

Zur Bedeutung der ‚Grünbrücke Kiebitzholm‘ (Schleswig-Holstein) für Amphibien

The effect of the green bridge at Kiebitzholm (Schleswig-Holstein) on amphibians

Christian Winkler

Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V., c/o Institut für Natur- und Ressourcenschutz der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 75, 24118 Kiel, chr.winkler@armatum.de

Schlüsselwörter:

Amphibien, Grünbrücke, Habitatverbund, Migration, Ausbreitung

Zusammenfassung

In den Jahren 2006 bis 2010 wurde die Amphibienfauna auf der Grünbrücke bei Kiebitzholm (Schleswig-Holstein, Norddeutschland), an den angrenzenden Straßensäumen beidseitig der Bundesautobahn (BAB) A21 sowie an Stillgewässern im 1,5 km Radius um die Grünbrücke untersucht. Im Untersuchungsgebiet konnten sieben Amphibienarten festgestellt werden, darunter Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*), die landes- oder bundesweit als bestandsgefährdet gelten. Bei Knoblauchkröte und Moorfrosch handelt es sich zudem um bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund. Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Moorfrosch wurden im Untersuchungszeitraum auf der Grünbrücke nachgewiesen. Der Kammmolch (*Triturus cristatus*) konnte nur auf der östlichen Rampe festgestellt werden. Die Grünbrücke diente den erfassten Individuen offenbar in erster Linie zur Querung der BAB A21 und nur zum Teil auch als Sommerhabitat. Eine auf der östlichen Rampe angelegte Wildtränke wurde im Jahr 2010 erstmals von Teichmolch, Kammmolch und Moorfrosch als Laichgewässer genutzt.

Knoblauchkröte und Kreuzkröte waren im Untersuchungsgebiet besonders selten. Sie traten in einem bzw. zwei Untersuchungsgewässern auf. Während die Kreuzkröte auf beiden Seiten der Autobahn gefunden wurde, wurde die Knoblauchkröte nur westlich der Straße erfasst. Die übrigen festgestellten Amphibienarten traten in teilweise größeren Populationen auf beiden Seiten der BAB A21 auf. Die Funde dieser Arten auf der Grünbrücke zeigen, dass bereits ein Verbund zwischen diesem Querungsbauwerk und den Populationen in der Umgebung realisiert war.

Keywords:

amphibians, wildlife crossing, habitat connectivity, migration, dispersal

Abstract

The amphibian fauna of the green bridge at Kiebitzholm (Schleswig-Holstein, northern Germany) crossing the motorway A21, the road margins and ponds situated 1.5 km around the wildlife crossing was studied between 2006 and 2010. In total, seven species were recorded among them the endangered species *Pelobates fuscus*, *Epidalea calamita* and *Rana arvalis* of the red list of endangered species of Schleswig-Holstein respectively Germany. *P. fuscus* and *R. arvalis* are target species of national wide relevance to ecological networks. *Lissotriton vulgaris*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria* and *Rana arvalis* were found directly on the green bridge and its ramps. Appa-

rently, the recorded specimens used the green bridge primarily for crossing the A21 motorway and only partly as summer habitat. In 2010 *L. vulgaris*, *Triturus cristatus* and *R. arvalis* used one of the constructed ponds for breeding.

P. fuscus and *E. calamita* were extremely rare in the study area. They were found in only one respectively two ponds. For *P. fuscus* no evidence for reproduction was found. *E. calamita* was recorded on both sides of the motorway, whereas *P. fuscus* was only found in the western side. The other recorded species were more widespread and common. They occurred on both sides of the motorway. Records of these species on the green bridge and its ramps indicate, that the bridge and surrounding habitats were already connected.

1. Einleitung

Während die Bedeutung von unterirdischen Straßendurchlässen für Amphibien bereits Gegenstand zahlreicher Untersuchungen war (z.B. Glandt et al. 2003), wurde die Wirksamkeit von Grünbrücken für diese Artengruppe bislang kaum untersucht (Löderbusch 1997, Teufert et al. 2005). Für Froschlurche wurde dabei sowohl die Nutzung im Rahmen saisonaler Wanderungen durch Alttiere als auch für die Abwanderung von Jungtieren aus ihren Laichgewässern belegt (Lambrechts et al. 2010, Teufert et al. 2005). Pfister et al. (1997) und Reck et al. (2005) gehen davon aus, dass Grünbrücken für Amphibien eine hohe Bedeutung für die Erhaltung von Migrations- und Dispersionswegen sowie für die Vermeidung von verkehrsbedingter Mortalität besitzen. Die Wirksamkeit einer Grünbrücke hängt dabei maßgeblich von der Gestaltung des Bauwerks unter Einschluss des Umfelds ab (Bach et al. 2009, Pfister et al. 1997, Teufert et al. 2005, Kramer-Rowold & Rowold 2001).

Im Rahmen des Monitorings zur bioökologischen Wirksamkeit der Grünbrücke bei Kiebitzholm fanden in den Jahren 2006, 2008 und 2010 Untersuchungen zur Amphibienfauna statt. Erste Ergebnisse wurden bereits veröffentlicht (Winkler & Krütgen 2010). Bei den Untersuchungen standen folgende Fragen im Mittelpunkt:

1. Welche Amphibienarten kommen in der Umgebung der Grünbrücke vor und welche von ihnen nutzen im Untersuchungszeitraum das Querungsbauwerk?
2. Wie entwickelt sich die Eignung der Grünbrücke als Wanderkorridor und Habitat?
3. Welche Maßnahmen wären geeignet, um die Verbundfunktion des Querungsbauwerks weiter zu verbessern?

