



HESSEN



L 3452 Brücke Gräveneck

Abriss des bestehenden Bauwerks und Neubau Brücke Gräveneck

Beginn: zw. NK 5515/040 u. NK 5515/042 km 1+976

Ende: zw. NK 5515/042 und NK 5515/043 km 0+833

Aufklärungsunterlage zu Auswirkungen der Änderung des Bauwerksentwurfs im Zuge der Beschlussfassung

August 2023

2. Planänderung

3	Einarbeitung der Ergebnisse der Plausibilitätskontrolle 2023 und der Vermeidungsmaßnahmen i. Z. m. LRT 6510	5.2024	
2	Einarbeitung des geänderten Bauwerksentwurfs	8.2023	
1	Einarbeitung des geänderten Abrisskonzepts für das bestehende Brückenbauwerk	6.2022	
Nr.:	Art der Änderung.	Datum:	Zeichen:

Aufgestellt:
Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Planung Westhessen

gez. i. A. Lauer

Marburg, den 31.05.2024

Nachrichtliche Unterlage Nr. 19.0 Anl. 6
zum

Planfeststellungsbeschluss

vom 19.11.2024

Az. VI 1-061-k-08-2508#003

Wiesbaden, den 20.11.2024

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr,
Wohnen und ländlichen Raum

Abt. VI

Im Auftrag

Bauberrätin





Auftragnehmer:

BIOLOGISCHE PLANUNGSGEMEINSCHAFT

Dipl.-Biol. Annette Möller

Am Tripp 3

35625 Hüttenberg

info@bpg-moeller.de



PROJEKTLEITUNG:

Dipl.-Biol. Annette Möller

BEARBEITUNG:

DIPL. BIOL. ANNETTE MÖLLER
(Projektleitung)

DIPL. ING. AGR. M.A. A. MALKMUS
(LBP, textl. Ausarbeitung)

DIPL. BIOL. FRANK PÄTZOLD
(Auswirkungen auf Fische, Muscheln)

DIGITALISIERUNG:

DIPL.-BIOL. ANNETTE MÖLLER

DIPL.-BIOL. HEIKE OSTENDORF



INHALTSVERZEICHNIS		SEITE
1	Einleitung	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2	Projektbeschreibung	1
1.2.1	Neues Bauwerk und Gründung	1
1.2.2	Sonstige durch die Bauwerksplanung bedingte Änderungen	4
2	Untersuchung der Wirkung des geänderten Bauwerksentwurfs auf Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Anhang I, Arten des Anhangs II und charakteristische Arten	4
2.1	Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Anhang I und Arten des Anhangs II	4
2.2	Charakteristische Arten des LRT 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“	7
3	Auswirkungen des geänderten Bauwerksentwurfs auf die Eingriffs- und Ausgleichsregelung und den Artenschutz	8
3.1	Wirkfaktoren und Eingriffs-Ausgleichsregelung	8
3.2	Artenschutz	11
4	Zusammenfassende Bewertung	13
5	Literaturverzeichnis	14
Anhang	16



TABELLENVERZEICHNIS	SEITE
Tabelle 1: Übersicht über die 2015 im UG des LBP vorkommenden LRT des FFH-Gebiets „Lahntal und seine Hänge“ (5515-303, Quelle: (BPG 2015)	4
Tabelle 2: Bei der Kontrollbegehung 2023 neu nachgewiesener LRT 6510 im UG (Quelle: BPG 2023) ..	5
Tabelle 3: Baubedingte Wirkfaktoren des Vorhabens Ersatzneubau Brücke über die Lahn gem. LBP (Quelle: BPG 2014, 2018, 2023)	8
Tabelle 4: Anlagebedingte Wirkfaktoren des Vorhabens Ersatzneubau Brücke über die Lahn gem. LBP (Quelle: Bpg 2014, 2018, 2023).....	9
Tabelle 5: Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren der Neuplanung des Brückenentwurfs (4-Felder-Brücke).....	10

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	SEITE
Abbildung 1: Ansicht des neuen Entwurfs der Lahnbrücke (Vorabzug 05.12.2022, Quelle: (GBRV 2022)	1
Abbildung 2: Ansicht des geplanten Brückenbauwerks von Osten (Quelle: GVBR 2022).....	2
Abbildung 3: Aufsicht auf den Pfeilerfuß des südwestlichsten Pfeilers und Ansicht desselben Pfeilers (Quelle: GVBR 2022)	2
Abbildung 4: Situation am Lahnufer und Lage der temporär erforderlichen Spundwandkästen um die Pfeilerfundamente (Quelle: GVBR 2022).....	3
Abbildung 5: Ausschnitt Bestands- und Konfliktplan mit neu geplantem Bauwerk (links) und verworfenem Entwurf (rechts) im Uferbereich der Lahn (Quelle: BPG 2014, erg. 2023)	3
Abbildung 6: Ausschnitt aus der Bestandskartierung 2012 und Kontrolle 2023, Nachweis von LRT 6510 in den Grünlandflächen G 1 und G 4 (Quelle: BPG 2012, 2023).....	5
Abbildung 7: Ausschnitt Bestands- und Konfliktplan 2024 mit geändertem Brückenbauwerk und Ausschnitt Maßnahmenplan (Quelle: BPG 2024).....	6
Abbildung 8: Entwurf für Bauwerk Lahnbrücke Gräveneck mit fünf Stützen und Bogenbrücke, Vorabzug v. 05.12.2012, U 15	17
Abbildung 9: Entwurf für Bauwerk Lahnbrücke Gräveneck mit drei Stützen und vier Feldern, Vorabzug v. 05.12.2022, U 8.....	17

1 Einleitung

1.1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die BIOLOGISCHE PLANUNGSGEMEINSCHAFT (im folgenden BPG abgekürzt) wurde von HESSEN MOBIL (vertreten durch die AST Marburg) im Mai 2012 mit der Erstellung des landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) zum Ersatzneubau Brücke Gräveneck über die Lahn im Zuge der L 3452, einem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (ASB) und der FFH – Vorprüfung mit anschließender FFH -Verträglichkeitsprüfung für das FFH-Gebiet „Lahntal und seine Hänge“ (DE 5515-303) beauftragt. Das Fauna-Flora-Gutachten mit Erfassung von Biotop-/ Nutzungstypen, Vögeln, Fledermäusen, Haselmaus, Reptilien, Fischen, Limnofauna, Libellen, Tagfaltern und Widderchen, Heuschrecken sowie Vegetation/Flora wurde in den LBP integriert.

Die als Basis zur Beurteilung der Auswirkungen des nun vorgelegten Bauwerksentwurfs dienende Biotoptypenkartierung (BPG 2012, 2014, Kontrolle 2018) wurde in 2023 erneut überprüft. Die hierfür notwendige Kontrollbegehung wurde am 17. Mai 2023 durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert (BPG 2023). Im Rahmen dieser Kontrollbegehung wurde im Grünland eine LRT-Kartierung durchgeführt, da die Mageren Flachland-Mähwiesen inzwischen zu den nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen zählen.

Die technische Vorplanung für das neue Brückenbauwerk untersuchte verschiedene Bauwerksvarianten. Nachdem zunächst eine Kombination aus Bogenbrücke und Pfeilerbrücke vorgesehen war, musste das Bauwerk noch einmal geändert werden. Der aktuelle Bauwerksentwurf sieht nun eine Pfeilerbrücke mit vier Feldern vor.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung des LBPs der nun zu betrachtende Bauwerksentwurf noch nicht bekannt war, ist eine ergänzende Unterlage zur Erläuterung der Wirkfaktoren der neuen Bauwerksplanung im Hinblick auf den LRT 91E0*, charakteristische Arten des LRT 3260 und allgemeiner Auswirkungen auf das FFH-Gebiet DE 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ und zu Fragen der Eingriffsregelung und des Artenschutzes erforderlich.

Die Ergebnisse des Gutachtens zur Wasserrahmenrichtlinie (FÖA 2022) konnten in diesem Rahmen Berücksichtigung finden. Das WRRL-Gutachten wurde als Vorentwurf mit Stand März 2022 vorgelegt.

