

Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) auf Blühstreifen in Niederösterreich und im Burgenland (Österreich)

Bärbel Pachinger*

Abstract

Wild bees (Hymenoptera: Apidae) on flower stripes in Lower Austria and Burgenland. – At nine flower stripes in eastern Austria a total of 71 wild bee species was recorded; species numbers of individual sites varied between 8 and 31. The described examples of flower stripes show a widely varying potential for promoting wild bee diversity. Seed mixtures and problems during cultivation are the determining factors. Seed mixtures with low plant diversity or a high content of inappropriate plant species considerably reduce the promoting potential. Flower stripes are dynamic systems, which, especially at nutrient-rich sites, may develop unfavourably for wild bees, (e.g. grass invasion). In this case, flower stripes can take advantage of restarting or early management. Structures for nesting in the flower stripes and connection with species rich habitats are very important for high species diversity.

Keywords: wild bees, species diversity, Hymenoptera, flower stripes, ÖPUL, Austria

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden neun Blühstreifen in Niederösterreich und dem Burgenland in Hinblick auf ihre Wildbienenfauna erhoben. Insgesamt wurden 71 Wildbienenarten erfasst, die Artenzahlen auf den einzelnen Standorten schwankten stark, zwischen 8 und 31. Die Beispiele zeigten eine sehr unterschiedliche Eignung der Flächen zur Förderung von Wildbienen. Als ausschlaggebend für eine niedrige Bienendiversität erwiesen sich beispielsweise artenarme oder ungeeignete Ansaatmischungen und Probleme beim Anbau. Blühflächen sind dynamische Systeme, die sich gerade auf wüchsigen Standorten nachteilig als Lebensraum für Wildbienen entwickeln können, z.B. durch Vergrasung. Ein Neustart oder ein vorzeitiger Pflegeeingriff sind auf solchen Flächen von Vorteil. Die Schaffung von Strukturen als mögliche Nisthabitate in den Blühflächen und die Anbindung an artenreiche Biotop sind für eine hohe Artendiversität von großer Bedeutung.

Einleitung

Verschiedene Maßnahmen im Rahmen des Österreichischen Agrarumweltprogrammes (ÖPUL) versuchen dem Lebensraumverlust für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten durch intensive Landnutzung entgegen zu wirken. So soll etwa die Biodiversität in der Agrarlandschaft mit Hilfe von „Blühstreifen und Biodiversitätsflächen“, wie sie im ÖPUL bezeichnet werden, gefördert werden. Betriebe, die an der Fördermaßnahme „Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen (UBAG)“ teilnehmen, müssen auf mindestens 2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche „Blühstreifen oder Biodiversitätsflächen“ anlegen. In der Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ ist die Anlage von Blühstreifen freiwillig.

Diskussionspunkt bei diesen Maßnahmen ist die optimierte Ausgestaltung der geförderten Flächen. Bedingungen zur Anlage und Pflege sind in deren Auflagen

* Dr. Bärbel Pachinger, Universität für Bodenkultur, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Gregor Mendel Str. 33, A-1180 Wien, E-Mail: baerbel.pachinger@boku.ac.at

sehr allgemein gehalten; die Flächen sind stark von den unterschiedlichsten Standortbedingungen beeinflusst. Dementsprechend divers gestalten sich auch das Aussehen und die Qualität der geförderten Flächen. Den Anspruch, einen Beitrag zur Förderung der Biodiversität zu leisten, erfüllen die Flächen in ebenso unterschiedlicher Weise. Richtlinien, welchen Flächen eine vorrangige Förderung zukommen soll, fehlen völlig.

Im folgenden werden die Begriffe Blühstreifen, Biodiversitätsfläche und Brache synonym verwendet. Die Untersuchungsflächen waren teilweise Streifen, teilweise wesentlich breiter. Gemeinsam ist den Flächen, dass sie unter die Fördermaßnahme „Blühstreifen und Biodiversitätsflächen“ fallen.

Ziel der vorliegenden Erhebungen ist das Aufzeigen der Eignung von ÖPUL-Blühstreifen zur Förderung von Wildbienen anhand neun ausgewählter Beispiele.

