

Verlegung der B 461 Ortsumgehung Carolinensiel

Potenzialabschätzung „Amphibien Bahnhofsleide“

Ergebnisbericht Mai 2020

Arbeitsgemeinschaft

Bürogemeinschaft S4/Büro für Landschaftsplanung, Ökologie und Umweltforschung

Verfasser:



Büro für Landschaftsplanung
Ökologie + Umweltforschung
M. HEINRICHSORFF

Büro für Landschaftsplanung,
Ökologie und Umweltforschung
Marcel Heinrichsdorff
Brombeerweg 49
26810 Westoverledingen

Auftraggeber:



Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Aurich
Eschener Allee 31
26603 Aurich

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung.....	1
2 Untersuchungsgebiet.....	2
3 Material und Methode.....	3
4 Ergebnisse.....	3
5 Fotodokumentation.....	5
6 Diskussion.....	8
7 Quellenverzeichnis.....	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan zum Feststellungsentwurf, Ausschnitt Bereich Bahnhofsleide (unmaßstäblich).....	1
Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes.....	2
Abbildung 3: Vor dem Kopfbauwerk (unten) versickerndes Wasser.....	5
Abbildung 4: Verockerung und Kahmhaut über Schlamm.....	6
Abbildung 5: Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.) und einwachsende Gräser.....	6
Abbildung 6: Verrohrung Bahnhofsleide/Stichgraben (hinten).....	7
Abbildung 7: Phänologie mitteleuropäischer Amphibien (SCHLÜPMANN & KUPFER 2009).....	8

1 Anlass und Aufgabenstellung

Planungen zur Verlegung der Bundesstraße 461 bei Carolinensiel sehen in Teilbereichen die Aufhebung und Verfüllung eines Gewässers II. Ordnung („Bahnhofsleide“) vor (vgl. Abb. 1). Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Aurich, möchte den daraus resultierenden Anforderungen an den Artenschutz Rechnung tragen, weshalb sie im Mai 2020 die Arbeitsgemeinschaft „Bürogemeinschaft S4/Büro für Landschaftsplanung, Ökologie und Umweltforschung“ mit der Aktualisierung und Konkretisierung von Ergebnissen des landschaftspflegerischen Begleitplans zum Vorhaben (LAREG 2015) beauftragt hat.

Dazu sollte das Gewässer in Augenschein genommen sowie im überplanten Bereich hinsichtlich seines Lebensraumpotenzials für Amphibien beurteilt werden. Der vorliegende Bericht gibt die Ergebnisse dieser Potenzialabschätzung wieder.