2. Erfassungsmethoden und Untersuchungsflächen

Auf der Grünbrücke wurden die Amphibien in den Jahren 2006, 2008 und 2010 kartiert. Pro Jahr wurden mindestens sechs Begehungen durchgeführt. Zusätzlich wurden in den Jahren 2006, 2008 und 2010 die Straßensäume der Bundesautobahn (BAB) A21 nach Amphibien abgesucht und alle Beobachtungen protokolliert. Im 1,5 km Radius um die Grünbrücke wurden zudem alle überfahrenen Amphibien notiert.

Außerhalb der Laichgewässer wurden die Amphibien vorrangig am Tag erfasst. Auf der Grünbrücke und ihren Rampen wurden hierfür 11 künstliche Verstecke (KV) in Form von Bitumen-Wellplatten von ca. 70 x 90 cm Kantenlänge ausgelegt (Kordges 2009). Auch natürliche Verstecke unter Ästen und Stämmen wurden überprüft. Auf der Grünbrücke wurden zusätzlich vier ca. 50 cm tiefe Betonschächte kontrolliert, die sich jeweils an den Rändern der Grünbrücke befanden. Im Frühjahr 2006 wurden zwei nächtliche Transektbegehungen auf der Grünbrücke durchgeführt. Eine Erfassung mittels Fangzäunen (Teufert et al. 2005) konnte nicht erfolgen. Die Laichgewässer wurden nach den gängigen Methoden kartiert (Creemers & van Delft 2009, Glandt 2011, Griffiths & Inns 2003, Schlüpmann & Kupfer 2009). Als Reproduktionshabitate wurden alle Kleingewässer mit Nachweis von Laich, Larven oder frisch metamorphosierten Jungtieren gewertet. Als potenzielle Reproduktionshabitate wurden alle Gewässer angesehen, die strukturell für eine Reproduktion geeignet erschienen und in denen Alttiere zur Fortpflanzungszeit festgestellt wurden.

Neben den eigenen Kartierungsergebnissen wurden die Daten des Arten- und Fundpunktkastasters (AFK) Schleswig-Holstein ausgewertet, in das Kartierungs-

ergebnissen und Beobachtungen aus anderen Untersuchungen an der Grünbrücke Kiebitzholm sowie am Ottertunnel in der Brandsau-Niederung eingeflossen sind (z. B. Ruhberg et al. 2010, H. Reck, schriftl. Mitt.). Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Artnamen folgt in dieser Arbeit der systematischen Artenliste von Glandt (2015).

Neben den Teilflächen der Grünbrücke wurden Kleingewässer im Umfeld des Bauwerkes untersucht. Alle untersuchten Flächen wurden gemäß Biotoptypenschlüssel des LANU (2003) typisiert. Die Lage der Untersuchungsflächen und -gewässer sowie weitere Details sind den Abbildungen 1 und 2 sowie Tabelle 1 und 2 zu entnehmen. Details zur Vegetation auf der Grünbrücke und den umgebenden Untersuchungsfläche finden sich in Winkler (2015).

Die eigentliche Grünbrücke wurde für die Untersuchung in vier Teilflächen (GBNW, GBSW, GBNO, GBSO) untergliedert. Die Abgrenzung erfolgte anhand eines in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Sandstreifens sowie einer Zone mit Gehölzpflanzungen im Südteil. Zusätzlich wurden die im Westen und Osten auf die Grünbrücke führenden Rampen (GRW, GRO) betrachtet.

Nördlich der Grünbrücke wurden 2008 und 2010 vier 100 m Transekte jeweils westlich (NW1 bis NW4) und östlich (NO1 bis NO4) der BAB A 21 entlang der Wildschutzzäune kontrolliert. Südlich der Grünbrücke wurden fünf 100 m Transekte jeweils westlich (SW1 bis SW5) und östlich (SO1 bis SO5) der Autobahn kontrolliert.

Im 1,5 km Radius um die Grünbrücke wurden 2006 und 2010 18 Gewässer an mindestens vier Terminen im Jahr untersucht. Von diesen lagen entsprechend des Gewässerangebots 13 westlich der BAB A21 und vier östlich. Auf der Westseite handelte es sich um zwei Regenrückhaltebecken (G01, G02), drei nährstoffarme Kleingewässer (G04, G14, G17), zwei nährstoffarme Kleingewässer (G13, G15), vier Tümpel (G09, G11, G12, G18), ein Abbaugrubenweiher (G10) und einen strömungsarmen Bereich der Brandsau (G03). Auf der Ostseite der Autobahn wurden drei Tümpel (G05, G06, G07) und ein nährstoffreiches Kleingewässer (G08) einbezogen. Bei G07, G08 und G09 handelte es sich um Wildtränken auf den Grünbrücken-Rampen.