1.2 PROJEKTBE SCHREIBUNG

1.2.1 NEUES BAUWERK UND GRÜNDUNG

Der neue Bauwerksentwurf zur Überbrückung der Lahn im Zuge der L 3452 bei Gräveneck wurde als Pfeilerbrücke mit vier Feldern entworfen. Die Brückenlänge beträgt nun zwischen den Widerlagern 164 m und ruht auf drei Pfeilern (alle Angaben aus GRBV 2023).

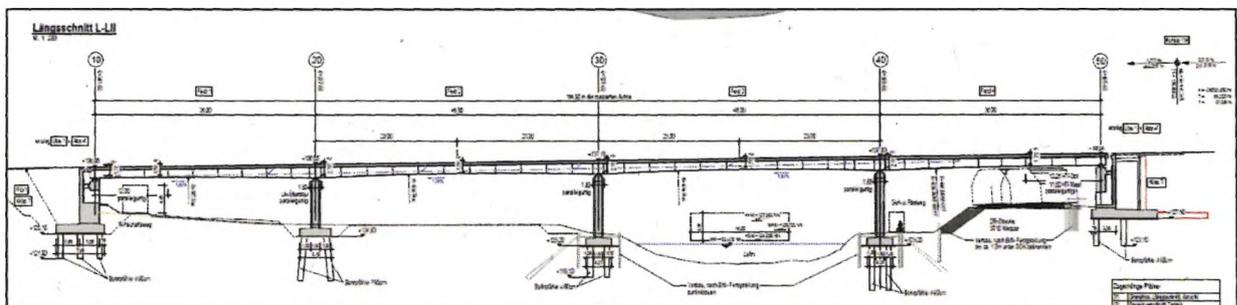


Abbildung 1: Ansicht des neuen Entwurfs der Lahnbrücke (Vorabzug 05.12.2022, Quelle: (GBRV 2022))

Die Brückenpfeiler liegen alle innerhalb des Überschwemmungsgebietes der Lahn (siehe auch Bestands- und Konfliktplan Unterlage 19.1). Die Pfeiler werden mit runden Bohrpfehlern (Durchmesser 0,90 m) im Untergrund verankert. Dabei werden Bohrtiefen bis ca. 7 m unter dem eigentlichen Pfeilerfuß erreicht, um eine

sichere Gründung zu gewährleisten. Der Pfeilerfuß (Pfeilerplatte) wird zwischen den beiden Stützen, die quer zur Fahrtrichtung das Bauwerk tragen, ausgebildet.

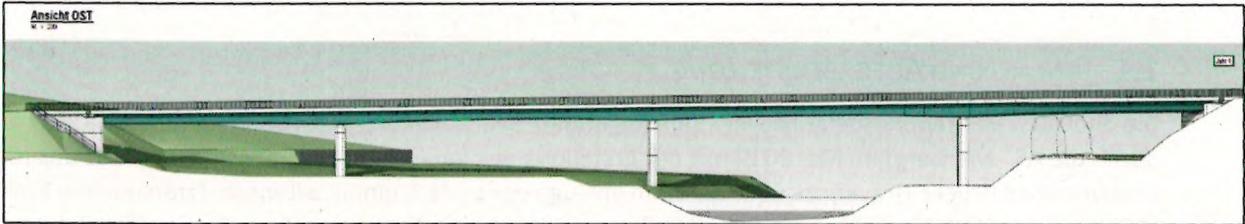


Abbildung 2: Ansicht des geplanten Brückenbauwerks von Osten (Quelle: GVBR 2022)

Das Bauwerk soll sich insgesamt durch Abschattungseffekte und schlanke Ausführung der Bauwerksfelder in das Landschaftsbild möglichst gut einfügen: „Durch den Abstand zwischen Außenkante Außensteg und Außenkante Gesims von 2,25 m ergibt sich darüber hinaus ein spürbarer Abschattungseffekt, der die Schlankeit des Überbaues noch unterstreicht.“ (GVBR 2023 S. 4).

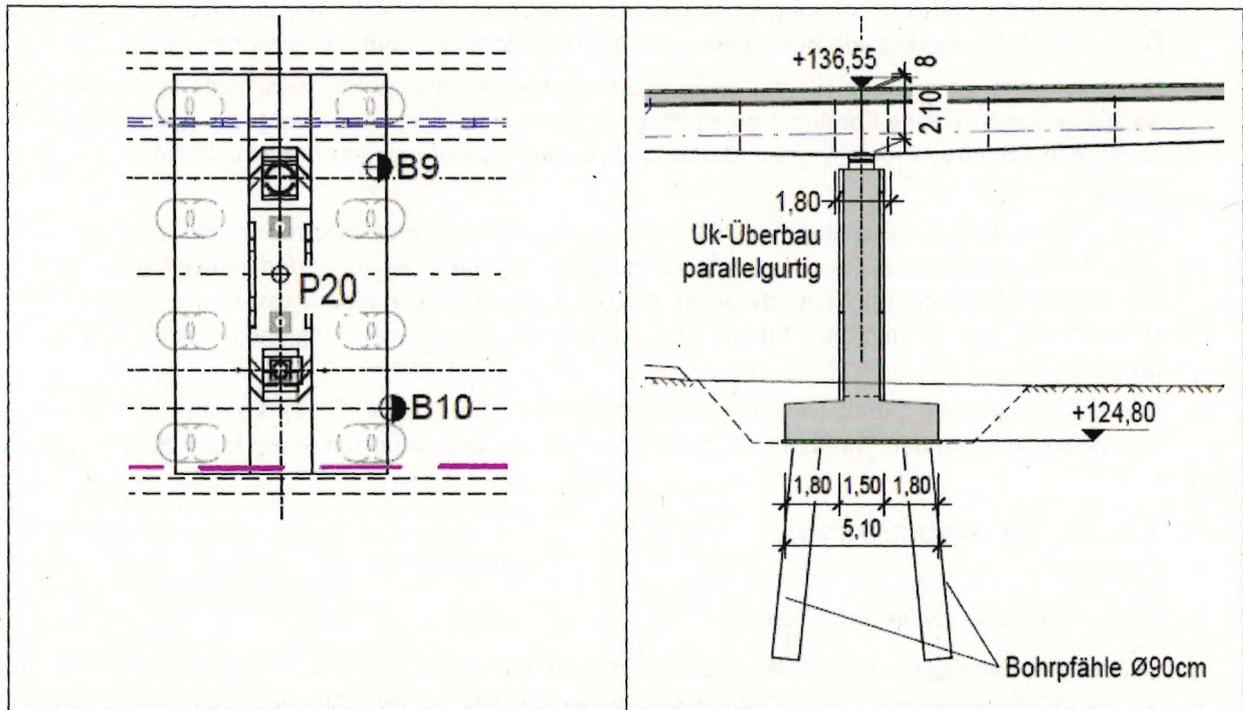


Abbildung 3: Aufsicht auf den Pfeilerfuß des südwestlichsten Pfeilers und Ansicht desselben Pfeilers (Quelle: GVBR 2022)

Die Pfeilerbasis wird nach Fertigstellung wieder bis zur Oberkante Gelände angedeckt. Die beiden Pfeiler beidseits der Lahn müssen, da sie im unmittelbaren Einflussbereich des Wasserkörpers des Flusses stehen, in einem Spundwandkasten errichtet werden.

