

Wildbienen auf einer Wildblumenwiese in der Nationalparkstadt Schwedt^{*)}

Erschienen in:

Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal (16), 49-58

1. Einleitung

Der NABU Regionalverband Schwedt konnte im Jahr 2015 die Stadt Schwedt überzeugen, Mitglied im Bündnis »Kommunen für Biologische Vielfalt« zu werden. Aktuell sind 205 Kommunen Mitglied in diesem Bündnis, darunter auch Großstädte wie Hamburg, Hannover und Leipzig. In Brandenburg war Schwedt lange Zeit das einzige Mitglied. Inzwischen ist hier die Kommune Panketal dazugekommen und weitere wollen sich anschließen.

Ein erstes gemeinsames Projekt war der Schutz und die Förderung von Insekten, insbesondere der Wildbienen im Stadtgebiet. Dazu wurde eine ca. 8.000 m² große städtische Fläche ausgewählt, um hier eine Wildblumenwiese als Nahrungs- und Bruthabitat für Wildbienen und Schmetterlinge zu entwickeln. Diese Fläche bot dazu bereits gute Voraussetzungen, da sie in den voraus gegangenen Jahren nur zweimal jährlich gemäht wurde und sich dadurch bereits viele Wildpflanzen ansiedeln konnten. Um die Fläche floristisch aufzuwerten, wurden auf einer Teilfläche ausgewählte Trockenrasenpflanzen aus eigener Anzucht eingesetzt. Außerdem wurde auf 400 m² der Oberboden abgefräst und dort eine Wildsamenmischung eingesät, die speziell von der »Wildsameninsel« Temmen (Uckermark) bereitgestellt wurde.

Das Projekt wurde von Beginn an als Kinder- und Jugendprojekt geplant. Kinder und Jugendliche aus Schwedter Schulen errichteten unter Anleitung einiger NABU-Mitglieder eine aus zehn Modulen von jeweils 50 x 50 cm bestehende »Wildbienenwand«. Die einzelnen Module wurden mit verschiedensten Nistmaterialien gefüllt, zum Beispiel mit vorgebohrtem Totholz, Bambus-, Schilf- und Pappröhrchen und morschen Holzstücken (Abb. 1). Auf Anregung interessierter Bürgerinnen wurde im Juni 2016 zusätzlich zwei Info-Tafeln mit jeweils fünf Pflanzenarten, denen die entsprechenden Bienenarten zugeordnet wurden, aufgestellt. Diese vier Info-Tafeln wurden durch freundliche Unterstützung der Stadtparkasse Schwedt ermöglicht (Abb. 2).

Wildbienen sind als Indikatoren sehr gut geeignet, um Diversitäts- und Habitat-Bewertungen durchzuführen (SCHMIDT-EGGER 1997, WESTRICH 2018). Viele Arten haben hohe Ansprüche an ihren jeweils bevorzugten Lebensraum. Dies betrifft vor allem Mikroklima, Nistsubstrat bzw. vorhandene Nestbaumaterialien und Nahrungsquellen. Daher wurden im Jahr 2018 und 2019 im Auftrag des NABU-Regionalverbandes die Wildbienenarten erfasst. Die Finanzierung erfolgte durch eine ortsansässige Firma. Diese Erfolgskontrolle sollte Aussagen zum Nutzen der Aus-

^{*)} Vortrag gehalten auf der Tagung »Bienendämmerung. Hat die Honigbiene eine Chance?« am 29. März 2019 in der Brandenburgischen Akademie Schloss Criewen

saaten und der Nistwand ermöglichen. Erste Ergebnisse wurden bereits in der Zeitschrift »Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Potsdam« publiziert (STREESE & GILLE 2018).