Die Anzahl der Kontrolljahre je Untersuchungsfläche bzw. -gewässer ist den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

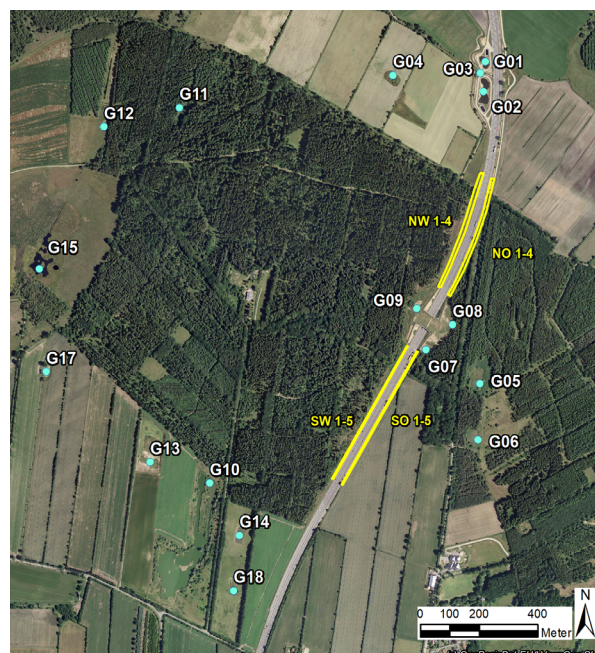


Abb. 1: Lage der untersuchten Gewässer (G) und Straßensäume (SW1-5, NW1-4, SO1-5 und NO1-4), © GeoBasis-DE/LVermGeo SH.

3. Ergebnisse

Artenspektrum

Im Untersuchungsgebiet konnten die Amphibienarten Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Kammmolch (*Triturus cristatus*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Kreuzkröte (*Epidalea calamita*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*) erfasst werden. Bei Knoblauchkröte, Kreuzkröte und Moorfrosch handelte es sich um drei Arten der landes- oder bundesweiten Roten Liste (vgl. Tab. 1 und 2). Moorfrosch und Knoblauchkröte zählen zu den bundesweit bedeutsamen Zielarten für den Biotopverbund (Burkardt et al. 2010).

Grünbrücke

Auf der Grünbrücke und ihren Rampen wurden Teichmolch, Kammmolch, Erdkröte sowie Gras- und Moorfrosch festgestellt (Tab. 1).

Im ersten Untersuchungsjahr wurden auf der Grünbrücke einzelne Erdkröten und Grasfrösche erfasst. Es handelte sich dabei vorwiegend um juvenile und subadulte Tiere. Auf den Rampen wurden eine juvenile Erdkröte und ein adulter Teichmolch entdeckt.

Im Jahr 2008 gelangen auf der Grünbrücke erstmals Nachweise von Teichmolch (1 subadultes Exemplar)

Tab. 1: Auf der ‚Grünbrücke Kiebitzholm‘ erfasste Amphibienarten unter Angabe der maximalen Individuenzahl je Kontrolle für die Jahre 2006, 2008 und 2010;

	RL	Jahr	Rampen		Grünbrücke				Bestand
			GRW	GRO	GBNW	GBSW	GBNO	GBSO	
Probefläche									
Biotoptyp			RHm/FT	RHm/FT	RHt	RHt	RHt	RHt	
Größe (qm)			8314	8706	1175	887	885	735	
Anzahl KV			5	2	2	0	02	0	
Teichmolch	*/*	2006		1 A					<input type="checkbox"/>
		2008				1 J			<input type="checkbox"/>
		2010		3 A**					<input type="checkbox"/>
Kammolch	V/V	2006							-
		2008							-
		2010		14 A**					■
Erdkröte	*/*	2006	1		3 AJ	1 J	1 A		<input type="checkbox"/>
		2008	>1000J	1J	1 J	14 J	6 J	10 J	■
Grasfrosch	V/*	2006			1 J	1 J			<input type="checkbox"/>
		2008	2 J			1 J			<input type="checkbox"/>
		2010	1 A		1 J				<input type="checkbox"/>
Moorfrosch	V/3	2006							-
		2008					1 A		<input type="checkbox"/>
		2010	1A	2 A**					<input type="checkbox"/>
Artenzahl			3	4	2	4	1	1	5

Erklärungen: Biotoptyp: RHm: halbruderale Gras- und Staudenfluren frischer Standorte, RHt: wie zuvor, jedoch trockener Standorte, FKr: nährstoffreiches Kleingewässer, FT: Tümpel; Anzahl KV: Anzahl ausgelegter künstlicher Verstecke; RL: Rote Liste Schleswig-Holstein (Klinge 2003)/ Deutschland (Kühnel et al. 2009): 3: gefährdet, V: Vorwarnliste, * derzeit nicht gefährdet; A: Alttier, J: nicht geschlechtsreifes Jungtier, **: Reproduktionshabitat; Bestand (Grünbrücke und Rampen): klein bzw. Einzelfunde, mittelgroß bis groß.

und Moorfrosch (1 adultes Exemplar). Zudem hielt sich im Sommer 2008 eine sehr große Zahl an juvenilen Erdkröten im Bereich der Grünbrücke auf. In den neu angelegten Wildtränken wurden in dem Jahr keine Amphibien festgestellt.

Im dritten Untersuchungsjahr hielten sich auf der Grünbrücke einzelne Jung- und Alttiere von Erdkröte und Grasfrosch auf. In der Wildtränke G08 reproduzierten 2010 erstmals kleine bis mittelgroße Bestände von Teichmolch, Kammolch und Moorfrosch. Abseits der Wildtränken wurden auf den Rampen Beobachtungen einzelner Alt- und Jungtiere von Erdkröte, Gras- und Moorfrosch festgestellt.

