

Faunistischer Fachbeitrag

Monitoring und artenschutzfachlicher Analyse
der Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata
exkl. Formicidae) der Magerrasen-Pilotfläche
und einer einjährigen Blühfläche am Polizei-
präsidium Oldenburg (Theodor-Tantzen-Platz)

Auftraggeber: Stadt Oldenburg
Fachdienst Naturschutz und technischer Umweltschutz
Industriestraße 1
26121 Oldenburg

Fachgutachten: Umwelt- & Medienbüro Witt
Dipl.-Biol. Rolf Witt

für den Arbeitskreis Artenvielfalt & Biotopschutz

AK Artenvielfalt &
Biotopschutz

Edewecht, 23. November 2020

UMBW
Umwelt- & MedienBüro Witt
Dipl.-Biol. Rolf Witt

Friedrichsfehrer Straße 39
26188 Edewecht
Tel.: 04486-9385570
E-Mail: witt@umbw.de

1. Anlass und Einleitung

Im Oktober/November 2018 wurde im Rahmen eines Projektes des Arbeitskreises Artenvielfalt & Biotopschutz auf dem Theodor-Tantzen-Platz vor dem Polizeipräsidium Oldenburg nach längeren Vorplanungen eine Magerrasenfläche angelegt. Mit dieser Pilotfläche soll exemplarisch aufgezeigt werden, welche regionaltypischen Nisthabitate und Lebensräume auch auf kleinem Raum für naturschutzfachlich wertgebende, heimische Stechimmen (Wildbienen und Solitärwespen) geschaffen werden können.

Die Fläche wurde gezielt innenstadtnah geplant, um auch der städtischen Bevölkerung diese sandigen bzw. schütter bewachsenen Biotopstrukturen näher zu bringen und eventuell zu motivieren ähnliche Kleinstbiotope in ihrem Umfeld anzulegen oder zu fördern. Gerade in derartigen Habitatkomplexen ist eine hohe Biodiversität an Wildbienen mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten zu finden.

Auf der Fläche wurde nach dem Abschieben der Rasenschicht nährstoffarmer Sand eingebracht und modelliert. Partiiell wurde eine Regiosaatgut-Magerrasenmischung eingesät. Ergänzend wurde händisch gesammeltes autochthones Saatgut aus Primärbiotopen der näheren Umgebung sowie Pflanzenplaggen eingebracht.

Zu Beginn des zweiten Standjahres wurde ein Monitoring mit städtischen Fördergeldern im Rahmen der Tätigkeit des Arbeitskreises Artenvielfalt & Biotopschutz durchgeführt, um die Entwicklung der Magerrasenfläche wissenschaftlich zu begleiten und ggf. weitere Maßnahmen zu planen.

Völlig überraschend kam es im Rahmen einer Protestaktion von Landwirten in der Stadt Oldenburg Ende Mai 2020 zu einer zuerst ungenehmigten und provokanten Anlage einer Blühfläche in unmittelbarer Nachbarschaft zur Magerrasenfläche. Mit der eingesäten einjährigen Blühmischung sollte nach in einem TV-Interview geäußerten Aussage eines beteiligten Landwirtes, dem neuen 1. Vorsitzenden des Ammerländer Landvolkverbandes e. V., gezeigt werden, wie eine fachgerechte Maßnahme zur Erhöhung der Artenvielfalt auszusehen hat. Die Magerrasenfläche wurde u. a. als ungeeignete „Sandkiste“ bezeichnet. Im Verlauf des Sommers wurde noch eine Infotafel aufgestellt, auf der weder ein Verfasser noch ein Ansprechpartner ersichtlich war.

Diese Aussagen wurden zum Anlass genommen, die Blühfläche der Landwirte in die laufende Monitoringuntersuchung mit einzubeziehen. So bot sich eine ideale Möglichkeit die Aussagen einer fachlichen Überprüfung zu unterziehen. So wurde die Pilotfläche, die in keinerlei Zusammenhang mit agrarpolitischen Themen stand, in eine umweltpolitische Auseinandersetzung hineingezogen. Aufgrund der vorgebrachten diskreditierenden Aussagen der beteiligten Landwirte wird deshalb in der Ergebnisbetrachtung dieses Fachbeitrages auch eine fachliche Einordnung der Aussagen vorgenommen.

2. Untersuchungsmethode und -umfang

2.1 Fangmethode

Die Erfassung erfolgte mittels Sichtbeobachtungen sowie durch Streif- und Sichtfänge mit dem Insektennetz. Fallenfänge (z. B. Farbschalen) kamen nicht zum Einsatz, da diese erhebliche negative Auswirkungen auf die kleinen Populationen gehabt hätten.

Im Gelände ansprechbare Arten wurden direkt bestimmt und notiert. Es wurden, wenn eine Artabgrenzung vor Ort möglich war, nur sehr wenige Exemplare einer Population gesammelt (halbquantitative Erfassung) um die Bestände zu schonen.

Die gesammelten Tiere wurden abgetötet, präpariert und mit einem Stereomikroskop determiniert. Alle Belegeexemplare befinden in der Sammlung des Gutachters.

Der Gutachter hat die notwendige behördliche Fanggenehmigung (ausgestellt durch den NLWKN, Hannover) für Wildbienen für das gesamte Bundesland Niedersachsen.

2.2 Witterungsverlauf

Die Flugzeit im Jahr 2020 war durch einen überdurchschnittlich trockenen und heißen Witterungsverlauf geprägt. Der Hochsommer zeichnete sich durch viele Tropen- und Sommertage aus. Es gab allerdings vor allem im ersten Julidrittel auch Perioden mit unterdurchschnittlichen Werten. In der Gesamtbetrachtung sind die Witterungsbedingungen in die Flugperiode 2020 für Wildbienen als überdurchschnittlich zu bewerten.