Abb. 1: Nistwand und zwei Info-Tafeln zu Lebensweisen und Schutzmaßnahmen für Wildbienen (Foto: H. Gille)



Abb. 2: Info-Tafel Wildbienen / Wildpflanzen (Foto: H. Gille)



Abb. 3: Blicke auf die Projektfläche am 20.07.2018 (Foto: H. Gille)

2. Das Untersuchungsgebiet

Die zu untersuchende Fläche liegt in einem Neubaugebiet zwischen den nördlichen Abschnitten des Julian-Marchlewski-Rings und der Werner-Seelenbinder-Straße. Der Boden ist sandig, das Relief heterogen. So gibt es frischere Senken und sehr trockene, sandige Teilstellen, die nur sehr lückig bewachsen sind. Auffällig ist die stark entwickelte Streuschicht als Folge des jahrelangen Mulch-Schnitts. Inzwischen (Ende 2019) ist die Streuschicht weitgehend verschwunden durch das jährliche einmalige Mähen mit Abräumen des Mäh-Gutes. An der nordöstlichen Flächengrenze befindet sich eine recht steile, bis zu einem Meter hohe, spärlich bewachsene Böschung. An der östlichen Grenze wurden Wildobstbäume gepflanzt.

3. Material und Methoden

Für die Erfassung der Wildbienen wurde die Fläche im Jahr 2018 fünfmal für drei Stunden zwischen 10 und 16 Uhr begangen (19. Mai, 14. Juni, 27. Juni, 20. Juli, 16. August 2018). Im Jahr 2019 fanden zwei spontane Erfassungen am 18.04.2019 und am 03.06.2019 statt. Die Bienen sind beim Aufsuchen von Blüten und Niststrukturen, mit einem feinmaschigen Kescher gefangen, wenn für die spätere Determination unabdingbar entnommen und im Büro für die Bestimmung präpariert worden.

Als zweite Methode (nur 2018) wurden gelbe und weiße Farbschalen mit einem Durchmesser von 20 cm verwendet, die mit Wasser und Detergenz gefüllt waren. Ökologische Angaben und Nomenklatur zu den Wildbienen wurden SCHEUCHL & WILLNER (2016) und WESTRICH (2018) entnommen. Die Belegtiere befinden sich in der Sammlung des Gutachters. Das floristische Arteninventar wurde nur unsystematisch erfasst. Zum einem am Anfang der Projektphase und zum anderen unregelmäßig nach der Aussaat. Um für Wildbienen relevante Pollenquellen zu dokumentieren und um die nachgewiesenen Wildbienen in Bezug zur vorhandenen Flora zu setzen, ist das Pflanzenartenspektrum während der Wildbienenerfassung mit erfasst worden. Die Artenliste darf allerdings nicht als vollständig erachtet werden. Eine Artenliste ist bei STREESE & GILLE (2018) zu finden.

4. Ergebnisse

Im Zeitraum Mitte Mai 2018 und im Frühjahr 2019 wurden 57 Wildbienenarten nachgewiesen (Tabelle 1). Fünfzehn Arten (27 Prozent) stehen auf der Roten Liste Brandenburgs (davon acht auf der Vorwarnliste). Auf der bundesweiten Roten Liste sind 21 Arten (38 Prozent) aufgeführt (ebenfalls acht auf der Vorwarnliste). Alle Arten sind nach BArtSchV besonders geschützt.

Tabelle 1: Artenliste der nachgewiesenen Wildbienen auf der Untersuchungsfläche. Abkürzungen: Datum: a = 19.05.2018; b = 14.06.2018; c = 27.06.2018; d = 20.07.2018; e = 16.08.2018 / Lebensweise (nach Westrich 2018): sl = solitär; ko = kommunal; sz = sozial; pa = brut-/sozialparasitisch (Kuckucksbienen) / Nistweise (nach Westrich 2018 und Scheuchl & Willner 2016): en = endogäisch, in der Erde; hy = hypogäisch, oberirdisch; sH = Nest in selbstgegrabenen / -genagten Hohlraum; MF = Mauerfugen, Felsspalten; Sw = Steilwände, Böschungen; vH = Nester in schon vorhandene Strukturen (zum Beispiel Mäusenester, Vogelnistkästen); NM = Nachmieter in Nester anderer Hymenopteren; S = Sand; IP = Insektenfraßgänge, hohlen Pflanzenstengeln oder Nisthilfen; Ph = Pflanzenhaare; L = Lehm; Kr = Krautschicht, Grasbüschel, Bodenvertiefungen / Pollen (nach Westrich 2018): Pollensammelverhalten: o = oligolektisch; p = polylektisch / RL (Rote Liste Brandenburg und Deutschland): V = Vorwarnliste; 3 = gefährdet; 2 = stark gefährdet; KN = keine Nennung aufgrund taxonomischer Fragestellungen, kA = keine Angaben / * - Nachweis durch Rotraut Gille

