

Städtisches Straßenbegleitgrün als Lebensraum für Heuschrecken

Maria Möller & Sascha Buchholz

Abstract

In summer 2014, grasshoppers were investigated at 30 greened roadsites in Berlin. Sites were shoulders and centre strips which were characterised by nine environmental variables. In all, in 18 sites nine species that are common in the city of Berlin were sampled. Most frequent were *Chorthippus mollis* and *Chorthippus brunneus*. Species diversity (species richness, Shannon diversity) was negatively affected by increasing isolation, high percentages of trees and herbs and large amounts of bare ground. In contrast, mowing frequency had a positive impact on grasshopper diversity. Species composition was significantly related to isolation. Our results show, that small-sized patches such as greened roadsites can serve as habitat but also as stepping stones for migration for several – mostly euryoecious – species, as long as appropriate habitat conditions, management intensity and accessibility are given. It can be assumed that moderate management intensity can enhance invertebrate as well grasshopper diversity of urban green. In this context, further studies are urgently needed.

Zusammenfassung

Im Sommer 2014 wurde auf 30 Berliner Straßenbegleitgrünflächen die Heuschreckenfauna untersucht. Bei den Flächen handelte es sich um Randstreifen und Mittelinseln, die jeweils durch acht Umweltvariablen charakterisiert wurden. Insgesamt konnten 9 Heuschreckenarten auf 18 von 30 Flächen nachgewiesen werden. Alle erfassten Arten sind häufig in Berlin, wobei *Chorthippus mollis* und *Chorthippus brunneus* am häufigsten gezählt wurden. Die Artenvielfalt (Artenzahl, Shannon-Diversität) wurde negativ durch einen hohen Gehölzanteil, eine dichte Krautschicht und eine zunehmende Isolation beeinflusst, wohingegen die Mahdhäufigkeit einen positiven Effekt hatte. Die Artenzusammensetzung wird signifikant von der Isolation beeinflusst. Die Ergebnisse zeigen, dass auch kleinflächige Habitate wie Straßenbegleitgrün als Lebensraum, Trittsteine oder Korridore für Heuschreckenarten (zumeist jedoch mit einem breiteren ökologischen Toleranzbereich) eine gewisse Bedeutung haben, wobei dies von den vorherrschenden Umweltbedingungen, der Pflege und der Erreichbarkeit abhängt. Es ist davon auszugehen, dass eine sinnvolle Pflege städtischer Grünflächen die Heuschreckendiversität im Speziellen aber auch die anderer Invertebraten deutlich steigern kann. Hier besteht jedoch noch dringender Forschungsbedarf.

Einleitung

Straßenbegleitgrün ist ein wichtiger und großer Bestandteil des öffentlichen Freiraumes, der aber nicht zu den öffentlichen Grünflächen, sondern zu den Straßenflächen gezählt wird (Amt für Statistik Berlin Brandenburg 2013). Die ökologische Bedeutung städtischer Lebensräume lässt sich aber nicht nur an offiziell ausgewiesenen Grünflächen festmachen. Kleinere Habitate wie Dachbegrünung (BRENNEISEN 2006, OBERNDORFER et al. 2007), Fassadenbegrünung (PERINI et al. 2012), Straßenbäume und Baumscheiben (NOWAK et al. 2006), Kleingartenanlagen und Gärten (GASTON et al. 2005), Brachflächen (BONTHOUX et al. 2014) sowie Straßenbegleitgrün dürfen nicht außer Acht gelassen werden, denn auch sie erfüllen Ökosystemdienstleistungen und können als Ersatzhabitat von verschiedenen Arten besiedelt werden. Es ist davon auszugehen, dass Grünstreifen im Straßenraum aufgrund ihrer meist sonnenexponierten Lage und den daraus resultierenden vorteilhaften Standortbedingungen ein hohes Potenzial für die Diversität urbaner Graslandarthropoden, wie beispielsweise Heuschrecken, aufweisen (PÉCAREVIĆ et al. 2010). Studien über die Lebensraumeignung für Heuschrecken liegen bis dato allerdings nur für Bundesstraßen (THOMAS et al. 1993) und Wegräume (RIETZE 1994) im ländlichen Gebiet vor. Ziel der vorliegenden Studie soll daher eine Erfassung verschiedener Straßenbegleitgrünflächen im Stadtgebiet Berlins sein. Zum einen soll damit eine erste Datengrundlage geschaffen werden, zum anderen soll analysiert werden, welche Umweltvariablen einen Einfluss auf die Heuschreckendiversität haben.

Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungsflächen befinden sich im Berliner Stadtgebiet. Es wurden insgesamt 30 Straßenbegleitgrünflächen als Probeflächen festgelegt (Anhang 1). Bei der Auswahl spielte die gute Zugänglichkeit und Erreichbarkeit eine besondere Rolle. Alle Flächen lagen an vergleichbar großen Straßen im Stadtgebiet von Berlin. Straßenbegleitgrünflächen liegen hier in der Verantwortlichkeit des jeweiligen Fachamtes des Bezirks (SenStadt 2014). Eine gärtnerische und gestalterische Pflege erfolgt aus Kostengründen meist nicht. Weiterhin darf Straßengrün die Sicht der Verkehrsteilnehmer nicht einschränken und wird deshalb oft nur spärlich bepflanzt oder gemäht (WILKE, mdl. Mitt.).

Erfassungsmethode

Datenerhebung

Um die Heuschrecken-Diversität zu erfassen, wurden von Anfang bis Mitte August und von Ende August bis Anfang September 2014 zwei Begehungen durchgeführt. Die Heuschreckenerfassung erfolgte nach der Transektmethode. Hierbei wurde ein 50 Meter langes Transekt langsam abgeschritten. In einem Abstand von 2,5 m (jeweils nach links und rechts, Transektbreite = 5 m) wurden alle Individuen visuell und akustisch gezählt. Auf Probeflächen mit einer Größe von weniger als 500 m² wurde die Transektlänge auf 25 m reduziert. Als Bestimmungsliteratur diente BELLMANN (2006). Zur Charakterisierung der Probeflächen wurden Ende August acht Umweltvariablen geschätzt bzw. gemessen (Tab. 1)

Tab. 1: Übersicht über die Umweltvariablen, die zur Charakterisierung der Probe-
flächen erhoben wurden.

Umweltvariable	Beschreibung	Einheit
Flächentyp	-	Seitenstreifen / Mittelstreifen
Isolation	berechnet im GIS, Nähe zum nächstgelegenen Grünland	m
Flächengröße	berechnet im GIS	m ²
Mahdhäufigkeit	bezogen auf die Vegetati- onsperiode	4 Kategorien (0 = keine Mahd, 1 = einschürig, 2 = zweischürig, 3 = mehrschürig)
Anteil von Sträuchern und Bäumen	geschätzt für untersuchtes Transekt	%
Bedeckung der Krautschicht	geschätzt an 4 Punkten (1 m ²) des Transektes	%
Anteil offener Bodenstellen	geschätzt an 4 Punkten (1 m ²) des Transektes	%
Vegetationshöhe	geschätzt an 4 Punkten des Transektes	cm

Datenanalyse

Die Artenvielfalt wurde sowohl durch reine Arten- und Individuenzahlen als durch den Shannon-Index ausgedrückt. Weiterhin wurden pro Fläche die Anzahl der mobilen und moderat mobilen Arten (wenig mobile Arten wurden nicht erfasst) sowie die Zahl der Generalisten und Spezialisten gezählt. Die ökologischen Angaben beziehen sich auf REINHARDT et al. (2005).

Um zu klären, inwieweit die Artenvielfalt von den erhobenen Umweltvariablen abhing, wurden Regressionsmodelle (generalisierte lineare Modelle) berechnet. Für Zähldaten wurden quasipoisson-Modelle verwendet, für die Shannon-Diversität wurde eine Gauß-Verteilung vorausgesetzt. Da die Transektlänge mitunter variierte wurde diese als Offset-Variable in die GLM berücksichtigt. Vor der Berechnung wurden alle Umweltvariablen auf Interkorrelation getestet ($r > |0.7|$). Da keine Interkorrelationen festgestellt werden konnte, wurden alle acht Umweltvariablen (Tab. 1) in das Modell eingefügt. Die Modellselektion erfolgte schrittweise anhand der Modellgüte. Diese wurde für die quasipoisson-Modelle mit dem R^2 und in dem Gauß-Modell mit dem AIC bestimmt.

