

# Zur Bedeutung der Grünbrücke Kiebitzholm für Heuschrecken

Von Christian Winkler

## Summary

### The effect of the green bridge Kiebitzholm on grasshoppers

The grasshopper fauna of the green bridge Kiebitzholm (Kreis Segeberg, Schleswig-Holstein), adjacent margins of the motorway A21, and further study sites 1.5 km around the green bridge was studied in 2006, 2008 and 2010. 23 species were found. The hygrophilous species *Tetrix subulata*, *Stethophyma grossum* and *Chorthippus montanus*, the mesophilous species *Metrioptera brachyptera* and *Omocestus viridulus* and the xero-thermophilous species *Decticus verrucivorus*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus*, *Myrmeleotettix maculatus* and *Chorthippus mollis* are included in the red list of endangered species in Schleswig-Holstein respectively in Germany.

On the green bridge and their ramps 12 species were found. Elven are regarded to be indigenous. On the sandy substrates of the green bridge and the loamy substrates of the ramps xerophilous and euryoecious species dominated. At least *P. griseoptera*, *O. viridulus* und *Chorthippus parallelus* might have used the bridge to cross the motorway.

Hygrophilous species and mesophilous species occurred on both sides of the motorway, whereas the xero-thermophilous species *D. verrucivorus*, *O. haemorrhoidalis* and *C. mollis* were absent in the western part of the study area. For red list species the connectivity between the green bridge and its surrounding habitats should be supported by building corridors within and at the edge of the coniferous forests.

**Keywords:** green bridge, habitat connectivity, nature conservation, Orthoptera

## Zusammenfassung

In den Jahren 2006, 2008 und 2010 wurde die Heuschreckenfauna auf der Grünbrücke Kiebitzholm (Kreis Segeberg, Schleswig-Holstein), an den angrenzenden Straßensäumen beidseitig der Bundesautobahn A21 sowie auf Probeflächen im 1,5 km Radius um die Grünbrücke untersucht. Im Untersuchungsgebiet konnten 23 Arten festgestellt werden. Als bestandsgefährdet oder zurückgehend werden in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland die hygrophilen Arten *Tetrix subulata*, *Stethophyma grossum* und *Chorthippus montanus*, die mesophilen Arten *Metrioptera brachyptera* und *Omocestus viridulus* sowie die xero-thermophilen Arten *Decticus verrucivorus*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Chorthippus mollis* betrachtet.

Auf der Grünbrücke und den Rampen wurden 12 Heuschreckenarten nachgewiesen, von denen 11 vermutlich bodenständig waren. Auf der Grünbrücke und den Rampen

mit ihren sandigen Substraten dominierten xerophile und euryöke Arten. Zumindest *Pholidoptera griseoptera*, *O. viridulus* und *Chorthippus parallelus* nutzten die Grünbrücke vermutlich als Querungshilfe.

Hygrophile und mesophile Arten waren auf beiden Seiten der A21 vertreten, während die xero-thermophile Arten *D. verrucivorus*, *O. haemorrhoidalis* und *C. mollis* westlich der Autobahn fehlten. Um die Verbundfunktion der Grünbrücke für die bestandsgefährdeten und zurückgehenden Heuschreckenarten zu stärken, sollten zukünftig im sowie am Rand der Nadelforste geeignete Habitatkorridore bis zur Grünbrücke geschaffen werden.

**Schlüsselwörter:** Grünbrücke, Habitatvernetzung, Naturschutz, Orthoptera

## Einleitung

Im mitteleuropäischen Raum wurde durch verschiedene Untersuchungen die Nutzung von Grünbrücken durch Heuschrecken nachgewiesen (GEORGII et al. 2010, LAMBRECHTS et al. 2010, RIETZE & RECK 1997). Neben der Erhaltung der Aktionsräume von Individuen bzw. Populationen sind derartige Querungsbauwerke auch für die Ausbreitung und den Individuenaustausch zwischen Populationen von hoher Bedeutung (PFISTER et al. 1997, RECK et al. 2005). Die Wirksamkeit einer Grünbrücke hängt dabei maßgeblich von deren Gestaltung ab (BACH et al. 2009, GEORGII et al. 2010, KRAMER-ROWOLD & ROWOLD 2001, PFISTER et al. 1997, RECK et al. 2005).

In den Jahren 2006 bis 2010 wurde die bioökologische Wirksamkeit der Grünbrücke Kiebitzholm untersucht. Dabei fanden auch Untersuchungen zur Heuschreckenfauna statt. Folgende Fragen standen dabei im Mittelpunkt: 1) Welche Heuschreckenarten treten in der Umgebung der Grünbrücke auf und welche von Ihnen nutzen im Untersuchungszeitraum das Querungsbauwerk? 2) Wie entwickeln sich die Heuschreckenbestände und die Habitatqualitäten auf der Grünbrücke und ihrem Umfeld im Untersuchungszeitraum? 3) Welche Maßnahmen wären geeignet, um die Verbundfunktion des Querungsbauwerks weiter zu verbessern?

## Erfassungsmethoden und Probenflächen

### Erfassungsmethoden

Die Erfassungen der Heuschrecken fanden in den Jahren 2006, 2008 und 2010 statt. Dabei kamen die Methoden zum Einsatz wie sie z.B. von BRUCKHAUS & DETZEL (1997), GREIN (2010), KLEUKERS et al. (1997) beschrieben werden. Die Probeflächen wurden an mindestens zwei Terminen pro Jahr kontrolliert. Die Anzahl der Kontrolljahre je Probefläche ist den Tabellen 1, 2 und 3 zu entnehmen

Auf der Grünbrücke wurden die Teilflächen in Schleifen begangen und die Anzahl visuell oder akustisch erfasster Imagines nach Arten getrennt notiert. Große Individuenzahlen wurden für die Teilflächen geschätzt und nach folgenden Größenklassen (Ind. 100 m<sup>-2</sup>) eingeteilt: I: Einzelexemplar, II: 2-5 Exemplare, III: 6-20 Exemplare, IV: 21-50 Exemplare, V: 51-100 Exemplare, VI: > 100 Exemplare. Bei den Begehungen wurde ein

Breitband-Fledermaus-Detektor zum Nachweis hochfrequent rufender Arten eingesetzt. *Meconema thalassinum*, *Leptophyes punctatissima* sowie die *Tetrix*-Arten wurden ausschließlich qualitativ erfasst.

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Artnamen folgt der Checkliste der Heuschrecken Deutschlands von MAAS et al. (2002), Angaben zur Ökologie stammen aus INGRISCH & KÖHLER (1998), MAAS et al. (2002) und WINKLER (2000). Die Einstufung nach der Roten Liste entstammen für Schleswig-Holstein WINKLER (2000) und für Deutschland MAAS et al. (2011).

