ist- als auch im Planzustand eingehalten.

Für PCB-138 kann nach OGewV (2016) Anlage 6 auch die UQN für die Konzentration im Wasser von 0,0005 µg/L anstatt der Schwebstoffkonzentration herangezogen werden, wenn keine entsprechenden Daten vorliegen, die Berechnung wurde hier zusätzlich durchgeführt. Die im OWK Lahn/Gießen durchgeführten Analysen /35/ ergaben für alle vorliegenden Proben Konzentrationen an PCB-138 im Wasser unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,0001 µg/L. Die rechnerischen Prognosen (auf Grundlage der Konzentration in Höhe der halben Bestimmungsgrenze) ergaben keine nachweisbaren Konzentrationsveränderungen für PCB-138. Für hohe Belastungen wurden keine Prognoserechnungen durchgeführt, da keine ZHK-UQN zu relevanten Parametern in Straßenabwässern festgelegt sind.

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP)

Die Bewertung der Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen QK infolge der Straßenabwassereinleitung im Planzustand leiten sich aus den Ergebnissen der Mischungsrechnung und deren Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der Anlage 7 OGewV 2016 ab (vgl. Anlage 2.1).

Tabelle 6-8 stellt zusammenfassend die Auswirkungen für die entsprechenden Bewertungsparameter dar.

Tabelle 6-8: Zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen auf die betrachteten Parameter der Anlage 7 OGewV 2016 im OWK Lahn/Gießen bezüglich mittlerer Belastungen

Parameter	Orientierungswert für guten ökologischen Zustand eingehalten	Veränderung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle im Vergleich zwischen Variante B (Bestand_berechnet) und C (Planzustand)
Eisen	ja	keine nachweisbare Veränderung
BSB ₅	ja	
Gesamt-Phosphor	nein	
ortho-Phosphat-P	nein	
Ammonium-Stickstoff	ja	
Chlorid		s. Tausalzberechnung

Für keinen der betrachteten Parameter wurden nachweisbare Veränderungen der Konzentration im OWK Lahn/Gießen zwischen Ist- und Planzustand ermittelt.

Die Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand für ortho-Phosphat und Gesamt-Phosphor werden aufgrund der erhöhten Vorbelastung im OWK Lahn/Gießen überschritten. Durch die geplante Maßnahme ist jedoch keine nachweisbare Veränderung der Konzentration dieser Stoffe zu erwarten. Der Vergleich der ermittelten Konzentrationserhöhungen mit der Messbarkeit stoffspezifischer Konzentrationserhöhungen erfolgte nach den Vorgaben in /44/.

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

Biologische Qualitätskomponenten

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten sind nur über Auswirkungen der Wasserbeschaffenheit infolge der Abwassereinleitung zu erwarten. Aus den ermittelten Prognosen ergeben sich jedoch keine nachweisbaren Veränderungen der flussgebietspezifischen Schadstoffe und der ACP. Aus diesem Grund ist keine Verschlechterung beim Zustand der Gewässerorganismen zu erwarten. Die gegenwärtige Einstufung (3. BWP) der biologischen Qualitätskomponenten ist „unbefriedigend“ (Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fischfauna). Die Defizite beruhen neben Einträgen von kommunalem Abwasser und IED-Anlagen auf physischen Veränderungen in Bett oder Ufer des Fließgewässers, Durchgängigkeitsbarrieren wie Dämme, Querbauwerke und Schleusen sowie der Verschmutzung mit Nährstoffen und sauerstoffzehrenden Stoffen /26//25/.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Einleitung der Straßenabwässer erhöht sich durch die Verbreiterung der Fahrbahflächen von 11,60 l/s (Bestand) auf 18,35 l/s im Planzustand um 6,75 l/s. Der Anteil der Erhöhung beträgt 0,03 % des MQ (23.475 l/s) und 0,14 % des MNQ (4.930 l/s) des OWK Lahn/Gießen und stellt damit im Vergleich zum Mittelwasserabfluss und mittleren Niedrigwasserabfluss des betroffenen OWK einen vernachlässigbar geringen Anteil der Abflussmenge im Gewässer dar. Aufgrund dieses geringen Anteils sind keine Auswirkungen auf die Abflussdynamik zu erwarten, die zu Veränderungen der Hydromorphologie, der Durchgängigkeit oder des Wasserhaushaltes führen könnten.

6.1.1.4 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 Taumittleinsatz. Bewertungsgrundlage bildet der Orientierungswert von ≤ 200 mg/l Chlorid nach der Oberflächengewässerverordnung (20.06.2016).

Das Bauvorhaben Konrad-Adenauer-Brücke Gießen liegt in der Zuständigkeit der Straßenmeisterei Alten-Buseck /40/. Von Hessen Mobil lagen Daten zum Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei aus den Wintern 2003/2004 bis 2019/2020 vor /19/. Diese Angaben bildeten die Grundlage für die Berechnungen zum Tausalzeintrag. Der spezifische Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Alten-Buseck lag im Mittel bei 561 g/m² Tausalz. Der Median zeigt, dass der Verbrauch in den meisten Jahren noch etwas niedriger als im Durchschnitt liegt. Der minimale Verbrauch betrug 130 g/m² im Winter 2013/2014. Der maximale Verbrauch lag bei 1.110 g/m² im Winter 2004/2005.

Tabelle 6-9: Tausalzverbrauch der Straßenmeisterei Alten-Buseck /19/

Winterdienstperiode	spezifischer Tausalzverbrauch [g/m ²]
03/04	540
04/05	1.110
05/06	990
06/07	170
07/08	340
08/09	770
09/10	1.090
10/11	920
11/12	160
12/13	630
13/14	130
14/15	410
15/16	540
16/17	500
17/18	700
18/19	280
19/20	260
Mittelwert	561
Median	540

Für die Jahresniederschlagsmenge wurden Daten der Station Gießen der Jahre 2000 bis 2020 herangezogen /41/.

Für die Abflussmenge werden die abflusswirksamen Flächen (A_{red}) inkl. nicht gestreuter Flächen (z.B. Mulden, Böschungen) betrachtet /8/. 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 /35/ angesetzt.

Die im Zeitraum 2003/2004 bis 2019/2020 ausgebrachten mittleren Tausalzmengen haben im Planzustand nur eine sehr geringe Auswirkung auf die mittlere Chloridkonzentration (Tabelle 6-10). Durch Verbreiterung der Fahrbahnflächen erhöht sich der potenziell erforderliche Tausalzeinsatz. Gleichzeitig wird durch die größere abflusswirksame Fläche eine Verdünnung der Ablaufkonzentration des Straßenabwassers erreicht. Bei mittleren Verhältnissen erhöht sich die Chlorid-Vorbelastung im Planzustand rechnerisch von 40,3 mg/l (Messwerte: /35/) um 0,003 mg/l und bleibt somit quasi unverändert.

Tabelle 6-10: Tausalzberechnung für mittlere Verhältnisse im Planzustand

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	617,9
Niederschlagsmenge	m ³	10.448
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,331
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m ²	7.590
abflusswirksame Fläche	m ²	16.910
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m ²	561
Chloridfracht	kg/a	2.555
Ablaufkonzentration	mg/l	243,2
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Gewässer		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	40,3
MQ	l/s	23.475
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	40,3
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,003

* nicht relevant nach /42/

Zur Absicherung, dass der Orientierungswert auch in Jahren mit hohem Tausalzeintrag eingehalten wird, wurde die Berechnung mit dem maximalen Tausalzeinsatz von 1.110 g/m² wiederholt (Tabelle 6-11).

Tabelle 6-11: Tausalzberechnung bei hohem Tausalzeintrag im Planzustand

Parameter	Einheit	Ergebnis
hN	mm	617,9
Niederschlagsmenge	m ³	10.448
fiktiver Drosselabfluss	l/s	0,331
Fahrbahnfläche (abflusswirksam)	m ²	7.590
abflusswirksame Fläche	m ²	16.910
ausgebrachte Tausalzmenge	g/m ²	1.110
Chloridfracht	kg/a	5.055
Ablaufkonzentration	mg/l	483,8
Faktor OPA	-	(Faktor 2)*
Gewässer		
Chlorid-Vorbelastung	mg/l	40,3
MQ	l/s	23.475
Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	40,3
Änderung Chloridkonzentration nach Einleitung	mg/l	0,006

* nicht relevant nach /42/

Auch bei hohem Taumiteileinsatz verändern sich die Chloridkonzentrationen im OWK Lahn/Gießen nur geringfügig. Im Planzustand beträgt die Änderung der Chloridkonzentration nach Einleitung 0,006 mg/l.