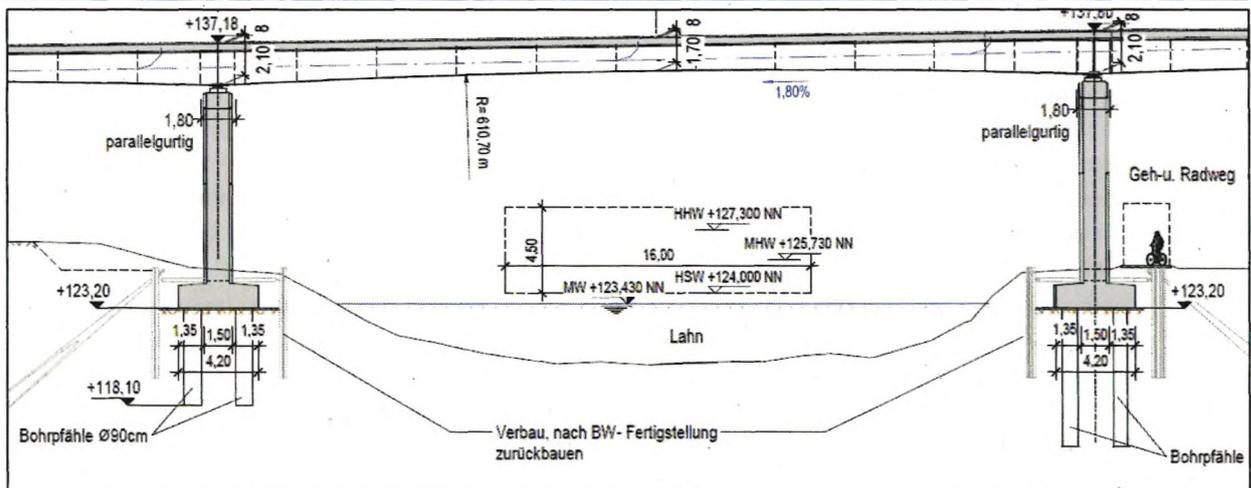


Abbildung 4: Situation am Lahnufer und Lage der temporär erforderlichen Spundwandkästen um die Pfeilerfundamente (Quelle: GVBR 2022)

Die Ausführung soll folgendermaßen durchgeführt werden: „Die Herstellung der Bohrpfähle im Grundwasser ist im Kontraktorverfahren mit Auflast vorgesehen. Die Spundwandverbauten der Baugruben sind im Bereich der Lahn nach Fertigstellung der Maßnahme soweit möglich wieder zu ziehen. Sollte ein Ziehen der Spundwände nicht möglich sein, so sind die Spundbohlen bis ca. 1,0 m unter GOK abzubrennen.“ (GVBR 2023 S. 8). Zur Errichtung der beiden Pfeiler am Lahnufer und zur Sicherung der Lahnböschungen ist eine temporäre Vorschüttung, die in die Lahn ragt, erforderlich. „Die Vorschüttungen im Bereich der Achsen 30 und 40 sind baureitlich nacheinander vorzusehen und nach Abschluss der Tiefbauarbeiten am jeweiligen Pfeiler zurück zu bauen. Es dürfen nicht beide Vorschüttungen gleichzeitig in die Lahn ragen. Als Material für die Vorschüttungen ist ein standorttypisches Gestein (Basalt, Diabas) zu verwenden.“ (GVBR 2023 S. 16).

Das Baufeld berücksichtigt die notwendigen Aufschüttungsbereiche vom jeweiligen Ufer aus.

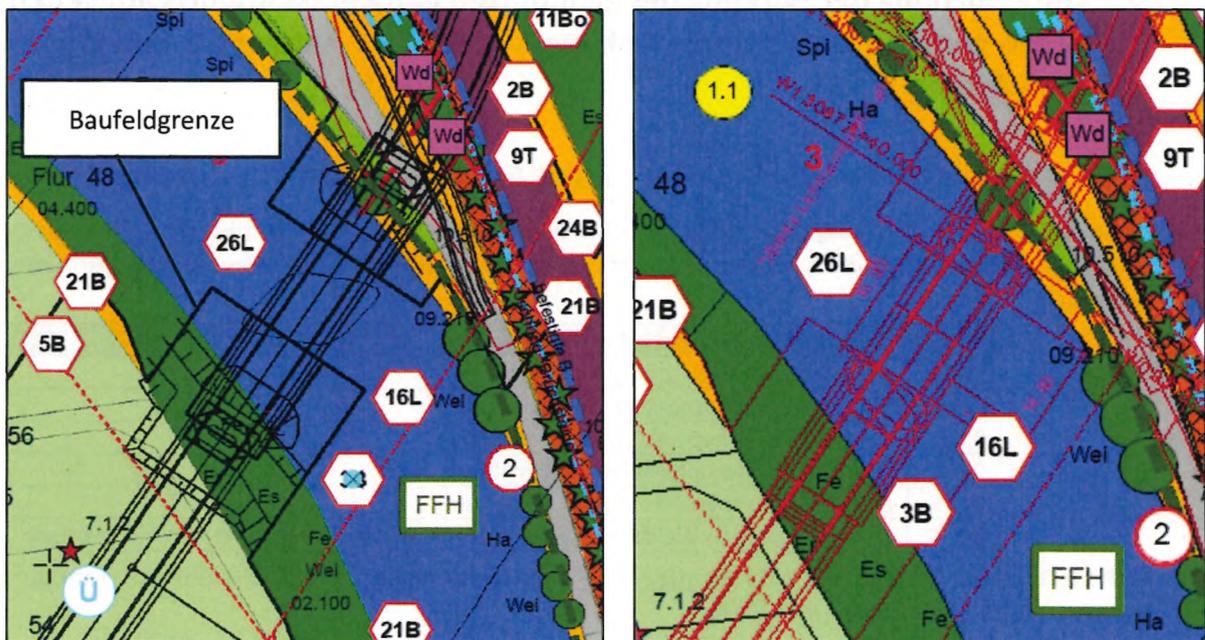


Abbildung 5: Ausschnitt Bestands- und Konfliktplan mit neu geplanntem Bauwerk (links) und verworfenem Entwurf (rechts) im Uferbereich der Lahn (Quelle: BPG 2014, erg. 2023)

Einen Vergleich der unterschiedlichen Stützenstellungen ermöglichen die Abbildungen 8 und 9 im Anhang.



Der Konflikt 3B „bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung der Lahn mit Uferzonen im FFH-Gebiet 5515-303 - "Lahntal und seine Hänge" tritt an dieser Stelle nicht ein (linke Darstellung: Konfliktpunkt gestrichen), da zur Vermeidung der Beeinträchtigung des Wasserkörpers der Baubereich in einem Spundwandkasten eingefasst wird („Liegen die Baugrubensohlen unterhalb des Bemessungswasserstandes von +125,35 m NHN, sind wasserdichte Baugrubenverbauten (Spundwandverbau) herzustellen und/oder eine Wasserhaltung zu betreiben.“ GVBR 2023 S. 7). Die Aufschüttung während der Bauzeit verbleibt nur temporär im Gewässer. Der Spundwandkasten wird nach Bauende entfernt. Erhaltungsziele des FFH-Gebiets befinden sich nicht in der Wirkzone des Vorhabens.

Der Wasserstrom im Fließgewässer muss während der Bauzeit immer offengehalten werden, um Bootspassagen, aber auch sonstige Wanderungsbewegungen von Wasserorganismen zu ermöglichen: „Während der Bauzeit muss zu jeder Zeit eine mindestens 12,0 m breite Schifffahrtsöffnung unter der Brücke gewährleistet sein. In diesen 12,0 m muss auch bei Niedrigwasser eine Mindestwassertiefe von 1,60 m bereitgestellt werden. Zudem ist eine lichte freie Durchfahrtshöhe von 4,50 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstand (HSW) frei zu halten.“ (GVBR 2023 S. 17).

1.2.2 SONSTIGE DURCH DIE BAUWERKSPLANUNG BEDINGTE ÄNDERUNGEN

Der unterführte Geh- und Radweg R7 ist grundsätzlich freizuhalten. Er kann „bauzeitlich in seiner Lage angepasst werden. Der Fahrweg muss einen praxisgerechten Abstand zu den Böschungen von 30 bis 40 cm aufweisen.“ (GVBR 2023 S. 17).

Der Verbau der Bahntrasse durch Spundwände zur Sicherung während der Bauwerkserrichtung in einem der Bauwerksbreite entsprechendem Abschnitt ist bauzeitlich erforderlich, um ein Abrutschen des Fahrdamms der DB zu verhindern.

Alle erforderlichen Gerüste, Schutzeinrichtungen und Einhausungen sind nach Herstellung abzubauen und abzutransportieren.