Straßensäume

An den Straßensäumen nördlich und südlich der Grünbrücke wurden ausschließlich juvenile Erdkröten erfasst. Maximal zwei bis drei Exemplare je Begehung wurden im Bereich der Transekte NW3, SW2 und NO3

beobachtet. Einzeltiere wurden zudem in den Bereichen NW2, SW3, NO1, NO2, SO1 und SO3 gesichtet.

Umgebung

In den Untersuchungsgewässern der Umgebung wurden Teichmolch, Kammolch, Knoblauchkröte, Kreuzkröte, Erdkröte, Grasfrosch und Moorfrosch erfasst. Im Fall der Knoblauchkröte konnten keine Hinweise auf eine Reproduktion ermittelt werden. Bei den übrigen Arten gelangen Nachweise von Laich, Larven oder Tieren in Amplexus (Tab. 2).

Auf der Westseite der BAB A21 wurde das gesamte lokale Artenspektrum erfasst. Weiter verbreitet waren dort Teichmolch, Kammolch, Erdkröte, Gras- und Moorfrosch, wobei die drei Froschlurche auch in großen Populationen auftraten. Teich- und Kammolch kamen in verschiedenen teilweise temporären, fischfreien Kleingewässern vor. Hinweise auf eine Reproduktion stammten jedoch nur aus einem (Kammolch: G17) bzw.

zwei dieser Gewässer (Teichmolch: G04 und G17). Die meisten übrigen Fundorte, vor allem Tümpel, kamen zumindest in einzelnen Jahren für eine Reproduktion in Frage. Mit G04 lag das nächste Reproduktionshabitat dieser Arten rund 800 m nordwestlich der Grünbrücke. Auch Gras- und Moorfrosch traten schwerpunktmäßig in fischfreien Kleingewässern auf. Größere Laichballenzahlen wurden in einer Überschwemmungsfläche (G04), in einem Kleingewässer am Ackerrand (G17) sowie in einem Abbaugruben-Tümpel (G18) gefunden. Auch an Gewässern mit Fischbesatz gelangen Nachweise von Laich oder rufenden Männchen (z.B. in G03 und G10), wobei der dortige Reproduktionserfolg fraglich erschien. Das nächste Reproduktionshabitat beider Arten befand sich ebenfalls in G04. Die Erdkröte besiedelte perennierende Kleingewässer, die vielfach Fischbesatz aufwiesen. Die größten Laichgesellschaften existierten in den Abbaugrubengewässern G10 und G14, die rund 900 m von der Grünbrücke entfernt waren. Knoblauchkröte und Kreuzkröte wurden an jeweils einem Gewässer erfasst. Die Knoblauchkröte wurde 2006 anhand eines rufenden Männchens im Abbaugrubengewässer G10 belegt. Strukturell könnte es sich durchaus um ein Reproduktionshabitat gehandelt haben. Der Fundort befand sich rund 950 m von der Grünbrücke entfernt. Die Kreuzkröte wurde im Abbaugrubengewässer G13 rund 1100 m von der Grünbrücke entfernt erfasst. Dort wurden bis zu 16 Alttiere - darunter auch Tiere in Amplexus - beobachtet. Aufgrund des Fischbesatzes war eine erfolgreiche Reproduktion dort fraglich.

Östlich der Grünbrücke wurden mit Ausnahme der Knoblauchkröte alle übrigen aus dem Untersuchungsgebiet bekannten Amphibienarten erfasst. An mehreren Gewässern traten dort in zum Teil größeren Populationen Teichmolch, Kammmolch, Gras- und Moorfrosch auf. Für diese Arten stellten vor allem die Kleingewässer G05 und G08 wichtige Reproduktionshabitate dar. G05 befand sich rund 240 m östlich der Grünbrücke und G08 auf der östlichen Rampe des Querungsbauwerks. Die Erdkröte wurde östlich der BAB A21 in keinem der Untersuchungsgewässer festgestellt. Im Jahr 2006 pflanzte sich jedoch eine große Population in einem Fischteich am Nordrand von Negernbötel fort (AFK). Diese Teichanlage befand sich rund 1000 m südlich der Grünbrücke. Drei Männchen der Kreuzkröte wurden von P. Ivanschitz im Jahr 2010 an Gewässer G05 verhört (AFK), das sich rund 240 m östlich der Grünbrücke befand. Trotz wiederholter Kontrollen gelangen dort keine weiteren Nachweise. Angesichts der geringen Habitat-

eignung des Gewässers und fehlender Nachweise von Laich, Larven oder juveniler Kreuzkröten wurde G05 vermutlich nur vorübergehend als Rufgewässer genutzt. Auf einer Sandackerbrache nördlich von G15 wurde im Sommer 2010 eine adulte Kreuzkröte in einer Bodenfalle gefangen. Der Fundort lag ca. 1,2 km vom Laichhabitat G13 entfernt. Ein weiteres Exemplar fand sich in einer Bodenfalle auf einem Magerrasen rund 1 km südöstlich der Grünbrücke (J. Krütgen). Die Herkunft dieser Kreuzkröte blieb unklar. Weitere Amphibienfunde gelangen im Sommer 2010 im Ottertunnel. Dort wurden ein juveniler, ein subadulter und zwei adulte Grasfrösche sowie eine juvenile Erdkröte gefangen (H. Reck). Im 1,5 km Radius um die Grünbrücke wurden im Frühjahr und Sommer regelmäßig überfahrene Erdkröten auf Waldwegen und Nebenstraßen gefunden. Es handelte sich überwiegend um einzelne Alttiere. Größere Zahlen toter Erdkröten wurden auf der Asphaltstraße östlich des Gewässers G10 (maximal 26 Alttiere je Begehung) sowie am nördlichen Ortseingang von Negernbötel (maximal 10 Alttiere je Begehung) erfasst.