Für die multivariaten Berechnungen wurden die Individuenzahlen zunächst standardisiert (Individuenzahl pro 10 Meter). Die Analyse der Artenzusammensetzung erfolgte mittels einer nicht-metrischen multidimensionalen Skalierung (NMDS). Hierbei wurden nur Arten mit einer Individuenzahl größer 3 berücksichtigt. Als Distanzmaß diente der Bray-Curtis-Index. Zusätzlich wurde eine permutationsbasierte MANOVA durchgeführt (R-Funktion `adonis`), um den Einfluss der Umweltvariablen auf die Artenzusammensetzung zu bestimmen. Alle statistischen Berechnungen erfolgten mit der Statistik-Software R 3.1.1.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 146 Individuen, die sich auf 9 Arten verteilen, erfasst werden (Tab. 2). Mit Abstand am häufigsten kam *Chorthippus mollis* (85 Individuen) gefolgt von *Chorthippus brunneus* (45 Individuen) vor. *Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus parallelus* und *Platycleis albopunctata* konnten jeweils nur als Einzelfund verzeichnet werden. Die Artenzahlen auf den einzelnen Probeflächen schwankten zwischen 0 und 5 Arten und die Individuenzahlen zwischen 0 und 25 Individuen pro Probefläche. Zudem konnten auf 12 von 30 Probeflächen keine Heuschrecken nachgewiesen werden.

Tab. 2: Artenliste mit Angabe der Mobilität und der Habitatspezialisierung (nach Reinhardt et al. 2005).

Art	Individuen	Mobilität	ökologische Toleranz
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	1	mobil	Generalist
<i>Chorthippus apricarius</i>	4	moderat mobil	Generalist
<i>Chorthippus biguttulus</i>	4	mobil	Generalist
<i>Chorthippus brunneus</i>	45	mobil	Spezialist
<i>Chorthippus dorsatus</i>	3	mobil	Generalist
<i>Chorthippus parallelus</i>	1	mobil	Generalist
<i>Chorthippus mollis</i>	85	mobil	Spezialist
<i>Platycleis albopunctata</i>	1	moderat mobil	Spezialist
<i>Tettigonia viridissima</i>	5	mobil	Generalist

Den stärksten Einfluss auf die Artenvielfalt hatte die Isolation (Tab. 3). Alle Werte sanken signifikant mit Zunahme der Isolation. Sowohl die Artenzahl als auch die Anzahl mobiler Arten und Generalisten stieg signifikant mit einer zunehmenden Mahdhäufigkeit an. Im Gegenzug hatten die Variablen Anteil von Bäumen und Sträuchern, Bedeckung der Krautschicht und der Anteil offener Bodenstellen einen signifikant negativen Einfluss. Der Flächentyp hatte einen signifikanten Effekt auf die Arten- und Individuenzahl sowie die Anzahl von Spezialisten. In allen drei Kategorien wurden auf Seitenstreifen durchschnittlich höhere Werte gemessen (Abb. 1). Ein signifikanter Effekt der Flächengröße und der Vegetationshöhe konnte nicht festgestellt werden (Tab. 3).

Die Artenzusammensetzung wurde signifikant von der Isolation beeinflusst ($F = 2.4$, $P = 0.04$) (Abb. 2). Alle weiteren Umweltvariablen hatten keinen signifikanten Effekt. Auf stärker isolierten Flächen wurden keine Arten erfasst.

Tab. 3: Einfluss der Umweltvariablen auf die Heuschreckendiversität (quasipoisson-GLM bzw. Gauß-GLM für Shannon-Diversität). Angegeben sind die χ^2 - und p-Werte, die Richtung des Pfeiles gibt an, ob die Umweltvariable einen positiven ($\uparrow$) oder negativen ($\downarrow$) Effekt hat. Da die Umweltvariable "Flächentyp" als Faktor in die Modelle geladen wurde, ist eine Angabe der Effektrichtung nicht möglich. Eine grafische Interpretation ermöglicht die Abbildung 1.

	Artenzahl	Shannon-Diversität	Individuen	Mobile Arten	Spezialisten	Generalisten
Flächentyp	5,2 (0,02)	n.s.	5,2 (0,01)	n.s.	5,3 (0,02)	n.s.
Isolation	$\downarrow$ 14,4 (0,0001)	$\downarrow$ 11,9 (0,0006)	$\downarrow$ 13,6 (0,0002)	$\downarrow$ 18,6 (0,0006)	$\downarrow$ 8,2 (0,004)	$\downarrow$ 4,8 (0,03)
Flächengröße	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Mahdhäufigkeit	$\uparrow$ 4,7 (0,03)	n.s.	n.s.	$\uparrow$ 7,9 (0,005)	n.s.	$\uparrow$ 6,1 (0,01)
Anteil von Sträuchern und Bäumen	n.s.	$\downarrow$ 4,9 (0,03)	$\downarrow$ 6,7 (0,01)	$\downarrow$ 8,1 (0,004)	n.s.	n.s.
Bedeckung der Krautschicht	$\downarrow$ 4,0 (0,04)	$\downarrow$ 4,3 (0,04)	$\downarrow$ 5,7 (0,02)	$\downarrow$ 7,8 (0,005)	$\downarrow$ 5,9 (0,02)	n.s.
Anteil offener Bodenstellen	n.s.	n.s.	n.s.	$\downarrow$ 4,9 (0,03)	n.s.	n.s.
Vegetationshöhe	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
R² (AIC)	56	(57,6)	62	63	65	52

Anmerkung:

Die Anzahl moderat mobiler Arten konnte im GLM nicht getestet werden, da zu wenige Daten vorlagen.