2.3 Erfassungszeitraum, Erfassungsintensität und Erfassungsgrad

Die Erfassungen im Gelände fanden zwischen Ende März und Mitte September 2020 statt (Tab. 1). Die Erfassungszeit pro Begehung betrug rund 45 min bis 1,5 Stunden. Die Begehungen zur Erfassung der Wildbienenfauna wurden bei sehr guten bis optimalen Witterungsbedingungen in dem Untersuchungsgebiet durchgeführt.

Tabelle 1: Erfassungstage [(+) = noch kein Blühaspekt auf der Blühfläche entwickelt]

	29.3.	7.4.	9.5.	28.5.	29.5.	9.6.	11.7.	7.8.	22.8.	15.9.
Magerrasen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Blühfläche				(+)	(+)	(+)	+	+	+	+
Exkursion AK						+				

Mit 10 Untersuchungstagen liegt die Erfassungsintensität über den Standarderfassungsvorgaben von 7 Begehungen (bei Auftreten von früh- und spätblühenden Pflanzen) nach dem HVA F-StB (Stand 2010) bzw. sechs Begehungen nach SCHWENNINGER (1994). Die Erfassung ist damit als repräsentativ zu beurteilen.

Am 9. Juni fand eine Begehung der Fläche durch Mitglieder des Arbeitskreises Artenvielfalt und Biotopschutz Oldenburg statt. An diesem Ortstermin wurde unter Federführung durch die im Arbeitskreis tätigen Fachbotaniker (R. Becker, Prof. Dr. P. Janiesch) auch eine Kartierung der vorhandenen Pflanzenarten der Magerrasenfläche durchgeführt. Am 28. Mai war der Hauptgrund des Treffens ein Pressetermin.

2.4 Nomenklatur und Bestimmung

Die Nomenklatur richtet sich bei den Bienen nach der aktuellen Roten Liste von WESTRICH et. al. (2011) bzw. SCHEUCHL & SCHWENNINGER (2015), bei den Gattungen nach MICHENER (2000) und bei den aculeaten Wespen nach der Roten Liste der Wespen Deutschlands von SCHMID-EGGER (2011).

Die Determination erfolgte nach AMIET et al. (1999, 2001, 2004, 2007, 2010, 2017), BOGUS & STRAKA (2012), DOLLFUSS (1991), HERRMANN & DOCZKAL (1999), JACOBS (2007), NEUMAYER (2019), OEHLKE & WOLF (1987), SCHEUCHL (2000, 2006), SCHMID-EGGER (2016), SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1996), SMIT (2018), WISNIOWSKI (2009), WOLF (1972).

Belegexemplare aller gefangenen Arten befinden sich in der Sammlung des Verfassers.

Die Honigbiene *Apis mellifera* wird aufgrund ihres offiziellen Status als semidomestifiziertes Haustier in der Artenliste nicht berücksichtigt.

Die Angaben zu den Gefährdungen der Stechimmen in der Bundesrepublik Deutschland bzw. der Bienen in Niedersachsen/ Bremen folgen den Roten Listen von WESTRICH et al. (2011), SCHMID-EGGER (2011) bzw. THEUNERT (2002). Für die Grabwespen und die weiteren Wespenfamilien liegen keine Roten Listen für Niedersachsen vor.

Nach der Bundesartenschutzverordnung (Stand 21.1.2013) Anlage 1 zu § 1 Satz 1 gelten sämtliche Arten der Überfamilie Apoidea (Bienen, inkl. Hummeln) als nach dem Gesetz besonders geschützte Arten. Für diese Arten gilt damit ein besonderer rechtlicher Schutz nach den Vorschriften in § 44 des BNatSchG von 2010.

3. Ergebnisse

3.1 Untersuchungsgebiete

3.1.1 Magerrasen- und Sandfläche

Bei der Untersuchungsfläche handelt es sich ursprünglich um eine Rasenfläche vor dem Ostflügel des Polizeipräsidiums. Auf einer Fläche von ca. 120 qm wurde im Oktober 2018 der Oberboden einschließlich des Wurzelwerkes der Gräser entfernt und ergänzend eine Schicht nährstoffarmer Füllsand aufgebracht und modelliert.

Danach wurde auf Teilen der Fläche das zertifizierte Regio-Saatgut „Magerrasen sauer“ (70 % Gräser, 30 % Kräuter) UG 1 Nordwestdeutsches Tiefland der Firma Saaten Zeller) eingesät. Ergänzend wurde an Magerrasenstandorten im Landkreis Oldenburg gezielt Saatgut/Heudrusch in kleinem Mengen gesammelt und auf der Fläche ausgebracht. Dazu wurden von zerstörten Standorten kleine Plaggen (z. B. mit *Calluna vulgaris*) mit Magerrasenpflanzen direkt in die Fläche eingepflanzt.

Wahrscheinlich aufgrund von Verunreinigungen des Bodenmaterials kam es zu einem unerwünschten starken Aufwuchs von Acker-Schachtelhalm, der in mehrmaligen Arbeitseinsätzen händisch entfernt wurde.

Im Frühjahr bis Anfang Mai waren auf der Fläche nahezu keine Blütenangebote für Wildbienen oder Solitärwespen vorhanden. Bei den Exkursionen ab Ende Mai zeigte sich dann ein vielfältiges Angebot melittophiler Pflanzen aus verschiedenen relevanten Familien (Tab. 1). Teilweise traten nur sehr wenige Exemplare einer Pflanzenart (z. B. *Daucus carota*, siehe Abb. 6) auf, auf denen zum Teil trotzdem ein reger Blütenbesuch festzustellen war.

Insgesamt konnten 17 Pflanzenarten festgestellt werden, die eine besondere Bedeutung für Wildbienen haben. 9 Pflanzenarten werden von in Nordwestdeutschland vorkommende streng oligolektische oder oligolektische Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt. In größeren Abundanzen kamen *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*, *Jasione montana*, *Potentilla spec.* und *Trifolium arvense* vor.