### **Probenflächen**

Außer auf der Grünbrücke (Koordinaten: 53.995N, 10.249E) wurden Flächen im Umfeld des Bauwerkes untersucht. Alle Flächen wurden gemäß Biotoptypenschlüssel des LANU (2003) typisiert. Eine weitere Charakterisierung der Flächen findet sich in Tabelle 1.

### Grünbrücke

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

Auf der Grünbrücke waren bis Anfang 2006 die meisten Bauarbeiten abgeschlossen. Neben Gehölzpflanzungen im Südteil wurden mehrere Baumstubben sowie Totholz- und Steinhäufen angelegt. Bis zum Sommer 2006 war die Krautschicht sehr lückig. In den Jahren 2008 und 2010 herrschten auf der Grünbrücke trockene (halb-) ruderale Gras- und Staudenfluren (im Folgenden als Ruderalfluren bezeichnet) mit teils hoher Deckung und Wuchshöhe vor. In diesen Jahren bestand der geringste Deckungsgrad im Bereich der Gehölzpflanzungen im Südteil (GBSW, GBSO). Durch den starken Wildverbiss entwickelten sich dort noch keine geschlossenen Gehölzbestände.

Während im Jahr 2006 provisorische, steile Rampen bestanden, wurden die endgültigen Aufschüttungen erst im Jahr 2008 angelegt. Auf GRO wurden 2008 zwei Wildtränken und auf GRW eine Wildtränke angelegt. Später wurden auf beiden Rampen ebenfalls Holzstubben und -häufen ausgebracht und Gehölze gepflanzt. Im Jahr 2006 war die Krautschicht durch trockene Ruderalfluren mit teils hoher Deckung und Wuchshöhe geprägt. Nach Anlage der endgültigen Rampen im Jahr 2008 existierten auf GRW sehr dichte und hochwüchsige Bestände aus Geruchloser Kamille (*Tripleurospermum inodorum*). GRO war demgegenüber zu dieser Zeit durch einen äußerst spärlichen Pflanzenbewuchs geprägt. Im Jahr 2010 wiesen GRW und GRO durch deren Abdeckung mit nährstoffreicher, lehmiger Erde vielfach sehr dichte Ruderalfluren und Binsenbestände auf, die wiederum im Bereich der Gehölzpflanzungen lückiger ausfielen.

### Straßensäume

Nördlich der Grünbrücke wurden 2008 und 2010 vier 100 m Transekte jeweils westlich (NW1 bis NW4) und östlich (NO1 bis NO4) der A21 entlang der Wildschutzzäune kontrolliert. Auf der Westseite herrschten strukturreiche Waldränder vor, während auf der Ostseite dichte Bestände der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) dominierten.

Tabelle 1: Charakterisierung der Probestellen; Biototyp: RHm: halbruderale Gras- und Staudenfluren frischer Standorte, RHt: wie zuvor, jedoch trockener Standorte, WR: Waldrand/krautiger Waldsaum, WPy: standortfremde Pioniergehölze; MHm: Pfeifengrasbestand, NSb: Binsenbestand, SAg: Abbaugrube, TRs: Trockenrasen, GM: mittleres Grünland, GMu: wie zuvor, jedoch ungenutzt, FVr: Verlandungszone nährstoffreicher Gewässer; Entfernung (m): Entfernung von der Grünbrücke Kiebitzholm.

	Rampen			Grünbrücke						
Probefläche	GRW	GRO		GBNW	GBSW	GBNO	GBSO			
Biototyp	RHm	RHm		RHt	RHt	RHt	RHt			
Größe (qm)	8314	8706		1175	887	885	735			
Westseite A21										
Probefläche	NW1	NW2	NW3	NW4	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	
Biototyp	RHm	WR	WR	WR	WR	WR	WR	WR	WR	
Größe (qm)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Entfernung (m)	0	100	200	300	0	100	200	300	400	
Kontrolljahre	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ostseite A21										
Probefläche	NO1	NO2	NO3	NO4	SO1	SO2	SO3	SO4	SO5	
Biototyp	WPy	WPy	WPy	RHm	WPy	RHm	RHm	RHm	RHm	
Größe (qm)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Entfernung (m)	0	100	200	300	0	100	200	300	400	
Kontrolljahre	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Umgebung Westseite A21										
Probefläche	P01a	P01b	P02a	P02b	P02c	P03	P04	P05	P06	
Biototyp	MHm	MHm	NSb	MHm	MHm	FVr	WR	GM	GM	
Größe (qm)	2599	4478	16000	7198	1545	1927	4450	6440	2947	
Entfernung (m)	1440	1500	1370	1300	1170	770	440	700	570	
Kontrolljahre	3	1	1	2	3	1	1	1	1	
Probefläche	P07	P08	P15	P16	P17	P17a	P18	P22a	P22b	
Biototyp	WR	SA g	MHm	TRs	MHm	TRs	NSb	RHt	FVr	
Größe (qm)	1654	2788	3112	1993	29069	6251	8761	7718	335	
Entfernung (m)	220	880	1280	1460	1290	1370	1210	760	830	
Kontrolljahre	1	1	1	1	3	1	2	1	1	
Umgebung Ostseite A21										
Probefläche	P09	P10	P11	P12	P14	P20	P21	P22	P23a	P23b
Biototyp	FVr	TRs	MHm	WR	TRs	WR	TRs	WR	GMu	FVr
Größe (qm)	1608	15188	1852	1240	17628	6470	4349	3619	1696	207
Entfernung (m)	210	320	380	400	960	300	840	920	840	850
Kontrolljahre	1	3	3	1	3	1	2	1	1	1

Südlich der Grünbrücke wurden fünf 100 m Transekte jeweils westlich (SW1 bis NW5) und östlich (SO1 bis SO5) der Autobahn untersucht. Die Westseite war ebenfalls durch strukturreiche Waldränder geprägt. Auf der Ostseite herrschten Ruderalfluren entlang von Äckern vor. Lediglich das nördlichste Transekt (SO1) wies ebenfalls dichte Bestände von *Prunus serotina* auf.

## Umgebung

Im 1,5 km Radius um die Grünbrücke wurden insgesamt 28 Probeflächen kontrolliert, von denen 18 westlich und 10 östlich der A21 lagen. Auf der Westseite handelte es sich um sechs Pfeifengrasflächen im Kiebitzholmer Moor (P01a, P01b, P02b, P02c, P15, P17) sowie je zwei Magerrasen (P16, P17a), Grünlandflächen (P05, P06), Ruderalfluren (P22a), Uferröhrichte (P03, P22b) und Binsenbestände (P02a, P18). Zudem wurden ein Waldrand (P04, P07) und eine Abbaugrubenböschung (P08) untersucht. Auf der Ostseite wurden drei Magerrasen (P10, P14, P21), drei Waldsäume (P12, P20, P22) sowie ein Pfeifengrasbestand (P11), eine Grünlandbrache (P23a) und ein Uferröhricht (P23b) einbezogen. Je zwei dieser Probeflächen lagen westlich bzw. östlich eines Ottertunnels, der sich ca. 800 m nördlich der Grünbrücke in der Niederung der Brandsau befand.