4. Diskussion

Aus der weiteren Umgebung der Grünbrücke liegen aktuelle Nachweise von acht Amphibienarten vor (Klinge & Winkler 2005, Krütgen 2011, Winkler & Krütgen 2010). Mit Ausnahme des Teichfrosches (*Pelophylax kl. esculentus*) traten alle diese Arten im Untersuchungsgebiet auf. Die nächstgelegenen Populationen des Teichfrosches befinden sich im Bereich des Ihlsees rund 5 km südöstlich der Grünbrücke (AFK). Eine Besiedlung des Untersuchungsgebietes erscheint insofern denkbar.

Im Gegensatz zur Untersuchung von Teufert et al. (2005) auf einer Grünbrücke über die BAB A4 bei Bischofswerda kamen bei der Untersuchung auf der Grünbrücke Kiebitzholm keine Amphibienzäune zum Einsatz. Zudem war die Kontrollintensität im Vergleich zu der Arbeit von Teufert et al. (2005) deutlich geringer. Vor diesem Hintergrund liefern die vorliegenden Daten nur ein eingeschränktes Bild der tatsächlichen Nutzung der Grünbrücke durch Amphibien.

Im Bereich der Grünbrücke Kiebitzholm wurde mit fünf Arten ein relativ großes Artenspektrum erfasst. In den Niederlanden fanden Lambrechts et al. (2010) auf einer Landschaftsbrücke über die N25 lediglich Grasfrosch und Erdkröte. Teufert et al. (2005) stellten auf der Grün-

Tab. 2: Amphibienbestände der Untersuchungsgewässer

RL	Gewässer Westseite BAB A21													Bestand
Gewässer	G01	G02	G03	G04	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G17	G18	
Biotoptyp	FXr	FXr	FGr	FKr	FT	FXb	FT	FT	Fka	FKr	Fka	FKr	FT	
Größe (qm)	1300	2400	5	3200	180	4300	2	80	1400	1800	5400	1200	480	
Entfernung (m)	870	780	830	800	0	900	1100	1300	1100	950	1300	1300	1100	
Kontrolljahre	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	
Teichmolch	*/*			II**				II*		II*		II**	I*	□
Kammolch	V/V	I		II*				II*				II**		□
Knoblauchkröte	G/3					I*								□
Kreuzkröte	3/V								III*					□
Erdkröte	*/*	II**	II**	II**		VI**			II**	IV**				■
Grasfrosch	V/*	IV**	III*	IV**		III*	III**		II**					■
Moorfrosch	V/3		IV**	VI**		III*				II**		V**	VI**	■
Artenzahl	1	2	3	4	0	4	1	2	3	3	0	3	2	7

RL	Gewässer Ostseite BAB A21				Bestand
Gewässer	G05	G06	G07	G08	
Biotoptyp	FT	FT	FT	FKr	
Größe (qm)	300	240	180	300	
Entfernung (m)	240	400	0	0	
Kontrolljahre	2	2	1	1	
Teichmolch	*/*	III*		II**	■
Kammolch	V/V	I*	II	III**	■
Knoblauchkröte	G/3				-
Kreuzkröte	3/V	II			□
Erdkröte	*/*		+		+
Grasfrosch	V/*	IV**	IV**		■
Moorfrosch	V/3	VI**	III**	II**	■
Artenzahl	5	3	0	3	6

Erklärung: Biotoptyp: FKr: nährstoffreiches Kleingewässer, Fka: nährstoffarmes Kleingewässer, FT: Tümpel, FXr: Regenrückhaltebecken, FXb: Abbaugrubengewässer; FGr: nährstoffreicher Graben; Entfernung (m): Entfernung von der Grünbrücke; Größenklasse: I: Einzeltier, II: 2-5 Exemplare, III: 6-20 Exemplare, IV: 21-50 Exemplare, V: 51-100 Exemplare, VI: > 100 Exemplare, **: Reproduktionshabitat, *: potenzielles Reproduktionshabitat; Bestand: □ klein, ■ mittelgroß bis groß, + Nachweis außerhalb der Probeflächen; weitere Erklärungen siehe Tab. 1.

brücke über die BAB A4 neben diesen beiden Froschlurchen noch die Knoblauchkröte fest. Vom Moorfrosch sowie von Teich- und Kammolch lagen bislang keine publizierten Nachweise von Grünbrücken vor.

Die im Bereich der Grünbrücke Kiebitzholm erfassten Arten sind in Schleswig-Holstein weit verbreitet und regional häufig (Klinge & Winkler 2005). Teichmolch, Kammolch, Erdkröte und Grasfrosch nutzen in Schles-

wig-Holstein ein breites Spektrum an Stillgewässern zur Reproduktion und treten vielfach in Wäldern auf. Lediglich der Moorfrosch weist in Schleswig-Holstein eine engere Bindung an offene Grünland- und Moorbereiche der Niederungen und Marschen auf.