Folgende Fragen standen dabei in Mittelpunkt:

- Welche Blühstreifen bieten einen Lebensraum für eine hohe Diversität an Wildbienen? Welche Blühstreifen werden von einem hohen Anteil anspruchsvoller, seltener und/oder gefährdeter Arten besiedelt?
- Durch welche Faktoren (z.B. Ansaatmischung, Vegetationsentwicklung, Vernetzung mit dem Umland, Bewirtschaftung) lässt sich die Vielfalt und Artenzusammensetzung der Wildbienen erklären?
- Welche Empfehlungen können am Beispiel der untersuchten Flächen für die Anlage und Pflege von Blühstreifen gemacht werden?

Material und Methoden

Im Rahmen der Untersuchungen wurden insgesamt neun Blühstreifen im Horner Becken im nördlichen Niederösterreich (6), im südlichen Niederösterreich (1) und im nördlichen Burgenland (2) erfasst. Die untersuchten Flächen wurden vom FIBL-Österreich (Forschungsinstitut für biologischen Landbau) vorgegeben. An diesen Flächenbeispielen sollen Blühstreifen möglichst unterschiedlicher Ausprägung (Unterschiede in Standortbedingungen, Alter, Pflege) einen Einblick in die große Bandbreite an Blühstreifen und die daraus resultierenden (Teil-)Lebensräume für Wildbienen geben.

Die Standorte im Burgenland und im südlichen Niederösterreich sind vom Pannonikum geprägt; an den Standorten im Waldviertel kommt es durch die geschützte Lage des Horner Beckens am Ostrand des Waldviertels ebenfalls zu klimatisch begünstigten Bedingungen.

Frauenhofen bei Horn – Standort 1 (E 15°37'27", N 48°41'03", 323 m)

Untersuchungsfläche 1 ist ein einjähriger Blühstreifen mit der Ansaatmischung *Phacelia tanacetifolia* (Büschelschön), *Sinapis alba* (Senf), *Fagopyrum esculentum* (Echter Buchweizen), *Trifolium alexandrinum* (Alexandrin Klee) und *Trifolium resupinatum* (Perser Klee). Die südexponierte Fläche wird von Ackerflächen mit

Erbse und Kartoffel, einem Waldrand und einer Böschung begrenzt. Im Laufe der Vegetationsperiode blühte hauptsächlich Senf. Die restlichen Bestandteile der Ansaatmischung keimten nur vereinzelt bis gar nicht. Ebenso ist das Blütenangebot von aus der Bodensamenbank keimenden Pflanzen als Pollen- und Nektarquelle für Wildbienen zu vernachlässigen.

Tabelle 1: Klimabedingungen in der Periode 1991-2000 an den Untersuchungsstandorten. Daten aus STRAUSS et al. (2012)

Table 1: Climatic conditions at the study sites.

	Ø Jahrestemp. [C°]	Ø Julitemp. [C°]	Ø Jännertemp. [C°]	Ø Niederschlag [mm]
St. Bernh./Frauenh. (NÖ)	9,7	19,4	-0,1	531
Walpersbach (NÖ)	9,9	19,6	-0,8	723
Siegenderdorf (Bgl.)	11,2	21,3	+0,6	584

Frauenhofen bei Horn – Standort 2 (E 15°37'49", N 48°41'43", 389 m)

Untersuchungsfläche 2 ist eingebettet in eine reichhaltig strukturierte Landschaft aus Hecken, Wald, Brachen, Feldwegen und Agrarflächen. Die südexponierte Fläche liegt in einem ehemaligen Weingarten und ist direkt von einem Feldweg mit angrenzender Hecke, einer Wiese, einer Agrarfläche und einer weiteren Hecke umgeben. Das Alter der Brache wird auf sechs bis zehn Jahre geschätzt. Der Gräseranteil der Fläche liegt bei >50 %, das Blütenangebot zeigte sich jedoch während der ganzen Vegetationsperiode reichhaltig und vielfältig. Von Wildbienen oft genutzte Pflanzen waren z.B. Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*) oder Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*).