## Ergebnisse

### Grünbrücke

Im Bereich der Grünbrücke konnten 12 Heuschreckenarten festgestellt werden, wobei die größten Artenzahlen auf den beiden Rampen ermittelt wurden (Tab. 2). Bestandsgefährdete Arten waren nicht vertreten. Die festgestellten Kurzfühlerschrecken *Tetrix subulata* und *Omocestus viridulus* werden in Schleswig-Holstein als „zurückgehend“ eingestuft. Die Artenzahl war im Untersuchungszeitraum kaum Änderungen unterworfen. Zehn der zwölf Arten waren bereits im ersten Jahr auf den Teilflächen präsent. Bei den meisten Arten nahm die Individuenzahl bis 2010 deutlich zu.

Durchschnittlich kamen auf der Grünbrücke  $1,1 \pm 1,5$  (n=12) Ind./Kontrolle mesophiler Arten und  $38,2 \pm 9,6$  (n=8) Ind./Kontrolle xerophiler Arten vor. Auf den Rampen lag das Verhältnis ähnlich mit  $20,9 \pm 14,3$  (n=6) Ind./Kontrolle mesophile zu  $134,3 \pm 72,2$  (n=4) Ind./Kontrolle xerophile Arten (U-Test,  $p < 0,05$ ). Auf den hochwüchsigen Staudenfluren der Rampe war *Tetrigonia cantans* (GR:  $13,3 \pm 11,1$ , GB:  $1,3 \pm 0,8$  Ind./Kontrolle, U-Test:  $p < 0,01$ ) häufiger als auf der Grünbrücke. Dies war auch für andere euryöke oder mesophile Arten der Fall: *Omocestus viridulus* (GR:  $13,2 \pm 8,4$ , GB:  $1,0 \pm 0,0$  Ind./Kontrolle, U-Test:  $p < 0,01$ ), *Metrioptera roeselii* (GR:  $56,2 \pm 42,7$ , GB:  $4,5 \pm 3,4$  Ind./Kontrolle, U-Test:  $p = 0,02$ ) aber nicht für *C. parallelus* (GR:  $19,2 \pm 19,7$ , GB:  $8,8 \pm 6,8$  Ind./Kontrolle, U-Test:  $p = 0,8$ ).

Im Jahr 2006 wiesen mit Ausnahme von *Chorthippus brunneus* alle festgestellten Heuschreckenarten ihre größten Bestände auf der Rampe GRO auf. Besonders häufig waren *Chorthippus apricarius* als Vertreter tockener bis frischer Ruderalfluren und die euryöke Grünlandart *C. albomarginatus*. Auf den lückig bewachsenen, von Gräsern geprägten Bereichen waren *C. brunneus* und *C. biguttulus* dominant. In den Sommermonaten wanderten von den Rampen aus die meisten Arten bis auf die Grünbrücke ein. Im Bereich von GBSO wurde mit *O. viridulus* erstmals eine anspruchsvolle Grünlandart auf dem Querungsbauwerk beobachtet.

Tabelle 2: Maximale Anzahl der Heuschrecken (Ind./Kontrolle) auf der Grünbrücke und den Rampen; FE: Feuchtepräferenz: h: hygrophil, m: mesophil, x: xerophil, e: keine Präferenz; ST: besiedeltes Stratum: o: Offenboden, k: Krautschicht, h: Hochstauden, s: Strauchschicht; HA: Habitatpräferenz: g: Grünland, b: (Grünland-)Brachen, r: Ruderalfluren, m: Moore, h: Heiden und Magerrasen, w: Wälder und Gebüsch; V: Vorwarnliste, \* derzeit nicht gefährdet; BS: Bestand (Grünbrücke und Rampen): k klein (inkl. Einzelkunde), m mittelgroß bis groß, x qualitativer Nachweis.

Probefläche	FE	ST	HA	RL	Jahr	GRW	GRO	GBNW	GBSW	GBNO	GBSO	BS
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*	2006	8	10	3		1	1	k
					2008	21	2		1		1	m
					2010	32	7		1			m
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*	2006	1	1					k
					2008	2			1			k
					2010		2					k
<i>Metrioptera roeselii</i>	m	k	gb	*/*	2006		10					k
					2008	30		6	1	4		m
					2010	95	90	10	1	5		m
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	e	ks	w	*/*	2006							-
					2008							-
					2010	1	10					k
<i>Tetrix subulata</i>	h	o	mg	*/*	2006							-
					2008							-
					2010	1						x
<i>Tetrix undulata</i>	mh	o	mg	*/*	2006			1				x
					2008				6			x
					2010		1		1			x
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*	2006	7	8				1	k
					2008	20		1	1	1		k
					2010	27	10					m
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*	2006	2	154	7		5	1	m
					2008	2		31	10	42	1	m
					2010	90	110	10	10	52	8	m
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*	2006	1	13					k
					2008	2		3		13		k
					2010	35	45	10	3	20	4	m
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*	2006	27	260	6	2	12	1	m
					2008	13		4	4	54	2	m
					2010	100	155	10	5	12	20	m
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*	2006	3	42	9	2	2	4	m
					2008	10	1	21	33	44	25	m
					2010	250	550	100	100	52	113	m
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	k	rh	*/*	2006	24	15	15	4	8	11	m
					2008	74	18	24	19	23	18	m
					2010	75	550	50	100	30	110	m
Artenzahl						11	11	9	10	8	7	12

Im Jahr 2008 wurde bei den meisten Arten die höchste Abundanz auf GRW erreicht. Auf GRO fehlten infolge der erst im Frühsommer abgeschlossenen Erdarbeiten die meisten zuvor erfassten Arten. Lediglich *C. brunneus*, *C. biguttulus* und *T. cantans* wanderten im Sommer in die sich wiederbegrünende Fläche ein. Auf der bereits im Winter 2007/08 fertig gestellten Rampe GRW dominierte in den Kamille-Beständen *T. cantans*. Auf den langgrasigen Bereichen war *M. roeselii*, auf den vegetationsarmen *C. brunneus* häufig. *O. viridulus* kam lediglich im Übergangsbereich zwischen Rampe und angrenzendem Waldsaum vor. Auf der Grünbrücke erreichten Arten der Ruderalfluren (*C. biguttulus*, *C. brunneus*, *C. apricarius*) und der eurytope *C. albomarginatus* die höchsten Dichten. Selten bis sehr selten waren dort *M. roeselii*, *C. parallelus* und *O. viridulus*. Im Bereich von GBSW wurden zudem sechs Imagines von *Tetrix undulata* gefunden.