Insgesamt zeigt die Berechnung bezüglich der Chloridkonzentration für mittlerem und hohem Tausalzeinsatz, dass die Änderung im Planzustand gegenüber den aktuellen Messwerten im OWK Lahn/Gießen geringfügig ist.

6.1.2 Baubedingte Wirkfaktoren

6.1.2.1 Vorbemerkungen

Die baubedingten Wirkfaktoren, sowie Details und Ablauf der geplanten Baumaßnahmen, insbesondere im Gewässerbett der Lahn, sind in Kapitel 3 beschrieben. Sie umfassen im Wesentlichen Erdarbeiten (Aushub und Vorschüttungen), das Einbringen von Bohrpfehlen in den Gewässerboden für die Errichtung der Tragwerke sowie den Rückbau der nur bauphysikalisch benötigten Hilfspfeiler. Die baubedingten Wirkfaktoren, die sich aus der Errichtung der neuen Tragwerke im Gewässerbett der Lahn sowie dem Rückbau der vorhandenen Brückenpfeiler in diesem Bereich ergeben, werden trotz ihrer lokal und zeitlich begrenzten Wirkung aufgrund der Erheblichkeit der Eingriffe mit betrachtet.

Als Bauzeit werden je ca. 1,5 Jahre für die beiden Brücken(teil-)bauwerke veranschlagt. Dabei folgt nach dem Bau des südlichen Teilbauwerkes zunächst der Rückbau des bestehenden Brückenbauwerkes im Zeitraum von ca. 0,5 bis 0,75 Jahren /15/.

Baustelleneinrichtungsflächen erstrecken sich auf Teilflächen am Ufer der Lahn auf ca. 100 m. Der durch die Gründungsarbeiten direkt beeinflusste Bereich wird mit ca. 50 m abgeschätzt (anhand /18/). Bei Arbeiten im und nahe am Gewässer (Gründungsarbeiten) sind zusätzlich Bereiche stromabwärts der Bauarbeiten z.B. durch erhöhte Trübung mit abnehmender Intensität betroffen. Bei einer sehr reichlichen Abschätzung des durch die Baumaßnahmen beeinträchtigten Bereiches von 1 km beträgt der Anteil dieser Fläche an der Gesamtlänge des OWK von 25,88 km nur knapp 4 %.

In Bezug auf die Bewertungskriterien nach WRRL ist anzumerken, dass lokal begrenzte Beeinträchtigungen von Gewässereigenschaften, die sich an der repräsentativen Messstelle nicht nachweisen/messen lassen, nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen, da sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken (vgl. Kapitel 2.2.2). Dies betrifft den chemischen Zustand, dessen Parameter an der repräsentativen Messstelle Nr. 216 in Wetzlar, 20 km in Fließrichtung unterhalb der Baumaßnahme ermittelt werden. Schon aufgrund dieser Entfernung zur repräsentativen Messstelle kann eine bewertungsrelevante Verschlechterung des chemischen Zustands im OWK Lahn/Gießen durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

Für die biologischen Qualitätskomponenten (BQK), anhand derer das ökologische Potenzial des OWK Lahn/Gießen bewertet wird, gibt es jeweils mehrere Messstellen im gesamten OWK, die je nach Monitoringprogramm in die Untersuchungen einbezogen werden (s. Abbildung 6-2). Ob die baubedingten Wirkungen des Vorhabens eine Verschlechterung einer oder mehrerer BQK im Sinne der WRRL zur Folge haben könnten, ist gutachterlich zu prüfen. In der aktuellen LAWA-Veröffentlichung (*Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbotes*; LAWA 17./18. 09. 2020) /47/ werden dazu folgende weitere Hinweise gegeben:

räumlicher Aspekt:

Wenn im Ergebnis der Vorprüfung keine oder mit hoher Prognosesicherheit nur kurzzeitige und vorübergehende (z. B. weil diese nur während der Bauzeit auftreten) oder nicht bewertungsrelevante (z. B. wenn nur ein Abschnitt von wenigen hundert Metern in einem großen Fluss wahrscheinlich durch nachteilige Veränderung betroffen ist, der sich nicht in relevanter Weise auf die Gesamtbewertung des Wasserkörpers auswirkt) potenziell nachteilige Wirkungen zu erwarten sind, kann durch „Abschichten“ bereits nach dem Schritt 3 die Prognoseentscheidung in Schritt 5 getroffen werden. (I47/ S. 2)

zeitlicher Aspekt:

Die maßgebliche Dauer einer Verschlechterung schließt temporäre (z. B. baubedingte) Auswirkungen vom Verbotstatbestand aus, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der Ausgangszustand kurzfristig wieder einstellt, d. h. die Auswirkung kurzzeitig und vorübergehend ist [LAWA-Handlungsempfehlung, Nr. 2.1.5]. Hierfür kann u. a. nach SMUL (2017) und MUEEF (2017) auf die bewertungsrelevanten Zeiträume i. S. der operativen Monitoringzyklen zur Berichterstattung der EG-WRRL (i. d. R. dreijährig, vgl. Anhang 5, Nr. 1.3.4 EG-WRRL) als Maßstab zurückgegriffen werden. Dies bedeutet, dass kurzzeitige und vorübergehende Auswirkungen auf die BQK diejenigen sind, bei denen die BQK innerhalb eines operativen Monitoringzyklus („Überwachungsintervall“) zum Ausgangszustand zurückkehren. Dabei ist zu beachten, dass sich die Bewertungen zwischen den Monitoringzyklen auch vielfach bedingt durch natürliche Schwankungen, Rahmenbedingungen der Probenahme etc. unterscheiden (s. u.). (I47/ S. 34)

Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials im Sinne der WRRL würde sich demnach aus den baubedingten Wirkfaktoren des Vorhabens nur dann ergeben, wenn sich durch längerfristige Veränderungen der allgemeinen chemisch-physikalische Parameter, der hydromorphologischen QK oder durch direkte Wirkungen der Baumaßnahme auf die BQK das ökologische Potenzial einer oder mehrerer BQK bezogen auf den gesamten OWK Lahn/Gießen nachteilig verändert und diese Veränderung nicht innerhalb von 3 Jahren wieder regenerierbar wäre.

Eine solche nachteilige Veränderung entspräche auch nur dann einer Verschlechterung im Sinne der WRRL, wenn sie eine klassenrelevante Verschlechterung der Bewertung bezogen auf den gesamten OWK bedeutet: D.h. die Bewertung einer oder mehrerer BQK anhand aller durchgeführten Untersuchungen der BQK in einem 6-jährigen Bewirtschaftungszyklus müsste sich in der Gesamtschau (meist Mittelwertbildung) um mindestens eine Bewertungsklasse verschlechtern, bedingt durch die Auswirkungen des Vorhabens. Sollten in zeitlicher Nähe zu Baumaßnahmen in der Lahn WRRL-Monitorings an nahe unterhalb gelegenen Biologie-Messstellen stattfinden, so ist eine Beeinträchtigung einzelner Monitoringergebnisse nicht auszuschließen (z.B. ca. 700 m unterhalb gelegene MZB-Messstelle 10847, letztmalig 2011 beprobt oder ca. 3 km unterhalb gelegene Fisch-MS 11413, letztmalig 2018 beprobt.). Nach Auskunft des RP Gießen ist das WRRL-Monitoring im OWK Lahn/Gießen für Sommer 2021 geplant und erfolgt im dreijährigen Turnus wieder 2024 /49/.Abbildung 6-2 zeigt die zur Verfügung stehenden Untersuchungsstellen der

BQK im gesamten OWK Lahn/Gießen in Relation zum Vorhabensbereich. Generell werden aber innerhalb eines BWP mehrere Biologie-Messstellen innerhalb eines OWK beprobt und die Ergebnisse dieser Untersuchungen zur Bewertung zusammengefasst. Eine mögliche Beeinträchtigung an einer nahegelegenen Biologie-Messstelle würde relativiert werden durch die von der Baumaßnahme unbeeinträchtigten Untersuchungen an anderen Messstellen. Eine klassenrelevante Verschlechterung der Bewertung einer BQK bedingt durch das Bauvorhaben ist daher höchst unwahrscheinlich.