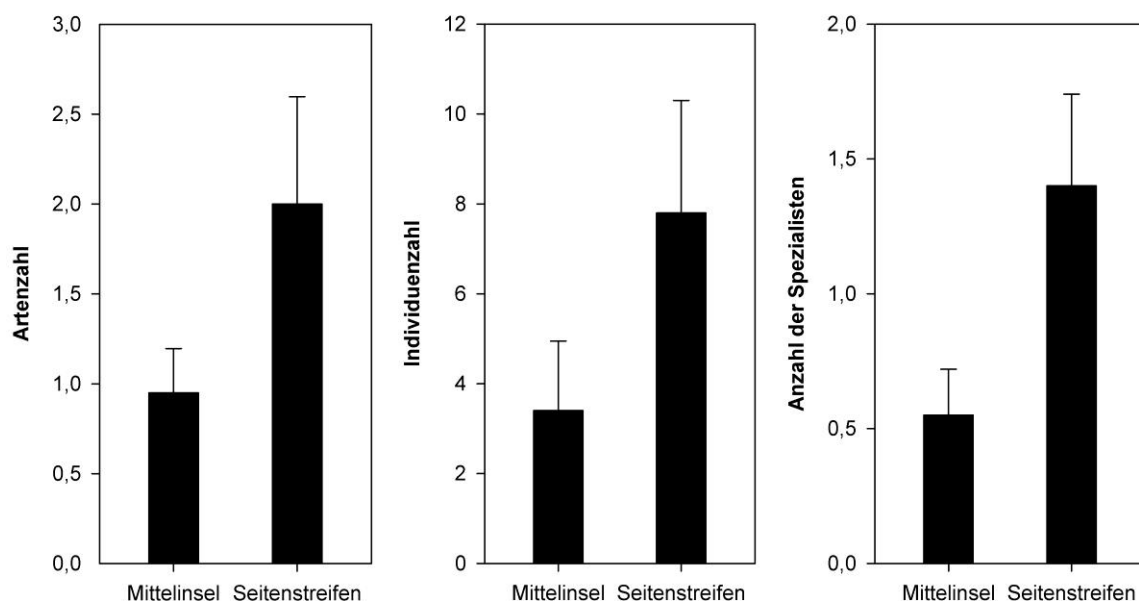


Abb. 1: Unterschiede in der Arten- und Individuenzahl sowie Anzahl der Spezialisten zwischen den Flächentypen Mittelinsel und Seitenstreifen (Mittelwerte und Standardfehler).