Das Gros der auf der Grünbrücke und ihren Rampen erfassten Amphibien entfiel auf Jungtiere. Diese nutzten das Querungsbauwerk vermutlich in erster Linie im Zuge von Dispersalwanderungen. Dies könnte auch für einzelne der erfassten Adulti gelten, da bislang nicht eindeutig geklärt ist, ob bei Amphibien neben juvenilen auch adulte Exemplare für die Ausbreitung verantwortlich sind (Jehle & Sinsch 2007, Kneitz 1998).

Subadulte und adulte Amphibien dürften das Bauwerk zudem im Zuge von saisonalen Wanderungen gequert oder als Landhabitat aufgesucht haben. Bis 2008 stellte für Teichmolch, Kammolch, Gras- und Moorfrosch G05 in ca. 240 m Entfernung das nächstgelegene Laichgewässer dar. Die Erdkröte laichte in G10 und G14 rund 900 m südwestlich der Grünbrücke. Im Jahr 2010 kamen die Regenrückhaltebecken G01 und G02 in rund 800 m Entfernung hinzu. Die Grünbrücke befand sich somit im saisonalen Aktionsradius aller genannten Amphibienarten (Berger et al. 2011, Laufer et al. 2007). Mit der Anlage der Wildtränke G08 im Jahr 2008 entstand auch im Bereich der Grünbrücke ein Laichhabitat von Teichmolch-, Kammolch und Moorfrosch.

Wandernde Amphibien meiden sowohl großflächig vegetationsfreie Flächen als auch stark verfilzte Brachen (Berger et al. 2011, Kneitz 1998). Vor diesem Hintergrund nahm die Eignung der Grünbrücke als Wanderkorridor im Untersuchungszeitraum sicherlich zu. Dies galt vor allem für den nördlichen Bereich (GBNW, GBNO) mit seinen niedrigwüchsigen Wildwechsellern und den benachbarten hochwüchsigen Bereichen und Holzstubben, die den Amphibien als Deckung zur Verfügung standen. Diese Bereiche kamen auch als Landhabitate insbesondere von Teichmolch, Kammolch, Grasfrosch und Erdkröte in Frage (Creemers et al. 2009, Klinge & Winkler 2005, Laufer et al. 2007). Die Eignung der Rampen als Wanderkorridor und Habitat nahm zumindest in Teilbereichen zu. Eine sehr geringe Eignung wiesen die vegetationsfreien Flächen in der Anfangsphase und die später auftretenden verfilzten Hochstaudenfluren auf. Günstigere Bedingungen boten die Übergangsbereiche von hoher zu niedrigwüchsiger Vegetation, die am Rand der Rampen sowie an früheren Zufahrten und im Bereich der Gehölzpflanzungen existierten. Durch das Ausbringen von Holzhaufen wurde

zudem das Versteckangebot verbessert. Kleinklimatisch wiesen die aus bindigem Erdmaterial aufgebauten Rampen günstigere Bedingungen für Amphibien auf als die sandige, relativ trockene Grünbrücke. Diese These wird dadurch gestützt, dass sich im Sommer 2008 die juvenilen Erdkröten auf GRW konzentrierten und kaum auf die Grünbrücke vordrangen.

Auf den Transekten an der BAB A21 wurde mit der Erdkröte eine eurytope Amphibienart festgestellt. Da es sich durchweg um juvenile Exemplare handelte, kam den Säumen sicherlich eine Funktion als Wanderkorridor zu. Durch die Anlage der Wildschutzzäune entstand in der dichteren Vegetation ein vegetationsfreier Korridor mit geringem Raumwiderstand, auf dem sich alle Individuen aufhielten. Ungünstig war, dass auf der Westseite der BAB A21 stellenweise der Amphibienschutzzaun fehlte, so dass anwandernde Amphibien möglicherweise auf die Autobahn gelangten.

Zukünftig könnte aufgrund der Sukzession die Eignung der Straßensäume als Wanderkorridor abnehmen. Bedeutende Faktoren dürften dabei das Zuwachsen des offenen Bodenstreifens am Wildschutzzaun als auch das stellenweise massive Aufkommen von *Prunus serotina*-Gebüsch darstellen. Letzteres wird vor allem für die wärmeliebenden Offenlandarten Kreuz- und Knoblauchkröte den Raumwiderstand deutlich erhöhen.

An den Untersuchungsgewässern wurde das gesamte Amphibienartenspektrum des Untersuchungsgebietes erfasst. Mit Knoblauchkröte und Kreuzkröte waren auch zwei landesweit gefährdete Arten darunter (Klinge 2003, Klinge & Winkler 2005).