Auch zum Ende der Untersuchung Mitte September war noch ein ausreichendes Blütenangebot für spätfliende Arten vorhanden.

Ergänzend ist das Blütenangebot auf den angrenzenden, teils mageren Rasenflächen zu erwähnen. So stellen vor allem die kleineren, herdenartigen Bestände mit *Hieracium pilosella*, *Lotus corniculatus* oder auch *Trifolium pratense* weitere geeignete Nahrungshabitate für Wildbienen dar.

Tabelle 1: Liste der 2020 auf der Magerrasenfläche und der Blühfläche erfassten Pflanzenarten¹⁾ und deren Bedeutung für Wildbienen

[Erläuterung der Abkürzungen: **WB** = Bedeutung für Wildbienen (ohne *Bombus*) als Pollen- und Nektarquelle: **3** = besondere Bedeutung, **2** = mittlere Bedeutung, **1** = geringe Bedeutung, **0** = keine Bedeutung; **++** = Pollenpflanze für streng oligolektische, in der Region heimische Wildbienenarten; **+** = Pollenpflanze für oligolektische, in der Region heimische und potentiell auf Magerrasen vorkommende Wildbienenarten; **(+)** = Pollenpflanze für oligolektische, in Deutschland heimische und/oder in anderen Biotopen vorkommende Wildbienenarten]

Pflanzenart	Deutscher Name	Magerrasen	Blühfläche	WB
<i>Achillea millefolium</i>	Gewöhnliche Schafgarbe	+		3+
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras	+		0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Ruchgras	+		0
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Tresse	+		0
<i>Calluna vulgaris</i>	Besenheide	+		3+
<i>Carex arenaria</i>	Sandsegge	+		0
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	+		0
<i>Corynephorus arenaria</i>	Silbergras	+		0
<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	+		0
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	+		3(+)
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	+		3+
<i>Equisetum arvense</i>	Ackerschachtelhalm	+		0
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen		+	0
<i>Galium hircynicum</i>	Felsen Labkraut	+		1
<i>Helianthus annuus</i> -Sorte	Sonnenblumen-Sorte		+	0
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	+		3+
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel Johanniskraut	+		2
<i>Hypochoeris radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut	+		3+
<i>Illecebrum verticillatum</i>	Knorpelkraut	+		0
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandglöckchen	+		3(+)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite	+		3+
<i>Linaria vulgaris</i>	Echtes Leinkraut	+		1(+)
<i>Lupinus polyphyllus</i> -Sorte	Lupinen-Sorte		+	1(+)
<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse	+		0
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	+		0
<i>Potentilla anserina</i>	Gäsefingerkraut	+		2(+)
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut	+		2
<i>Rhaphanus raphanistrum</i>	Hederich		+	2(+)
<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Resede	+		2+
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Apmper	+		0
<i>Solidago virgaurea</i>	Echte Goldrute	+		1+
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	+		2+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere	+		2(+)
<i>Veronica officinalis</i>	Wald-Ehrenpreis	+		1

¹⁾ Einzelne Pflanzen, die offensichtlich aus der jeweiligen Nachbarfläche stammten wurden nicht berücksichtigt. In der Blühfläche wurden Einzelpflanzen oder Pflanzenarten, die nicht zur Blüte gekommen waren nicht aufgelistet. Die Arten wurden größtenteils während der Exkursion des Arbeitskreises Artenvielfalt & Biotopschutz am 9.6.2020 aufgenommen.

Die Magerrasenfläche zeichnet sich, wie in der Planung vorgesehen, durch einen hohen Anteil vegetationsloser oder nur schütter bewachsener Sandbereiche aus. Hier bieten sich sehr gute Nistmöglichkeiten für endogäisch nistende, xerothermophile Wildbienen und Solitärwespen. Die größten Abundanzen an Wildbienen und Grabwespen konnten in kleinen, schrägen Hangbereichen und auch den Mikroabbruchkanten (Fotos 1, 2) angetroffen werden. Die ausgeprägte Sonnenexposition sorgte für ein trockenwarmes Mikroklima. Hier waren dementsprechend auch zahlreiche Nester von im Boden nistenden Arten zu finden.

Für hypergäisch (über dem Boden) nistende Arten wurden nur in kleinem Rahmen Niststrukturen in Form alter Zaunpfähle aufgestellt. Die auf dem Boden liegenden Totholzstämme sind von Wildbienen und Solitärwespen nur bedingt nutzbar. Erstens waren diese Elemente einer erhöhten Bodenfeuchtigkeit ausgesetzt und daneben wurden sie teilweise durch Besucher der Fläche verlegt.

Die Holzstrukturen wurden bewusst nicht mit Bohrungen versehen. Das Ziel war einen natürlichen Habitatkomplex zu simulieren und somit auch keine künstlichen Nisthilfen anzubieten. Die Holzstrukturen bieten aktuell nur relativ wenige von Stechimmen nutzbare Hohlräume, die mit der Zeit aber sicherlich durch Tätigkeit holzbewohnender Käfer vermehrt vorhanden sein werden.

Störungen durch Besucher traten glücklicherweise, abgesehen vom Verlegen einzelner Totholzstücke, nicht auf.

Sehr vereinzelt waren kleine Aufgrabungen durch buddelnde Hunde sichtbar. Solange das in einem kleinen Rahmen stattfindet, können damit sogar positive Effekte verbunden sein (Schaffung von Pionierflächen oder neuen Mikroabbruchkanten). Vereinzelt wurde auch Kaninchenkot gefunden. Bisher befinden sich noch keine Bauten in der Fläche.