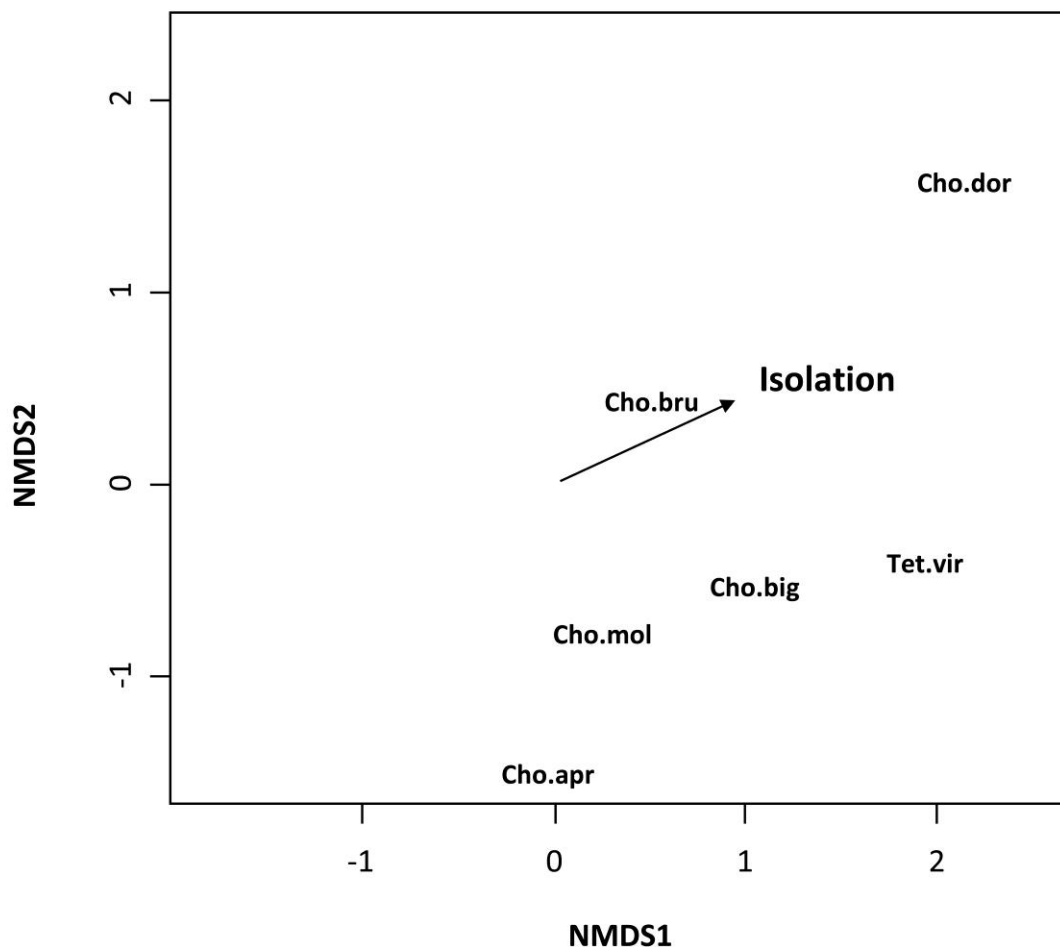


Abb. 2: Nicht-metrische multidimensionale Skalierung (NMDS, Stress = 0.06, 2 Dimensionen) mit Abundanzen aller Heuschreckenarten mit mehr als 3 Individuen und Umweltvariablen. Die Artenzusammensetzung wurde signifikant ($F = 2.4$, $P = 0.04$) von der Isolation bestimmt. Abkürzungen: Cho.apr = *Chorthippus apricarius*, Cho.big = *Ch. biguttulus*, Cho.bru = *Ch. brunneus*, Cho.dor = *Ch. dorsatus*, Cho.mol = *Ch. mollis*, Tet.vir = *Tettigonia viridissima*.

Diskussion

Auf den ausgewählten städtischen Straßenbegleitgrünflächen kamen nur 22,5% der 40 in Berlin rezenten Heuschreckenarten vor (MACHATZI et al. 2005). Dabei handelte es sich zumeist um Arten mit einem breiteren ökologischen Toleranzbereich. Obwohl die untersuchten Grünstreifen zumeist sonnenexponiert waren und somit potentiell für viele Heuschreckenarten gute Lebensraumqualitäten bereithalten (RIETZE 1994, INGRISCH & KÖHLER 1998, WILLOTT & HASSALL 1998), werden die Flächen häufig beim Überqueren der Straße betreten, als Hundebauslauf genutzt, zum Zwecke der Verkehrssicherheit gepflegt und unterliegen weiteren Störungen wie Baumaßnahmen. Es handelt sich also um Extremstandorte, die stark genutzt und somit einer hohen Dynamik unterliegen. Auf diesen Flächen ist daher von einer geringeren Diversität auszugehen.

Die Heuschreckendiversität nimmt mit zunehmender Isolation ab. Anders als bei anderen Insektengruppen (z. B. Laufkäfer, KELLER et al. 2013) stellen Straßen für mobile Heuschrecken eine nicht ganz so große Barriere dar. Dennoch scheint eine Zuwanderung nur möglich, wenn einerseits die Erreichbarkeit und andererseits die Nähe zu besiedelten Heuschreckenhabitaten (z. B. Ruderalvegetation, Parkwiesen) gegeben sind.

Ein weiterer wichtiger Parameter der die Heuschreckendiversität positiv beeinflusst ist die Mahd. Die Vegetation im urbanen Straßenraum besitzt nur ein geringes Maß an Eigendynamik und wird in der Regel mäßig bis kurz gehalten um ein ausreichendes Sichtfeld und somit Sicherheit für Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten (WILKE, mdl. Mitt.). Die Mahd bewirkt eine Änderung der Vegetation, die Flächen werden ausgehagert und dadurch attraktiver. Dies wirkt sich auf den Probeflächen positiv auf *Chorthippus mollis*, *Ch. apricarius*, *Ch. biguttulus* und *Platycleis albopunctata* aus, also auf Arten, die sich bevorzugt an trockenen und warmen Standorten mit lückenhaftem Bewuchs ansiedeln (BELLMANN 2006). Arten die auf gemähten Standorten vorkommen, sind dazu insgesamt gegenüber Störungen toleranter oder bevorzugten die durch die Mahd entstandenen Raumstrukturen und mikroklimatischen Verhältnisse (FARTMANN & MATTES 1997). Vor allem *Ch. mollis* war vereinzelt noch nach der Mahd auf den Flächen anzutreffen. Auf 12 Probeflächen war der Nutzungseinfluss jedoch zu intensiv, die Krautschicht dadurch teilweise nur spärlich ausgeprägt oder der Anteil offener Bodenstellen zu hoch. Hier konnten keine Heuschrecken nachgewiesen werden.