Auf beiden Seiten der BAB A21 waren Erdkröte, Gras- und Moorfrosch in großen Populationen vertreten. Teich- und Kammolch traten ebenfalls auf beiden Seiten der Autobahn auf, wobei die größten Bestände auf der Ostseite existierten. Die genannten Schwanz- und Froschlurche traten im Untersuchungszeitraum auf der Grünbrücke und ihren Rampen auf, so dass bereits ein Verbund zwischen dem Querungsbauwerk und Habitaten im Umfeld bestand. Als typische Art der Niederungen dürfte beim Moorfrosch der Habitatverbund eher über den Ottertunnel realisiert worden sein, auch wenn entsprechende Belege hierfür bislang fehlen. Auch für die übrigen lokal verbreiteten Amphibienarten ist von einer wichtigen Verbundfunktion dieses Durchlassbauwerks auszugehen (Brandjes et al. 2000).

Westlich der BAB A21 gelangen einzelne Nachweise von Knoblauchkröte und Kreuzkröte. Im Fall der Knoblauchkröte blieb der Status des Vorkommens unklar.

Im Fall der Kreuzkröte wurden in G13 mehrere Paare in Amplexus gefunden, so dass es sich vermutlich um ein Laichhabitat handelte. Durch den Besatz des Gewässers mit Fischen dürfte der dortige Reproduktionserfolg sehr gering ausgefallen sein. Drei Rufer der Kreuzkröte wurden 2010 zudem in G05 verhört, wobei dieses Gewässer kaum als Reproduktionshabitat in Frage kam. Diese Beobachtung und auch die Funde adulter Kreuzkröten in Bodenfallen zeigen, dass die Art im Untersuchungsgebiet präsent war, jedoch geeignete Reproduktionshabitate fehlten. Aktuell befinden sich die nächsten großen Populationen der Knoblauchkröte bei Trappenkamp ca. 5,5 km nördlich der Grünbrücke, jene der Kreuzkröte bei Tensfeld ca. 6,5 km nordöstlich des Querungsbauwerks (Klinge & Winkler 2005). Für beide Arten sind maximale Wanderleistungen von mehreren Kilometern belegt (Jehle & Sinsch 2007). Aufgrund von Barrieren in Form dichter Nadelforste und stärker frequentierter Straßen ist ein regelmäßiger Individuenaustausch mit den Beständen des Untersuchungsgebietes jedoch unwahrscheinlich.

Zukünftige Maßnahmen sollten in erster Linie darauf abzielen, die Verbundfunktion der Grünbrücke für die Populationen bestandsgefährdeter Arten zu stärken (Bach et al. 2009, Teufert et al. 2005). Zudem sollten die bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund Berücksichtigung finden (Burkhardt et al. 2010). Im Untersuchungsgebiet stehen somit vor allem die Froschlurche Kreuzkröte, Knoblauchkröte und Moorfrosch im Fokus. Es werden folgende Maßnahmen empfohlen (Bach et al. 2009, BMVBW 2000, Kramer-Rowold & Rowold 2001, Teufert et al. 2005):

Maßnahmen im Umfeld der Grünbrücke

- Optimierung und Neuanlage von Habitaten für Kreuz- und Knoblauchkröte zur Vergrößerung der Populationen (z.B. Sanierung von G05 und G13);
- Ausbau von Habitatkorridoren zwischen dem Kiebitzholmer Moor bzw. den Abbaugruben im Westen und den fragmentierten Heideflächen bzw. dem Trentmoor im Osten der BAB A21 (z.B. durch Erhaltung bzw. Schaffung besonnener Wald- und Wegsäume mit Offenbodenstellen); für Kreuzkröte und Knoblauchkröte sollten die Korridore vorrangig über die Geestkuppen geführt werden, während für den Moorfrosch ein Verbund in erster Linie entlang der Brandsau-Niederung anzustreben ist;
- Anlage von fischfreien Laichgewässern in den o.g. Verbundachsen (z.B. auf den vergrasteten Heiden bei G05 und G06 sowie in der Brandsau-Niederung bei G04);

- Zurückdrängung von *Prunus serotina* an den Autobahnsäumen zur Verbesserung des Habitatverbunds im Nahbereich sowie zur Verhinderung der Ausbreitung auf der Grünbrücke und in zukünftigen Habitatkorridoren.

Maßnahmen an den Querungsbauwerken

- Auf der Grünbrücke sollten sowohl schattig, feuchte Gehölzstreifen als auch sandige, besonnte Grasfluren erhalten bleiben, damit sowohl trockenheitsempfindlichen als auch wärmeliebenden Arten die Querung zu ermöglichen;
- Wanderkorridore und Leitelemente sollten auch auf der Rampe durch Mahd oder Aufschüttungen von Standstreifen hergestellt werden;
- Perennierende Kleingewässer sollten angelegt bzw. für Amphibien optimiert werden;
- Am Ottertunnel sollte durch Totholz Versteckmöglichkeiten die Querung erleichtert werden.

Danksagung

Die Erfassungen wurden mit Mitteln des Landesbetriebs Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Itzehoe und im Auftrag des Instituts für Natur- und Ressourcenschutz der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Projektleitung PD Dr. Heinrich Reck) durchgeführt. Jörn Krütgen unterstützte in den Jahren 2008 bis 2010 die Geländearbeiten. Peter Ivanschitz, Jörn Krütgen und Heinrich Reck teilten ihre Amphibiennachweise mit. Heinrich Reck und Jörn Krütgen gaben zudem wichtige Hinweise zum Manuskript. Sonja Peterson korrigierte die englischsprachige Zusammenfassung.