Am südlichen Rand der Magerrasenfläche zur Blühfläche hin war ein vereinzelter Aufwuchs von Pflanzenarten aus dem Saatgut der Landwirte festzustellen. Diese nicht standortgerechten Pflanzenarten sind eigentlich unerwünscht, haben aber bisher kein negatives Ausmaß angenommen.



Foto 1: Offene Sandbereiche unterschiedlicher Hangneigung. Hier konnte die größte Konzentration an Nestern nachgewiesen werden. (9.5.2020, R. Witt)



Foto 2: Mikroabbruchkanten mit zahlreichen Nesteingängen (9.5.2020, R. Witt)



Foto 3: Mittlerer und südlicher Bereich der Fläche mit melittophilen Blütenangebot (*Hypochoeris radicata* und Berg-Sandglöckchen im Vordergrund) (29.5.2020, R. Witt)



Foto 4: Sommeraspekt u. a. mit *Jasione montana* und den alten Zaunpfählen als potentielles Nisthabitat für hypergäisch nistende Arten (11.7.2020, R. Witt)



Foto 5: Neu aufgestellte, anonyme Beschilderung der Blühfläche (links) und das offizielle Infoschild der Magerrasen-Projektfläche (rechts) (11.7.2020, R. Witt)



Foto 6: Hochsommeraspekt mit *Calluna vulgaris* (vorne), *Jasione montana* und *Daucus carota* im Hintergrund rechts (22.8..2020, R. Witt)



Foto 7: Spätsommeraspekt mit einem weiterhin relativ gutem Blütenangebot mit z. B. *Hypochoeris radicata* und *Echium vulgare* (15.9.2020, R. Witt)

3.1.2 Einjährige Blühfläche

Die Einsaat erfolgte als ungenehmigte Aktion im Rahmen einer Landwirte-Demonstration am 27.5.2020 auf einer rund 100 qm großen Fläche die unmittelbar südlich an die Magerrasenfläche grenzt. Die Blühfläche ist durch die umstehenden Bäume deutlich stärker beschattet. Über die Saatgutmischung liegen dem Gutachter keine Informationen vor. Es handelt sich aber auf jeden Fall um eine einjährige Mischung, die in ihrer Zusammensetzung wohl eher für Honigbienen und die ubiquitären, sozialen Hummelarten optimiert ist.

Die Saatbettvorbereitung wurde nur unzureichend durchgeführt. So sind in Abb. 8 noch diverse nur umgepflügte Grassoden zu erkennen, die später für eine schnelle Vergrasung von Teilen der Flächen verantwortlich sind.

Die ersten üppig aufbrechenden Keimblätter konnten bei der Begehung am 9. Juni festgestellt werden (Abb. 9). Am 11. Juli stand die Fläche in voller Blüte mit hohem Deckungsgrad (> 90%). Dabei wurde der Blütenaspekt eudominant von extrem wenigen Pflanzenarten, nämlich *Fagopyrum esculentum* und *Rhaphanus raphanistrum* gebildet (Abb. 10). Sehr vereinzelt waren blühende *Sinapis spec.* vorhanden.

Bei der Begehung am 22. August waren viele inzwischen schon länger verblühte Lupinen (wohl *Lupinus polyphyllus*) festzustellen. Der Blühaspekt wurde von *Fagopyrum esculentum* dominiert, allerdings in deutlich geringerer Abundanz als im Juli (Abb. 11).

Im September beschränkte sich das nennenswerte Blütenangebot auf einige Pflanzen einer kleinblütigen *Helianthus annuus*-Sorte (Abb. 12). Insgesamt war eine starke Vergrasung der Fläche vor allem im Südteil festzustellen.

Es waren in der Saatgutmischung weitere Pflanzenarten enthalten, die aber nicht, abgesehen von Einzelpflanzen, zur Blüte gelangt sind. Die Lage der Blühfläche war im Vergleich zum Magerrasen im Großteil der Fläche deutlich stärker beschattet und zeigte somit auch ein anderes Mikroklima.

Offene Bodenstellen, partiell sonnenexponierte waren nur bis zum Juni-Termin vorhanden. Ab Juli gab es durch den hohen Deckungsgrad für endogäisch nistende Wildbienen oder Solitärwespen im Prinzip keine Nisthabitate. Für hypergäisch nistende Arten fehlten potentielle Nistmöglichkeiten komplett.



Foto 8:: Frisch angelegte Blühfläche mit Einsaat einer unbekannten einjährigen Agrarblümmischung (29.5.2020, R. Witt)



Foto 9: Aufgelaufenes Saatgut (9.6.2020, R. Witt)



Foto 10: Blühfläche mit dominanten Blühaspekt von Buchweizen (11.7.2020, R. Witt)



Foto 11: stark abgeblühte Blühfläche, Spätsommeraspekt (22.8.2020, R. Witt)



Foto 12: vergraste und nahezu komplett abgeblühte Blühfläche (15.9.2020, R. Witt)

3.2 Artenspektrum und Anteil gefährdeter Arten auf beiden Untersuchungsflächen

In dieser Untersuchung konnten auf der Magerrasenfläche 38 Stechimmenarten, darunter 26 Wildbienenarten und 6 Echte Grabwespenarten nachgewiesen werden. Auf der Blühfläche wurden 9 Arten, darunter 7 Wildbienenarten, festgestellt.

Zur Abschätzung der Abundanzen wurden folgende Häufigkeitsklassen verwendet:

- Klasse 1: 1 – 3 Tiere (Einzeltiere)
 Klasse 2: 4 – 20 Tiere (kleine bis mittlere Populationen)
 Klasse 3: > 20 Tiere (große bis sehr große Populationen)

Diese relativen Häufigkeitsangaben sind in Tabelle 1 für die einzelnen Arten aufgelistet. Dabei handelt es sich nicht um die Anzahl der gefangenen Tiere, sondern um eine Minimumabschätzung der im Gelände beobachteten Bestände, soweit eine Zuordnung möglich ist.