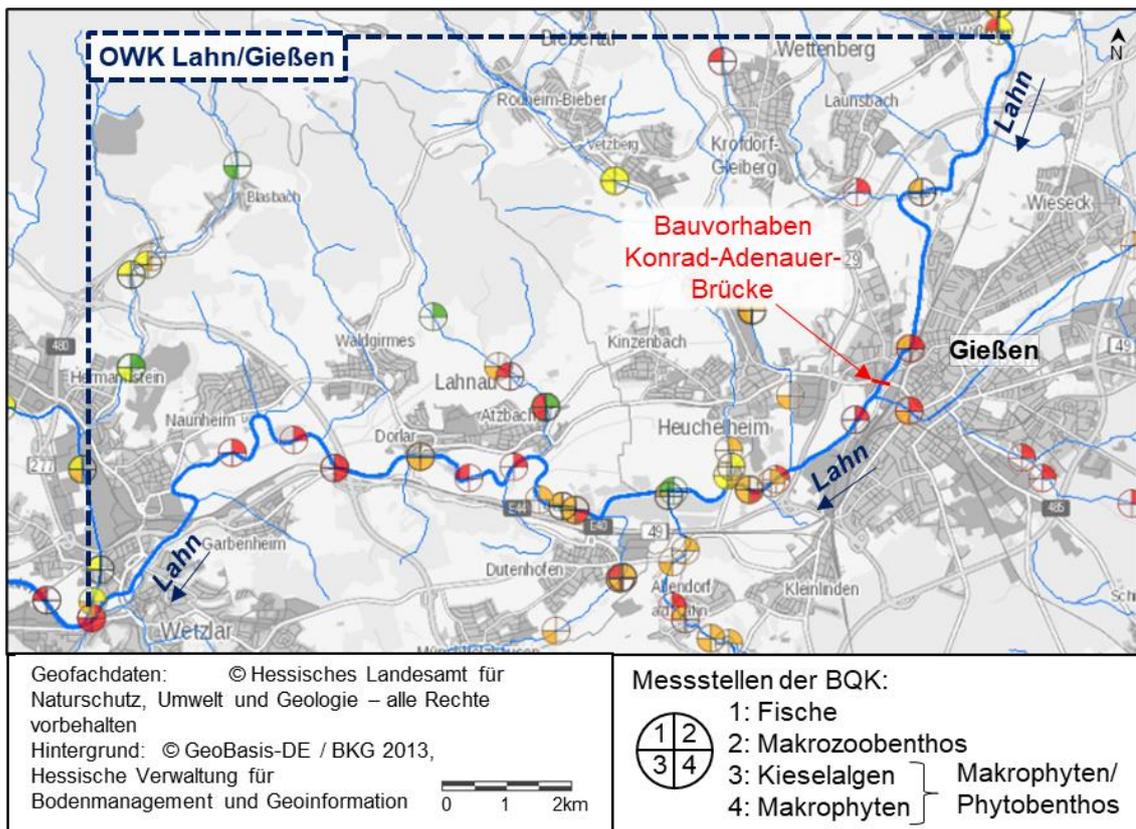


Abbildung 6-2: Untersuchungsstellen der Biologischen Qualitätskomponenten (BQK) zur Einstufung des ökologischen Potenzials im OWK Lahn/Gießen oberhalb und unterhalb des Bauvorhabens; verändert aus: /1/

Im Folgenden werden mögliche indirekte und direkte Auswirkungen des Vorhabens während der Bauphase im Detail betrachtet, ihre Auswirkungen auf einzelne BQK eingeschätzt und Empfehlungen zur Minimierung der Auswirkungen gegeben:

6.1.2.2 Indirekte Wirkungen der Baumaßnahmen auf BQK durch Veränderungen unterstützender QK (ACP, Hydromorphologie)

Schutzmaßnahmen bei Bauarbeiten im und am Gewässer sind u.a. festgelegt in den Vorgaben nach DIN 18299, 18300, 18305, 18320, ZTV E-StB, ZTV La-StB, ZtV Ew-StB sowie RAS-LP 4. Diese stellen den Schutz der Gewässer während Bauarbeiten sicher.

Mögliche Veränderungen durch die Baumaßnahmen können insbesondere die Parameter Trübung und abfiltrierbare Stoffe oder den pH-Wert (Erhöhung durch Einträge bei Betonierungsarbeiten) betreffen. Darüber hinaus sind Habitatstrukturen der Gewässersohle und des Uferbereiches, v.a. durch Erdarbeiten, betroffen.

Hinsichtlich des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen sei auf die Vermeidungsmaßnahme V9 des LBP /12/ verwiesen. Darüber hinaus sind beim Betrieb von Fahrzeugen und Maschinen im Gewässer biologisch abbaubare Kraftstoffe und Hydrauliköle zu verwenden. Für den Havariefall sind Ölbindemittel bereitzuhalten.

Bei Betonierungsarbeiten oder Fräs-Arbeiten an Betonbauwerken (beim Abtrag von Fundamenten, temporären Tragwerken) können alkalische Wässer entstehen, die sich weiter ins Gewässer ausbreiten und (u.a.) den Fischbestand schädigen. Der Eintrag zementhaltiger Abwässer ins Gewässer sollte durch Fassung und Ableitung vermieden werden. Dazu sollten die Arbeiten in einem gegen die fließende Welle abgegrenzten Bereich durchgeführt werden, sodass entsprechend beeinträchtigte Gewässer abgeleitet werden können. Zur Reinigung der entsprechend beeinflussten Abwässer sollte ein Absetzbecken (evtl. inkl. Kiesfilter) vorgesehen und die gereinigten Abwässer in die Kanalisation geleitet werden. Falls ein Eintrag ins Gewässer unvermeidlich ist, sollte zuvor in einem abgegrenzten Bereich eine ausreichende Verdünnung/Vermischung realisiert werden. Das ins Gewässer gelangende Wasser sollte möglichst einen pH-Wert von unter 8 aufweisen, keinesfalls jedoch über pH 9 liegen (s. u.a. /47/). Auch beim Abbruch von Altbeton können erhöhte pH-Werte im abströmenden Wasser auftreten, insbesondere bei Entstehung feinkörniger Fragmente. Beim Rückbau der bauzeitlichen Hilfspfeiler sowie der Bestands-Brückenpfeiler ist daher ebenfalls ein Eintrag von Wässern mit den entstehenden Abbruchfragmenten ins Gewässer zu vermeiden oder eine entsprechende Vorverdünnung der betroffenen Abwässer in einem abgegrenzten Bereich vorzusehen. Bei Berücksichtigung dieser Empfehlungen sind die Auswirkungen von Betonierungsarbeiten und Rückbau von Altbeton auf den unmittelbaren Bereich der Baumaßnahme begrenzt und zeitlich ist mit einem raschen Abklingen der Beeinträchtigungen nach Ende der entsprechenden Arbeiten zu rechnen.