Frauenhofen bei Horn – Standort 3 (E 15°37'41", 48°41'46", 391 m)

Untersuchungsfläche 3 liegt etwa 200 m von der vorigen entfernt (Umgebungsbeschreibung siehe dort). Sie liegt auf einem südexponierten Hang in einem ehemaligen Weingarten und wird von einer Hecke, aufgelassenen Weingärten, einer Streuobstwiese und einem Feldweg begrenzt. Im oberen Teil ist die Fläche extrem trocken und weist viele offene Bodenstellen auf. Der untere, vor allem der östliche Teil, ist etwas frischer und stark vergrast. Von Wildbienen oft genutzte Pflanzen waren z.B. Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) oder Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*).

Frauenhofen bei Horn – Standort 4 (E 15°37'38", N 48°41'43", 364 m)

Standort 4 liegt am Fuße des Hanges mit den Flächen 2 und 3. Die Untersuchungsfläche ist von zwei Obstwiesen, einem Feldweg und einer Ackerfläche umgeben. Die wechselseuchte Fläche ist von Reitgras dominiert und aus botanischer Sicht arten- und blütenarm. Lediglich in den Randbereichen können einige Blütenpflanzen als Pollen- und Nektarlieferanten genutzt werden.

St. Bernhard bei Horn – Standort 5 (E 15°35'53“, N 48°41'48“, 378 m)

Untersuchungsfläche 5 liegt an einem Südhang und ist in der Mitte durch eine Geländekante mit Sträuchern zweigeteilt. Sie wird an der Oberkante von Wald und von einem im Frühjahr als Zufahrt benutzten Feldweg begrenzt. An die übrigen Seiten grenzen Ackerflächen (Sonnenblume und Raps). Die Umgebung ist reich strukturiert mit Hecken, Gewässerbegleitstreifen, Wäldern, Wiesen und Äckern. Die sechs Jahre alte Brache ist von einem hohen Gräseranteil geprägt.

St. Bernhard bei Horn – Standort 6 (E 15°36'26“, N 48°41'50“, 388 m)

Standort 6 ist ebenso wie Standort 5 in eine strukturreiche Landschaft eingebettet. Die ebene Fläche grenzt an Wald, Äcker, einen Obstgarten und eine Böschung mit angrenzendem Feldweg und ist seit etwa sechs Jahren außer Nutzung gestellt. Sie ist trocken und sehr blütenreich und hat einen wiesenähnlichen Charakter. Von Wildbienen häufig genutzte Pollenfutterpflanzen sind z.B. *Daucus carota* (Wilde Möhre), *Origanum vulgare* (Echter Dost) oder *Centaurea* spp. (Flockenblumen).

Siegenderf – Standort 7 (E 16°33'35“, N 47°47'15“, 162 m)

Blühstreifen 7 liegt in der Mitte eines Kürbisfeldes, eine Breitseite grenzt an eine Bundesstraße. Die Umgebung ist von Agrarflächen geprägt. Auf der Fläche wurde im Frühling 2011 eine Ansaatmischung mit *Sinapis alba* (Senf), *Phacelia tanacetifolia* (Büschelschön), *Calendula officinalis* (Ringelblume), *Trifolium incarnatum* (Inkarnat-Klee), *Linum usitatissimum* (Saat-Lein), *Tagetes erecta* (Tagetes), *Centaurea cyanus* (Kornblume), *Vicia sativa* (Saat-Wicke) und *Trifolium alexandrinum* (Alexandrinischer Klee) angebaut. Der Blühstreifen zeigte sich anfangs recht blütenreich, Ende Juni setzte sich allerdings *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß) durch, womit den Wildbienen nur mehr vereinzelt Pollenfutterpflanzen geboten wurden. Die Fläche wurde Anfang August gehäckselt.

Siegenderf – Standort 8 (N 16°32'14“, E 47°46'25“, 168 m)

Anbau, Ansaatmischung, Vegetationsentwicklung und Pflege entsprechen den Angaben zum Standort 7. Diese leicht nord-west exponierte Fläche wurde zwar ebenso wie dieser inmitten eines Kürbisfeldes angelegt, in Nachbarschaft dazu befinden sich jedoch eine Brache mit Obstbäumen, Waldrand und ein Siedlungsgebiet mit Gärten.