Art	Datum	Lebensweise	Nistweise	Pollen	RL BB	RL BRD
Andrenidae, Sandbienen						
<i>Andrena alfkennella</i> Perkins, 1914	d	sl	en, sH	poly	-	V
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	b; c	sl	en, sH	poly	-	-
<i>Andrena flavipes</i> Panzer 1799	c	sl	en, sH	poly	-	-
<i>Andrena nasuta</i> Giraud 1863 *	Juli 2016	sl	en, sH	oligo	2	2
<i>Andrena nigriceps</i> (Kirby, 1802)	d	sl	en, sH	poly	2	2
<i>Andrena nigrospina</i> Thomson, 1872	c; d	sl	en, sH	poly	kN	kN
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781	April 2019	sl	en, sH	poly	V	3
<i>Andrena wilkella</i> Kirby, 1802	April 2019	sl	en, sH	oligo	-	-
Colletidae, Seidenbienen						
<i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy, 1785)	b; c; d	sl	en, sH	oligo	-	3
<i>Colletes marginatus</i> (Smith, 1846)	d	sl	en, sH	oligo	3	3
<i>Colletes similis</i> Schenk, 1853	d; e	sl	en, sH	oligo	-	V

Art	Datum	Lebensweise	Nistweise	Pollen	RL BB	RL BRD
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	d	sl	hy, vH, NM	poly	-	-
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852	b	kA	kA	kA	-	-
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	c	kA	kA	kA	-	-
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith, 1842	b	sl	hy, MF	poly	-	-
<i>Hylaeus nigrinus</i> (Fabricius, 1798)	c	sl	hy, MF, Sw	oligo	V	-
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	b	sl	hy, vH, NM	oligo	-	-
Halictidae, Furchenbienen						
<i>Halictus confusus</i> Smith, 1853	e	sz	en, sH	poly	-	-
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebner, 1972	d	sl	en, sH, S	poly	V	3
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	c	sl	en, sH, Sw	poly	V	3
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	d	sl	en, sH	poly	-	3
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	c; d; e	sz	en, sH	poly	-	-
<i>Halictus tumulorum</i> (L., 1758)	c	sz	en, sH		-	-
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	e	sz	en, sH	poly	-	-
<i>Lasioglossum laticepts</i> (Schenck, 1868)	c	sl	en, sH, Sw	poly	-	-
<i>Lasioglossum monstificum</i> (Morawitz, 1891)	c	kA	kA	kA	kN	kN
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	c	sz?	en, sH	poly	-	-
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	c	sz	en, sH	poly	-	-
<i>Sphecodes hyalinatus</i> von Hagens, 1882	d	pa	/	/	-	-
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	c	pa	/	/	-	-
Melittidae, Sägehornbienen						
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	b; c; d	sl	en, sH, S	oligo	-	V
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	b, c	sl	en, sH	oligo	-	-
Megachilidae, Blattschneiderbienen						
<i>Anthidium manicatum</i> (L., 1758)	a; c	sl	hy, vH, Ph	poly	-	-
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger, 1806)	b; c	sl	en, hy, vH, MF, Ph	poly	V	V
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander 1856	b;d	sl	hy, IP	oligo	V	V
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	c	sl	en, hy, vH, MF	oligo	-	-
<i>Megachile lagopoda</i> (L., 1761)	c	sl	en, vH	poly	3	2
<i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)	d	sl	en, sH, vH, S	poly	-	3
<i>Megachile rotundata</i> (Fabricius, 1787)	c	sl	hy, IP	poly	-	-
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	A; b; c	sl	Hy, IP	oligo	-	-
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)	03.06.2019	sl	sH	poly	-	-
<i>Osmia bicornis</i> (L., 1758)	a	sl	hy, IP, vH, L	poly	-	-
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	a	sl	hy, IP	oligo	3	G