Mit einer lokal erhöhten Trübung ist z.B. durch Sedimentaufwirbelung und Einbringung von Material (Vorschüttungen als Gründungssohle für Bohrarbeiten), Bohrarbeiten selbst, Aushubarbeiten und Rückverfüllung des temporär gelagerten Aushubs sowie den Rückbau eingebrachter Materialien und temporärer Tragwerke zu rechnen. Am Gewässergrund lebende Organismen (Makrozoobenthos, benthische Diatomeen und sonstiges Phytobenthos) sind betroffen durch Sediment-Auflagerung auf der Gewässersohle, indem der Sauerstoffhaushalt beeinträchtigt wird sowie der Verfüllung von Hohlräumen, die als Habitat und Rückzugsort (MZB, Fische) dienen. Für photosynthetisch aktive Organismen (Phytobenthos, Makrophyten und Phytoplankton) spielt zudem die Beeinträchtigung des Lichtklimas eine Rolle. Die Trübung der Wassersäule durch Bauarbeiten betrifft nur den Zeitraum der Bauarbeiten und voraussichtlich wenige Tage im Anschluss daran. Die Beeinträchtigung der Gewässersohle durch Sedimenteintrag, relevant insb. für die sessilen benthischen Organismen(stadien) im direkten Umfeld der Baumaßnahme sowie stromabwärts davon, besteht voraussichtlich länger über die Bauphase hinaus, da im durch Erdarbeiten beeinträchtigten Bereich mit einem Verlust an Habitaten, Rückzugsorten und an-

deren Strukturen zu rechnen ist. Eine Regeneration erfolgt nach Abschluss der Bauarbeiten durch die natürliche Strömungsdynamik, die zu einer Diversifizierung der Strukturen des Gewässerbettes führt sowie dem Eintrag von Sekundärsubstraten oder der Wiederbesiedlung mit Makrophyten (Wurzelwerk als Habitat und Rückzugsort). Damit bilden sich wieder Habitate für die Ansiedlung benthischer Organismen im direkten Bereich der Baumaßnahme. Die zeitweilige Verringerung der Besiedelbarkeit durch benthische Organismen im Umfeld der lokal begrenzten Baumaßnahme kann innerhalb des OWK ausgeglichen werden, da die Habitate auf der Fließstrecke bis dahin unbeeinträchtigt bleiben und aus den zahlreichen Zuflüssen auf der Fließstrecke ein weiterer Eintrag von Organismen erfolgt (s. Abbildung 6-3). Letzteres gilt auch für den betroffenen Gewässerabschnitt durch Zuflüsse stromoberhalb des Bauvorhabens.

Eine weitere zu berücksichtigende Wirkung der Baumaßnahmen ist die Versiegelung (Kollimation) des hyporheischen Interstitials (Austauschzone zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser, dient als Rückzugsort und Lebensraum für zahlreiche Organismen). Damit ist im Bereich der Bauarbeiten und flussabwärts davon zu rechnen, der genau davon betroffenen Bereich hängt auch von dem Vorgehen beim Schütten von Material ins Fließgewässer und beim Befahren der Vorschüttungen und ab (vgl. Maßnahme V5: *Minimierung von Bodenschäden* im LBP, s. /12/). Der von diesen Maßnahmen direkt betroffenen Fließgewässerabschnitt ist ca. 50 bis 60 m lang, dies entspricht ca. 0,2 % der Gesamtlänge des OWK Lahn/Gießen von 25,9 km. Aufgrund dieses geringen Anteils an der Länge des betroffenen OWK und des breiten Flussquerschnittes im Bereich der Maßnahmen ist kein flächenmäßig relevantes Ausmaß der vorgenannten Wirkung zu erwarten.

Um insbesondere die Beeinträchtigung der Gewässerorganismen und ihrer Lebensbedingungen durch den Sedimenteintrag zu minimieren, ist für die eingebrachten Materialien auf eine geeignete Korngrößenklassierung, ohne Feinkornanteil zu achten. Vor allem der Feinkornanteil bewirkt eine Versiegelung natürlicher Hohlräume auf dem Gewässergrund und im Bereich des Interstitials. Aus diesem Grund sollte kein zusätzlicher Feinkornanteil mit den eingebrachten Materialien eingetragen werden. Die stromabwärts gerichtete Ausbreitung der eingebrachten Sedimente ist umso geringer, je grobkörniger das eingesetzte Material ist. Kiesige Anteile können sogar eine Aufwertung der Habitateignung der Gewässersohle bewirken.

Eine Mobilisierung der Feinkornanteile im vorhandenen Gewässersediment ist durch das Vorgehen bei den erforderlichen Erdarbeiten soweit wie möglich zu reduzieren (u.a. vorsichtiges Befahren der Gewässersohle, Minimierung der Fahrten auf der Gewässersohle). Auch die Gewässerzufahrten sind so zu gestalten, dass die Mobilisierung und der Eintrag von Schwebstoffen und Feinkornanteilen ins Gewässer vermieden wird, z.B. durch Abdeckung der Zufahrten mit grobkörnigem Material oder Betonplatten.

6.1.2.3 Direkte Wirkungen der Baumaßnahme auf BQK

Fische und andere mobile Gewässerorganismen meiden voraussichtlich den Fließgewässerabschnitt, in dem bauzeitlich erhöhte Trübung und evtl. pH-Wertveränderungen auftreten. Zudem treten Erschütterung bei Befahren mit Maschinen und Einbringen von Bohrpfählen auf, die zu einer Vertreibung der Fische aus dem betroffenen Bereich führen. Nur

Die Fischfauna ist darüber hinaus betroffen durch die Reduzierung des Bestandes der Fischnährtiere (MZB), was aber durch die Mobilität der Fische nur eine begrenzte Beeinträchtigung darstellt. Bei den verschiedenen Erdarbeiten (Aushubarbeiten, Aufbringen von Material zur Schaffung der Arbeitsebene im Gewässer, d.h. Vorschüttung) ist mit einem erheblichen Verlust von Individuen insb. des MZB zu rechnen, aber auch des Phyto-benthos sowie von Makrophyten. Dies gilt auch bei Umsetzung der im LBP festgelegten Vermeidungsmaßnahme V6 /12/: *Aushub von Material: Verbringung der darin befindlichen Gewässer-Organismen; Lagerung von Aushubmaterial für mindestens 24 h in der Nähe des Fließgewässers, um den Organismen die Rückkehr in dieses zu ermöglichen*. Aufgrund der mechanischen Beanspruchung sowie der Beeinträchtigung der Sauerstoff- und Nährstoffversorgung ist dennoch mit hohen Verlusten an MZB-Individuen zu rechnen. Die Wirkung dieses Faktors ist erheblich, jedoch zeitlich und räumlich auf die Bauphase bzw. den Ort der Bauausführung eng begrenzt.

Von der Berücksichtigung der für die Fischfauna empfohlenen Zeiten ohne Arbeiten direkt im Gewässer (Mai- Juni) profitieren auch zahlreiche Arten des MZB. Da die Flugzeit vieler Arten z.B. der Trichoptera (Köcherfliegen) in das Frühjahr fällt, kann die larvale Entwicklung im Gewässer zuvor noch abgeschlossen werden. Die aktuellste vorliegende MZB-Untersuchung aus dem Bereich unterhalb der Baumaßnahme stammt von 2011 und ist daher eher orientierend heranzuziehen (/50/, Messstelle 10847, s. Abbildung 5-2). Zu dieser Untersuchung wurden zwei Köcherfliegen der Roten Liste Hessens /53/ nachgewiesen: Für die aktuell als „mäßig häufig“ (/53/) eingestufte Art *Polycentropus irroratus* (Vorwarnliste lt. /53/) wird eine Emergenz der Larven aus dem Gewässer für die Zeit von Mai bis Juli angegeben /54/, die Autoren der Studie beobachteten den Schwerpunkt der Flugzeit von Mai bis Juni. Ein Aussetzen der Arbeiten direkt im Gewässer bis Ende Juni, würde daher voraussichtlich auch für diese Art eine ungestörte Entwicklung bis zur Emergenz ermöglichen. Von der als „extrem selten“ eingestuften Art *Potamophylax rotundipennis* (Gefährdungsstufe 1 „Vom Aussterben bedroht“) wurde ein Exemplar zur Untersuchung 2011 vorgefunden. Die Präsenz der Art im Umfeld der Baumaßnahme muss aufgrund der Seltenheit, des Alters des Nachweises und der geringen Fundzahl als fraglich angesehen werden. Die Emergenz von *Polycentropus irroratus* wird für unterschiedliche Zeiträume angegeben und liegt überwiegend im Spätsommer bis Herbst /55/. Für weitere Gruppen des MZB aus der genannten Untersuchung wurden keine aktuell als gefährdet eingestufte Arten der entsprechenden Roten Listen festgestellt: Keine der vorgefundenen Steinfliegen ist Element der entsprechenden Roten Liste /56/, die Federlibelle *Platycnemis pennipes* gilt als „ungefährdet“ /58/ ebenso wie die Wasserwanzenart *Plea minutissima* lt. /57/. Es ist daher für die MZB-Besiedelung überwiegend von einer Stabilität der Bestände auszugehen, sodass lokale Beeinträchtigungen der Arten durch Wiederbesiedlung aus den umliegenden Flussabschnitten und den Zuflüssen ausgeglichen werden können.