2 Untersuchung der Wirkung des geänderten Bauwerksentwurfs auf Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Anhang I, Arten des Anhangs II und charakteristische Arten

2.1 LEBENSRAUMTYPEN GEMÄß FFH-RICHTLINIE ANHANG I UND ARTEN DES ANHANGS II

Innerhalb des Untersuchungsgebiets für das Vorhaben wurden als Erhaltungsziele des FFH-Gebiets „Lahntal und seine Hänge“ (5515-303) auf der Basis der GDE-Kartierung (PLÖN 2007) folgende Lebensraumtypen festgestellt:

LRT im Untersuchungsgebiet LBP des Vorhabens ¹	
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation
8230	Silikatfelsen/Felskuppen mit Pionierrasen
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)
9130	Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum)
9170	Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)
91E0*	Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>

Tabelle 1: Übersicht über die 2015 im UG des LBP vorkommenden LRT des FFH-Gebiets „Lahntal und seine Hänge“ (5515-303, Quelle: (BPG 2015)

Eine Überprüfung der Bestandssituation in 2023 (BPG 2023) auf der Basis der aktuell gültigen Kartieranleitung zur Hessischen Lebensraum- und Biotopkartierung (HLBK, FRAHM-JAUDES ET AL., 2022) erbrachte jedoch eine

¹ Der LRT 3260 konnte im UG nicht nachgewiesen werden, da die ihn charakterisierende Vegetation fehlt.

veränderte Beurteilung von Grünlandflächen im Bereich der Böschung und des zukünftigen Brückenanschlusses der L 3452 auf der westlich der Lahn gelegenen Seite.

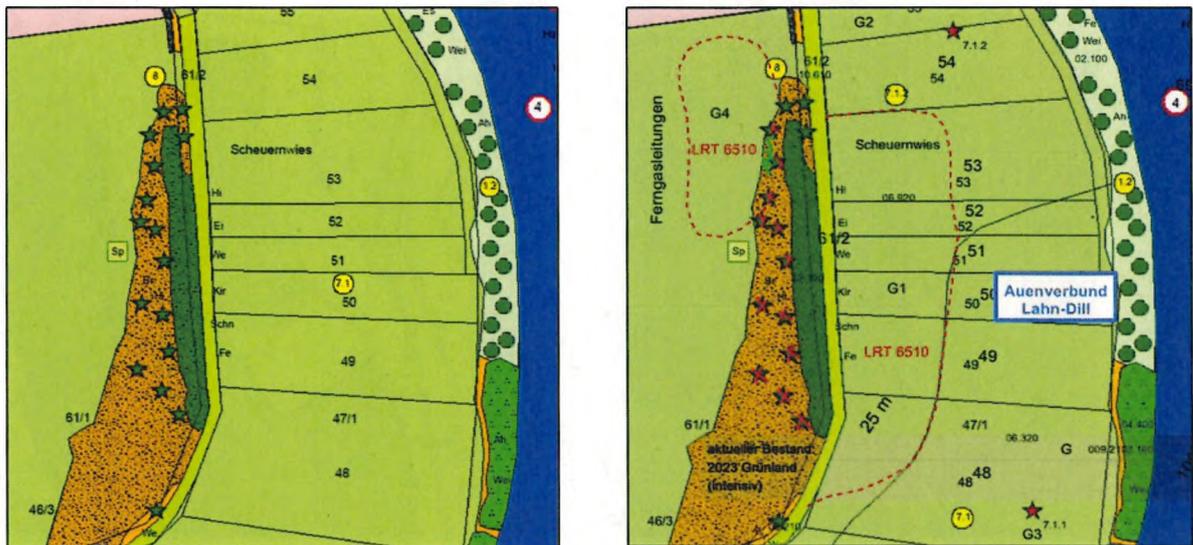


Abbildung 6: Ausschnitt aus der Bestandskartierung 2012 und Kontrolle 2023, Nachweis von LRT 6510 in den Grünlandflächen G 1 und G 4 (Quelle: BPG 2012, 2023)

Auf den Teilflächen G1 und G 4 der intensiv genutzten Frischwiese (KV-Code 06.320) und der Grünlandein-
saat (KV-Code 06.920) hat sich mittlerweile eine Frischwiese mit Magerkeitszeigern, die als Le-
bensraumtyp Magere Flachlandmähwiese (LRT 6510) anzusprechen ist, entwickelt. Der LRT 6510
befindet sich innerhalb des FFH-Gebiets 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“. Die Prüfung der
FFH-Verträglichkeit des Vorhabens für den 2023 durch die Plausibilitätskontrolle nachgewiesenen
LRT 6510 ist erforderlich. Für die Zuordnung zum LRT 6510 wurde unter Berücksichtigung der Ar-
beitsanleitung (FRAHM-JAUDES et al., 2022) der aktuelle Bewertungsbogen des Landes Hessens ver-
wendet.

Tabelle 2: Bei der Kontrollbegehung 2023 neu nachgewiesener LRT 6510 im UG (Quelle: BPG 2023)

Neuer LRT in 2023 im Untersuchungsgebiet LBP des Vorhabens	
6510	Magere Flachlandmähwiese

Der LRT 6510 wird durch den neuen westlichen Anschluss der L 3452, deren Böschung und einen auf der westlichen Seite des Brückenbauwerks unterführten Wirtschaftsweg in Anspruch genommen. Es kommt zu einer Inanspruchnahme von 1.748 m² des nunmehr als Extensiv genutzte Frischwiese (KV-Code 06.310) einzuordnenden LRT 6510. Diese Inanspruchnahme sowie die Konzeption von Vermeidungsmaßnahmen wird im LBP abgearbeitet.



Abbildung 7: Ausschnitt Bestands- und Konfliktplan 2024 mit geändertem Brückenbauwerk und Ausschnitt Maßnahmenplan (Quelle: BPG 2024)

Eine Beeinträchtigung der Wald-Lebensraumtypen Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagetum, LRT 9110), Waldmeister-Buchenwälder (Asperulo-Fagetum, LRT 9130) und Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (Galio-Carpinetum, LRT 9170) durch die Errichtung des neuen Brückenbauwerks ist nicht zu erwarten, da alle Standorte der Wald-LRT 9110, 9130 und 9170 außerhalb der Wirkzone des Brückenbauwerks liegen.

Der Lebensraumtyp Erlen-Eschen- und Weichholzaunwald, LRT 91E0* befindet sich nicht im Einflussbereich des Vorhabens Neubau Lahnbrücke Gräveneck. Dieser Lebensraumtyp kommt innerhalb des FFH-Gebiets „Lahntal und seine Hänge“ auf weiten Abschnitten am Lahnufer vor. Der für die Lahnquerung ausgewählte Abschnitt der Lahn ist jedoch durch eine Explosion der ebenfalls hier querenden Gasleitung in der Vergangenheit und einer anschließenden Wiederherrichtung der Uferbereiche mit Bepflanzung stark anthropogen verändert. Im durch das neue Brückenbauwerk überspannten Uferabschnitt befindet sich aktuell nach der Basis der Bestandskartierung im Bestands- und Konfliktplan daher kein Erlen-Eschen-Auwald oder die dazugehörigen gewässerbegleitenden Erlen-Eschen-Gehölzsäume, sondern ein aus heimischen Laubholzarten zusammengesetztes Gebüsch frischer Standorte. Bei dieser Gehölzstruktur handelt es sich nicht um einen Lebensraumtyp gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie. Eine Beeinträchtigung des LRT *91E0 ist damit ausgeschlossen.

Im Flussabschnitt der Lahn, der im Bereich des neu zu errichtenden Brückenbauwerks als Vier-Felder-Brücke liegt, wurde der LRT 3260, „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ nicht nachgewiesen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich der EHZ des LRTs 3260 im gesamten FFH-Gebiet durch die bauzeitlich auftretenden temporären und kleinlokal auftretenden Auswirkungen der Errichtung des neuen Brückenbauwerks nicht verschlechtern wird.

Die Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation (LRT 8220) und Silikatfelsen/Felskuppen mit Pionierrasen (LRT 8230) kommen in enger Verzahnung nur südlich des bestehenden Brückenbauwerks oberhalb des sog. Tunnelfelsens über der Eisenbahnlinie vor. Die LRT 8220 und 8230 liegen außerhalb der Wirkzone der Errichtung des neuen Brückenbauwerks.

Eine Überprüfung auf Vorkommen von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie innerhalb der auf der Basis der Grunddatenerhebung (PLÖN 2007) und der Erhebungen im Rahmen der Erstellung des Fauna-Flora-Gutachtens (BPG, 2012) ergab, dass lediglich für das Große Mausohr (*Myotis myotis*) ein Rufnachweis in der Lahnau vorliegt und keine Vorkommen weiterer Arten des Anhangs II im UG und der Wirkzone der Brückenerichtung vorkommen.