Walpersbach bei Bad Erlach/Pitten – Standort 9 (E 16°14'29“, N 47°43'44“, 310 m)

Diese leicht nord-west exponierte Untersuchungsfläche ist umgeben von einem Feldweg, Ackerflächen, Wald und einem großen Gemüsegarten. Direkt an einer Längsseite grenzt die Fläche an einen Feldweg. Der Großteil der Fläche ist trotz eines hohen Gräseranteils sehr blütenreich, der obere, frischere Teil der Fläche ist vergrast. Für Wildbienen bedeutende Blütenpflanzen sind u.a. *Centaurea jacea* (Wiesen-Flockenblume), *Tanacetum vulgare* (Rainfarn), *Origanum vulgare* (Echter Dost) und *Knautia arvensis* (Acker-Witwenblume). Der Blühstreifen ist sieben Jahre alt.

Die Erfassung der Wildbienenfauna erfolgte mittels semi-quantitativer Transektmethode mit Hilfe eines Käschers. Zur Vergleichbarkeit der Standorte erfolgten die Aufnahmen über definierte Zeiträume. Jede Untersuchungsfläche wurde dabei zwischen Anfang Mai und Mitte August 2011 in einem etwa vierwöchigen Rhythmus begangen. Bei den Erhebungen wurde auf sonniges und relativ windstilles Wetter geachtet.

Die gefangenen Tiere wurden größtenteils abgetötet und mit Hilfe eines Binokulars bestimmt. Die Belegexemplare befinden sich in der Sammlung der Autorin. Die Bezeichnung der Arten und Gattungen in dieser Arbeit richtet sich nach der Liste der Bienen Österreichs in GUSENLEITNER et al. (2012).

Ergebnisse

Erfasste Wildbienen auf den Blühstreifen

Insgesamt konnten an den neun Untersuchungsstandorten 71 Wildbienenarten festgestellt werden (Tab. 2). Die meisten Arten (31) wurden dabei auf der Fläche 3 in Frauenhofen, die wenigsten (8) auf der Untersuchungsfläche 1, ebenfalls in Frauenhofen erfasst (Abb.1).

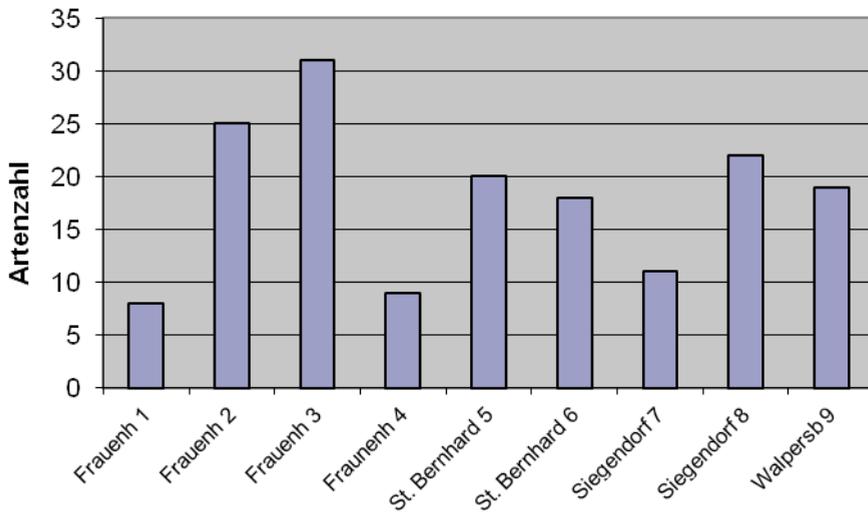


Abbildung 1: Wildbienen-Artenzahlen an den unterschiedlichen Untersuchungsstandorten.
Figure 1: Wild bee species at the different study sites.

Tabelle 2: Kommentierte Liste der erfassten Bienenarten an den Untersuchungsstandorten.

Nisttyp: BP = Brutparasit, x = xylicol (totholznestend), r = rubicol (stängelnestend), h = helicophil (schneckenhausnestend), t = terricol (bodennestend), t° = terricol und Hohlraumbezieher, z.B. Hummeln.
 Futterpflanze: pl = polylektisch, BP = Brutparasit.