Im letzten Untersuchungsjahr waren die höchsten Dichten wiederum auf den Rampen zu finden. Vor allem auf GRO traten die Ruderalarten *C. brunneus*, *C. biguttulus* und *C. apricarius* in großen bis sehr großen Beständen auf. Auch *M. roeselii*, *C. albomarginatus*, *O. viridulus* und *C. parallelus* waren auf den Rampen deutlich häufiger als im Jahr 2008. *Tetrix subulata* und *Pholidoptera griseoptera* wurden erstmals auf den Rampen erfasst. Bei *T. subulata* handelte es sich um ein Einzeltier auf GRW, bei *P. griseoptera* um zehn Männchen auf GRO. Auf der Grünbrücke waren die Ruderalarten *C. brunneus* und *C. biguttulus* sehr häufig. Vor allem im Nordteil der Brücke (GBNW, GBNO) traten zudem *C. albomarginatus*, *C. parallelus* und *C. apricarius* in größeren Beständen auf. *O. viridulus* konnte nicht erneut beobachtet werden.

### Straßensäume

An den Straßensäumen nördlich und südlich der Grünbrücke wurden 13 Heuschreckenarten erfasst, wobei westlich der A21 alle 13 Arten und östlich 10 Arten beobachtet wurden (Tab. 3). Mit *Metrioptera brachyptera* gelang der Nachweis einer landesweit gefährdeten Art. Im Vergleich zur Grünbrücke und ihren Rampen traten an den Straßensäumen mit *M. brachyptera* und *Leptophyes punctatissima* zwei zusätzliche Arten auf.

Auf den Transekten westlich der Autobahn schwankte die Artenzahl zwischen fünf und acht Arten. Am artenreichsten waren die Bereiche NW1, NW4, SW2 und SW3. Generell traten nur die Ruderalarten *C. biguttulus*, *C. brunneus* und *C. apricarius* in größeren Beständen auf. Deutlich seltener waren *M. roeselii*, *O. viridulus* und *C. albomarginatus* sowie *M. brachyptera* mit zwei Männchen im Bereich der Transekte NW2 und NW3. Weitere sechs Arten wurden nur in Einzelexemplaren bzw. rein qualitativ erfasst. Die meisten Imagines wurden im Übergangsbereich zwischen langgrasigen und vegetationslosen Flächen am Wildschutzzaun beobachtet.

Östlich der A21 wurden auf den Transekten zwischen einer und sechs Arten festgestellt. Am artenreichsten waren NO4, SO2, SO3 und SO4. Neben *C. biguttulus*, *C. brunneus* und *C. apricarius* kamen östlich der Autobahn auch *M. roeselii* und *C. albomarginatus* in größeren Populationen vor. Einzelnachweise gelangen von fünf weiteren Arten. Auf der Ostseite der A21 konnten *C. parallelus* und *M. brachyptera* nicht erfasst werden. Wie auf der Westseite hielten sich die meisten Imagines im Randbereich von Offenbodenstellen auf. Diese befanden sich entlang des Wildschutzzaunes sowie auf den Transekten SO2 bis SO5 im Randbereich der dortigen Ackerflächen.

Tabelle 3: Maximale Dichte der Heuschrecken (Ind. 100 m<sup>-2</sup>) auf der West- (W) und Ostseite (O) der A21; Größenklasse Bestand: I: Einzelexemplar, II: 2-5 Exemplare, III: 6-20 Exemplare, IV: 21-50 Exemplare, V: 51-100 Exemplare, VI: > 100 Exemplare, x: qualitativer Nachweis; weitere Erklärungen siehe Tabelle 1.

Probefläche	FE	ST	HA	RL	NW1	NW2	NW3	NW4	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	BS
<i>Leptophyes punctatissima</i>	mx	hs	bw	*/*					x	x	x			x
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*				I		I	I			k
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*	I					I				k
<i>Metrioptera brachyptera</i>	mh	k	mh	3/*		I	I							k
<i>Metrioptera roeselii</i>	m	k	gb	*/*	II	II			II	II	II	II		m
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	e	ks	w	*/*										I
<i>Tetrix undulata</i>	mh	o	gm	*/*							x	x		x
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*			II	I						I
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*				III			I			k
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*	I									k
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*	II	III	I	II	II	III	III	III	II	m
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*	III	II	III	I	II	II	III	III	I	m
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	ok	rh	*/*	II	I	III	II	III	III	II	III	II	m
Artenzahl					7	5	5	7	5	7	8	5	5	13
Probefläche					NO1	NO2	NO3	NO4	SO1	SO2	SO3	SO4	SO5	
<i>Leptophyes punctatissima</i>	mx	hs	bw	*/*	X	x								x
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*	II					I		I		k
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*						I	II			k
<i>Metrioptera brachyptera</i>	mh	k	mh	3/*										-
<i>Metrioptera roeselii</i>	m	k	gb	*/*			I	II	III	II	II	II		m
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	e	ks	w	*/*					I					k
<i>Tetrix undulata</i>	mh	o	gm	*/*										-
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*			I	I						k
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*				II		III	II	III	II	m
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*										-
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*	III	I	III	IV	II	IV	IV	II		m
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*		I	III	IV	II	II	II	III		m
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	ok	rh	*/*				III			I	III		m
Artenzahl					3	3	4	6	4	6	6	6	1	10

## Umgebung

In der Umgebung der Grünbrücke wurden 23 Heuschreckenarten erfasst, von denen 18 westlich und 23 östlich der A21 auftraten. Von diesen gelten acht landes- oder bundesweit als bestandsgefährdet und drei als zurückgehend (Tab. 4 und 5).

Auf den Probeflächen westlich der Autobahn wurden zwischen drei und elf Arten festgestellt. Mit neun bis elf Arten wiesen die Binsen-, Moor- und Heideflächen im Randbereich des Kiebitzholmer Moores (P02a, P17, P18) sowie die Probefläche P08 in einer ehemaligen Abbaugrube die größte Vielfalt an Heuschreckenarten auf. Diese Flächen waren 880 bis 1370 m von der Grünbrücke entfernt. Von den „Rote Liste-Arten“ waren

hygro-, meso- und xerophile Arten vertreten. Populationen der hygrophilen Arten *Conocephalus dorsalis*, *Tetrix subulata* und *Stethophyma grossum* existierten auf Binsenflächen und in Uferferröhrchten in der Brandsau-Niederung (P03, P22b) und am Rand des Kiebitzholmer Moores (P02a, P18) ca. 770 bis 1370 m von der Grünbrücke entfernt. Die mesophile Art *Metrioptera brachyptera* war am häufigsten auf Pfeifengrasflächen am Rand des Kiebitzholmer Moores (P01a, P01b, P02b, P02c, P17) in 1170 bis 1440 m Entfernung von der Grünbrücke. Einzelexemplare wurden zudem auf Waldlichtungen (P04, P07), Magerrasen (P16) und Binsenflächen (P18) festgestellt. Der ebenfalls als mesophil einzustufende *O. viridulus* trat auf fast allen Probeflächen in zum Teil großen Beständen auf. Von den xerophilen Arten existierte westlich der A21 nur *Myrmeleotettix maculatus*. Diese fand sich auf Sandackerbrachen und Heideregenerationsflächen am Rand des Kiebitzholmer Moores in ca. 1300 m Entfernung von der Grünbrücke. Abseits der Probeflächen wurde 2006 auf einer Ruderalflur nördlich der Grünbrücke ein Männchen von *Chorthippus mollis* festgestellt. Der Fundort wurde beim Bau der A21 zerstört.