Ein 2023 festgestelltes Vorkommen des LRT 6510, Magere Flachlandmähwiese, wird im Umfang von 1.748 m² durch bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren berührt. Durch die Konzeption von Vermeidungsmaßnahmen im LBP (23V_{FFH} und 24V_{FFH}) kann ein landschaftspflegerischer Konflikt vermieden werden. Da das Vorkommen des im Zuge der Plausibilitätskontrolle 2023 nach deutlich über fünf Jahren seit der dem LBP zugrundeliegenden Biotoptypenkartierung festgestellten LRT 6510 im FFH-Gebiet 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ liegt, erfolgt eine Berücksichtigung in der FFH-VP. Weitere Vorkommen von LRT gemäß Anhang I oder Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie werden durch den neu geplanten Bauwerksentwurf für das Brückenbauwerk über die Lahn im Zuge der L 3452 nicht in dem bereits in der vorliegenden FFH-Prüfung (BPG, 2018) berücksichtigten Umfang betroffen.

2.2 CHARAKTERISTISCHE ARTEN DES LRT 3260 „FLIEßGEWÄSSER MIT FLUTENDER WASSERVEGETATION“

„Charakteristische Arten sind Tier- und Pflanzenarten, die in einer Beziehung zu den FFH-Lebensraumtypen stehen, dort mit hoher Stetigkeit und/oder Abundanz auftreten oder in einem FFH-Lebensraumtyp ihren Schwerpunkt haben.... Charakteristische Arten können Anhangsarten der FFH- oder der Vogelschutzrichtlinie sein, ihr Spektrum reicht aber weit darüber hinaus.“ (<https://www.bfn.de/charakteristische-arten>). Es handelt sich also um eine Artengruppe, die für den Flussabschnitt der Lahn im UG typisch und charakterbildend ist.

Zum Lebensraumtyp 3260 gehören lt. SSYMANK et al. (1998) „natürliche und naturnahe Fließgewässer von der Ebene bis ins Bergland mit flutender Wasserpflanzenvegetation (Verbände *Ranuncion fluitantis* und *Callitricho-Batrachion*) oder flutenden Wassermoosen.“ Die flutende Wasservegetation ist jedoch im betroffenen Abschnitt der Lahn nicht vorhanden, so dass bereits in der Grunddatenerhebung keine Ansprache als LRT 3260 erfolgte (PLÖN 2007). Eine Beeinträchtigung von Charakterarten aus der Gruppe der Gefäßpflanzen ist also durch das Vorhaben Brückenneubau nicht zu erwarten.

Als weitere charakteristische Arten des LRT 3260 gelten (Quelle: https://natura2000.rlp.de/n2000-sb-bwp/steckbrief_lebensraumtypen.php?sbl_nr=3260)

Vögel:

Eisvogel (*Alcedo atthis*)
Wasseramsel (*Cinclus cinclus*)
Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*)

Fische:

Bachneunauge (*Lampetra planeri*)
Groppe (*Cottus gobio*)
Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
Gründling (*Gobio gobio*)

Weichtiere:

Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*)

Libellen:

Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*)
Blaflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*)
Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*)
Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Von den als charakteristisch für den Flusslebensraum beschriebenen Tierarten wurde im Rahmen der Erhebungen die Gebirgsstelze (Brut an der Kläranlage Gräveneck (BPG 2018) nachgewiesen. Dieser Brutplatz ist jedoch vom Vorhaben nicht betroffen.



In der Lahn wurde die für den LRT 3260 charakteristischen Fischart Gründling (*Gobio gobio*) nachgewiesen (BPG 2014, 2015). Diese Fischart trat häufig auf und kann kleinräumigen temporären Veränderungen im Flusskörper, wie bei einer bauzeitlichen Aufschüttung problemlos ausweichen. Unerwarteter Lärm und Erschütterungen verursachen bei Fischen eine Scheuchwirkung (PÄTZOLD 2020), so dass von einer Entfernung von Fischen aus der Störungszone während der Bauphase auszugehen ist.

Es ist anzunehmen, dass die zu den charakteristischen Arten des LRT 3260 zählenden Weichtierarten wie Schnecken wegen ihrer allgemeinen Verbreitung und Häufigkeit das gesamte Flusssystem der Lahn besiedeln. Die Bereiche der Flusssohle, die unter einer Aufschüttung zu liegen kommen und möglicherweise Standort von Muschel- und Schneckenarten sind, werden nur temporär abgedeckt. Eine Wiederbesiedelung der Flusssohle nach Entfernung der Aufschüttung durch die Schneckenfauna erscheint problemlos von angrenzenden Bereichen möglich. Mobile Schneckenarten können dem Vorhaben in andere Flussabschnitte ausweichen. Die Wasserführung des Stroms wird niemals komplett unterbrochen, so dass eine Längswanderung von mobilen Tieren im Fließgewässersystem immer möglich bleibt. Die Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*) wurde in diesem Fluss-Abschnitt nicht nachgewiesen, daher ist keine Betroffenheit gegeben.

Die Blauflügelige Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) wurde nur als Gast im UG beobachtet (BPG 2012, 2018), die Schwesterart Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) wurde regelmäßig in naturnahen Abschnitten beobachtet. Auch die Grüne Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) wurde beobachtet (BPG 2012, 2018). Alle Arten sind auf ausgeprägte Schwimmblattzonen und naturnahe Flussabschnitte mit entsprechender Wasserpflanzenvegetation angewiesen. Diese Strukturen sind in der Wirkzone der Neuerrichtung des Brückenbauwerks und der temporären Aufschüttungen für die Pfeiler nicht vorhanden. Umherstreifende Tiere können einem bauzeitlichen Hindernis problemlos ausweichen. Die charakteristischen Libellenarten sind somit durch die Pfeilererrichtung ebenfalls nicht direkt betroffen.

Für die in der Lahn im Einflussbereich des Vorhabens nachgewiesenen charakteristischen Arten des LRT 3260 sind keine Auswirkungen durch die geänderte Brückenplanung für die Neuerrichtung des Brückenbauwerks zu erwarten.

3 Auswirkungen des geänderten Bauwerksentwurfs auf die Eingriffs- und Ausgleichsregelung und den Artenschutz

3.1 WIRKFAKTOREN UND EINGRIFFS-AUSGLEICHSREGELUNG

Die Errichtung des neu geplanten 4-Felder-Brückenbauwerks über die Lahn im Zuge der L 3452 enthält hinsichtlich der Anzahl und Gründung der Brückenpfeiler Änderungen gegenüber dem bisher im LBP behandelten Brückenbauwerk mit fünf Pfeilern und einem Brückenbogen über den Fluss (siehe auch Abbildung 8 und Abbildung 9 im Anhang). Im LBP wird bereits auf die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen des Brückenabrisses und -neubaus und die hiermit verbundenen bau- und betriebsbedingten Emissionen eingegangen (BPG 2014, s. auch Tabelle 3). Einige Auswirkungen bleiben weiterhin gleich hinsichtlich der Eingriffswirkung.