Art	Datum	Lebensweise	Nistweise	Pollen	RL BB	RL BRD
<i>Osmia caerulescens</i> (Linnaeus 1758)	April 2019	sl	v.H.	poly	-	-
<i>Osmia mustelina</i> (Gerstäcker, 1841)	c	sl, ko	hy, vH, MF	poly	V	2
Apidae, Echte Bienen						
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	a	sl	en, sH, Sw	poly	-	-
<i>Anthophora quadrimaculata</i> (Panzer, 1798)	c	sl	en, sH, Sw	poly	V	V
<i>Bombus hortorum</i> (L., 1758)	b; c	sz	en, hy, vH	poly	-	-
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	b; d	sz	hy, Kr	poly	3	3
<i>Bombus lapidarius</i> (L., 1758)	a; b; c	sz	en, hy, vH	poly	-	-
<i>Bombus lucorum</i> agg.	e					
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	c; d	sz	en, hy, vH	poly	-	-
<i>Bombus sylvarum</i> (L., 1761)	c; d	sz	en, hy, vH, Kr	poly	-	V
<i>Bombus terrestris</i> (L., 1758)	c; d	sz	en, vH	poly	-	-
<i>Bombus vestralis</i> (Geoffroy, 1785)	a	pa	/	/	-	-
<i>Epeolus variegatus</i> (L., 1758)	b; c	pa	/	/	-	V
<i>Eucera dentata</i> Germar 1839	b; c; d	sl	en, sH, S	oligo	3	2

Von den nestbauenden Arten sind 14 auf bestimmte Pflanzen spezialisiert (oligolektisch) (Tabelle 2). Oligolektische Bienenarten sammeln nur Pollen von ganz bestimmten Pflanzen für die Versorgung ihrer Larven und sind infolge dessen besonders gefährdet bei unzureichendem Pollenangebot.

Vier im Gebiet vorkommende Arten haben eine parasitische Lebensweise (Tabelle 3), sowohl als Brut- oder Sozialparasitismus, wobei es diesbezüglich Spezialisierungen auf spezifische Wirte gibt.

Tabelle 2: Oligolektische Bienenarten

Art	Pollenquelle
<i>Andrena nasuta</i> Giraud 1863	Boraginaceae, hier nur <i>Anchusa officinalis</i>
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	Fabaceae
<i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy, 1785)	Asteraceae, überwiegend <i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Colletes marginatus</i> (Smith, 1846)	überwiegend Fabaceae
<i>Colletes similis</i> Schenk, 1853	Asteraceae, überwiegend <i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Eucera dentata</i> Germar 1839	Asteraceae, besonders Carduoidea
<i>Hylaeus nigrinus</i> (Fabricius, 1798)	Asteraceae
<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	Resedaceae, besonders <i>Reseda</i>
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Asteraceae
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	Fabaceae
<i>Heriades crenulatus</i> Nylander 1856	Asteraceae
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier, 1841	Fabaceae
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	Boraginaceae, besonders <i>Echium</i>
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	Brassicaceae

Tabelle 3: Parasitische Bienen

Art	Wirt
<i>Sphecodes hyalinatus</i> von Hagens, 1882	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i>
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	Arten der Gattungen <i>Halictus</i> und <i>Lasoglossum</i>
<i>Bombus vestralsis</i> (Geoffroy, 1785)	<i>Bombus terrestris</i> , <i>B. lucorum</i>
<i>Epeolus variegatus</i> (L., 1758)	<i>Colletes daviesanus</i> , <i>C. fodiens</i> , <i>C. similis</i> ,