Auf den Probeflächen östlich der A21 wurden zwischen einer und 14 Arten erfasst. Mit zehn bis 14 Arten wiesen drei Magerrasen (P10, P14, P21) sowie je ein Waldrand (P22) und eine Pfeifengrasfläche (P11) die größten Artenzahlen auf. Die artenreichen Probeflächen P10 und P11 befanden sich in einer ehemaligen Abbaugrube ca. 300 m, die übrigen Flächen ca. 840 bis 920 m von der Grünbrücke entfernt. Unter den „Rote Liste-Arten“ waren hinsichtlich der Bodenfeuchte alle Anspruchstypen vertreten. Von den hygrophilen Arten war *C. dorsalis* am weitesten verbreitet. Diese Art trat wenige hundert Meter östlich der Grünbrücke in der Uferzone eines Gewässers (P09), am Rand einer nahe gelegenen Pfeifengrasfläche (P11), in der Brandsau-Niederung (P23b) und auf Feuchtgrünlandbrachen an der Faulen Trave ca. 1200 m von der Grünbrücke entfernt auf. Dort existierten 2009 auch Bestände von *S. grossum* und *Chorthippus montanus* (WINKLER 2009). Von den mesophilen Arten kam *O. viridulus* auf einem Großteil der Probeflächen vor. Eine größere Population von *M. brachyptera* befand sich in dem ehemaligen Abbaugrubenkomblex (P10, P11) ca. 300 m östlich, ein kleiner Bestand auf der Heidefläche P14 ca. 1000 m südöstlich der Grünbrücke. Unter den xero(-thermo)philen „Rote Liste-Arten“ wurden *D. verrucivorus*, *O. haemorrhoidalis*, *M. maculatus* und *C. mollis* erfasst. Populationen dieser Arten existierten auf den Sandheiden und -magerrasen P10, P14 und P21 in ca. 320 bis 840 m Entfernung von der Grünbrücke. Darüber hinaus wurden (H. Reck schriftl. Mitt.) Ende Juli 2010 drei Männchen von *Stenobothrus lineatus* auf P10 gefangen. Diese Art wurde trotz Nachsuche dort später nicht erneut beobachtet.

## Diskussion

### Artenspektrum

Im Untersuchungsgebiet wurde zwischen 2006 und 2010 mit Ausnahme von *Platycleis albopunctata*, *Tetrix tenuicornis* und *Chorthippus dorsatus*, von denen aktuelle Nachweise aus der Umgebung von Tensfeld bzw. Bad Segeberg vorliegen (DIERKING 1994, MAAS et al. 2002, WINKLER 2009), das gesamte bekannte regionale Artenspektrum nachgewiesen.

Trotz gezielter Suche wurden keine Populationen von *S. lineatus* im Untersuchungsgebiet festgestellt. Die nächsten bekannten Vorkommen von *S. lineatus* befinden sich in der Barker Heide ca. 10 km südwestlich des Fundortes (DIERKING 1994, WINKLER 2009). Die meisten Autoren betrachten *S. lineatus* als ausbreitungsschwach (DETZEL 1998, INGRISCH & KÖHLER 1998, MAAS et al. 2002). Demgegenüber weist GREIN (2010) darauf hin, dass diese Art im Harz Flächen offenbar durch Zuflug besiedelte. Der Einflug von drei Männchen über eine Distanz von 10 km ist jedoch wenig wahrscheinlich. Denkbar er-

scheinen vielmehr die aktive Ausbreitung aus einer näher gelegenen, bisher unbekannt-ten Population oder Verschleppung.

Tabelle 4: Maximale Dichte der Heuschrecken (Ind. 100 m<sup>-2</sup>) in der westlichen Umgebung der Grünbrücke; weitere Erklärungen siehe Tabelle 1.

Probefläche	FE	ST	HA	RL	P01a	P01b	P02a	P02b	P02c	P03	P04	P05	P06	
<i>Leptophyes punctatissima</i>	mx	hs	bw	*/*										
<i>Meconema thalassinum</i>	e	S	w	*/*										
<i>Conocephalus dorsalis</i>	h	kh	gm	*/*						IV				
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*	I		II	I			I			
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*				I					I	
<i>Decticus verrucivorus</i>	x(h)	ko	h	2/3										
<i>Metrioptera brachyptera</i>	mh	K	mh	3/*	IV	III		IV	III		I			
<i>Metrioptera roeselii</i>	m	K	gb	*/*	II	I	I	III	II	II			II	
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	e	ks	w	*/*					I			II		
<i>Tetrix subulata</i>	h	O	gm	V/*						x				
<i>Tetrix undulata</i>	mh	O	gm	*/*										
<i>Stethophyma grossum</i>	h	k	gm	3/*			II		I	II				
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	x	ok	h	2/3										
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*	IV	III	III	IV	III		II	III	IV	
<i>Stenobothrus lineatus</i>	x	k	h	2/*										
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	x	ok	h	V/*										
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*			II			III				
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*		I	II					I		
<i>Chorthippus montanus</i>	h	k	gm	2/V										
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*			II		II	III		III	III	
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*	II			I				II		
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	ok	rh	*/*										
<i>Chorthippus mollis</i>	x	ko	h	2/*										
Artenzahl					5	4	9	6	6	6	4	4	4	
Probefläche					P07	P08	P15	P16	P17	P17a	P18	P22a	P22b	BS
<i>Leptophyes punctatissima</i>	mx	hs	bw	*/*				x						x
<i>Meconema thalassinum</i>	e	s	w	*/*										-
<i>Conocephalus dorsalis</i>	h	kh	gm	*/*							IV		II	m
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*	II	II			II					m
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*			II			I				k
<i>Decticus verrucivorus</i>	x(h)	ko	h	2/3										-
<i>Metrioptera brachyptera</i>	mh	k	mh	3/*	I			I	III		I			m
<i>Metrioptera roeselii</i>	m	k	gb	*/*	II	II	II	I	III		III			m
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	e	ks	w	*/*				I						k
<i>Tetrix subulata</i>	h	o	gm	V/*						x	x			x
<i>Tetrix undulata</i>	mh	o	gm	*/*			x	x	x		x	x		x
<i>Stethophyma grossum</i>	h	k	gm	3/*			I				III			m
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	x	ok	h	2/3										-
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*	III	II	II	III	IV	II	III			m
<i>Stenobothrus lineatus</i>	x	k	h	2/*										-
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	x	ok	h	V/*				III	II	III	III			m
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*			III	III	III	III	IV	III		m
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*				III	I	III	III			m
<i>Chorthippus montanus</i>	h	k	gm	2/V										-
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*	IV				II				II	m
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*	II	V			III	IV	IV		III	m
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	ok	rh	*/*		III		III	III	III		I	II	m
<i>Chorthippus mollis</i>	x	ko	h	2/*										+
Artenzahl					6	9	8	8	11	7	9	4	3	18

Tabelle 5: Maximale Dichte der Heuschrecken (Ind. 100 m<sup>-2</sup>) in der östlichen Umgebung der Grünbrücke; weitere Erklärungen siehe Tabelle 1.