Tabelle 3: Baubedingte Wirkfaktoren des Vorhabens Ersatzneubau Brücke über die Lahn gem. LBP
(Quelle: BPG 2014, 2018, 2023)

Baubedingte Wirkfaktoren	
Flächenbeanspruchung durch Baustelleneinrichtungen, Baustraßen und -streifen	<u>Baustelleneinrichtung:</u> 2.148 m ² <u>Oberbodenlagerfläche:</u> 900 m ² <u>Baustraße:</u> 5.790 m ² (davon 3.460 auf vorhandenen Wegen und Straßen) (das gesamte Baufeld hat eine Größe von ca. 4,3 ha)
Bodenverdichtung	Durch die Baustellenabwicklung werden ca. 3,5 ha Boden durch Verdichtung beeinträchtigt



Baubedingte Wirkfaktoren	
Schadstoffemissionen / -immissionen (Verlärmung, Erschütterungen, Einleitungen)	<p>Die bei der Sprengung entstehenden Abbruchteile der alten Lahnbrücke (Teilbauwerk B) fallen in die Lahn und werden innerhalb weniger Tage unter Einsatz von Baggern aus dem Fluss geräumt. Hierdurch kommt es in geringem Umfang zur Einschwemmung von kleinen Partikeln in das Fließgewässer.</p> <p><u>bauezeitliche Beeinträchtigung der Limnofauna:</u> Durch die Sprengung der alten Lahnbrücke kommt es zur temporären drei- bis viertägigen Beeinträchtigung von Wasserorganismen durch veränderte Strömungsverhältnisse und Einträge von Schwebstoffen (Konflikt 10T, 27 T).</p> <p>Bauzeitlich kommt es darüber hinaus zur baubedingten Verlärmung der Landschaft und durch den Bauverkehr hervorgerufene Emissionen.</p>

Tabelle 4: Anlagebedingte Wirkfaktoren des Vorhabens Ersatzneubau Brücke über die Lahn gem. LBP (Quelle: Bpg 2014, 2018, 2023)

Anlagebedingte Wirkfaktoren	Dimensionen
Flächenversiegelung	<u>Neuversiegelung:</u> ca. 1.475 m ² (0,1475 ha) (KV-Codes 10.510 und 10.520)
Flächeninanspruchnahme	<u>Entsiegelung der alten Trasse:</u> 1.861 m ² (0,1861 ha) (Trasse ohne Brückenbauwerk) Zusätzlich werden durch die Nebenflächen der Trasse und durch die Verlegung eines Wirtschaftsweges bislang unversiegelte Flächen in einem Umfang von ca. 0,5 ha in Anspruch genommen Netto-Neuversiegelung: 0,2 ha
Aufschüttungen / Deponien Abgrabung neue Dammlagen	Abtrag eines am Westufer der Lahn vorhandenen Straßendamms der alten Lahnbrücke: 3.400 m ² (0,34 ha) Abgrabungen durch Einschnitte der neuen Trasse und des Wirtschaftsweges: ca. 2.100 m ² (0,2 ha) Aufschüttung des westlichen Widerlagers der neuen Brücke und der Dammböschung des Grünlandweges: ca. 1.200 m ² (0,12 ha)
Grundwasserabsenkung / Zerstörung von grundwasserstauenden Schichten Grundwasserstau	Eine Zerstörung von Grundwasser führenden Schichten ist aufgrund massiver vorhandener Deckschichten im Grundwasser-einzugsgebiet nicht zu erwarten.
Gewässerquerung, -ausbau, -verlegung Gewässerrohrung	Querung der Lahn durch ein Brückenbauwerk mit einer Länge von: 164 lfdm Abbruch der alten Lahnbrücke
Retentionsrauminanspruchnahme im Überschwemmungsgebiet	Pfeileranzahl 3 (gegenüber 5 Stück in der vorhergehenden Entwurfsplanung), dadurch Verminderung der Retentionsrauminanspruchnahme im Überschwemmungsgebiet der Lahn.



Tabelle 5: Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren der Neuplanung des Brückenentwurfs (4-Felder-Brücke)

Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren der Neuplanung des Brückenentwurfs (4-Felder-Brücke)	Reduktion der Einwirkungen auf die Umweltschutzgüter
Landschaftsbild und Erholungseignung	
Gesamteindruck der Talansicht	<p>Der Bauwerksentwurf als Pfeilerbrücke mit vier Feldern quert das Lahntal verglichen mit der bestehenden Bogenbrücke in einem steileren Winkel. Die Aufständigung auf drei Pfeiler erlaubt zukünftig einen weiten Durchblick auf die beidseits der Brücke anschließende Landschaftsilhouette. Es wird somit eine größere Durchsicht durch das Bauwerk ermöglicht und die Horizontlinie wird nicht vertikal durchschnitten. Es wurde besonderen Wert auf die Eingliederung des Bauwerks durch die Konstruktion gelegt:</p> <p>„Der Überbau wird mit einer mittleren Schlankheit von ca. 25 optisch als durchaus schlankes Tragwerk wahrgenommen. Durch den Abstand zwischen Außenkante Außensteg und Außenkante Gesims von 2,25 m ergibt sich darüber hinaus ein spürbarer Abschattungseffekt, der die Schlankheit des Überbaues noch unterstreicht.“ (GVBR 2023 S. 4).</p> <p>Der Gesamteindruck der Landschaft mit Verkehrsbauwerk wird sich aufgrund des Vorhabens verändern, jedoch nicht belegbar verschlechtern, da hier eine subjektive Komponente mitwirkt.</p>
Biotope, Pflanzen und Tiere	
Inanspruchnahme von Biotoptypen	<p>Die <u>Fläche zur Gründung der drei Pfeiler</u> führt aufgrund der Reduzierung der Pfeilerzahl verglichen mit dem verworfenen Entwurf zu einer geringeren Flächeninanspruchnahme von Biotoptypen.</p> <p>„Intensiv genutzte Frischwiese“ (KV-Code 06.320, Überprüfung des Bestands 05.2023 durch BPG)</p> <p>Hecken und Gebüsche (KV-Code 02.100)</p> <p>Ausdauernde Ruderalfluren (KV-Code 09.210)</p> <p>Campingplatz (KV-Code 11.213)</p> <p>Neu nach Kontroll-Begehung 2023 ist die Inanspruchnahme von nunmehr festgestelltem Extensivgrünland durch Böschung, Anschluss L 3452 neu am westlichen Widerlager und Wirtschaftsweg:</p> <p>Extensiv genutzte Frischwiese (KV-Code 06.310, LRT 6510, besonders geschützt gem. § 30 BNatSchG): 1.748 m².</p>
Inanspruchnahme von Retentionsraum und feuchtegetönten Bereichen	<p>„Im Überschwemmungsgebiet der Lahn dürfen keine festen Baustelleneinrichtungen angelegt werden. Bei Hochwassergefahr sind die Baustelleneinrichtungsplätze im Überschwemmungsgebiet zu räumen“ (GVBR 2023 S. 8).</p>
Beeinflussung des Fließgewässers	<p>Der Hauptstrom der Lahn wird während der Bauphase nie vollständig unterbrochen. Zur Errichtung der beiden Pfeiler am Lahnufer werden nacheinander an dem rechts- bzw. linksseitigen Ufer temporäre Aufschüttungen aus lokal verbreitetem Gestein angeschüttet und nach der Bauphase wieder entfernt. GVBR 2023 S. 17:</p> <p>„Die Lahn und die DB-Strecke sind während der gesamten Baumaßnahme zu schützen.“</p>
Sonstige Auswirkungen	<p>Alle außerhalb des Baufelds liegenden Biotopflächen werden durch Vermeidungsmaßnahmen vor Beeinträchtigungen geschützt (1V, 2V, 14V, 22V, 23V_{FFH}, 24V_{FFH}).</p>



Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren der Neuplanung des Brückenentwurfs (4-Felder-Brücke)	Reduktion der Einwirkungen auf die Umweltschutzgüter
	Reste von Ufergehölzsäumen (KV-Code 04.400, gem. § 30 BNatSchG und § 13 HAGBNatSchG geschützt), die an den Baustellenbereich angrenzen, werden durch Schutzmaßnahmen (2V, 23V _{FFH} , 24V _{FFH}) gegen jegliche Beeinträchtigung geschützt.

Die Inanspruchnahme des LRT 6510 in der Größenordnung von 1.748m² wird in einer gesondert zu erstellen- den Unterlage (FFH-Verträglichkeitsprüfung) abgearbeitet.

Das Schutzgut Boden wird durch die Neuerrichtung des Brückenbauwerks aufgrund der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (Bodenschutz...Maßnahme Nr. 3V) nicht erheblich oder nachhaltig beeinträchtigt.

Das Schutzgut Klima und Luft wird durch das Vorhaben nicht erheblich oder nachhaltig beeinträchtigt, da durch das neue Bauwerk keine nicht passierbaren Querbauwerke errichtet werden, die talabwärtsfließende Kaltluftströme behindern könnten. Kaltluftentstehungsflächen sind nicht betroffen. Frischluftentstehungsflächen mit Gehölzbestand sind nicht in größerem Umfang im Vergleich zum verworfenen Brückenentwurf betroffen.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Grund- und Oberflächenwasser wurden im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, FÖA GMBH 2022) geprüft. Hiernach wird eine Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers sowie des Grundwasserkörpers ausgeschlossen, so dass davon auszugehen ist, dass eine vorhabensbedingte nachhaltige oder erhebliche Beeinträchtigung dieser Schutzgüter nicht zu erwarten ist.