Die Artenzusammensetzung wurde signifikant von der Isolation beeinflusst. In diesem Zusammenhang fiel auf, dass *Ch. brunneus* und *Ch. mollis* zwar häufig gemeinsam auftraten, jedoch konnten weniger oder keine Individuen von *Ch. brunneus* erfasst werden, wenn der Mittelstreifen von einer stark befahrenen und mehrspurigen Straße eingefasst war. Trotz der Barrierewirkung der Straße schaffte *Ch. mollis* die Überquerung, solange die Fläche in unmittelbarer Nähe zum Grünland lag. Deutlich mehr Individuen von *Ch. brunneus* tauchten auf den Randstreifen auf. *Ch. mollis* bevorzugt sandige, niedrigwüchsige Standorte sowie wärmebegünstigte ruderalisierte Flächen. Die Art ist auch an Säumen mit höherer Vegetation zu finden, solange sich dort offene Bodenstellen befinden (FRONEK 1997). *Ch. brunneus* befindet sich auch auf anderen Standorten in der Gesellschaft von *Ch. mollis* und ist ebenfalls trockenliebend (BELLMANN 2006).

Die Ergebnisse zeigen, dass kleinflächige Habitate wie Straßenbegleitgrün als Lebensraum, Trittsteine oder Korridore für Heuschreckenarten eine Bedeutung haben können. In der vorliegenden Studie wurden zwar nur geringe Arten- und Individuenzahlen erfasst, es kamen jedoch auch Spezialisten vor, wobei diese schwerpunktmäßig auf Seitenstreifen vorzufinden sind. Allgemein werden Seitenstreifen eher besiedelt, da die Erreichbarkeit dieser Flächen besser ist. Straßenbegleitgrün beherbergt vor allem mobile Arten. Diese sind eher in der Lage, die Flächen zu erreichen. Auch ist eine Nutzung des Straßenbegleitgrüns als Trittstein oder Korridor denkbar. Die Eignung des Straßenbegleitgrüns hängt signifikant davon ab, wie isoliert die Flächen liegen: ist die Nähe zu Grünland gegeben, ist eine Einwanderung von Arten eher möglich und die Artenvielfalt steigt. Es ist davon auszugehen, dass eine moderate Mahd und Nutzung die Artenzahl

erhöhen kann, wobei es sich hierbei vor allem um sehr mobile Arten und Habitatgeneralisten handelt (vgl. THOMAS et al. 1993). Wichtig ist hierbei, dass die Vegetationsbedeckung nicht zu stark zunimmt und dass vor allem kein Gehölzaufwuchs stattfindet. Betrachtet man die Wirkungen der verschiedenen Umweltvariablen so lässt sich schließen, dass Straßenbegleitgrün eine Bedeutung als Lebensraum für Heuschrecken hat. Die zur Verkehrssicherung notwendigen Pflegemaßnahmen stehen dazu nicht im Widerspruch (siehe positive Wirkung der Mahd), solange die Eingriffe nicht zu stark sind. Interessant ist hierbei auch, dass die Flächengröße keine Rolle spielt, was den Aussagen von NUFIO et al. (2011) entspricht, dafür aber der Flächentyp, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Seitenstreifen eine höhere Diversität als Mittelstreifen erlangen können. Dies hängt aber zwingend von den vorherrschenden Umweltbedingungen, der Pflege und der Erreichbarkeit ab. Diese Erkenntnisse entsprechen denen anderer Studien (z. B. THOMAS et al. 1993, RIETZE 1994, DEARBORN & KARK 2009).