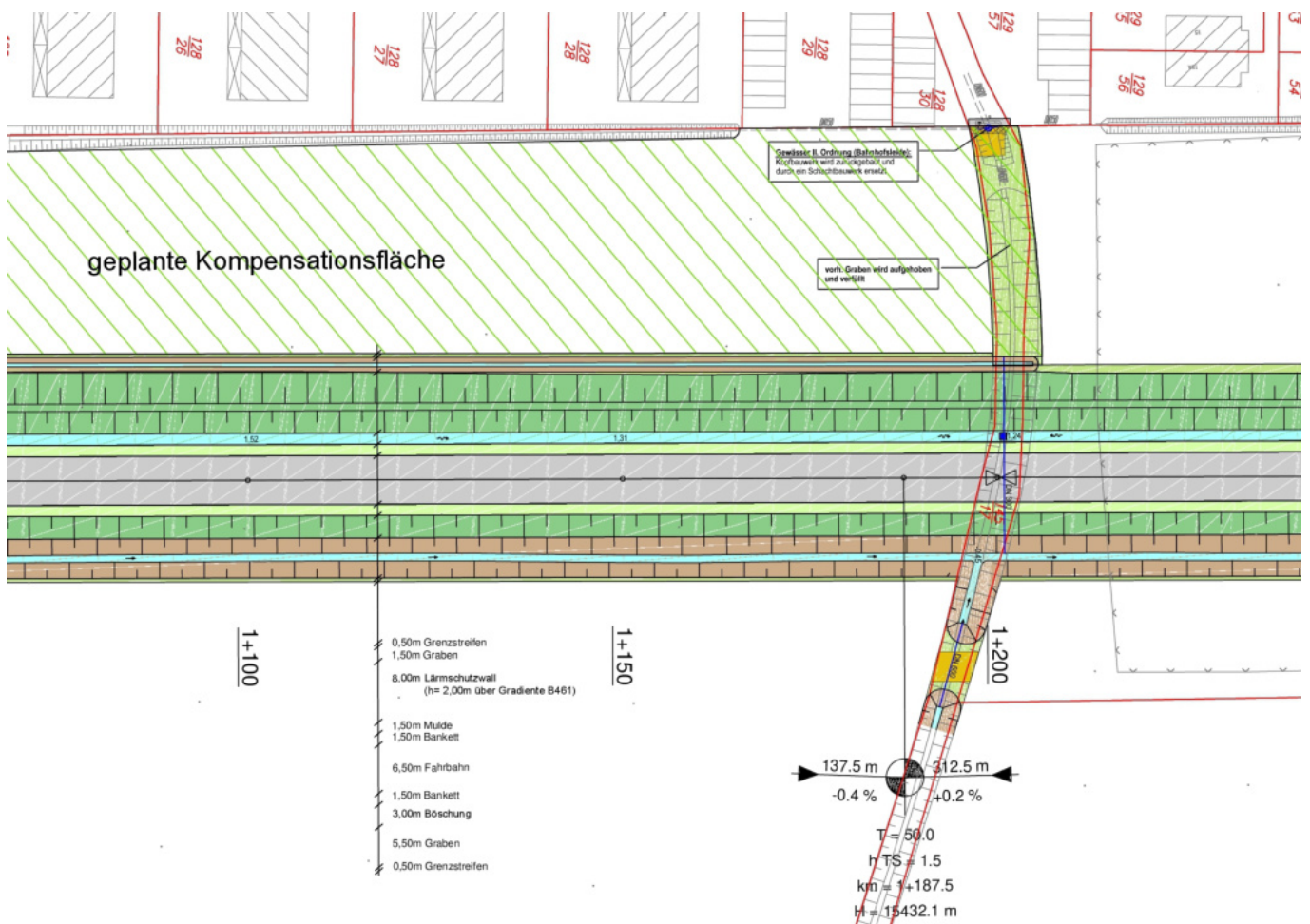


Abbildung 1: Lageplan zum Feststellungsentwurf, Ausschnitt Bereich Bahnhofsleide (unmaßstäblich)

Quelle: NLStBV (2020), bearbeitet

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf einen Teil der Bahnhofsleide östlich des Möwenwegs und verläuft vom bestehenden Kopfbauwerk am Rande der Wohnbebauung auf einer Länge von ca. 250 m durch intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen. Zusätzlich wurde ein Stichgraben mit verrohrtem Anschluss an die Bahnhofsleide untersucht (vgl. Abb. 2).

Die Bahnhofsleide selbst wird im landschaftspflegerischen Begleitplan von LAREG (2015) als stark begradigter Bach beschrieben, der grabenartig ausgeprägt ist und keine uferbegleitende Gehölzvegetation besitzt. Die übrigen Oberflächengewässer wurden (bis auf die Harle) als nährstoffreiche Gräben klassifiziert. Aufgrund der unmittelbar an die Gewässer angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen ist mit erhöhten Nitrat-, Phosphat- sowie Biozideinträgen zu rechnen, überdies sind die Gewässer durch regelmäßige Unterhaltungsmaßnahmen in Form von Böschungs- und Sohlmahd vorbelastet.



Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes

Quellen Kartenhintergrund: ESRI World Imagery (2020), BKG (2020)

3 Material und Methode

Die Abschätzung des Potenzials als Lebensraum für Amphibien erfolgte im Rahmen einer Inaugenscheinnahme des Untersuchungsgebietes inkl. des umgebenden Landlebensraumes am 10.05.2020 Nachmittags zwischen 15:00 und 17:00 Uhr bei bewölktem Himmel, Temperaturen um 12 °C und Wind um 5 Bft aus nördlicher Richtung.

Erfassung und Bewertung basieren auf den in der gängigen Literatur beschriebenen Methoden und Standards, unter anderem auf den „Methoden der Amphibienerfassung“ nach SCHLÜPMANN & KUPER (2009), den „Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag, Methodenblatt A1“ (ANUVA 2014) sowie auf den „Bewertungsbögen der Amphibien und Reptilien als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring“ (BfN 2015).