Die genannten Wirkfaktoren sind deutlich überwiegend nur während oder bis kurz nach der jeweiligen Bauphase wirksam sind. Einzelne Wirkungen bestehen etwas länger fort, wie z.B. die Verfüllung von Hohlräumen, die als Habitat genutzt werden. Aufgrund der Größe des Gewässers ist jedoch von einem sehr geringen dadurch betroffenen

Flächenanteil auszugehen. Eine über die Bauphase hinaus fortbestehende Beeinträchtigung der Regeneration oder Wiederbesiedlung des betroffenen Gewässerabschnittes ist daher nicht zu erwarten.

Die natürliche Wiederbesiedlung und Regeneration trägt zu einem Ausgleich möglicher lokaler Abundanzveränderungen von Arten aufgrund der Baumaßnahme bei. Auf der ca. 20 km langen Fließstrecke stromabwärts der Baumaßnahme sind durch Baumaßnahme unbeeinträchtigt Organismeninventar und Habitate vorhanden, zudem münden noch zahlreiche Fließgewässer ein, die ebenfalls zur Organismenbesiedlung der Lahn in diesem Bereich beitragen (s. Abbildung 6-3). Die Habitate und Organismen des OWK Lahn/Gießen flussoberhalb des Vorhabens (ca. ¼ bis 1/3 des OWK) sind von diesem nicht betroffen und stehen auch für eine Wiederbesiedlung des durch die Baumaßnahmen direkt beeinträchtigten Bereiches zur Verfügung. Insofern ist nicht zu erwarten, dass bezogen auf den gesamten OWK Lahn/Gießen nachweisbare Veränderungen des Organismenspektrums auftreten.

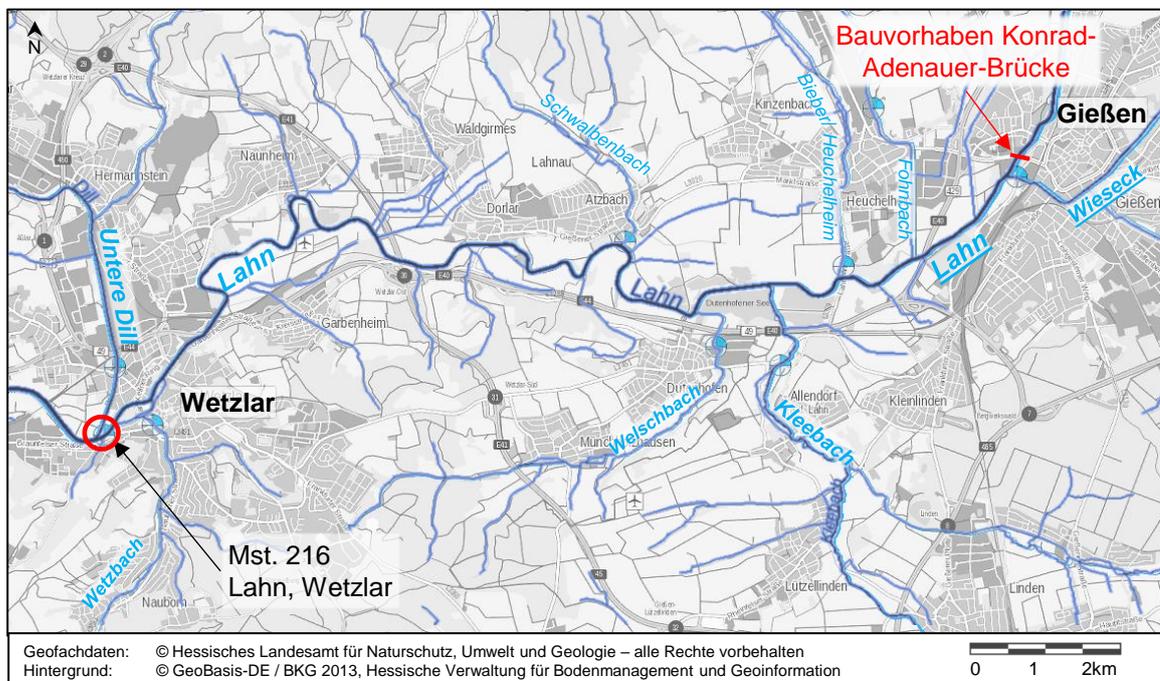


Abbildung 6-3: Flussabschnitt des OWK Lahn/Gießen zwischen der Baumaßnahme Konrad-Adenauer-Brücke und dem Ende des OWK (repräsentative Messstelle des OWK in Wetzlar Nr. 216) einschließlich der einmündenden Fließgewässer (namentlich gekennzeichnet: OWK); verändert aus: /1/

Die genannten Wirkungen sind, auch vor dem Hintergrund der Vorgaben zum bauzeitlichen Schutz von Gewässern (s.o.), auf einen kleinen Teil des OWK und auf die Zeit ihres Einwirkens begrenzt, ohne dass eine zeitlich fortgesetzte Beeinträchtigung besteht. Falls überhaupt eine nachteilige Veränderung einer oder mehrerer BQK an den vorhandenen Untersuchungsstellen auftritt, so ist von einer Regenerierung innerhalb eines Monitoringzyklus der WRRL auszugehen, was nach /47/ nicht als Verschlechterung zu werten ist.

6.1.2.4 Fazit baubedingte Wirkfaktoren

Insgesamt kann geschlussfolgert werden, dass die baubedingten Wirkfaktoren aufgrund der lokal und zeitlich begrenzten Einwirkung und der Umsetzung von Schutzmaßnahmen keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des OWK Lahn/Gießen zur Folge haben:

- Aufgrund der Größe des Fließgewässers stellt der direkt betroffene Bereich nur einen sehr kleinen Teil (knapp 4 %) des gesamten OWK Lahn/Gießen dar, von dem ca. 29 % der Fließstrecke flussaufwärts der Baumaßnahme liegt und von vornherein davon unbeeinflusst ist.
- Die Beeinträchtigung der unterstützenden Qualitätskomponenten (ACP, Hydro-morphologie) sowie der BQK beschränken sich auf die Bauphase selbst bzw. auf Arbeiten direkt im und am Gewässer. Die baubedingten Beeinträchtigungen bestehen nach Abschluss der Bauarbeiten nicht fort, sodass einem anschließenden Ausgleich/Wiederbesiedlung des betroffenen Areals nichts entgegensteht. Dies und die räumlich begrenzte Wirkung des Vorhabens lässt erwarten, dass mögliche lokale Beeinträchtigung des Organismeninventars durch die Baumaßnahme in kurzer Zeit (d.h. innerhalb eines Monitoringzyklus der WRRL, s. /47/) innerhalb des OWK ausgeglichen werden.
- Ein bewertungsrelevantes Ausmaß eventueller Beeinträchtigungen ist für die meisten BQK schon aufgrund der Entfernung entsprechender Untersuchungsstellen zum Vorhabensbereich auszuschließen. Auch wenn zu einem Untersuchungszeitpunkt an einer der im BWP untersuchten Messstellen eine klassenrelevante Verschlechterung der Bewertung einer/mehrerer BQK auftreten sollte, so basiert die Gesamtbewertung der BQK im OWK auf der Untersuchung mehrerer Messstellen zu verschiedenen Zeitpunkten, was das Gewicht einer beeinträchtigten Untersuchung relativiert. Eine klassenrelevante Verschlechterung einer oder mehrerer BQK für den OWK Lahn/Gießen insgesamt, bedingt durch das Vorhaben, ist daher höchst unwahrscheinlich.

Für den chemischen Zustand gelten die gleichen räumlichen und zeitlichen Begrenzungen der baubedingten Auswirkungen des Vorhabens, die eine Verschlechterung ausschließen lassen. Hinzu kommt die große Entfernung der repräsentativen Messstelle des OWK Lahn/Gießen (Nr. 216 Wetzlar) in ca. 20 km Fließstrecke unterhalb des Vorhabensbereiches.

Die im aktuellen BWP als Belastungsursachen genannten Faktoren (s. Steckbrief OWK Lahn/Gießen, Anlage 3b) stehen nicht mit dem Vorhaben in Zusammenhang und werden durch dieses nicht weiter verstärkt.