Die Bedeutung von Straßenbegleitgrün für die Stadtfauna ist bis dato nur selten untersucht worden, so dass die Datengrundlage gering ist. Hier besteht also dringend Handlungs- und Forschungsbedarf, da die Untersuchungsergebnisse genutzt werden könnten um die Gestaltung und Pflege des Straßengrüns mit den Lebensraumansprüchen der Heuschrecken und anderer Invertebraten abzustimmen und um so einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt in der Stadt zu leisten. In diesem Zusammenhang ist anzunehmen, dass eine sinnvolle Pflege städtischer Grünflächen (so auch Straßenbegleitgrün) (vgl. HILLER et al. 2014) die Invertebratendiversität deutlich steigern kann (RUOFF 2011, ADE et al. 2012 KRICKE et al. 2014).

Autoren:

Maria Möller
TU Berlin, Institut für Ökologie
Rothenburgstraße 12
12165 Berlin

Sascha Buchholz
TU Berlin, Institut für Ökologie
Rothenburgstraße 12
12165 Berlin

und

Berlin-Brandenburg Institute of Advanced Biodiversity Research (BBIB)
14195 Berlin
E-Mail: sascha.buchholz@tu-berlin.de

Literatur

- ADE, J., WOLF-SCHWENNINGER, K. & BETZ, O. (2012): Auswirkungen der Wiesenmahd auf verschiedene Käferarten ausgewählter städtischer Grünflächen Tübingens. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde Württemberg 168: 199-216.
- Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2013): Statistischer Bericht AV3 - j/13. Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung in Berlin 2013 – Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam; 48 S.
- BELLMANN, H. (2006): Heuschrecken beobachten, bestimmen. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co KG, Stuttgart; 350 S.
- BONTHOUX, S., BRUN, M., DIE PIETRO, F., GREULICH, S. & BOUCHE-PILLON, S. (2014): How can wastelands promote biodiversity in cities? A review. – Landscape Urban Plan. 132: 79-88.
- BRENNEISEN, S. (2006): Space for urban wildlife: Designing green roofs as habitats in Switzerland. – Urban Habitats 4: 27-36.
- DEARBORN, D.C. & KARK, S. (2009): Motivations for Conserving Urban Biodiversity. – Conserv. Biol. 24: 432-440.
- FARTMANN, T. & MATTES, H. (1997): Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. – In: MATTES H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster 3: 179-188.
- FRONEK, A. (1997): Zur Heuschreckenfauna der Industriefolgelandschaft "Zehdenicker Tonstiche" (Nordbrandenburg). – In: MATTES H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster 3: 63-75.
- GASTON, K.J., WARREN, P.H., THOMPSON, K. & SMITH, R.M. (2005): Urban Domestic Gardens (IV): The Extent of the Resource and its Associated Features. – Biodiv. Conserv. 14: 3327-3349.
- HILLER, D. & BETZ, O. (2014): Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. – NuL 46: 241-246.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. – Die neue Brehmbücherei, Bd. 629. (Westarp Wissenschaften), Magdeburg; 460 S.
- KRICKE, C., BAMANN, T. & BETZ, O. (2014): Einfluss städtischer Mahdkonzepte auf die Artenvielfalt der Tagfalter – Untersuchungen auf Grünflächen der Stadt Tübingen. – NuL 46: 52-58.
- MACHATZI, B., RATSCH, A., PRASSE, R. & RISTOW, M. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken und Grillen (Saltatoria: Ensifera et Caelifera) von Berlin. – In: Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin.
- NOWAK, D.J., CRANE, D.E. & STEVENS, J.C. (2006): Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. – Urban For. Urban Gree. 4: 115-123.
- NUFIO, C.R., MCCLENAHAN, J.L. & BOWERS, M.D. (2011): Grasshopper response to reductions in habitat area as mediated by subfamily classification and life history traits. – J. Insect Conserv. 15: 409-419.
- OBERNDORF, E., LUNDHOLM, J., BASS, B., COFFMANN, R.R., DOSHI, H., DUNNETT, N., GAFFIN, S., KÖHLER, M., LIU, K.K.Y. & ROWE, B. (2007): Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. – BioScience 57 (10): 823-833.