Das Untersuchungsgebiet wurde dazu langsam abgegangen und per Sichtbeobachtung auf Vorkommen adulter und subadulter Individuen, Laichschnüre und -ballen sowie Larven überprüft. In Anlehnung an die Bewertungsschemata des BfN (2015) wurden außerdem wesentliche Parameter zur Eignung des Untersuchungsgebietes als Amphibienlebensraum erfasst, insbesondere zum Populationszustand, zur Habitatqualität und zu Beeinträchtigungen.

4 Ergebnisse

Populationszustand

Es wurden keine Amphibienvorkommen festgestellt.

Habitatqualität (aquatischer Lebensraum)

Sowohl die Bahnhofsleide als auch der Stichgraben sind als begradigte bzw. künstlich angelegte Gewässer äußerst naturfern ausgeprägt. Aufgrund steiler Böschungen und Sohliefen von >1 m bis Böschungsoberkante sowie der regelmäßigen Unterhaltung sind keine Wechselwasserzonen oder ausgeprägte Flachwasserbereiche vorhanden.

Das Sohlsubstrat beider Gewässer besteht überwiegend aus sandigem bis feinsandigem Material mit stellenweise hohem organischen Anteil (Schlamm). Vereinzelt finden sich Muschelreste am Gewässergrund, die gehäuft im Zuge der Unterhaltungsmaßnahmen zu Tage treten (Aushub). Diese Funde belegen die historische Eindeichung der Harlebucht und sind kein Indiz für den ökologischen Zustand der Gewässer, da es sich ausschließlich um Reste rezenter mariner Arten handelt.

Hydrophyten sind nur spärlich vertreten. Zumeist besteht die Vegetation aus Gräsern bzw. jungem Schilfrohr (*Phragmites australis*). Vereinzelt finden sich Exemplare der Wasserhahnenfußgewächse (*Ranunculus aquatilis* agg.), submerse Wasserpflanzen kommen nicht vor.

Beide Gewässer wiesen zum Zeitpunkt der Inaugenscheinnahme starke Verockerungen auf, an der Wasseroberfläche war zudem eine ausgeprägte Kahmhaut zu erkennen. Fische wurden nicht festgestellt.

Habitatqualität (terrestrischer Lebensraum)

Der umgebende Landlebensraum besteht weiträumig aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandflächen. Gehölzbestände, Ruderalfluren oder extensiv bewirtschaftete Areale fehlen. Das Relief ist flach, die Böden sind überwiegend (je nach Bearbeitungszustand) mäßig grabfähig, der Grundwasserflurabstand beträgt ca. 1 m (vgl. LAREG 2015).

Beeinträchtigungen

Wesentliche Beeinträchtigungen ergeben sich aus der intensiven Bewirtschaftung des Gebietes. Durch Unterhaltungsmaßnahmen an den Gewässern wird die Etablierung emerser und submerser Wasserpflanzen unterbunden. Die Eignung des übrigen Untersuchungsgebietes als Lebensraum für Amphibien wird durch eine ständige maschinelle Bearbeitung der Flächen (Verdichtung, Lockerung, Ausbringen von Kalk und Pestiziden, Düngung, Ernte, etc.) herabgesetzt.

Das Untersuchungsgebiet wird in Richtung Westen, Norden und Süden durch Bebauung isoliert, östlich schließt sich weiteres, intensiv bewirtschaftetes Acker- und Grünland an.

Bewertung der Eignung als Lebensraum für Amphibien (vgl. BfN 2015)

Populationszustand:

Populationsgröße	schlecht
Populationsstruktur	schlecht

Habitatqualität:

Umfang des Gewässerkomplexes	mittel bis schlecht
Ausdehnung von Flachwasserzonen	schlecht
Beschattungsgrad (Sohltiefe)	mittel
Deckungsgrad durch Wasservegetation	schlecht
Intensität der Bewirtschaftung	schlecht
Grabfähigkeit des Gewässerumfeldes	mittel bis schlecht
Lebensraumvernetzung	schlecht

Beeinträchtigungen:

Fischbestand	keine
Nutzungsregime	stark
Sukzession	keine
Maschineneinsatz	stark
Düngereinsatz/Biozide	stark
Fahrwege/Straßen	mittel
Isolation	stark

Gesamtbewertung: schlecht

5 Fotodokumentation



Abbildung 3: Vor dem Kopfbauwerk (unten) versickerndes Wasser



Abbildung 4: Verockerung und Kahmhaut über Schlamm



Abbildung 5: Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis* agg.) und einwachsende Gräser



Abbildung 6: Verrohrung Bahnhofsleide/Stichgraben (hinten)

6 Diskussion

Die Aussagen des landschaftspflegerischen Begleitplans zur Artengruppe der Amphibien, nach denen Vorkommen planungsrelevanter Arten aufgrund des Mangels an geeigneten Habitaten und der intensiven Gewässerunterhaltung weitestgehend ausgeschlossen werden (vgl. LAREG 2015), wurden mit den vorliegenden Untersuchungen (hier für Bahnhofsleide und Stichgraben) bestätigt.