Probefläche	FE	ST	HA	RL	P09	P10	P11	P12	P14	P20	P21	P22	P23a	P23b	BS
<i>Leptophyes punctatissima</i>	mx	hs	bw	*/*				x							x
<i>Mecanema thalassinum</i>	e	s	w	*/*			x								x
<i>Conocephalus dorsalis</i>	h	kh	gm	*/*	IV		II							II	m
<i>Tettigonia cantans</i>	m	hs	rb	*/*	III	III	II	II		II	II	I			m
<i>Tettigonia viridissima</i>	e	hs	bw	*/*							I	I			k
<i>Decticus verrucivorus</i>	x(h)	ko	h	2/3		III	I		II		I				m
<i>Metriopectera brachyptera</i>	mh	k	mh	3/*		III	IV		II						m
<i>Metriopectera roeselii</i>	m	k	gb	*/*	II	III	II	III	I	II		III	I		m
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	e	ks	w	*/*								III			k
<i>Tetrix subulata</i>	h	o	gm	V/*	x										x
<i>Tetrix undulata</i>	mh	o	gm	*/*			x		X						x
<i>Stethophyma grossum</i>	h	k	gm	3/*											+
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	x	ok	h	2/3		III	III		IV		III				m
<i>Omocestus viridulus</i>	m	k	gm	V/*	III	IV	III	II	II		I	II			m
<i>Stenobothrus lineatus</i>	x	k	h	2/*		II									k
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	x	ok	h	V/*		I	I		IV		III				m
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	e	k	gb	*/*	IV	IV	III		II			III	II		m
<i>Chorthippus parallelus</i>	e	k	gb	*/*		I						III			k
<i>Chorthippus montanus</i>	h	k	gm	2/V											+
<i>Chorthippus apricarius</i>	mx	k	rg	*/*		III	II	II		V	II	IV			m
<i>Chorthippus biguttulus</i>	x	k	rh	*/*		V	III	IV	IV	III	IV	III	I		m
<i>Chorthippus brunneus</i>	x	ok	rh	*/*		IV	III		III		III	II			m
<i>Chorthippus mollis</i>	x	ko	h	2/*					IV		III				k
Artenzahl					6	13	14	6	11	4	10	10	3	1	23

## Grünbrücke

Mit 12 Heuschreckenarten ist das Artenspektrum der Grünbrücke Kiebitzholz ähnlich groß wie auf anderen mitteleuropäischen Grünbrücken (GEORGII et al. 2010, LAMBRECHTS et al. 2010, RIETZE & RECK 1997). Der Bereich des Querungsbauwerks wurde in erster Linie von weit verbreiteten und häufigen Heuschreckenarten mit geringen ökologischen Ansprüchen besiedelt. Stärker spezialisierte hygro-, meso- oder xerophile Arten aus der Umgebung der Grünbrücke fehlten weitestgehend. Lediglich *O. viridulus* als typischer Vertreter frischer Pfeifengras- und Extensivgrünlandflächen trat in einem kleinen Bestand auf.

Die meisten Arten nutzten die Grünbrücke bzw. die Rampen als Habitat. Angesichts der wenigen Beobachtungen in 2010 war dies lediglich für *Pholidoptera griseoptera* fraglich. Nicht bodenständig war offenbar die hygrophile Dornschröcke *T. subulata*.

Im Laufe der Untersuchung war bei den meisten Arten ein deutlicher Bestandsanstieg zu verzeichnen, der auf eine Zunahme der Habitategnung hindeutet. Dabei dominierten auf der Grünbrücke xerophile Ruderalarten (*C. brunneus*, *C. biguttulus*, *C. apricarius*) sowie euryöke Grünlandarten (*C. albomarginatus*, *C. parallelus*). Demgegenüber traten dort Heuschrecken mit höherem Feuchtigkeitsanspruch (*T. cantans*, *M. roeselii*, *O. viridulus*) seltener auf (DETZEL 1998, MAAS et al. 2002, INGRISCH & KÖHLER 1998). Letztere waren auf den Rampen deutlich häufiger. Diese Verteilung war vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Rampen aus lehmigem, nährstoffreichem Erdmaterial aufgeschüttet wurden, während auf der Grünbrücke sandige, nährstoffarme Substrate Verwendung fanden. Zudem war die Grünbrücke durchgehend besonnt. Die Rampen zeichneten sich durch eine höhere Bodenfeuchte aus, so dass dort günstigere Bedingungen für die Embryonalentwicklung mesophiler Arten bestanden (DETZEL 1998, INGRISCH & KÖHLER 1998, MAAS

et al. 2002). Infolge der besseren Nährstoffversorgung der Böden setzte auf den Rampen zudem ein stärkeres Pflanzenwachstum ein. Es entstanden dichte, hochwüchsige Ruderalfluren und Binsenbestände, die im Jahr 2010 vor allem im Bereich der Gehölzpflanzungen von niedrigwüchsigen, teils vegetationsarmen Flächen unterbrochen waren. In den Übergangszonen fanden die meisten Heuschreckenarten optimale Habitate vor (DETZEL 1998, INGRISCH & KÖHLER 1998, MAAS et al. 2002). Die großflächigen Hochstauden wurden demgegenüber ausschließlich von *T. cantans* besiedelt. Insofern ist zu vermuten, dass auf den Rampen mit fortschreitender Sukzession die Habitateignung für die meisten Heuschreckenarten zukünftig abnehmen wird. Demgegenüber dürfte auf der Grünbrücke das bestehende Mosaik aus hochwüchsigen halbruderalen Gras- und Staudenfluren in Nachbarschaft mit Offenbodenstellen langfristig Bestand haben, wobei sich die hochwüchsigen Vegetationsbestände zukünftig weiter ausdehnen werden. Dies könnte eine Ausbreitung mesophiler Arten wie *O. viridulus* auf die Grünbrücke begünstigen.