Table 2: Commented list of bee species at the study sites. Nesting: BP = parasitic, x = xylicol (death-wood-nesting), r = rubicol (stem-nesting), h = helicophil (snail shell-nesting), t = terricol (ground-nesting), t° = terricol and nesting in cavities, e.g., bumble bees. Pollen: pl = polylectic, BP = parasitic.

Art	Frauenhofen				St.Bernh.		Siegend.		Walb.	Pollenpräferenz	Nistweise
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Andrena bicolor</i> FABRICIUS, 1775		X								pl	t
<i>Andrena bluethgeni</i> STÖCKERT, 1930								X		pl	t
<i>Andrena chrysopyga</i> SCHENCK, 1853								X		pl	t
<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY, 1802)								X		pl	t
<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799		X			X	X	X	X	X	pl	t
<i>Andrena floricola</i> EVERSMAAN, 1852							X			Brassicaceae	t
<i>Andrena gravida</i> IMHOFF, 1832	X									pl	t
<i>Andrena haemorrhoea</i> (FABRICIUS, 1781)	X									pl	t
<i>Andrena hattorfiana</i> (FABRICIUS, 1775)			X						X	Dipsacaceae	t
<i>Andrena impunctata</i> PÉREZ, 1895								X		pl	t
<i>Andrena labiata</i> FABRICIUS, 1781		X	X		X					pl	t
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY, 1802)			X			X		X		pl	t
<i>Andrena minutuloides</i> PERKINS, 1914					X	X	X		X	pl	t
<i>Andrena nigroaenea</i> (KIRBY, 1802)	X									pl	t
<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY, 1802)			X			X		X		pl	t
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER, 1848					X					pl	t
<i>Andrena synadelpha</i> PERKINS, 1914	X									pl	t
<i>Anthidium byssinum</i> (PANZER, 1798)		X		X	X					Fabaceae	t
<i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE, 1809			X							Fabaceae/pl	t°
<i>Bombus argillaceus</i> (SCOPOLI, 1763)			X							pl	t°
<i>Bombus campestris</i> (PANZER, 1801)		X								BP	BP
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)					X	X				pl	t°
<i>Bombus humilis</i> ILLIGER, 1806			X			X		X	X	pl	t°
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	pl	t°
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	X	X			X		X		X	pl	t°
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)		X	X					X		pl	t°
<i>Bombus ruderarius</i> (MÜLLER, 1776)		X				X			X	pl	t°
<i>Bombus rupestris</i> (FABRICIUS, 1793)		X	X						X	BP	BP
<i>Bombus sylvarum</i> (LINNAEUS, 1761)		X	X		X	X	X	X	X	pl	t°
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X		X			X	X	pl	t°
<i>Bombus vestalis</i> (GEOFFROY, 1785)		X				X			X	BP	BP
<i>Ceratina chalybea</i> CHEVRIER, 1872		X	X		X					pl	r
<i>Ceratina cucurbitina</i> (ROSSI, 1792)						X				pl	r
<i>Chelostoma rapunculi</i> (LEPELETIER, 1841)								X		Campanula spp.	x
<i>Colletes cunicularius</i> (LINNAEUS, 1761)	X									pl	t
<i>Colletes davesianus</i> SMITH, 1846									X	Asteraceae	t
<i>Colletes fodiens</i> (GEOFFROY, 1785)									X	Asteraceae	t
<i>Colletes similis</i> SCHENCK, 1853		X							X	pl	t
<i>Epeolus variegatus</i> (LINNAEUS, 1758)		X	X							BP	BP
<i>Halictus maculatus</i> SMITH, 1848		X				X			X	pl	t
<i>Halictus quadricinctus</i> (FABRICIUS, 1776)							X			pl	t
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)							X			pl	t