Phänologisch fanden die Untersuchungen zu einem Zeitpunkt statt, der u.a. von SCHLÜPMANN & KUPFER (2009) zur Bestandsaufnahme mehrerer Amphibienarten empfohlen wird (vgl. Abb. 7).

Tab. 1: Übersicht über die Phänologie mitteleuropäischer Amphibien. x = Bestandsaufnahme möglich, x = Bestandsaufnahme zu empfehlen.

Summary on the phenology of central European amphibians. x = recording possible, x = recording suitable.

Art/ Artengruppe	Stadien	Suchraum Monatsdrittel	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Alpensalamander <i>Salamandra atra</i>	Adulte	Landlebensraum					x	x	x	x	x	x	x	x
Feuersalamander <i>Salamandra salamandra</i>	Adulte	Laichplatzwanderung			x	x	x	x	x	x				
	Larven	Laichplatz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Überwinterung	Bergwerkstollen	x	x	x	x							x	x
Molche	Adulte	Laichplatzwanderung			x	x	x	x	x					
	Adulte	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Larven	Laichplatz			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geburtshelferkröte <i>Alytes obstetricans</i>	Rufer	Umfeld der Laichplätze					x	x	x	x	x	x	x	x
	Laichballen	Laichplatz					x	x	x	x	x	x	x	x
	Larven	Laichplatz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Adulte und Juvenile	Tagesverstecke (Land)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gelbbauchunke <i>Bombina variegata</i>	Adulte, Rufer	Gewässer				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Laich	Laichplatz				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Larven	Laichplatz				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	.
Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	Adulte, Rufer	Laichplatz				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Laich	Laichplatz				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Larven	Laichplatz				x	x	x	x	x	x	x	x	.
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	.
Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	Adulte	Laichplatzwanderung			x	x	x	x	x					
	Adulte, Rufer	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Larven	Larven	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	Adulte	Laichplatzwanderung			x	x	x	x	x					
	Adulte	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Laich	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Larven	Laichplatz								x	x	x	x	x
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	x
Wechselkröte <i>Bufo viridis</i>	Adulte, Rufer	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Laich	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Larven	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	x
Kreuzkröte <i>Bufo calamita</i>	Adulte, Rufer	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Laich	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Larven	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	x
Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	Adulte, Rufer	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Laich	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Larven	Laichplätze				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	x
Braunfrösche <i>Rana ssp.</i>	Adulte	Laichplatzwanderung			x	x	x	x	x					
	Adulte	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Laich	Laichplatz			x	x	x	x	x					
	Larven	Laichplatz								x	x	x	x	x
	Metamorphose	Gewässerufer								x	x	x	x	x
Wasserfrösche *Artdiagnose <i>Pelophylax ssp.</i>	Adulte*	Gewässer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rufer*	Gewässer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Jungtiere	Gewässerufer								x	x	x	x	x

Abbildung 7: Phänologie mitteleuropäischer Amphibien (SCHLÜPMANN & KUPFER 2009)

Vorkommen bestimmter Arten sind im Untersuchungsgebiet aufgrund ihrer Ausbreitungsgrenzen von vornherein auszuschließen (Alpen- und Feuersalamander, Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke, Laubfrosch, Rotbauchunke, Springfrosch, Wechselkröte). Zwar finden sich im küstennahen Bereich lokal begrenzt autochthone Populationen anderer Amphibienarten, diese sind jedoch an ökologisch wertvollere oder gänzlich andere Lebensraumtypen bzw. Biotope gebunden. So sind Berg-, Faden- und Kammolch, Knoblauchkröte, Kreuzkröte, Kleiner Wasserfrosch, Seefrosch oder Moorfrosch im Untersuchungsgebiet nicht zu erwarten. Angesichts der Habitatausstattung wäre allerdings mit Vorkommen von Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*) und Teichmolch (*Triturus vulgaris*) zu rechnen (vgl. GÜNTHER 2009, PODLOUCKY & FISCHER 2013, DGHT 2020). Das Fehlen selbst dieser weit verbreiteten Amphibien deutet auf ökologische Missverhältnisse und erhebliche Beeinträchtigungen des Untersuchungsgebietes hin.