Tabelle 2: Gesamtartenliste der 2020 Stechimmen (Hymenoptera Aculeata exkl. Formicidae)
 [Erläuterung der Abkürzungen: **RL D** = Status Rote Liste Deutschland, **RL N** = Status Rote Liste der Bienen Niedersachsen; Kategorien: **3** = gefährdet, **V** = Art der Vorwarnliste, * = ungefährdet; **H** = Häufigkeitsklasse; **1** = Häufigkeitsklasse 1, **2** = Häufigkeitsklasse 2, **3** = Häufigkeitsklasse 3; **+** = Nistnachweis; **e** = endogäisch nistend; **h** = hypergäisch nistend; **S** = bevorzugt Sand als Nistsubstrat; **p** = parasitische Art mit Angabe der Hauptwirtsart(en); **o** = oligolektisch; **so** = streng oligolektisch]

Arten	RLD	RLN	Mager	Blüh	Nw	Bemerkungen
Bienen (Anthophila)						
<i>Andrena barbilabris</i> (Kirby, 1802)	V	*	2+		e S	
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	*	*	2+		e	
<i>Andrena haemorrhoa</i> (Fabricius, 1781)	*	*	2		e	
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	*	*	2+		e	
[<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758] ¹⁾	-	-	(2)	(2-3)	-	sozial
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1763)	*	*	2	2	e	sozial
<i>Bombus lucorum</i> -Agg. ²⁾	*	*	2	3	e	sozial
<i>Bombus pascuorum</i> Scopoli 1763)	*	*	2	3	eh	sozial
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	*	*	2	2	h	sozial
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	2	3	e	sozial
<i>Chelostoma rapunculi</i> (Lepeletier, 1841)	*	*	2+		h	so: Campanulaceae
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)	*	*	1		e S	bevorzugt <i>Salix spec.</i>
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	V	*	1		e S	o: Asteraceae
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	1		e	sozial
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	*	*	1+		h	o: Asteraceae
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	*	*	3		h	
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith, 1842	*	*	2		e(h)	
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	*	*	2+	1	e	sozial
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	*	*	3+	1	e	sozial
<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken, 1914)	*	*	3+		e	
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1868)	*	*	3+		e S	
<i>Nomada alboguttata</i> Herrich-Schäffer, 1839	*	*	2+		pe S	<i>Andrena barbilabris</i>
<i>Nomada sheppardana</i> (Kirby, 1802)	*	*	3+		pe	kleine <i>Lasioglossum</i> -Arten
<i>Osmia bicornis</i> Linnaeus, 1758	*	*	2		h	
<i>Sphecodes albilabris</i> Fabricius, 1793	*	*	2		pe S	<i>Colletes cunicularius</i>
<i>Sphecodes miniatus</i> von Hagens, 1882	*	*	2+		pe	<i>Lasioglossum</i> -Arten
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845	V	*	2+		pe S	<i>Andrena barbilabris</i> u. a.

Echte Grabwespen (Crabronidae)						
<i>Cerceris rybyensis</i> Linnaeus, 1771	*		2+		e S	
<i>Crabro peltarius</i> Schreber, 1784	*		2+		e S	
<i>Crossocerus wesmaeli</i> (v. d. Linden, 1829)	*		2+		e S	
<i>Mellinus arvensis</i> Linnaeus, 1758	*		1+		e S	
<i>Oxybelus bipunctatus</i> Olivier, 1812	*		3+		e S	
<i>Philanthus triangulum</i> Fabricius, 1775	*		2+	1	e S	
Wegwespen (Pompilidae)						
<i>Anoplius concinnus</i> (Dahlbom, 1843)	*		1		e S	
Faltenwespen (Vespidae)						
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (Curtis, 1826)	*		2		e	
<i>Dolichovespula saxonica</i> (Fabricius, 1793)	*		1		h	sozial
<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791)	*		2		h	sozial
<i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)	*		1		e	sozial
<i>Vespula vulgaris</i> (Linné, 1758)	*		2	3	e	sozial
Artenzahlen je Untersuchungsgebiet			38	9		
Gesamtartenzahl: 38						

¹⁾ Die Honigbiene *Apis mellifera* wird aufgrund ihres Status als semidomestifiziertes Haustier nicht bei der Gesamtartenzahl mitgezählt, aber zur Analyse insbesondere der Blühfläche mit aufgelistet.

²⁾ Auf die genaue Bestimmung einiger extrem schwer zu differenzierenden Individuen der *Bombus lucorum*-Gruppe (Erdhummeln) mit den Arten *Bombus lucorum*, *cryptarum* und *magnus* wurde aufgrund des erheblichen Aufwandes (Vermessung, Barcoding) verzichtet, zumal sich dadurch keine untersuchungsrelevanten, ökologischen Differenzierungen ergeben würden.

In dieser Untersuchung konnten drei auf der Roten Liste Deutschlands in der Vorwarnstufe verzeichnete Arten festgestellt werden. Diese typischen sandbewohnenden Arten kommen im norddeutschen Flachland allerdings noch regelmäßig vor.

Nach der nicht mehr auf einem aktuellen Stand befindlichen Roten Liste der Wildbienen Niedersachsens gelten alle nachgewiesenen Arten als „ungefährdet“.

Nach der Bundesartenschutzverordnung (Stand 21.1.2013) Anlage 1 zu § 1 Satz 1 gelten sämtliche Arten der Überfamilie Apoidea (Bienen, inkl. Hummeln) als nach dem Gesetz „besonders geschützte Arten“. Für diese Arten gilt damit ein besonderer rechtlicher Schutz nach den Vorschriften in § 44 des BNatSchG von 2010. Diese Kategorisierung ist unabhängig vom Rote-Liste-Status.