Nach Prüfung aller bekannten baubedingten Wirkfaktoren, die durch den geänderten Bauwerksentwurf Vierfelder-Brücke entstehen und Konzeptionierung von entsprechenden Vermeidungsmaßnahmen im LBP (23V_{FFH}, 24V_{FFH}) ergibt sich auf der Basis der 2023 durch eine Plausibilitätskontrolle aktualisierten Bestandserhebung der Schutzgüter keine Beeinträchtigung des zwischenzeitlich entwickelten Extensivgrünland (KV-Code 06.310, LRT 6510). Für weitere Schutzgüter ergeben sich keine zusätzlichen Eingriffswirkungen im Untersuchungsgebiet.

3.2 ARTENSCHUTZ

Der artenschutzrechtliche Fachbeitrag (ASB) zum Vorhaben Ersatzneubau der Brücke Gräveneck im Zuge der L 3452 (BPG 2018) hat das Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 (1) Nr. 1-3 BNatSchG einzelfallbezogen geprüft. Die Auswirkungen einer Sprengung der alten Lahnbrücke auf die zu prüfenden Arten wurden bereits im ASB berücksichtigt.

Im Rahmen der Erhebungen zur floristisch-faunistischen Ausstattung des UGs wurden artenschutzrechtlich relevante Fledermäuse, Vögel und Reptilien festgestellt.

Für die Artengruppe der Fledermäuse prüft der ASB Art für Art eine Betroffenheit durch das Vorhaben. Eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist ausgeschlossen, da in der vorhandenen Brücke keine Quartiere vorhanden sind. Eine baubedingte Tötung oder Verletzung ist durch die Neuerrichtung der Vierfelder-Brücke nicht zu erwarten.

Erhebliche Störungen im Nahrungs- und Transferraum können für Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Bartfledermaus (*Myotis brandtii / mystacinus*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ausgeschlossen werden, da die Errichtung tagsüber und damit außerhalb des Aktivitätszeitraums der Nahrung suchenden Fledermausarten stattfindet. Der Baukörper selbst wird als Hindernis erkannt und die Tierarten können ausweichen.

Durch die Errichtung des neuen Brückenbauwerks verursachte bau- und anlagenbedingte zusätzliche Wirkungen auf Fledermäuse, die über die Wirkfaktoren hinaus, die bereits im LBP und im ASB abgearbeitet wurden, sind nicht zu erwarten.



Der Bahndamm bei Gräveneck ist ein Bestandteil des anzunehmenden Aktionsraumes der Schlingnatter (*Coronella austriaca*), denn wärmebegünstige, sonnenexponierte und südexponierte Eisenbahndämme stellen bedeutende Sekundärlebensräume dar.

Durch die Errichtung des neuen Brückenbauwerks verursachte bau- und anlagenbedingte zusätzliche Wirkungen auf die Schlingnatter, die über die Wirkfaktoren hinaus, die bereits im LBP, im ASB und in der Aufklärungsunterlage zur Brückensprengung des bestehenden Brückenbauwerks (BPG 2022) abgearbeitet wurden, sind nicht zu erwarten.

Die grundsätzliche vorhabensbedingte Betroffenheit von Brutvögeln wurde im ASB bereits geprüft.

Es erfolgt durch den neuen Bauwerksentwurf keine weitergehende Beeinträchtigung von Brutvogelarten durch die Wirkfaktoren des Vorhabens.



4 Zusammenfassende Bewertung

Der vorliegende Fachbeitrag beurteilt die Auswirkungen des geänderten Brückenentwurfs über die Lahn im Zuge der L 3452 in Bezug auf Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Anhang I, Arten des Anhangs II und allgemeiner Auswirkungen auf das FFH-Gebiet DE 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ sowie auf charakteristische Arten und hinsichtlich der Eingriffsregelung und des Artenschutzes.

Die Auswirkungen des geänderten Entwurfs des Brückenbauwerks als Vier-Felder-Brücke auf die Umweltschutzgüter Biotope, Pflanzen und Tiere, Landschaftsbild und Erholungseignung, Boden, Grund- und Oberflächenwasser und Klima und Luft wurden auf der Basis der Angaben folgender vorliegender Unterlagen erstellt;

1. GRBV Ingenieure im Bauwesen (2022)
2. GRBV Ingenieure im Bauwesen (2023)
3. LBP (BPG, 2014, 2018)
4. FFH-VP (BPG 2015)
5. ASB (BPG 2018)
6. WRRL-Gutachten (FÖA, 2022)
7. Kontrolle der Bestandserhebung Biotoptypen (BPG 2023)

Die Auswirkungen der geänderten Brückenplanung auf die artenschutzrechtlich relevanten Arten wurden auf der Basis des ASB beurteilt. Unter Einhaltung der im ASB vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen sind keine Betroffenheiten nach § 44 (1) BNatSchG artenschutzrechtlich relevanten Arten zu erwarten.

Die Auswirkungen der geänderten Brückenplanung auf Schutzziele des FFH-Gebiets DE 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ und charakteristischen Arten des LRT 3260 wurden auf der Basis der vorliegenden Unterlagen untersucht. Es wurde im Rahmen der Plausibilitätskontrolle 2023 zusätzlich ein Vorkommen des LRT 6510 festgestellt, das im FFH-Gebiet liegt und im Umfang von 1.748 m² in Anspruch genommen wird. Ein landschaftspflegerischer Konflikt im Zuge des Vorhabens kann durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen (23V_{FFH}, 24V_{FFH}) vermieden werden.

Die Überprüfung der bioökologischen Bestandssituation im Untersuchungsgebiet des LBP ergab, dass der in 2023 dokumentierte LRT 6510, der sich seit der Biotoptypenkartierung hier in den letzten 5 – 10 Jahren entwickelt hat, in der Wirkzone des Vorhabens liegt. Auswirkungen durch den neuen Bauwerksentwurf auf die Schutzziele des FFH-Gebiets DE 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ und charakteristischen Arten des LRT 3260 können durch Vermeidungsmaßnahmen (23V_{FFH}, 24V_{FFH}) vermieden werden. Die FFH-Verträglichkeitsprüfung wurde diesbezüglich ergänzt. Weitergehende Eingriffe auf Umweltschutzgüter und auf artenschutzrechtlich relevante Arten, die über die im LBP geprüften Wirkfaktoren hinausgehen, ergeben sich durch den neuen Bauwerksentwurf nicht.

BIOLOGISCHE PLANUNGSGEMEINSCHAFT
Dipl.-Biol. Annette Möller
Am Tripp 3
35625 Hüttenberg
info@bpq-moeller.de