6.2 Grundwasserkörper (GWK DEHE_2580_04)

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

6.2.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Die Gesamtfläche des GWK DEHE_2580_04 beträgt 238,6 km². Die abflusswirksame Verkehrsfläche im Planzustand von 1,98 ha stellt daran einen Anteil von 0,008 % dar. Die Fahrbahnfläche erhöht sich von 0,86 ha auf 1,36 ha und damit der Anteil an der Fläche des GWK von 0,004 % auf 0,006 %. Die genannten Flächenanteile sowie die Differenz zwischen Ist- und Planzustand sind vernachlässigbar gering. Es sind somit keine Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des GWK zu erwarten. Da die abgeleiteten Wassermengen der Verkehrsflächen der Lahn wieder zugeführt werden, wird der Wasserhaushalt in diesem Gebiet als ausgeglichen bewertet.

Für das als FFH-Gebiet mit grundwasserabhängigen Biotopen/Arten ausgewiesene FFH-Gebiet „Lahnaue zwischen Atzbach und Gießen“, s. Kapitel 4.3) sowie das Landschaftsschutzgebiet „Auenverbund Lahn-Dill“ (/1/, s. Kapitel 4.3) ist aufgrund des geringen Anteils der neu versiegelten Fläche an der Gesamtfläche des GWK keine Beeinträchtigung zu erwarten.

6.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

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

Für den GWK wurde der gute chemische Zustand bereits erreicht, es liegen keine Überschreitungen der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV vor /26/. Die Nitratkonzentration an der Grundwassermessstelle Tiefenbach im Umfeld der Baumaßnahme lag 2013 bis 2019 zwischen 19 und 21 mg/l und damit unterhalb der Grundwasserqualitätsnorm von 50 mg/l Nitrat. Die Ablaufkonzentration von Nitrat-Stickstoff im Straßenabfluss wird mit 1,3 mg/l angegeben /43/ und liegt damit deutlich unter den bekannten Messwerten im Grundwasser im Umfeld der Baumaßnahme. Die Sulfatkonzentration zwischen 11 und 14 mg/l Sulfat liegen sehr deutlich unter dem Schwellenwert von 250 mg/l Sulfat, sodass 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. Einerseits verringert sich theoretisch die Grundwasserneubildung etwas, andererseits wird das Tausalz überwiegend über den Vorfluter abgeleitet. Die Chloridgehalte des Grundwassers bewegen sich mit Werten zwischen 5,7 und 6,4 mg/l Chlorid (Abbildung

5-12) 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. Modellrechnungen zum Transportpfad Untergrund der BAST /46/ haben gezeigt, dass sowohl saisonal als auch lokal deutliche Dämpfungs- und Verdünnungseffekte der Chloridkonzentration auftreten.

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

6.3 Kumulative Auswirkungen

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

6.4 Auswirkungen auf Schutzgebiete

Für das durch die Baumaßnahme gequerte LSG „Auenverbund Lahn-Dill“ (Kapitel 4.3), sind keine Beeinträchtigung durch die Baumaßnahme zu erwarten. Das LSG besteht aus mehreren Teilflächen, die sich auf einer Fläche von 6.729 ha zwischen Lollar und Limburg entlang der Lahn erstrecken. Nur in einer kleinen Teilfläche dieses Gebietes findet das geplante Bauvorhaben statt. Durch die lokale und zeitliche Begrenzung der Baumaßnahmen ist keine dauerhafte Beeinträchtigung des LSG zu erwarten. Auch die geprüften betriebsbedingten Wirkfaktoren (veränderte Einleitung von Straßenabwässern sowie verringerte Versickerung in den GWK) ergaben keine Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der Wasserkörper und somit der daran gebundenen Arten und Lebensräume. Aus den gleichen Gründen sind auch keine nachhaltigen Auswirkungen auf das ca. 2 km flussabwärts der Maßnahme beginnende FFH- und SPA-Gebiet „Lahnaue zwischen Atzbach und Gießen“ sowie das 4 km flussabwärts beginnende Naturschutzgebiet „Lahnaue zwischen Atzbach, Dutenhofen und Heuchelheim“ zu erwarten.

Die Beanspruchung von Biotopen durch die Baumaßnahme wurde im Landschaftspflegerischen Begleitplan bewertet und entsprechende Kompensationsmaßnahmen dazu abgeleitet /12/.

Die Baumaßnahme findet im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Lahn statt. Der Ausgleich des durch die Baumaßnahme beanspruchten Retentionsraumes wird durch einen flächigen Abtrag vor dem östlichen Widerlager der Brücke sichergestellt und in einer Bilanz des Retentionsraumes /8/ nachgewiesen.

6.5 Datenlücken und Prognoseunsicherheiten

Für den Parameter TOC (Anlage 7 OGWV 2016) lagen nur Angaben zur mittleren Konzentration im Straßenabfluss vor, nicht jedoch zur Flächenbelastung /43/, sodass adäquate Mischungsrechnungen nicht durchgeführt werden konnten.

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

7 Prüfung Verschlechterungsverbot

Oberflächenwasserkörper

Die Hydromorphologie des OWK Lahn/Gießen wird durch das Bauvorhaben nicht verändert. Eine Änderung der Abflussverhältnisse wird ebenfalls nicht erwartet.

Die Wasserbeschaffenheit in dem betrachteten OWK wird durch das geplante Vorhaben nicht in nachweisbarem Maße verändert. Auch ist hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten keine Veränderung der Potenzialklasse in gesamten OWK Lahn/Gießen zu erwarten.

Bei Berücksichtigung der Vorgaben zum bauzeitlichen Schutz der Gewässer ist von einer lokalen und zeitlichen Begrenzung möglicher Auswirkungen der Baumaßnahmen auszugehen und eine Beeinträchtigung der Lebensbedingungen für die Gewässerorganismen im unterhalb liegenden Flussabschnitt wird minimiert. Mögliche lokale Beeinträchtigungen der Organismen und ihrer Lebensbedingungen können zudem innerhalb des OWK ausgeglichen werden, da unterhalb des Vorhabensbereiches durch die Zuflüsse zahlreiche Eintragswege für die Wiederbesiedlung mit Organismen aller BQK gegeben sind. Bezogen auf den gesamten OWK ist daher keine Beeinträchtigung des ökologischen Potenzials der BQK zu erwarten.

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

Fazit ⇒ Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot für den chemischen Zustand und das ökologische Potenzial des Oberflächenwasserkörpers Lahn/Gießen durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

Grundwasserkörper

Ein relevanter Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des GWK DEHE_2580_04 sowie eine Verschlechterung des chemischen Zustands dieses GWK ist nicht zu prognostizieren.

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

Risiken der Verschlechterung des Zustands benachbarter Wasserkörper

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

8 Prüfung Verbesserungsgebot

Oberflächenwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands im betrachteten OWK Lahn/Gießen wurden in Kap. 5.1.3 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, zu Ausbau und Optimierung kommunaler 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 Zustand und das ökologische Potenzial des Oberflächenwasserkörpers durch das Vorhaben wird ausgeschlossen.

Grundwasserkörper

Die Maßnahmen zur Erhaltung des guten mengenmäßigen und des guten chemischen Zustands im betrachteten GWK DEHE_2580_04 sind in Kap. 5.2.3 aufgelistet. Darin sind insbesondere Maßnahmen gegen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft sowie zur Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten genannt. Das Vorhaben steht der Umsetzung dieser Maßnahmen nicht entgegen. Darüber hinaus sind konzeptionelle und Beratungsmaßnahmen geplant, die von dem Vorhaben unabhängig sind.

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

9 Zusammenfassung

Die Universitätsstadt Gießen plant den Ersatzneubau der Konrad-Adenauer-Brücke, die eine wichtige Anbindung des Innerstädtischen Ringes von Gießen an die Westtangente (B 429) darstellt. Die derzeit zweispurige Brücke soll durch zwei jeweils zweispurige Teilbauwerke ersetzt werden, um dem Verkehrsaufkommen gerecht zu werden. Die westlich und östlich an die Konrad-Adenauer-Brücke angrenzenden Bereiche der L3020 sind bereits vierspurig ausgebaut.

Mit der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Veränderungen der Straßenentwässerung und somit des Ist-Zustandes der Gewässer verbunden. Vom Vorhaben betroffen ist der OWK Lahn/Gießen und der GWK DEHE_2580_04.