Die Wasserstände beider Gewässer sind unmittelbar abhängig von Niederschlagsereignissen, die regelmäßig hohe Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände mit sich bringen (Vorflutfunktion), ausbleibende Niederschläge führen indessen innerhalb kurzer Zeit zum Trockenfallen. Der Wasserstand belief sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen auf ca. 5 cm (über Sohlsubstrat), wobei es sich hier bereits um Grundwasser gehandelt haben dürfte, da den Untersuchungen keine Niederschläge vorausgingen (vgl. Sohltiefe/Grundwasserflurabstand). Dafür spricht auch die Tatsache, dass am Kopfbauwerk kein Abfluss in Richtung Harle erfolgte sondern das sich an dieser Stelle sammelnde Wasser versickerte.

Der im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode absinkende Grundwasserstand führt mittelfristig und regelmäßig zur Austrocknung von Bahnhofsleide und Stichgraben, weshalb sie (für spät laichende Arten) als Reproduktionsgewässer ausscheiden. Auch für den Teichfrosch stellen sie damit kein geeignetes Habitat dar, weil er den Sommer üblicherweise in unmittelbarer Nähe des Laichgewässers verbringt und nicht selten auch darin überwintert. Die verhältnismäßig früh laichenden Arten Erdkröte, Grasfrosch und Teichmolch sind demgegenüber grundsätzlich weniger häufig vom Trockenfallen ihrer Laichgewässer betroffen (vgl. GÜNTHER 2009, BRUNKEN 2004).

In der Literatur weichen die Angaben zu den maximalen Wanderdistanzen von Erdkröte, Grasfrosch und Teichmolch z.T. erheblich voneinander ab. Übereinstimmend wird allerdings festgestellt, dass eine Isolation von Lebensräumen die Migration erschwert und dazu führen kann, dass bekannte Habitate nicht mehr erreicht bzw. neue Habitate erst gar nicht erschlossen werden (vgl. GLANDT 1986, BRUNKEN 2004, JEHLE & SINSCH 2007).

Das Fehlen sämtlicher Amphibienarten in Bahnhofsleide und Stichgraben ist indessen auch auf die Unterhaltungsmaßnahmen an den Gewässern zurückzuführen, mit welchen die Etablierung der von den meisten Amphibien zur Laichablage benötigten Wasservegetation unterbunden wird. Sofern die Maßnahmen in den Wintermonaten durchgeführt werden, könnten dabei auch solche Tiere gestört, verletzt oder getötet werden, die sich am Gewässergrund in Kältestarre befinden. Hierbei ist anzumerken, dass die Gewässer aufgrund ihrer Morphologie in längeren Kälteperioden dazu neigen dürften, bis in den Untergrund (bzw. bis ins Grundwasser) durchzufrieren und sich deshalb ohnehin nur schlecht zur Überwinterung eignen (vgl. GÜNTHER 2009).

Auf wesentliche Beeinträchtigungen des Untersuchungsgebietes weist außerdem die Verockerung der Gewässer hin. Hierbei lösen oxidierende Bakterien das im Wasser vorhandene Eisen, welches als gelartiger Niederschlag (Eisenhydroxid) ausfällt. Der Eisenocker verschließt das Lückensystem am Gewässerboden und lagert sich unter anderem auf Laich, Larven und Wasserpflanzen ab, was deren Assimilations- bzw. Photosyntheseleistung beeinträchtigt und zum Ersticken bzw. Absterben großer Teile des Benthos führen kann.

Ursächlich für die Verockerung ist einerseits die Entwässerung von Flächen (mit geringem Grundwasserflurabstand), bei der eisenhaltiges Grundwasser mit Luftsauerstoff in Verbindung tritt, den die Bakterien zur Oxidation benötigen. Andererseits können die Verockerungsprozesse auch unter anaeroben Bedingungen erfolgen, indem das durch übermäßiges Güllen und Düngen ins Grundwasser gelangte Nitrat als Oxidans genutzt wird. Die an der Wasseroberfläche ausgeprägte, ebenfalls bakteriell verursachte Kahmhaut tritt regelmäßig als Folge eines Überangebots von im Wasser gelöstem Eisen auf und weist zudem auf eine geringe Sauerstoffkonzentration des Gewässers hin (vgl. NMU 2020).