4. Analyse der Stechimmenfauna und Gesamtbeurteilung

4.1 Magerrasen- und Sandfläche

Für einen neugestalteten, innerstädtischen Standort der zudem nur eine kleine Fläche aufweist, ist das vorgefundene Spektrum von 38 Arten ein positiver Beleg für einen erfolgreichen Verlauf der Maßnahme.

Dabei wird nicht nur die reine Artenzahl als Qualitätskriterium herangezogen, sondern vor allem die Vorkommen charakteristischer und damit wertgebender Vertreter trockenwarmer, offener Habitats. Die Arten dieser ökologischen Gilde stellen auch die Zielarten des Projektes dar. Bei der Beurteilung des faunistischen Wertes der Fläche ist maßgeblich die Indigenität (Bodenständigkeit) der einzelnen Arten zu berücksichtigen. Für 19 Arten konnte das Vorhandensein von Nestern in der Fläche nachgewiesen werden. Bei weiteren ist die Indigenität anzunehmen. Nur wenige Arten, dazu zählen zum Beispiel die Vertreter der Gattung *Bombus* (Hummeln), nutzen die Fläche aktuell nur als Nahrungshabitat.

Bezeichnend ist die Dominanz und Artenvielfalt arenicoler Arten, d. h. Arten, die ihre Nester hauptsächlich im nährstoffarmen Sand anlegen. Diese ökologische Gilde kam mit 14 Arten vor. Unter den nachgewiesenen arenicolen und wärmeliebenden Arten finden sich auch einige typische Pionierbesiedler. Zu nennen sind die Sandbiene *Andrena barbilabris*, die Furchenbiene *Lasioglossum morio* und die Grabwespen *Cerceris rybyensis*, *Crabro peltarius*, *Oxybelus bipunctatus* oder *Philanthus triangulum*.

Sämtliche Arten einschließlich der auf der Vorwarnliste der Roten Liste Deutschlands verzeichneten Wildbienen sind im nordwestdeutschen Flachland verbreitet und kommen noch relativ häufig in adäquaten Habitaten vor. Sie besiedeln auch regelmäßig Habitate im Siedlungsbereich. Gut die Hälfte der Arten ist auch als fakultativ synanthrop einzustufen, d. h. sie bilden im menschlichen Siedlungsbereich Populationen aus, die nicht auf eine Ergänzung (durch Immigration) ihrer Population von außen angewiesen sind.

Aufgrund der geringen Flächengröße und der erst kurzen Existenz des Gebietes ist die relativ hohe Artenzahl und die schnelle Besiedlung in teils höheren Abundanzen trotz der weiten Verbreitung der Arten als Qualitätskriterium zu werten.

Der Anteil oligolektischer Bienenarten (4 nachgewiesene Arten) ist im landesweiten Vergleich noch relativ gering. Zwei Hochsommerarten (*Dasypoda hirtipes*, *Heriades truncorum*) sammeln ihren Pollen an Asteraceae, die Seidenbiene *Colletes cunicularius* bevorzugt Weidenpollen (*Salix spec.*). *Chelostoma rapunculi* gilt als einzige Art als streng oligolektisch, da diese häufige Scherenbiene ihren Pollen ausschließlich an Pflanzenarten der Gattung *Campanula* sammelt. Die Art hat nach Literaturangaben nur einen sehr kleinen Aktionsradius von ca. 200 m. Weder in der Fläche noch in der näheren Umgebung konnten Bestände einer *Campanula*-Art gefunden werden. Es wird vermutet, dass die Art eventuell Pollen an *Jasione montana*, die auch zu den Glockenblumengewächsen (Campanulaceae) gehört, gesammelt hat.

In der Fläche kommen weitere Pflanzenarten vor, die für oligolektische Bienen als Pollenquelle geeignet sind (Tab. 1). Allerdings ist dies bei bestimmten Arten kaum zu erwarten, da eine Besiedlung dieser Innenstadtfäche kaum den Ansprüchen z. B. in Bezug auf die Flächengröße oder die potentielle Größe des Pflanzenbestandes, genügt. Dies trifft beispielsweise für die oligolektisch an *Calluna vulgaris* fliegenden Arten zu.

Der Anteil parasitisch lebender Kuckucksbienen ist gleichfalls noch relativ gering. Für alle vier nachgewiesenen Kuckucksbienen konnten auch die dazugehörigen Wirtsarten, die alle als Pionierbesiedler gelten, nachgewiesen werden (Tab. 1), darunter das bundesweit auf der Vorwarnliste der Roten Liste stehenden Wirt-Parasit-Paar *Andrena barbilabris* und *Sphecodes pellucidus*. Kuckucksbienen oder parasitische Vertreter der Wespentaxa, die auf Vorkommen von Wirtsarten angewiesen sind, die normalerweise erst in länger etablierten Habitatkomplexen vorkommen, fehlen noch.

Die große Mehrzahl der Arten zählt erwartungsgemäß zu den endogäisch (im Boden) nistenden Arten. Vor allem einige der kleinen, schwarzen und unauffälligen Schmalbienenarten (*Lasioglossum spec.*) aber auch die sehr kleine Fliegenspießwespe *Oxybelus bipunctatus* kamen in großen Abundanzen vor. Auffällige und charakteristische Bewohner waren die mittelgroßen gelb-schwarzen Grabwespen. Die große Familie der Wegwespen, die viele xerothermophile Arten aufweist, war bisher nur mit der schwarzen Art *Anoplius concinnus* vertreten. Viele dieser Arten sind auch als Bewohner von Pflasterfugen aus der Stadt Oldenburg bekannt (HAESLER 1982).

Für die kommenden Jahre ist zu erwarten, dass neben neu zuwandernden Arten einige große Wildbienenarten (*Colletes cunicularius*, *Dasypoda hirtipes*, *Andrena barbilabris*) ihre Populationen vergrößern werden.