9.1 Oberflächenwasserkörper

OWK Lahn/Gießen

Der OWK Lahn/Gießen ist betroffen durch Baumaßnahmen im Gewässerbereich während des Neubaus der Brücken(teil-)bauwerke (baubedingte Wirkfaktoren) sowie durch die veränderte Einleitung von Straßenabwässern infolge der vergrößerten Verkehrsflächen. In Abhängigkeit der Konzentrationen im Straßenabwasser und im Fließgewässer kann es zu Veränderungen der Wasserbeschaffenheit kommen.

Derzeit werden für den als HMWB eingruppierten OWK Lahn/Gießen das ökologische Potenzial der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos, Fische und Makrozoobenthos als „unbefriedigend“ bewertet. Der chemische Zustand wird als „nicht gut“ eingestuft, auch ohne Berücksichtigung ubiquitärere Stoffe. Es wurden Ausnahmen in Form einer Fristverlängerung sowohl für die Erreichung des guten ökologischen Potenzials als auch des guten chemischen Zustands nach 2027 in Anspruch genommen.

Die Fahrbahnfläche erhöht sich infolge der Baumaßnahme von 0,86 ha im Bestand auf 1,36 ha im Planzustand (vgl. Kapitel 6.1.1.1). Die daraus abgeleiteten Abflüsse erhöhen sich von 11,60 l/s auf 18,35 l/s (vgl. Kapitel 6.1.1.1). Die Einleitstellen in die Lahn entsprechen bereits vorhandenen Einleitstellen des städtischen Regenwasserkanalnetzes. Die Einleitung erfolgt im Planzustand ebenso wie im Ist-Zustand als Direkteinleitung.

In der Bewertung mit dem mittleren Abfluss von $MQ = 23,475 \text{ m}^3/\text{s}$ im OWK ergaben die Prognoserechnungen für alle bewertbaren Parameter (vgl. Kapitel 2.3) keine nachweisbaren Veränderungen im OWK infolge des Vorhabens. Dies gilt auch für Benzo(a)pyren, dessen JD-UQN im Ist-Zustand überschritten ist. Die Berechnungen für den mittleren Niedrigwasserabfluss von $MNQ = 4,930 \text{ m}^3/\text{s}$ und hohe Konzentrationen im Straßenabfluss (nach /43/) ergaben ebenfalls nicht messbare Konzentrationserhöhungen. Für alle bewertungsrelevanten Parameter werden die ZHK-UQN nach den Prognoserechnungen eingehalten.

Die baubedingten Wirkfaktoren während der Bauphase (ca. 1,5 Jahre je Teilbauwerk sowie 0,5 – 0,75 Jahre für den Rückbau des Bestandsbauwerkes) ergeben sich vor allem aus den Gründungsarbeiten im Gewässerbett der Lahn. Sie führen im direkten Umfeld der Baumaßnahme während und kurz nach Arbeitsschritten im bzw. nah am Gewässerbett

voraussichtlich zu einer temporären Beeinträchtigung unterstützender Qualitätskomponenten (ACP, Hydromorphologie) sowie der Biologischen Qualitätskomponenten. Diese Beeinträchtigungen sind auf einen geringen Anteil der Fließstrecke des gesamten OWK Lahn/Gießen begrenzt. In zeitlicher Hinsicht kann davon ausgegangen werden, dass es sich um „kurzzeitige und vorübergehende Auswirkungen“ im Sinne von LAWA (2020) /47/ handelt. Da die Beeinträchtigungen nicht über die Bauphasen hinweg fortbestehen und der natürlichen Regeneration und Wiederbesiedelung daher nicht im Wege stehen, ist von einer Rückkehr der lokalen Besiedelung zum ursprünglichen Zustand innerhalb des in /47/ genannten Monitoringzyklus der WRRL auszugehen. Eine bewertungsrelevante Verschlechterung einer oder mehrere BQK im gesamten OWK Lahn/Gießen ist auch in Hinblick auf das zugrundeliegende Monitoringprogramm höchst unwahrscheinlich: Nur wenige Untersuchungsstellen von BQK liegen in räumlicher Nähe flussabwärts der geplanten Baumaßnahme. Auch wenn einzelne Untersuchungsergebnisse, z.B. aufgrund der Untersuchung während oder kurz nach Bauarbeiten im Gewässer an nahegelegenen Messstellen, eine messbare Verschlechterung zeigen würden, so erfolgt die Gesamtbewertung der BQK anhand mehrerer Untersuchungen an verschiedenen Messstellen im gesamten OWK. In der Gesamtbewertung mit weiteren Untersuchungsergebnissen ist eine klassenrelevante Verschlechterung einer BQK, bedingt durch das Vorhaben, nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials im betroffenen OWK Lahn/Gießen durch das Vorhaben kann daher ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung der chemischen Zustands, ermittelt an der 20 km stromabwärts gelegenen repräsentativen Messstelle des OWK (Nr. 216, Wetzlar) ist ebenfalls auszuschließen.

Die bestehenden Belastungen im OWK Lahn/Gießen sind anderen Ursprungs und werden durch das Vorhaben nicht weiter verstärkt. Somit sind keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand sowie die Zielerreichung des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Das geplante Bauvorhaben führt zu keiner Verschlechterung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Lahn/Gießen. Das Vorhaben widerspricht zudem nicht dem Verbesserungsgebot, da es der Umsetzung von geplanten Maßnahmen für den OWK Lahn/Gießen (vgl. Kapitel 5.1.2.3) nicht entgegensteht.

9.2 Grundwasserkörper

GWK DEHE_2580_04

Der GWK DEHE_2580_04 wird durch das Vorhaben nur aufgrund der verringerten Versickerung infolge der vergrößerten Verkehrsfläche berührt. Derzeit wird der mengenmäßige und der chemische Zustand des GWK als „gut“ bewertet.

Insgesamt umfasst die abflusswirksame Fläche des Bauvorhabens im Planzustand nur 0,008 % der Gesamtfläche des GWK DEHE_2580_04 von 238,6 km². Der Anteil dieser Versickerungsfläche für den GWK ist vernachlässigbar gering und ohne Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand und auf grundwasserabhängige Ökosysteme. Auch auf

den chemischen Zustand sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten. Somit ergeben sich keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf den 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_2580_04. 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 (2020): WRRL Viewer, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://wrrl.hessen.de/>
- /2/ Hessen mobil (2019): Hinweispapier zur Durchführung von Tausalzberechnungen. Mai 2019
- /3/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (2020): L3020 Konrad-Adenauer-Brücke: Ausbau der Heuchelheimer Straße und Gabelsbergerstraße in Gießen; Leistungsbeschreibung zum Fachbeitrag WRRL
- /4/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (2019): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundhafte Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße; Übersichtskarte
- /5/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (2019): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundhafte Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße; Übersichtslageplan
- /6/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (2019): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundhafte Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße; Erläuterungsbericht
- /7/ Magistrat der Stadt Gießen, Stadtbauamt Gießen, Abt. Tiefbauamt (1969): Entwässerungsplan Lahnbrücke/Gabelsberger Straße; per mail übermittelt durch Herrn S. Hoffmann-Heise (Tiefbauamt) am 25.11.2020
- /8/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Konrad-Adenauer Brücke - Ausbau der Heuchelheimer Straße und Gabelsbergerstraße in Gießen. Ergebnisse wassertechnischer Untersuchungen, Stand 11.11.2020; im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt (per mail am 23.11.2020, Frau Grohme, SRP GmbH)
- /9/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundhafte Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße: Lageplan (LP_02) (U 05_01), im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt
- /10/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundhafte Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße: Lageplan Einzugsgebiete (LP_02), im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt (per mail am 23.11.2020, Frau Grohme, SRP GmbH)
- /11/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Niederschrift der Besprechung (Webkonferenz) zur Entwässerung der Lahnbrücke vom 06.11.2020; Stand 12.11.2020
- /12/ TNL Umweltplanung (2019): Landschaftspflegerischer Begleitplan: Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke mit Anpassung der Heuchelheimer Straße (L 3020) in Gießen, Stand April 2019, im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt
- /13/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (2020): Planausschnitt Bestandskanäle im