Auf der östlichen Rampe existierten in den Jahren 2006 und 2010 auffallend große Bestände von *C. albomarginatus*, *C. apricarius*, *C. biguttulus* und *C. brunneus*. Das Vorkommen von *C. parallelus* war im Jahr 2006 weitestgehend auf diese Rampe beschränkt. *P. griseoptera* wurde 2010 erstmals dort gefunden. Es ist fraglich, ob sich die Bestände der genannten Arten allein aus zugewanderten Individuen rekrutierten. Dies gilt insbesondere für *C. parallelus* und *P. griseoptera*, die im Nahbereich der Grünbrücke keine Populationen aufwiesen. Zumindest die flugfähigen Arten *C. albomarginatus*, *C. biguttulus* und *C. brunneus* hätten auch aus größerer Entfernung zugewandert sein können (MAAS et al. 2002). Es ist nicht auszuschließen, dass einige Arten mit Erde, Totholz oder Gehölzen verschleppt wurden (MAAS et al. 2002).

Die Grünbrücke wurde im Untersuchungszeitraum vermutlich von mehreren Heuschreckenarten als Querungshilfe genutzt. Markierungsversuche, die dies sicher belegen würden, wurden nicht durchgeführt (RIETZE & RECK 1997). Einzelexemplare von *C. parallelus* und *P. griseoptera* könnten 2006 bzw. 2010 das Bauwerk in Ost-West-Richtung überquert haben. Für *O. viridulus* ist im Zeitraum 2008 bis 2010 eine Wiederbesiedlung über die östliche Rampe hinweg anzunehmen.

### **Straßensäume**

An den Straßensäumen wurde ein ähnliches Artenspektrum erfasst, wie im Bereich der Grünbrücke. Von den 13 festgestellten Arten traten fünf in größeren Beständen auf. Zudem dürften *L. punctatissima*, *T. undulata* und *O. viridulus* bodenständige Vorkommen an den Straßensäumen besessen haben. Bei den übrigen Arten könnte es sich um dispergierende Imagines gehandelt haben. Dies gilt insbesondere für die „Rote Liste-Art“ *M. brachyptera*, deren nächste größere Populationen in ca. 1000 m Entfernung existierten.

Die meisten Heuschrecken wurden am Wildschutzzaun im Übergangsbereich zwischen hochwüchsiger Vegetation und einem Offenbodenstreifen beobachtet. Mit fortschreitender Sukzession wird die Eignung dieses Bereiches als Habitat bzw. Wanderkorridor für viele Arten zurückgehen. Darüber hinaus ist eine weitere Ausbreitung von *Prunus serotina* an den Straßenrändern zu vermuten, so dass sie als Wanderkorridore für Offenlandarten deutlich einschränkt werden. In den durch *P. serotina* beschatteten Bereichen auf der Ostseite der A21 wurden bereits im Untersuchungszeitraum nur wenige Heuschrecken erfasst (z.B. NO1 und NO2). Demgegenüber könnte *L. punctatissima* von einer Gehölzausbreitung profitieren.

## Umgebung

Im Untersuchungsgebiet wurde sowohl eine hohe Gesamtartenzahl als auch eine hohe Zahl an „Rote Liste-Arten“ erfasst (DIERKING 1994, WINKLER 2009). Neben hygrophilen Vertretern wurden mesophile Arten der Moorheiden und Pfeifengrasbestände und xerothermophile Arten der Sandheiden und Magerrasen gefunden. Während das Artenspektrum der beiden erstgenannten Anspruchstypen auf beiden Seiten der A21 ähnlich ausfiel, fehlten westlich der Autobahn mehrere Charakterarten der Sandheiden.

Die hygrophilen Arten *C. dorsalis*, *S. grossum* und *T. subulata* besaßen ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Brandsau-Niederung sowie im Kiebitzholmer Moor. Die Brandsau-Niederung stellt einen natürlichen Habitatkorridor dar, der durch die A21 zerschnitten wurde. Für diese Arten sollten Querungshilfen vorrangig in dieser Niederung angelegt werden (RIETZE & RECK 1997). *S. grossum*, *T. subulata* und makroptere *C. dorsalis* wären in der Lage die Autobahn zu überfliegen (DETZEL 1998, MAAS et al. 2002). Letztere könnte zudem die Autobahn durch passiven Transport im Fließgewässer (vor allem der in Pflanzenstängeln abgelegten Eier) überwinden (DETZEL 1998, MAAS et al. 2002). Im Jahr 2010 wurde *C. dorsalis* im Uferföhricht der Brandsau westlich und östlich der A21 gefunden, was bereits auf eine erfolgreiche Querung hindeutet. *C. montanus* scheint in der Brandsau-Niederung zu fehlen, da er nur an der Faulen Trave festgestellt wurde. Eine Querung der Autobahn ist in dem Bereich nicht möglich. Westlich der Autobahn lagen die nächsten potenziellen Habitate ca. 2 km vom Fundort entfernt im Kiebitzholmer Moor und in der Brandsau-Niederung. Obwohl von *C. montanus* flugfähige Formen auftreten (DETZEL 1998, MAAS et al. 2002), ist es fraglich, ob sie in der Lage wären, diese potenziellen Habitate zu erreichen.

Von den mesophilen Arten war *O. viridulus* im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und häufig. Ein Verbund über die Grünbrücke hinweg war bei dieser Art offenbar realisiert. Von *M. brachyptera* existierten große Populationen ca. 1000 m westlich bzw. ca. 300 m östlich der Grünbrücke. Westlich der Autobahn wurden wiederholt einzelne Imagines auf Waldlichtungen und an Waldrändern im näheren Umfeld der Grünbrücke festgestellt. Diese Beobachtungen deuten auf eine hohe Mobilität von Einzeltieren bzw. auf die Existenz kleiner Populationen hin. Nach MAAS et al. (2002) gilt *M. brachyptera* als ausbreitungsschwach. Dennoch erscheint zukünftig ein Habitatverbund über die Grünbrücke hinweg zu den Vorkommen östlich der A21 realisierbar.

*M. maculatus* trat als einzige xerophile Art auf Sandmagerrasen westlich und östlich der Autobahn auf. Demgegenüber waren *D. verrucivorus*, *O. haemorrhoidalis* und *C. mollis* in ihrer Verbreitung auf Heideflächen und Magerrasen östlich der Grünbrücke beschränkt. Westlich der Autobahn fehlten die drei letzten Arten, wobei südlich und westlich des Forstes Kiebitzholm potenzielle Habitate existierten. Die Ausbreitungsfähigkeit aller vier Arten wird sehr unterschiedlich bewertet, wobei *C. mollis* generell als besonders ausbreitungstark gilt (DETZEL 1998, GREIN 2010, MAAS et al. 2002, PFEIFER et al. 2011). Diese These wird durch den Nachweis eines *C. mollis* Männchens gestützt, das im Sommer 2006 nördlich der Grünbrücke im Baustellenbereich stridulierte.