Nur vier der solitären Arten legen ihre Nester in Totholz oder Stängeln und sind damit hypergäisch nistend. Diese Arten wurden auch nur in Einzelexemplaren angetroffen. Von zwei Arten konnten in den alten Zaunpfählen sogar Nestgänge bzw. der Besuch von Hohlräumen beobachtet werden. Die sehr häufige Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*) konnte neben dem

Blütenbesuch auch einmal beim Sammeln von Bodenmaterial wohl zum Nestverschluss beobachtet werden. Allerdings wurde keine Nestanlage auf der Fläche entdeckt.

Die vier nachgewiesenen Arten der sozialen Faltenwespen nutzten die Magerrasenfläche bisher ausschließlich als Jagdrevier.

In der Gesamtbetrachtung konnte somit schon in der zweiten Flugperiode nach der Schaffung der Pilotfläche ein relativ großes und vor allem charakteristisches Artenspektrum nachgewiesen werden. Die ersten Projektziele konnten damit aus zoologischer und floristischer Sicht erreicht werden. Gleiches gilt für das Motto und den Projekttitle „Karge Standorte – Reiche Vielfalt“ – „Förderung der Artenvielfalt auf nährstoffarmen Flächen in Oldenburg“ (Kay Fuhrmann & Rolf Witt, 2018: unveröffentlichtes Projektkonzept). Ebenso hat sich die Überschrift „Hier kann der Bienenwolf einziehen“ des ausführlichen Berichtes aus der NWZ vom 7. Dezember 2018 inzwischen realisiert.

Es wird davon ausgegangen, dass sich auf der noch sehr neuen Fläche weitere Arten ansiedeln werden und sich auch die Dominanzstruktur im Sukzessionsverlauf der nächsten Jahre ändern wird.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn die Fläche auch als Exkursionsziel und Vorzeigehabitat genutzt wird, um zur Nachahmung, auch im kleineren Stil, anzuregen.

Die weitere Entwicklung sollte dabei fortlaufend dokumentiert werden. Dabei sollten auch weitere Tier- und Insektengruppen berücksichtigt werden. Zum Erhalt der Fläche sind eine kontinuierliche Kontrolle und eventuelle gezielte manuelle Pflegemaßnahmen z. B. gegen Problempflanzen wie Schachtelhalme, notwendig.

4.2 Blühfläche

Bei der Erfassung der Stechimmen auf der Blühfläche konnte nur ein sehr eingeschränktes und verarmtes Artenspektrum nachgewiesen werden.

Eudominante Blütenbesucher auf der Fläche waren ausschließlich fünf häufige Hummelarten (*Bombus*) und die nicht als Wildtier, sondern als domestiziertes Haustier geltende Honigbiene. Über eine Analyse der Habitat- oder Nahrungspflanzenansprüche der jeweiligen ubiquitären und anpassungsfähigen Hummelarten lassen sich keine weiteren differenzierenden Aussagen bzw. Bewertungen zur Blühfläche herausarbeiten. Ergänzend wurden zwei solitäre Wildbienen-Arten und der zu den Echten Grabwespen zählende Bienenwolf *Philanthus triangulum* als Einzelfunde an verschiedenen Untersuchungstagen dokumentiert.

Desweiteren wurden immer wieder die beiden ubiquitären sozialen Faltenwespenarten Deutsche Wespe (*Vespula germanica*) und die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*) vor allem bei der Jagd beobachtet.

Nester konnten in der Blühfläche nicht festgestellt werden. Somit kann keine der Arten für die Blühfläche als indigen (bodenständig) angesehen werden. Die Blühfläche wurde ausschließlich als Nahrungshabitat genutzt. Einen negativen Einfluss hatten dabei sicherlich auch die relativ schattige Lage und der von Anfang an starke Grasaufwuchs durch die nicht entfernte alte Grasnarbe.

Die beiden nachgewiesenen häufigen, polylektischen und weit verbreiteten Wildbienenarten *Lasioglossum calceatum* und *L. morio* gelten als ausgesprochen euryök. Die Nisthabitate befinden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Magerrasenfläche. Da keine weiteren Wildbienenarten nachgewiesen werden konnten, scheint die Blühfläche selbst als Ergänzung des Pollen- und Nektarangebotes für die in der Magerrasenfläche lebenden Arten nur eine marginale Bedeutung zu haben.

Der Bienenwolf *Philanthus triangulum* mit seiner strengen Beutespezialisierung erbeutet ausschließlich Honigbienen zur Aufzucht seines Nachwuchses. Einzelne Tiere nutzten die Blühfläche aufgrund der dort regelmäßig fliegenden Honigbienen partiell als Jagdrevier.

Die Blühfläche zeichnete sich in der Gesamtbetrachtung zwar durch eine hohe Blütendeckung aus, allerdings gab es nur eine geringe Pflanzendiversität und einen zeitlich kurzen und erst spät im Jahr einsetzenden Blühaspekt. Diese Merkmale sind charakteristisch für einjährige Blütenangebote und können für Honigbienen und häufige Hummelarten förderlich sein. Andere Wildbienenarten profitieren hiervon allerdings kaum. Da ein erheblicher Anteil der Wildbienenarten ausgesprochene Frühjahrsarten sind, kommen diese Arten als Nutznießer dieser Blühangebote prinzipiell überhaupt nicht in Frage.

Diese Faktoren sind inzwischen durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt worden. Eine qualitative Förderung der Artenvielfalt für Stechimmen ist auf diese Weise nicht zu erreichen. Ein Nachweis von wenigen sehr häufigen, ubiquitären Wildbienenart in Blühstreifen ist kein Qualitätsmerkmal, das als Kriterium für die Tauglichkeit von Blühflächen zur Förderung dieser Insektengruppe geeignet ist.