In der Gesamtschau birgt das Untersuchungsgebiet in seinem derzeitigem Zustand und aufgrund der intensiven Gewässerunterhaltung sowie den Auswirkungen der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung des Umfeldes nur ein äußerst geringes Potenzial als Amphibienlebensraum.

Die mangelnde Eignung der Gewässer resultiert in einer fehlenden Besiedlung durch Amphibien, weshalb mit der geplanten Aufhebung und Verfüllung von Teilen der Bahnhofsleide im Zuge der Verlegung der B 461 diesbezüglich keine artenschutzrechtlichen Tatbestände ausgelöst werden.

7 Quellenverzeichnis

- ANUVA – Stadt- und Umweltplanung (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag.- Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.
- BfN – Bundesamt für Naturschutz und Bund-Länder-Arbeitskreis – BLAK (2015): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland: Bewertungsbögen der Amphibien und Reptilien als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring.- 2. Überarbeitung, Stand 08.06.2015.
- BKG – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020): WebAtlasDE Graustufen als Web Map Tile Service (WMTS).
- BRUNKEN, G. (2004): Amphibienwanderungen zwischen Land und Wasser.- Naturschutzverband Niedersachsen e.V. – Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V. mit Unterstützung des Naturschutzforums Deutschland e.V., NVN/BSH Merkblatt 69 (1/04). Hannover/Wardenburg.
- DGHT – Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. (2020): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Online abrufbar unter <http://www.feldherpetologie.de/atlas>, zuletzt geprüft am 15.05.2020.
- ESRI World Imagery (2020): Satellitenbilder als WMTS (Quelldaten aus Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, GIS User Community). Online abrufbar unter http://services.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/World_Imagery/MapServer/WMTS/1.0.0/WMTSCapabilities.xml, zuletzt geprüft am 15.05.2020.
- GLANDT, D. (1986): Die saisonalen Wanderungen der mitteleuropäischen Amphibien.- Bonner zoologische Beiträge, Jahrgang 37, Heft 3: 211-228.
- GÜNTHER, R. (2009): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- 1. Auflage 1996, Nachdruck. Springer Spektrum.
- JEHLE, R. & U. SINSCH (2007): Wanderleistung und Orientierung von Amphibien: eine Übersicht.- Zeitschrift für Feldherpetologie 14: 137-152.
- LAREG (2015): Landschaftspflegerischer Begleitplan für die Verlegung der B 461 bei Carolinensiel (L 808 – Friedrichsschleuse).- Bearbeitung: R. Henning, M. Bertus, M. Christoph, S. Uludag, W. Esser, Planungsgemeinschaft LaReG, Braunschweig.
- NLStBV – Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (2020): Lageplan zum Feststellungsentwurf zur Verlegung der B 461 bei Carolinensiel (L 808 – Friedrichsschleuse) vom 21.08.2017 mit letzter Änderung am 20.04.2020.
- NMU – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2020): Eisen.- Informationsseite zu den Güteparametern für die Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit im Grundwasserbericht Niedersachsens. Online abrufbar unter https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/wasser/grundwasser/grundwasserbericht_niedersachsen/

grundwasserbeschaffenheit/guteparameter/grundprogramm_des_nlwkn/eisen/Eisen-137599.html, zuletzt geprüft am 15.05.2020.

PODLOUCKY, R. & C. FISCHER (2013): Rote Listen und Gesamtartenlisten der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung, Stand Januar 2013.- Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 33 (4) (4/13): 121-168, Hannover.

SCHLÜPMANN, M. & A. KUPFER (2009): Methoden der Amphibienerfassung - eine Übersicht.- In: HACHTEL et al. (2009): Methoden der Feldherpetologie.- Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 7-84.

**Verlegung B 461, Ortsumgehung Carolinensiel
Potenzialabschätzung „Amphibien Bahnhofsleide“**

Ergebnisbericht Mai 2020

Westoverledingen im Mai 2020



B.Eng. Landschaftsentwicklung
Marcel Heinrichsdorff

Ing.-Kammer Niedersachsen Nr. 19578