B. Pachinger: Wildbienen auf Blühstreifen

<i>Halictus sexcinctus</i> (FABRICIUS, 1775)			X		X				X	pl	t
<i>Halictus simplex/eurygnathus</i>	X	X	X		X			X		pl	t
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)			X	X						pl	t
<i>Heriades truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)			X	X						Asteraceae	x, r
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852				X						pl	r,x
<i>Hylaeus gredleri</i> FÖRSTER, 1871			X							pl	r
<i>Hylaeus moricei</i> (FRIESE, 1898)								X		pl	r
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY, 1802)		X	X							pl	t
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (MORAWITZ, 1872)			X							pl	t
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK, 1781)								X		pl	t
<i>Lasioglossum lineare</i> (SCHENCK, 1869)								X		pl	t
<i>Lasioglossum malachurum</i> (KIRBY, 1802)		X					X	X		pl	t
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)		X	X		X			X		pl	t
<i>Lasioglossum paucillum</i> (SCHENCK, 1853)		X	X	X	X	X	X	X	X	pl	t
<i>Lasioglossum politum</i> (SCHENCK, 1853)		X	X							pl	t
<i>Lasioglossum pygmaeum</i> (SCHENCK, 1853)					X					pl	t
<i>Lasioglossum rufitarse</i> (ZETTERSTEDT, 1838)					X	X				pl	t
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY, 1802)				X						pl	t
<i>Megachile circumcincta</i> (KIRBY, 1802)			X	X						pl	t°
<i>Megachile lagopoda</i> (LINNAEUS, 1761)		X	X						X	pl	t
<i>Megachile willughbiella</i> (KIRBY, 1802)			X		X					pl	t
<i>Osmia leaiana</i> (KIRBY, 1802)			X							Asteraceae	t°
<i>Osmia leucomelana</i> (KIRBY, 1802)			X							pl	r
<i>Osmia rufohirta</i> LATREILLE, 1811			X							pl	h
<i>Osmia spinulosa</i> (KIRBY, 1802)		X								Asteraceae	h
<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNÉ, 1767)								X		BP	BP
<i>Sphecodes gibbus</i> (LINNAEUS, 1758)							X			BP	BP
<i>Sphecodes rubicundus</i> HAGENS, 1875					X					BP	BP
<i>Stelis breviscula</i> (NYLANDER, 1848)						X				BP	BP
<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758		X	X	X	X	X	X	X	X	pl	
Summe Arten	8	25	31	9	20	18	11	22	19		

Standortvergleich anhand der ökologischen Ansprüche der Wildbienen Frauenhofen bei Horn – Standort 1:

Auf Untersuchungsfläche 1, einem im Frühjahr angebauten Blühstreifen, konnten lediglich acht Wildbienenarten erfasst werden. Der Standort ist somit jener mit der geringsten Artenzahl. Als ein ausschlaggebender Faktor für die geringe Diversität kann die geringe Vielfalt der Pollenfutterpflanzen genannt werden. Zwar umfasste die Ansaatmischung fünf verschiedene Pflanzenarten, als maßgebliche Pollenfutterpflanze kann jedoch lediglich Senf (*Sinapis alba*) genannt werden. Die restlichen Bestandteile der Mischung haben sich nicht etabliert. Außerhalb der Blütezeit von Senf stand auf dem Blühstreifen kein Pollenangebot zur Verfügung. Es muss berücksichtigt werden, dass die Blühfläche erst seit dem Frühling besteht. Auch sehr blütenreiche Flächen müssen erst besiedelt werden und erreichen erst nach einigen Jahren eine größere Artenzahl.

Bei der Betrachtung der Nistweise der erfassten Wildbienenarten fällt auf, dass auf der Untersuchungsfläche ausschließlich im Boden nistende Arten und Hummeln

nachgewiesen werden konnten. Das Umland scheint für oberirdisch nistende Arten nicht attraktiv genug zu sein.

Bemerkenswerte, seltene und/oder gefährdete Arten am Standort 1:

***Andrena synadelpha* PERKINS, 1914**

Die Sandbiene *Andrena synadelpha* wird von verschiedenen Autoren zu den typisch atlantischen Arten gezählt (PITTIONI & SCHMIDT 1943, KOCOUREK 1966, WESTRICH 1990, HERRMANN 1997). In Österreich ist *Andrena synadelpha* bisher allerdings lediglich aus den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Wien und Oberösterreich (ZETTEL & WIESBAUER 2011, GUSENLEITNER et al. 2012) bekannt. Sie fehlt im Westen des Landes und zeigt damit eine sehr interessante Verbreitung. Die Sandbiene sammelt Pollen von verschiedenen Pflanzen. Über die Ökologie dieser Art ist noch sehr wenig bekannt. In jedem Fall gehört sie zu den Seltenheiten unserer Fauna.