5. Diskussion

Die Region des Unteren Odertals ist unter anderem für Wildbienen ein außerordentlich bedeutsames Gebiet. Dies wurde in der Vergangenheit durch FLÜGEL (2009) und SAURE (2016) belegt. Sie konnten bislang auf verschiedenen Flächen 265 Wildbienenarten nachweisen. Auf der von uns untersuchten Wildblumenwiese in Schwedt konnten 22 Prozent dieser Arten festgestellt werden. Betrachtet man die Flächengröße und den kurzen Untersuchungszeitraum ist das eine beachtenswerte Anzahl. Hierbei zeigt sich, dass hochwertige urbane Sekundärlebensräume wichtig für den Fortbestand von artenreichen Wildbienenpopulationen sein können. Wie in dieser Untersuchung gezeigt wurde, finden auch gefährdete und spezialisierte Arten geeignete Lebensbedingungen vor (Tabelle 1 und 2). In nah gelegenen Naturschutzgebieten und im Nationalpark finden die meisten Wildbienenarten noch gute bis sehr gute Bedingungen vor, doch finden auch hier abgemildert Habitatverlust, Isolierung von Habitaten und zunehmende Verschlechterung der Habitatqualität statt. Zusammen mit den Folgen eines wahrscheinlichen, schnell verlaufenden Klimawandels sind dies die vier Hauptursachen für den Rückgang der Insektenhäufigkeit und -vielfalt (HABEL et al. 2019). Viel stärker davon betroffen sind Flächen, die außerhalb von Schutzgebieten liegen. Diese sind es aber, die die Schutzgebiete voneinander trennen und in vielfältiger Weise als Korridore und Ausweichhabitate dienen. Deshalb reicht es nicht, das Augenmerk im Naturschutz nur auf gesetzlich geschützte Flächen zu richten. Vielmehr ist es notwendig, ein Mindeststandard an einem insekten- und wildpflanzenfördernden Umgang auf urbanen und landwirtschaftlichen Flächen zu gewährleisten. Während der Diskussion um den hohen Rückgang der Insektenvielfalt und -biomasse in der Kulturlandschaft (HALLMANN et al. 2017, GOULSON et al. 2015, HABEL & SCHMITT 2018) geraten die urbanen Räume immer mehr als Hotspots der Diversität in den Fokus des Naturschutzes (HALL et al. 2017, SAURE 2005, CANE et al. 2006, WIESBAUER 2017, ZURBUCHEN & MÜLLER 2012, BANASZAK-CIBICKA & ŽMIHORSKI 2012). Das erfasste Artenspektrum auf der Untersuchungsfläche zeigt bezüglich der ökologischen Eigenschaften »functional traits« der Arten bereits eine hohe Vielfalt bezüglich Nist-/Lebensweisen und Nahrungsspektrum (Tabelle 1 und 2).

Unter den endogäisch nistenden Arten sind solche, die ebene Flächen bevorzugen (*Andrena*, *Halictus* und *Lasioglossum*) und solche, die Böschungen oder Steilwände präferieren (*Anthophora* und *Eucera*). Unter diesen gibt es wiederum Arten, die vorhandene Hohlräume (*Bombus*) nutzen als auch Arten, die ihre Nester selber graben (*Andrena*, *Lasioglossum*, *Halictus*). Insgesamt ist der Anteil bodennistender Arten mit 65 Prozent recht hoch (ähnliche Ergebnisse erzielten BANASZAK-CIBICKA & ŽMIHORSKI (2012), aber vgl. CANE et al. (2006), HERNANDEZ (2009) und WILSON & JAMIESON (2019)). Bei den oberirdisch nistenden Arten nutzen die nachgewiesenen Arten unterschiedlichste Hohlräume wie Mauerfugen, Insektenfraßgänge in Totholz, hohle Pflanzenstängel, Insektennisthilfen. Aufgrund des diversen Nistverhaltens von Wild-

bienen ist es besonders wichtig, Projektflächen heterogen zu gestalten. Dies betrifft lockere und verdichtete offene Sandbodenstellen, Trampelpfade, horizontale und vertikale Geländeformationen, gemähte und ungemähte Bereiche, das Vorhandensein von Totholz, lehmverfugten Mauern und Insektennisthilfen. All dies ist auf der Untersuchungsfläche in Schwedt mehr oder weniger vorhanden.