- westlichen Abschnitt des Bauprojektes Konrad-Adenauer-Brücke; Stand 13.08.2020
(per mail übermittelt durch Herrn Hein (Hessen Mobil) am 18.01.2020
- /14/ GTU Ingenieurgesellschaft mbH (2018): 2. Geotechnischer Bericht; Baugrunderkundungen und Baugrundgutachten, Stand 12.12.2018; im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt
 - /15/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (Herr Hoffmann-Heise): Auskunft per email, 04.02.2021
 - /16/ MWB (Mittelhessische Wasserbetriebe) (2020): Lagepläne der für die Baumaßnahme Konrad-Adenauer-Brücke relevanten Einleitstellen der MWB in die Lahn (Stand Juli bzw. August 2019); per mail durch Herrn Kraft (05.01.2020)
 - /17/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundlegende Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße: Bauablauf/-zustände (U 16_03), im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt
 - /18/ SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (2020): Erneuerung und Erweiterung der Konrad-Adenauer-Brücke und grundlegende Erneuerung der L 3020 Heuchelheimer Straße/Gabelsbergerstraße: Bauwerksplan (Grundriss, Längsschnitt, Ansicht) (U 16_01), im Auftrag der Stadt Gießen, Tiefbauamt
 - /19/ Hessen mobil (s.a.): Auswertung der spezifischen Tausalzverbräuche hessischer Straßen- und Autobahnmeistereien Winterdienstperioden 2003/3004 bis 2017/2018
 - /20/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016; https://www.lawa.de/documents/geringfuegigkeits_bericht_seite_001-028_1552302313.pdf; Zugriff: 02.02.2022
 - /21/ HLNUG (2019): Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://gru-schu.hessen.de/>
 - /22/ HLNUG (2019): Hessisches Naturschutzinformationssystem (Natureg Viewer), Stand April 2019 (Version 4.1), <http://natureg.hessen.de/>
 - /23/ Pottgießer, T (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie: Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf (Zugriff 10.11.2020)
 - /24/ 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)
 - /25/ Bundesanstalt für Gewässerkunde BafG (2016): Portal WasserBLICK: Wasserkörpersteckbriefe: Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL; (OWK Lahn/Gießen, GWK DEH_2580_04) <https://geo-portal.bafg.de/> (Abruf am 02.11.2020)
 - /26/ Bundesanstalt für Gewässerkunde BafG (2022): offline-Abfrage der Wasserkörpersteckbriefe zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL (OWK Lahn/Gießen, GWK

- DEH_2580_04); per mail am 11.02.2022 (Herr Frank Walther)
- /27/ HLNUG (2020): Überwachungsergebnisse Makrophyten 2005 bis 2019.
<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/wasserpflanzen.html> (Zugriff am 06.11.2020)
- /28/ HLNUG (2020): Überwachungsergebnisse Diatomeen und Phytobenthos 2005 bis 2019. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/kieselalgen-pud.html> (Zugriff am 06.11.2020)
- /29/ HLNUG (2018): Jahresbericht 2018: Die trophische Situation in Hessen.
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/das_hlnug/jahresberichte/2018/Seiten_aus_Jahresbericht_2018_4_W1_Trophie.pdf
- /30/ HLNUG (2020): Überwachungsergebnisse Phytoplankton 2005 bis 2019.
<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/kieselalgen-pud.html> (Zugriff am 06.11.2020)
- /31/ HLNUG (2020): Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos 2005 bis 2019.
<https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/fischnaehrtiere.html> (Zugriff am 06.11.2020)
- /32/ HLNUG (2020): Überwachungsergebnisse Fische <https://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-biologie/ueberwachungsergebnisse/fische.html> (Zugriff am 06.11.2020)
- /33/ Umweltbundesamt Fachgebiet II 2.4 Binnengewässer und Universität Duisburg-Essen (2020): Gewässerbewertung online https://www.gewaesser-bewertung-berechnung.de/files/downloads/fibs/Kurzdarstellungen_Fische_Bewertung.zip
- /34/ HLNUG (2020) Hintergrunddokumente Bewirtschaftungsplan/Maßnahmenprogramm (Oberflächengewässer –Biologie/Struktur): Lahn/Gießen DEHE_258.3
<https://flussgebiete.hessen.de/information/hintergrundinformationen-2015-2021>
- /35/ Hessen Mobil (2022): Gewässergütedaten des OWK Lahn/Gießen (Mst. 216) von November 2020 bis Oktober 2021; zugesandt per E-Mail v. 26.01.2022 (Herr M. Hein)
- /36/ HLNUG (2022): Gewässergütedaten des OWK Lahn/Gießen (Mst. 216 und 217) von 2010 bis 2020; zugesandt per E-Mail v. 21.01.2022 (Herr A. Burmeister)
- /37/ HLNUG (2004): Hessisches Programm nach § 3 der Qualitätszielverordnung und Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG, Jahresbericht 2004. http://djg-daten.bafg.de/Rhein/Leun/25800200_WQ.pdf
- /38/ HLNUG (2020): BodenViewerHessen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://bodenviewer.hessen.de/>
- /39/ HLNUG (2020): Fachinformationssystem Landesgrundwasserdienst (FIS LGD), Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), <http://lgd.hessen.de/>
- /40/ Hessen Mobil (2016): Netzknotenkarten (Stand 2016) <https://mobil.hessen.de/ueberuns/unsere-straessenmeistereien>
- /41/ HLNUG (2020): Witterungs- und Klimadaten <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/witterungs-klimadaten>; Station Gießen; Abruf am

29.01.2021

- /42/ Magistrat der Stadt Gießen, Tiefbauamt (Herr Hoffmann-Heise): telefonische Auskunft, 02.02.2021
- /43/ Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH (ifs), Hannover (Grotehusmann, D, Kornmayer, K.) (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Auftraggeber Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
- /44/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie bei der Straßenplanung (FGSV-Nr. 513); Stand Dezember 2021
- /45/ Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, Stand Dezember 2020
- /46/ Bundesanstalt für Straßen (BASt), FE 09.0156/2011/LRB, "Tausalzverdünnung und -rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden – Modellberechnungen", Stand 2017
- /47/ Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots, September 2020 https://www.wasser.sachsen.de/download/1_LAWA_Fachtechnische_Hinweise_Verschlechterungsverbot_Version1.pdf
- /48/ Landratsamt Mittelsachsen (2018) Merkblatt zum Schutz der Gewässer bei wasserbaulichen Maßnahmen; Stand 10.01.2018 https://www.landkreis-mittelsachsen.de/fileadmin/Redakteure/Behoerden/1_Geschaeftskreis/Umwelt_Forst_Lawi/Techn_Umweltschutz/MB_Gewaesserschutz_bei_Baumassnahmen_Vermeidung_Fischsterben.pdf
- /49/ RP Gießen, Dezernat Naturschutz II (2021): Telefonische Auskunft vom 05.03.2021 (Frau U. Rock)
- /50/ RP Gießen, Dezernat Naturschutz II (2021): Übermittlung ausgewählter Untersuchungsergebnisse der Fischfauna und des Makrozoobenthos; per email am 28.05.2021, Frau U. Rock)
- /51/ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie / Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden (2016): Atlas der Fische Sachsens; <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13442/lesen>
- /52/ Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens; https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/rote_liste_der_fische_und_rundmaeuler_web.pdf
- /53/ Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera) Hessens; https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/hmuklv_rl_koecherfliegen_web_barrierefrei_2.pdf
- /54/ Filipinski & Böttger (1995): Die Köcherfliegen-Emergenz eines norddeutschen See-

- Ausflusses (unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein); https://www.zobodat.at/pdf/Lauterbornia_1995_22_0099-0110.pdf
- /55/ Ibrahim, H., Slavevska-Stamenkovic, V., Rimcheska, B., Bilalli, A., Musliu, M. (2016): New data of *Potamophylax rotundipennis* (Brauer, 1857) and the first record of *Stenophylax Permistus* McLachlan, 1895 (Trichoptera: Limnephilidae) from Kosovo); *Nat. Croat.* Vol 25 No. 2 p.159-266, Zagreb; DOI: 10.20302/NC.2016.25.21
- /56/ Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera) Hessens; https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/rl_steinfliegen_hessen_2015_kompriert.pdf
- /57/ Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1998): Rote Liste der Wasserwanzen Hessens; https://hmuelv.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/18_rote_listen_wasserwanzen.pdf
- /58/ Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1996): Rote Liste der Libellen Hessens; https://natureg.hessen.de/resources/recherche/NAH/RoteListen/NA_RL_003_Libellen_9_1996.pdf