Frauenhofen bei Horn – Standort 2:

Die Fläche 2 zeigt mit 25 Wildbienenarten die zweithöchste Artenzahl. Der Blütenreichtum während der ganzen Vegetationsperiode liefert die Nahrungsgrundlage sowohl für Generalisten als auch für Arten, die hinsichtlich ihrer Pollenfutterpflanzen spezialisiert sind. So nutzt etwa das auf Schmetterlingsblütler spezialisierte *Anthidium byssinum* die Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) als Pollenfutterquelle, die Seidenbiene *Colletes similis* sammelt Pollen bevorzugt auf Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) und die Mauerbiene *Osmia spinulosa* auf Korbblütlern. Bedingt durch die Trockenheit des Standortes ist die Fläche nur lückig bewachsen. Die offenen Bodenstellen werden von im Boden nistenden Arten genutzt. Als oberirdisch nistende Arten sind *Ceratina chalybea* und *Osmia spinulosa* zu nennen. Die Keulhornbiene *Ceratina chalybea* legt ihre Nester im Mark durrer Pflanzenstängel an. Die Mauerbiene *Osmia spinulosa* nistet in Gehäusen kleiner Schnecken. Diese für den Nestbau benötigten Requisiten können die Arten im reich strukturierten Umland vorfinden. Besondere Arten, die sowohl hier als auch auf Standort 3 vorkommen, werden unter Standort 3 besprochen.

Frauenhofen bei Horn – Standort 3:

Diese Untersuchungsstelle ist mit erfassten 31 Wildbienenarten die artenreichste. Bedingt durch die Trockenheit des Standortes gehören die meisten dort vorkommenden Wildbienen zu den trockenheits- und wärmeliebenden Arten, jedoch konnten ebenso Arten wie *Lasioglossum glabriusculum* und *Osmia leaiana* gefunden werden, die an kühle und feuchte Biotope gebunden sind. Möglich ist das Auftreten dieser unterschiedlichen Anspruchstypen auf ein und derselben Fläche nur durch das unmittelbare Nebeneinander von extrem trockenen Offenflächen und Waldrand bzw. Hecke. Unterschiedliche Mikroklimata an einem Standort können hier als wesentlicher Faktor genannt werden, der zu einer hohen Diversität der Wildbienenfauna beiträgt.

Wie am Standort 2 trägt hier ein kontinuierliches Blütenangebot zu einem reichlich verfügbaren Nahrungsangebot sowohl für Generalisten als auch für auf bestimmte Pollenfutterpflanzen spezialisierte Wildbienenarten bei. Unter den Spezialisten kann die auf Dipsacaceae oligolektische Sandbiene *Andrena hattorfiana* genannt werden. Sie profitierte von der auf der Fläche häufig vorkommenden Witwenblume (*Knautia arvensis*). *Heriades truncorum* und *Osmia leaiana* sind spezialisiert auf Asteraceae. Durch die enge Vernetzung der Fläche mit Rainen, Böschungen, Hecken und Waldrändern, wo über die Vegetationsperiode hinaus auch abgestorbenes Pflanzenmaterial auf den Flächen verbleiben kann, konnten auch verschiedene rubicole (stängelnistende Arten) nachgewiesen werden. Zu nennen sind die Keulhornbiene *Ceratina chalybea*, die Maskenbiene *Hylaeus gredleri* und die Mauerbiene *Osmia leucomelana* (= *O. parvula*), die ausschließlich in abgestorbenen Stängeln überwintern. Die Löcherbiene *Heriades truncorum* nutzt Höhlungen in altem Holz oder in Pflanzenstängeln. Ebenso zu den oberirdisch nistenden Arten gehört die Mauerbiene *Osmia rufohirta*; sie nistet in leeren Schneckengehäusen.