Abb. 4: Vier Männchen der Flockenblumen-Langhornbiene (*Eucera dentata*) auf einer Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) (Foto: H. Gille)

Die Lebensweisen innerhalb des beobachteten Artenspektrums umfassen solitäre (einzeln nistende Arten), in Aggregationen lebende Arten, soziale Arten und parasitische Arten. Auffällig ist das Fehlen von Wespenbienen (Gattung *Nomada*) und mit Abstrichen einiger Kegelbienen (*Coelioxys*). Letztere parasitieren bei Blattschneiderbienen (*Megachile*). Hier könnten bei weiteren Untersuchungen sicherlich einige Nachweise erbracht werden.

Von den 14 oligolektischen Arten werden Pflanzenarten aus fünf verschiedenen Familien bevorzugt (Tabelle 2). Unter diesem Aspekt ist zu erkennen, dass auch urbane Flächen eine artenreiche floristische Ausstattung vorweisen müssen, um einer artenreichen Wildbienzönose das Überleben zu sichern. Teilweise weist die schon vorhandene Ruderalflora städtischer Flächen (zum Beispiel von Stadt- und Industriebrachen) bereits eine hohe Zahl von Pflanzenarten auf. Daher ist es meist ausreichend, dort das Pflegemanagement anzupassen oder grundsätzlich diese Flächen nicht zu verbauen, um diese zu erhalten. Bei größeren, floristisch artenärmeren Flächen, wie

die Projektfläche in Schwedt, ist eine Aufwertung mit weiteren, heimischen Wildpflanzen wichtig und sinnvoll, wie die vorliegende Untersuchung zeigt.

WILSON & JAMIESON (2019) konnten in einer Untersuchung in Südost Michigan (USA) zeigen, dass Wildbienenpopulationen nicht generell negativ auf steigende Urbanisierung reagieren. Vielmehr hängt die Reaktion von den arteigenen »functional traits« und von der Habitatausstattung, besonders der floristischen, ab. Urbane Räume können unter gewissen Voraussetzungen viel artenreicher sein als landwirtschaftlich geprägte Kulturräume. In sehr dynamischen Lebensräumen, wie den städtischen, hängt viel von der menschlich verursachten Störungsintensität ab. Daher erscheint insbesondere die Flächengröße und die Quantität von Ressourcen ebenso eine Triebkraft für stabile Verhältnisse zu sein. Deshalb haben Parks, Grünflächen und Stadtbrachen ein hohes Potential für den Insektenschutz allgemein, das bisher aber flächendeckend nur unzureichend ausgenutzt wird. Die Wildblumenwiese in Schwedt kann als Beispielfläche für weitere Projekte, auch in anderen Städten, dienen.



Abb. 5: Weibchen der Natterkopf-Mauerbiene (*Osmia adunca*) auf einer Blüte des Gewöhnlichen Natterkopf (*Echium vulgare*) (Foto: S. Kühne & C. Saure)

6. Danksagung

Unser Dank gilt den vielen, zumeist ehrenamtlichen Unterstützern des Projektes deren Namen wir hier nicht alle aufzählen können. Ebenso möchten wir uns bei den Sponsoren (Stadtsparkasse Schwedt und der Lorenz Dental GmbH) bedanken. Für die Nachbestimmung der Belegtiere und fachliche Unterstützung bedanken wir uns auch herzlich bei Dr. Christoph Saure (Berlin).