Autor

Christian Winkler

Christian Winkler studierte Geographie, Zoologie und Landschaftsentwicklung an den Universitäten Trier und Kiel. Seit 20 Jahren ist er als freiberuflicher Gutachter im Bereich Natur- und Artenschutz tätig und im Arbeitskreis Herpetofauna der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft aktiv.

Literatur

- Bach L, Bless R, Brinkmann R, Georgii B, Henneberg M, Hermann M, Kayser A, Köhler U, Limpens H, Lüttmann J, Peters-Osterberg E, Pott-Dörfer B, Rowold A, Winhold U (2009) Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ). FGSV, Köln.
- BMVBW, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hg.) (2000) Merkblatt zum Amphibienschutz an Straßen (MAmS). FGSV, Köln.
- Berger G, Pfeifer H, Kalettka T (Hg.) (2011) Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaulandschaften. Grundlagen. Konflikte. Lösungen. Natur & Text, Rangsdorf.
- Brandjes J, Veenbaas G, Smit G (2000) Amfibieën op loopstroken onder rijkswegen. Ravon 7:1-5.
- Burkardt R, Finck P, Liegl A, Riecken U, Sachtleben J, Steiof K, Ullrich K (2010) Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund – zweite, fortgeschriebene Fassung. Natur und Landschaft 85:460-469.
- Creemers RCM, van Delft JJ (RAVON) (Bearb.) (2009) De amfibieën en reptielen van Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey Nederland, Leiden.
- Georgii B, Reck H (2008) Barrieren überwinden. Praxisleitfaden für eine wildtiergerechte Raumplanung. Deutscher Jagdschutz-Verband e.V., Bonn.
- Glandt D, Schneeweiß N, Geiger A, Kronshage A (Hg.) (2003) Beiträge zum technischen Amphibienschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie:Suppl. 2.
- Glandt D (2011) Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung. Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten. Wiebelsheim.
- Glandt D (2015) Die Amphibien und Reptilien Europas. Alle Arten im Porträt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Griffiths RA, Inns H (2003) Surveying. In: Gent AH, Gibson SD (Hg.) Herpetofauna workers manual. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, pp 1-14.
- Klinge A (2003) Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste (3. Fassung). Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- Klinge A, Winkler, C (Bearb.) (2005) Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- Kneitz S (1998) Untersuchungen zur Populationsdynamik und zum Ausbreitungsverhalten von Amphibien in der Agrarlandschaft. Laurenti-Verl., Bochum.
- Kordges T (2009) Zum Einsatz künstlicher Verstecke (KV) bei der Amphibienerfassung. In: Hachtel M, Schlüpmann M, Thiesmeier B, Weddeling K (Hg.) Methoden der Feldherpetologie. Zeitschrift für Feldherpetologie, Suppl. 15:7-84.
- Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- Kramer-Rowold EM, Rowold WA (2001) Zur Effizienz von Wilddurchlässen an Straßen und Bahnlinien. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1:2-58.
- Krütgen J (2011) Nutzung von Wildsuhlen und Wildwechsellinien an Fließgewässern durch Amphibien. Rana 12:36-33.
- Kühnel K-D, Geiger A, Laufer H, Podlousky R, Schlüpmann M (2009) Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Reptilia) Deutschlands. In: Haupt H, Ludwig G, Gruttke H, Binot-Hafke M, Otto C, Pauly A (Red.) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Bundesamt für Naturschutz: Bonn, S. 259-288.
- Laufer H, Fritz K, Sowig P (Hg.) (2007) Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Lambrechts J, Verlinde R, Stassen E, Verkem S (2010) Monitoring ecoduct 'De Warande' over de N25 in Meerdaalwoud (Bierbeek). Resultaten van het derde jaar na aanleg (T3: 2008). Arcadis iov Dienst NTMB, Deurne, <https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmloi/handle/acd/230015>.
- LANU, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (2003) Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein, 2. Fassung. Flintbek.
- Löderbusch W (1997) Bedeutung von Grünbrücken für wandernde Amphibien – Voruntersuchungen und Überlegungen am Beispiel der B31 neu zwischen Stockach und Hohenlinden. Schlussbericht zum Forschungsprojekt 02.143R91L im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und der Ministerien für Verkehr, für Umwelt und für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Bonn.
- Pfister HP, Keller V, Reck H, Georgii B (1997) Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Schlussbericht zum Forschungsprojekt 02.143R91L im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und der Ministerien für Verkehr, für Umwelt und für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Bonn.
- Reck H, Hänel K, Böttcher M, Winter, A (2005) Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. Teil 1: Initiativeskizze. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Ruhberg K, Jakubczak H, Struck I (2010) Herpetofauna & Stierkäfer. Unveröff. Projektarbeit an der Fachabteilung Ökologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Schlüpmann M, Kupfer A (2009) Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. Zeitschrift für Feldherpetologie, Suppl. 15:7-84.
- Teufert S, Cippiotti M, Felix, J (2005) Die Bedeutung von Grünbrücken für Amphibien und Reptilien – Untersuchungen an der Autobahn 4 bei Bischofswerda/Oberlausitz (Sachsen). Zeitschrift für Feldherpetologie 12:101-110.
- Winkler C, Krütgen J (2010) Zur Bedeutung der Grünbrücke Kiebitzholz im Kreis Segeberg (Schleswig-Holstein) für die Amphibien- und Reptilienfauna – Ergebnisse aus den Jahren 2006 bis 2009. Rana 11:56-62.

Open Access

► Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.