- PÉCAREVIĆ, M., DANOFF-BURG, J. & DUNN, R.R. (2010): Biodiversity on Broadway – Enigmatic Diversity of the Societies of Ants (Formicidae) on the Streets of New York City. – PLoS ONE 5 (10): 2010, e13222.
- PERINI, K., OTTELÉ, M., HAAS, E.M. & RAITERI, R. (2012): Vertical greening systems, a process tree for green façades and living walls. – Urban Ecosyst. 16: 265-277.
- REINHARDT, K., KÖHLER, G., MAAS, S. & DETZEL, P. (2005): Low dispersal ability and habitat specificity promote extinctions in rare but not in widespread species: the Orthoptera of Germany. – Ecography 28: 593-602.
- RIETZE, J. (1994): Zum Ausbreitungsverhalten von Feldheuschrecken – Erfahrungen, Methoden und Ergebnisse. – Articulata 9: 43-58.
- RUOFF, L. (2011): Auswirkungen der Wiesenmahd auf die Wildbienenfauna öffentlicher Grünflächen in Tübingen. – Unveröffentlichte Dipl.-Arbeit, Eberhard-Karls-Univ. Tübingen, Abt. Evolutionsbiologie der Invertebraten.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadt) (2014): Rundschreiben Nr. 1 / 2014 über die Pflanzung sowie über die Pflege und Unterhaltung von Straßengrün. – SenStadtUM, Berlin; 7 S.
- THIENEMANN, A. (1956): Leben und Umwelt. Vom Gesamthaushalt der Natur. – Rowohlt, Hamburg; 153 S.
- THOMAS, B., KOLSHORN, P. & STEVENS, M. (1993): Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) im Kreis Viersen und in Krefeld. – Articulata 8: 89-123.
- WILLOTT, S.J. & HASSALL, M. (1998): Life-history responses of British grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) to temperature change. – Funct. Ecol. 12: 232-241.

Anhang

Koordinaten der untersuchten Straßenbegleitgrünflächen im Berliner Stadtgebiet.

Fläche	Typ	Lage		Größe (m²)
Alt-Moabit	Mittelinsel	52°31'24.0"N	13°21'36.3"E	1110
Bachstraße	Mittelinsel	52°31'06.6"N	13°20'22.2"E	432
Bachstraße Rand	Seitenstreifen	52°31'07.1"N	13°20'22.4"E	73
Gotzkowskystr.	Mittelinsel	52°31'23.8"N	13°19'47.0"E	325
Altonaer Str.	Mittelinsel	52°31'03.6"N	13°20'33.7"E	681
Altonaer Str. Rand	Seitenstreifen	52°31'03.9"N	13°20'32.0"E	190
Siegessäule	Mittelinsel	52°30'53.2"N	13°20'58.5"E	1338
Potsdamer Str.	Mittelinsel	52°30'28.2"N	13°22'09.5"E	1107
Lützowplatz	Mittelinsel	52°30'19.0"N	13°21'06.4"E	948
An der Urania	Mittelinsel	52°30'07.7"N	13°20'53.8"E	9748
Motzstraße	Mittelinsel	52°29'49.1"N	13°20'44.3"E	149
Hohenstaufenstr.	Mittelinsel	52°29'39.9"N	13°20'36.6"E	1044
Nachodstraße	Mittelinsel	52°29'43.0"N	13°19'50.8"E	306
Lietzenburger Str.	Mittelinsel	52°30'00.4"N	13°20'40.0"E	5262
Ingeborg-Drewitz-Allee	Seitenstreifen	52°31'14.5"N	13°21'36.8"E	409
Lütticher Str.	Mittelinsel	52°32'44.3"N	13°20'56.6"E	1800
Antwerpener Str.	Mittelinsel	52°32'47.3"N	13°21'06.4"E	499
Seestraße	Mittelinsel	52°32'56.3"N	13°20'56.8"E	2195
Osloer Straße	Mittelinsel	52°33'25.5"N	13°22'26.9"E	3001
Markstraße	Mittelinsel	52°33'27.0"N	13°21'55.7"E	432
Aroser Allee	Mittelinsel	52°33'45.9"N	13°21'12.6"E	2323
Gotthardstraße	Mittelinsel	52°34'02.7"N	13°21'00.6"E	782
Gotthardstraße Rand	Seitenstreifen	52°33'59.0"N	13°20'27.5"E	500
Amruner Straße	Mittelinsel	52°32'33.1"N	13°20'56.4"E	396
Hermann-Dorner-Allee	Seitenstreifen	52°25'56.2"N	13°31'05.5"E	94
James-Franck-Str.	Seitenstreifen	52°25'58.1"N	13°31'09.8"E	117
Barbara-McClintock-Str.	Seitenstreifen	52°26'01.8"N	13°31'15.7"E	101
Ernst-Lau-Straße	Seitenstreifen	52°25'57.1"N	13°31'20.7"E	96
Karl-Ziegler-Str.	Seitenstreifen	52°25'59.2"N	13°31'31.5"E	80
Hermann-Dorner-Allee II	Seitenstreifen	52°26'08.3"N	13°31'24.2"E	23

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Articulata - Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DGfO](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [31_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Möller M., Buchholz Sascha

Artikel/Article: [Städtisches Straßenbegleitgrün als Lebensraum für Heuschrecken 1-11](#)