7. Literatur

- BANASZAK-CIBICKA, W. & M. ŽMIHORSKI, M. (2012): *Wild bees along an urban gradient. Winners and losers*. Journal of Insect Conservation 16 (3), 331–343
- CANE, J. H., R.L. MINCKLEY, L. J. KERVIN, T.H. ROULSTON & N.M. WILLIAMS, N. M. (2006): *Complex Responses Within A Desert Bee Guild (Hymenoptera. Apiformes) To Urban Habitat Fragmentation*. Ecological Applications 16 (2), 632–644
- DATHE, H. H. & C. SAURE (2000): *Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae)*. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9 (1) (Beilage), 3–35
- FLÜGEL, H.-J. (2009): *Wildbienen des Unteren Odertales (Hymenoptera: Aculeata, Apidae)*. Entomologische Zeitschrift 119(4), 147–159
- GOULSON, D., E. NICHOLLS, C. BOTÍAS & E.L. ROTHERAY (2015): *Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers*. Science (New York, N.Y.) 347 (6229): 1255957
- HABEL, J. C. & T. SCHMITT (2018): *Vanishing of the common species. Empty habitats and the role of genetic diversity*. Biological Conservation 218, 211–216
- HABEL, J.C., M.J. SAMWAYS & T. SCHMITT (2019): *Mitigating the precipitous decline of terrestrial European insects: Requirements for a new strategy*. Biodiversity and Conservation (2019) 28,1343–1360. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01741-8>
- HALL, D. M., G. R. CAMILO, R.K. TONIETTO, J. OLLERTON, K. AHRNÉ, M. ARDUSER, J.S. ASCHER, K.C.R. BALDOCK, R. FOWLER, G. FRANKIE, D. GOULSON, B. GUNNARSSON, M.E. HANLEY, J.I. JACKSON, G. LANGELLOTO, D. LOWENSTEIN, E.S. MINOR, S.M. PHILPOTT, S.G. POTTS, M.H. SIROHI, E.M. SPEVAK, G.N. STONE & C.G. THRELFALL (2017): *The city as a refuge for insect pollinators*. Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology 31 (1), 24–29
- HALLMANN, C. A., M. SORG, E. JONGEJANS, H. SIEPEL, N. HOFLAND, H. SCHWAN ET AL. (2017): *More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas*. In: PLoS One (12). Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- HERNANDEZ, J. L., G.W. FRANKIE & R.W. THORP (2009): *Ecology of Urban Bees: A Review of Current Knowledge and Directions for Future Study*. Cities and the Environment 2 (1): article 3, 15 S.
- SAURE, C. (2005): *Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen und Wespen (Hymenoptera part.) von Berlin mit Angaben zu den Ameisen*. In: Der Landesbeauftragte für Natur- und Landschaftspflege / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- SAURE, C. (2016): *Wildbienen im Unteren Odertal – ein kommentiertes und aktualisiertes Artenverzeichnis (Hymenoptera: Apiformes)*. Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal (13), 103–126
- SCHEUCHL, E. & W. WILLNER (2016): *Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 917 S.
- SCHMID-EGGER, C. (1997): *Biotopbewertung mit Stechimmen (Wildbienen und Wespen)*. Berichte der ANL 21, 89–97
- STREESE, N. & R. GILLE (2018): *Erfolgskontrolle eines Artenschutzprojektes im urbanen Raum – Wildbienen (Hymenoptera, Apiformes) auf einer Wildblumenwiese in Schwedt (Brandenburg)*. Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Potsdam, Band 4, 53 - 68
- WESTRICH, P. (2018): *Die Wildbienen Deutschlands*. E. Ulmer KG, Stuttgart, 821 S.
- WESTRICH, P., U. FROMMER, K. MANDERY, H. RIEMANN, H. RUHNKE, C. SAURE & J. VOITH (2011): *Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutsch-*

- lands*. In: BINOT-HAFKE, M., S. BALZER, N. BECKER, H. GRUTTKE & H. HAUPT (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1)*. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3), Landwirtschaftsverlag, Münster
- WIESBAUER, H. (2017): *Wilde Bienen. Biologie - Lebensraumdynamik am Beispiel Österreichs - Artenporträts*. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 376 S.
- WILSON, C. J. & M.A. JAMIESON (2019): *The effects of urbanization on bee communities depends on floral resource availability and bee functional traits*. In *PLoS One* 14(12), Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225852.g002>
- ZURBUCHEN, A. & A. MÜLLER (2012): *Wildbienenenschutz. Von der Wissenschaft zur Praxis*. Haupt, Berne, 162 S.
-

NICO STREESE
Roseggerstraße 24
14471 Potsdam
n.streese@gmx.net

DR. ROTRAUT GILLE
Elsbruchstraße 2
16303 Schwedt
rgille@swschwedt.de