## Maßnahmen

Im Untersuchungsgebiet sollten Maßnahmen vorrangig zur Förderung des Habitatverbunds für bestandsgefährdete und zurückgehende Arten erfolgen. Mögliche Maßnahmen zur Stärkung des Habitatverbunds im Untersuchungsgebiet wären (BACH et al. 2009, KNEITZ 1997, KRAMER-ROWOLD & ROWOLD 2001, RIETZE & RECK 1997): 1) Optimierung und Ausdehnung der Kernhabitate bestandsgefährdeter Arten zur Stabilisierung bzw. Vergrößerung der dortigen Populationen, z.B. Anlage von Offenbodenstellen in den

vergrasten Heiden; 2) Ausbau von Habitatkorridoren für meso- und xerophile Arten zwischen den Heiden, Magerrasen und Moorflächen im Westen und Osten der A21. Für hygrophile Arten sollte der Habitatkorridor entlang der Brandsau-Niederung weiter optimiert werden, z.B. Schaffung weiterer extensiv genutzter Feuchtgrünlandflächen; 3) Anlage von größeren Trittsteinhabitaten innerhalb der Habitatkorridore zur Stärkung ihrer Verbundfunktion; 4) Zurückdrängung von *Prunus serotina* an den Autobahnsäumen zur Verbesserung des Habitatverbunds für Offenlandarten im Nahbereich der Grünbrücke sowie zur Verhinderung der Ausbreitung von *P. serotina* auf die Querungshilfe und in zukünftige Habitatkorridore.

Auf der Grünbrücke sind folgende Maßnahmen anzustreben: 1) Verlagerung der Gehölzpflanzung auf die Nordseite der Grünbrücke zur langfristigen Sicherung besonnener Saumstrukturen für meso- und xerophile Arten sowie zur Verbesserung des Verbunds für gehölzbewohnende Arten; 2) Sicherung von Wanderkorridoren auf den Grünbrücken-Rampen durch Erhaltung von Wanderachsen innerhalb der Hochstauden; 3) Anlage eines perennierenden Kleingewässers auf GRW, um hygrophilen Arten abseits der Brandsau-Niederung die Querung der A21 zu erleichtern.

Am Ottertunnel sollten folgende Maßnahmen eingeleitet werden: 1) Förderung von „Vegetationsinseln“ im Bereich der Lichtschächte in der Tunnelmitte, um die Querungsmöglichkeit zu verbessern; 2) Ausbringen von Totholz längs der Brückenwände, um den Durchlass strukturell aufzuwerten; 3) Förderung von Uferröhrichten an den Regenrückhaltebecken westlich des Tunnels sowie an der Brandsau, vor allem östlichen des Ottertunnels

Neben der Stärkung der Verbundfunktion für die lokal betroffenen Populationen sollten zukünftig weitere Anstrengungen unternommen werden, um regionale bzw. überregionale Lebensraumkorridore zu schaffen sowie bestehende Korridore weiter auszubauen (GEORGII & RECK 2008, RECK et al. 2005).

### Danksagung

Die Arbeit wurden durch den Landesbetriebs Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Itzehoe finanziell unterstützt und im Auftrag des Instituts für Natur- und Ressourcenschutz der Christian Albrechts Universität Kiel (Projektleitung PD Dr. Heiner Reck) durchgeführt. Von Björn Schulz und Heinrich Reck stammen einige Fundorte von Heuschrecken. Heinrich Reck und Jörn Krütgen gaben wichtige Hinweise zum Manuskript. Sonja Peterson korrigierte die englischsprachige Zusammenfassung.

### Literatur

- BACH L., BLESS R., BRINKMANN R., GEORGII B., HENNEBERG M., HERRMANN 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 (M AQ). – Forschungsstelle für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV (Hrsg.), Köln.
- BRUCKHAUS A. & DETZEL P. (1997): Erfassung und Bewertung von Heuschrecken-Populationen. Naturschutz und Landschaftsplanung 29, 138-145
- DETZEL P. (Hrsg.) (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Stuttgart-Hohenheim
- DIERKING U. (1994): Atlas der Heuschrecken Schleswig-Holsteins. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel
- GEORGII B. & RECK H. (2008): Barrieren überwinden. Praxisleitfaden für eine wildtiergerechte Raumplanung. Deutscher Jagdschutz-Verband e.V. (Hrsg.), Bonn

- GEORGII B., KELLER V., PFISTER H.-P., RECK H., PETERS-OSTENBERG E., HENNEBERG M., HERRMANN M., MUELLER-STIESS H. & BACH L. (2011): Wildlife passages in Germany 2011. Use of wildlife passages by invertebrate and vertebrate species. Internet (13.04.2011): <http://www.mjpo.nl/publicaties/?page=internationaal>
- GREIN G. (2010): Fauna der Heuschrecken (Ensifera & Caelifera) in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 46, Hannover.
- KNEITZ G. (1997): Minimierung der Zerschneidungseffekte von Straßenbauten am Beispiel der Fließgewässerquerungen bzw. Brückenöffnungen. –Endbericht zum Forschungsvorhaben FE 02.158 G 94L der Bundesanstalt für Straßenwesen. Bonn.
- INGRISCH S. & KÖHLER G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg.
- KOWARIK I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Stuttgart (Hohenheim).
- LAMBRECHTS J., VERLINDE R., STASSEN E. & VERKEM S. (2010). Monitoring ecoduct 'De Warandé' over de N25 in Meerdaalwoud (Bierbeek). Resultaten van het derde jaar na aanleg (T3: 2008). Arcadis iov Dienst NTMB, Deurne.
- LANU, LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein, 2 Fassung. Flintbek.
- MAAS S., DETZEL, P. & STAUDT A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas. Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg.
- MAAS S., DETZEL P. & STAUDT A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. 2 Fassung, Stand Ende 2007. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, 577-606.
- PFEIFER M. A., NIEHUS M. & RENKER C. (Hrsg.) (2011): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 41, Landau.
- RECK H., HÄNEL K., BÖTTCHER M. & WINTER A. (2005): Teil I – Lebensraumkorridore für Mensch und Natur – Initiativskizze - Naturschutz und Biologische Vielfalt 17, 11-53.
- RIETZE J. & RECK H. (1997): Wirksamkeit von Grünbrücken für wirbellose Tierarten – Untersuchungen an der B 31 neu und Abschlußbericht. Unveröff. Gutachten im Rahmen des Forschungsprojektes „Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswegen“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und der Ministerien für Verkehr, für Umwelt und für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Markdorf/Bodensee.
- WINKLER C. (2000): Die Heuschrecken Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- WINKLER C. (2009): Holsteiner Lebensraumkorridore. Fachbeitrag Heuschrecken. Unveröff. Gutachten im Auftrag der ArGe Reck für das Bundesamt für Naturschutz, Bordesholm.

Adresse des Autors:  
Christian Winkler  
Bahnhofstraße 25  
24582 Bordesholm  
Email: chr.winkler@email.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 2009-2016

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler Christian

Artikel/Article: [Zur Bedeutung der Grünbrücke Kiebitzholm für Heuschrecken 443-457](#)