Damit werden auch die auf der aufgestellten Infotafel (Foto 13) und in dem in der Einleitung zitierten Interview aufgestellten Ziele und Ansprüche leider nicht erfüllt. So erweist sich in der Ergebnisbetrachtung die Blühfläche weder als nachhaltig noch zeichnet sie sich durch eine besondere, erwähnenswerte Biodiversität aus.

In der Ergebnisbetrachtung der Blühfläche ist abschließend eine inhaltliche Analyse der Infotafel leider noch notwendig, da die Bildauswahl der Tafel nur von einem lückenhaften Verständnis der heimischen Blütenbesucher zeugt. So handelt es sich bei dem abgebildeten Schmetterling um den Monarchfalter, eine ursprünglich nordamerikanische Art, die in Deutschland nicht vorkommt. Die abgebildete Erdhummel-Art (eine der beiden extrem häufigen Arten Dunkle oder Helle Erdhummel) ist beim Blütenbesuch an einer Kugeldistel (wohl eine *Echinops sphaerocephalus*-Sorte) zu sehen. Auch hier handelt es sich nicht um eine heimische Wildpflanze, sondern um einen südeuropäischen Neophyten, der gerne als Zierpflanze aber auch Honigbienenfutterpflanze kultiviert wird und inzwischen vereinzelt auch verwildert vorkommt. Weder die Honigbiene noch die Erdhummel-Arten – die Dunkle Erdhummel wird inzwischen auch kommerziell als Bestäubungshummeln vertrieben – sind Indikatoren für eine artenreiche, diverse und naturnahe Wildbienenfauna.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen dann auch, dass die im Schildertext euphemistisch als „tolle Aktion“ und „reichhaltiges Buffet für Oldenburgs Insekten“ beschriebene Blühfläche diesem durch die ausführenden Landwirte selbst gesetzten Anspruch nicht genügt.



Foto 13: Infotafel an der Blühfläche (R. Witt, 2020)

Vorschläge zur Rückentwicklung der Fläche

Die wohl geplante Rückumwandlung der Blühfläche zu einer Rasenfläche sollte zugunsten einer ökologischen Gestaltung der Fläche, die eine nachhaltige Förderung der Insektenvielfalt erfüllt, überdacht werden. Damit wären die entstehenden Kosten für eine Rückumwandlung sicherlich besser eingesetzt. Dazu wäre eine fachlich fundierte Planung unter Federführung der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Oldenburg unter Einbeziehung des Polizeipräsidioms als Flächenbesitzer, von Fachleuten aus dem Arbeitskreis Artenvielfalt & Biotopschutz und der beteiligten Landwirte wünschenswert.

5. Literatur

- AMIET, F., NEUMEYER R. & MÜLLER, A. (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna Helvetica 4, 210 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER R. (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. – Fauna Helvetica 6, 208 S.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER R. (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. – Fauna Helvetica 9, 273 S.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatooides*, *Anthophora*, *Blastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. – Fauna Helvetica 20, 356 S.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2010): Apidae 6. *Andrena*, *Melitturga*, *Panurginus*, *Panurgus*. – Fauna Helvetica 26, 316 S.
- AMIET F., A. MÜLLER & C. PRAZ (2017): Apidae 1 – Allgemeiner Teil, Gattungen *Apis*, *Bombus* Hymenoptera Apidae, 1. Teil. – Fauna Helvetica Bd. 29, 188 S.
- BOGUSCH P. & J. STRAKA (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). Zootaxa 3311: 1-41.
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hym. Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. – Stapfia 24: 1-247.
- HAESLER, V. (1982): Ameisen, Wespen und Bienen als Bewohner gepflasterter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hymenoptera, Aculeata). – Drosera 1'82: 17-32.
- HERRMANN, M. & D. DOCZKAL (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK, 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE, 1986) (Hym. Apidae). – Ent. Nachr. Ber. 43 (1): 33-40.
- JACOBS (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel. - Die Tierwelt Deutschlands 79. Teil. – Goecke & Evers: 207 S.
- MICHENER, C. D. (2000): The Bees of the World. – John Hopkins University Press, Baltimore + London: 913 S.
- NEUMAYER, R. (2019): Vespidae. – Fauna Helvetica Bd. 31, 381 S.
- OEHLKE, J., WOLF, H. (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. – Beiträge zur Entomologie 37(2): 279-390.
- SCHEUCHL, E. (2000): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 1: Anthophoridae. 2. erweiterte Aufl. Selbstverlag Velden.
- SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. 2. Aufl. Band 2: Megachilidae und Melittidae. Selbstverlag Velden.

-
- SCHEUCHL, E., SCHWENNINGER, H. R. (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hym., Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. – Mitt. Ent. Ver. Stgt. 50(1): 226 S.
- SCHMID-EGGER, C., SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 3: Andrenidae, Velden.
- SCHWENNINGER, H. R. (1994): Qualitätskriterien von Wildbienengutachten im Rahmen von landschaftsökologischen Untersuchungen. – UVP-Report 5/94: 301–302.
- SMIT, J. (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* Scopoli, 1770 (Hymenoptera, Apidae), including 23 new species. – Entomofauna – Zeitschrift für Entomologie: 253 S.
- THEUNERT, R. (2002) Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wildbienen mit Gesamtartenverzeichnis. Informationsdienst. Naturschutzes Niedersachsen 22(3): 138-160.
- THEUNERT, R. (2015): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – Teil B: Wirbellose Tiere. – Aktualisierte Fassung 1. Januar 2015. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen online.
- WESTRICH, P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. - Ulmer Verlag, 842 S.
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hym., Apidae) Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3): 373 – 416.
- WIŚNIEWSKI, B. (2009): Spider-hunting wasps (Hym.: Pompilidae) of Poland. – Ojców National Park, Ojców: 432 S.