.....
Dipl.-Biol. Annette Möller

5 Literaturverzeichnis

- Bernotat D. & Dierschke V. (31.08.2021). *Übergeordnete Kriterien zur Bewertung von Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen Teil I: Rechtliche und methodische Grundlagen 4. Fassung. Populationsbiologischer Sensitivitäts-Index (9-stufig)*. Leipzig, Winsen a. d. Luhe: 193 S., Teil II.2 , 117 S., Teil II. 6 ., 31 S., Teil II.7 47 S. + Teil III: Anhänge 197 S.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2012). *Faunistische, botanische und pflanzensoziologische Erhebungen zum LBP und die spezielle Artenschutzprüfung für den Ausbau der L 3052 inkl. Brücke Gräveneck*.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2014). *L 3452 Brücke Gräveneck - Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integriertem Fauna-Flora-Gutachten*. Marburg, Wiesbaden: unv. Fachbeitrag erstellt im Auftrag von Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement Planung West 270 S.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2015). *L 3452 Brücke Gräveneck - FFH-Vorprüfung und FFH-Prüfung für das FFH-Gebiet Lahntal und seine Hänge (DE 5515-303)*.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2018). *L 3452 Brücke Gräveneck - Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (ASB)*.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2018). *L 3452 Ersatzneubau Lahnbrücke Gräveneck - Unterlage 19.1 Anlage 1 - Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Prüfbögen der artweisen Konfliktdanalyse*.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2022). *Abriss des bestehenden Brückenbauwerks und Neubau Brücke Gräveneck - Aufklärungsunterlage im Zuge der Beschlussfassung*.
- Biologische Planungsgemeinschaft (BPG). (2023). *Abriss des bestehenden Bauwerks und Neubau Brücke Gräveneck - Überprüfung der Bestandsaufnahme 2012*.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) . (28. 01 2021). Abgerufen am 28. 01 2021 von https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/natura2000/Dokumente/91e0_erlenescheweichholzaewaelder.pdf
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Abgerufen am 21.05.2023). (2023). *Natura 2000 - Charakteristische Arten*. Von <https://www.bfn.de/charakteristische-arten> abgerufen
- Bundesamt für Naturschutz (BfN). (Datenrecherche 28.1.2021). Von <https://www.bfn.de/charakteristische-arten> abgerufen
- FFH-info. (kein Datum). Abgerufen am 2022 von https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/natura2000/Dokumente/3260_fliessgewaesser.pdf:
- FÖA Landschaftsplanung GmbH. (2022). *Ersatzneubau Lahnbrücke bei Gräveneck im Zuge der L 3452 - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)*.
- Frahm-Jaudes E., H. Braun, U. Engel, D. Gümpel, K. Hemm, K. Anschlag, N. Bütehorn, D. Mahn, S. Wude. (2022). *Hessische Lebensraum- und Biotopkartierung (HLBK) - Kartieranleitung. Naturschutzskripte 8*. Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie, 468 S.



- GRBV Ingenieure im Bauwesen. (2023). *Lahnbrücke Gräveneck - L 3452 Ersatzneubau der Unterführung Lahn und DB bei Gräveneck - Erläuterungsbericht.*
- GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG. (2022). *Lahnbrücke Gräveneck L3452 Ersatzneubau UF Lahn und DB bei Gräveneck - Vorabzug Lageplan und Ansicht 05.12.2022.*
- Hessen Mobil. (2017). *Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen.* Wiesbaden.
- Hessen Mobil. (2021). *Leitfaden für die Erstellung Landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen.* Wiesbaden.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG). (27. 7 2021). *Natureg Viewer.* Von <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de> abgerufen
- Pätzold Gewässerökologie. (2020). *Abschätzung der Auswirkung von Explosionen beim Brückenabriss.*
- Planungsgemeinschaft Ökologie Naturschutz (PLÖN). (2007). *Grunddatenerfassung für Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Lahntal und seine Hänge“ (DE 5515-303). Unv. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen.* Pohlheim/Lich.
- Runge H., M. Simon T. Widdig. (2010). *Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit FKZ 3507 82 080.* Hannover, Marburg: im Auftrag des Bundesministeriums für Naturschutz 97 S. (+ Anhang 278 S.).
- Ssymanck A. et al. (2021). *Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 Bd. 2.1 Lebensraumtypen der Meere und Küste, der Binnengewässer sowie der Heiden und Gebüsche.* (B. f. (BfN), Hrsg.) Bonn-Bad Godesberg.
- Ssymanck A., U. Hauke, Chr. Rückriem & E. Schröder. (1998). *Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz Hft. 53.* Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz 560 S.



Anhang

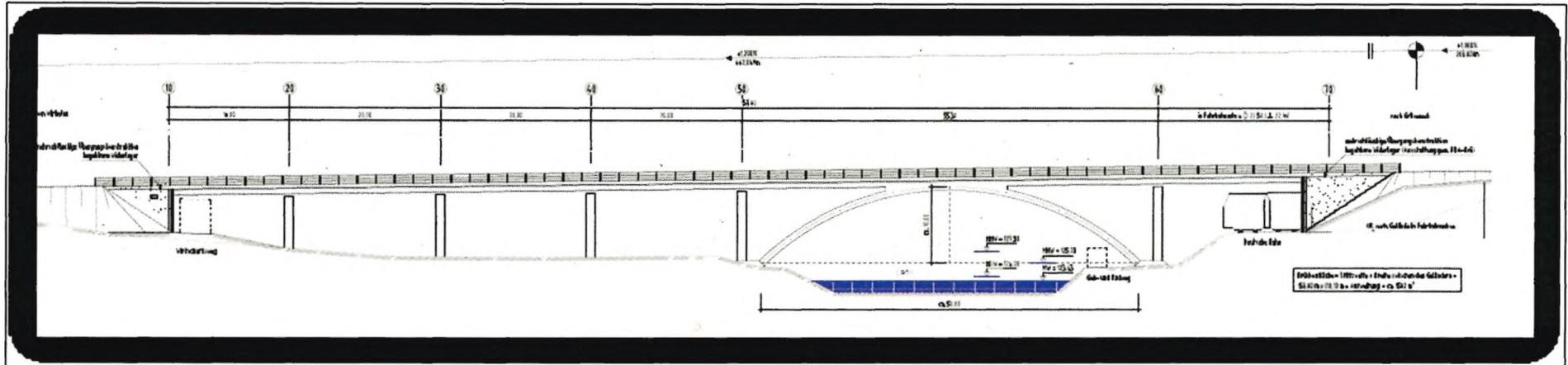


Abbildung 8: Entwurf für Bauwerk Lahnbrücke Gräveneck mit fünf Stützen und Bogenbrücke, Vorabzug v. 05.12.2012, U 15

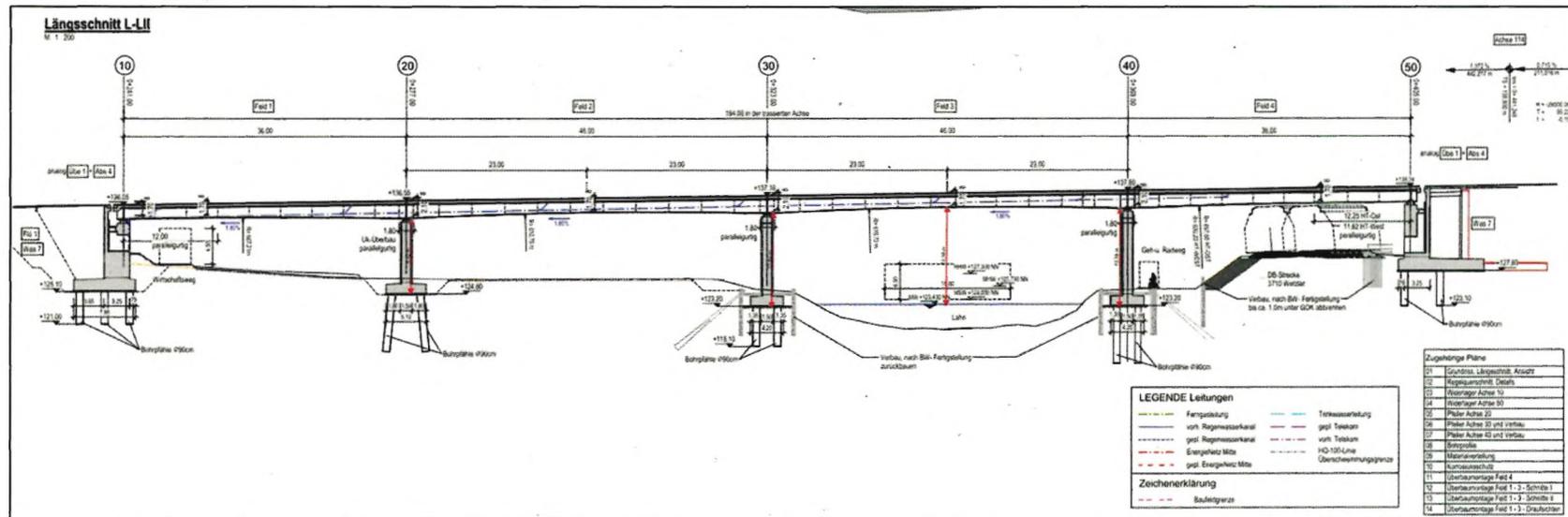


Abbildung 9: Entwurf für Bauwerk Lahnbrücke Gräveneck mit drei Stützen und vier Feldern, Vorabzug v. 05.12.2022, U 8