Bemerkenswerte, seltene und/oder gefährdete Arten am Standort 3:

***Anthidium punctatum* LATREILLE, 1809**

Die Wollbiene *Anthidium punctatum* ist zwar in Österreich aus allen Bundesländern bekannt (GUSENLEITNER et al. 2012), sie ist allerdings bis auf Tirol nur von wenigen Fundorten publiziert (zusammengefasst in ZETTEL et al. 2002). Sie kann als selten eingestuft werden. Die Art bevorzugt als Pollenfutterpflanze Wiesen-Hornklee (*Lotus corniculatus*), der auf der Fläche häufig zu finden ist. Sie nistet in Erdritzen und zwischen aufeinander liegenden Steinen.

***Megachile lagopoda* (LINNAEUS, 1761)**

Die wärmeliebende Blattschneiderbiene *Megachile lagopoda* ist in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Tirol und Vorarlberg sicher nachgewiesen. Für Niederösterreich wird sie von MAZZUCCO & ORTEL (2001) als selten (mit 11-20 Fundorten) eingestuft. In Frauenhofen konnte sie auf den Flächen 2 und 3 gefangen werden. *Megachile lagopoda* gilt als polylektische Art, zeigt allerdings eine deutliche Bevorzugung von Asteraceen (WESTRICH 1990). Auf den Untersuchungsflächen konnte sie vorwiegend auf Flockenblumen beobachtet werden. Sie nistet in selbstgegrabenen und vorhandenen Hohlräumen.

***Osmia leaiana* (KIRBY 1802)**

Die Mauerbiene *Osmia leaiana* ist aus allen Bundesländern nachgewiesen (GUSENLEITNER et al. 2012). SCHWARZ & GUSENLEITNER (2000) und ZETTEL et al. (2002) führen Fundorte an. MAZZUCCO & ORTEL (2001) stellen *Osmia leaiana* in eine Gruppe von Arten, die in Niederösterreich selten bis verbreitet vorkommen. Die Mauerbiene gehört auch zu jenen Arten, die heute sowohl durch die intensive und einseitige Landnutzung als auch durch die „Ordnungsliebe“ in der Bevölkerung gefährdet ist (WESTRICH 1990). Sie ist oligolektisch auf Asteraceen und nistet vor

allem in vorhandenen Hohlräumen in Totholz, aber auch in anderen Hohlräumen. Auf eine Blühfläche wie Untersuchungsstandort 3, auf der die trockene Offenfläche ein reiches Blütenangebot von Asteraceen liefert und am Wald/Heckenrand ausreichende Bestände von liegengelassenem Totholz zu finden sind, findet *Osmia leaiana* einen idealen Lebensraum.

Frauenhofen bei Horn – Standort 4:

Mit neun nachgewiesenen Wildbienenarten gehört diese Fläche zu den artenarmen Untersuchungsstellen. Als Hauptfaktor dafür kann die Blütenarmut der wechselfeuchten, von Reitgras dominierten Fläche, genannt werden. Lediglich in ihren Randbereichen können einige Blütenpflanzen als Pollen- und Nektarlieferant genutzt werden. Alle erfassten Arten liegen in Hinblick auf ihre Temperatur- und Feuchtigkeitspräferenzen dem Standort entsprechend im intermediären bis hylophilen Bereich. Wärmeliebende Arten fehlen völlig.

St. Bernhard bei Horn – Standort 5:

Hier konnten 20 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Die Fläche liegt eingebettet in eine reich strukturierte Landschaft mit Hecken, Gewässerbegleitstreifen, Wäldern, Wiesen und Äckern. Die Fläche selbst ist geprägt durch eine artenreiche Vegetation, die aber über weite Bereiche vergrast ist. Die Pollenfutterpflanzen nehmen auf der Fläche mehr und mehr ab. Der Anteil der Pollenspezialisten ist gering. Als einzige Wildbienenart ist dabei *Anthidium byssinum*, das auf Fabaceae spezialisiert ist, zu nennen. Durch die stellenweise sehr lückige Vegetationsdecke bietet die Fläche vor allem im oberen Bereich des Hanges bodennistenden Arten ein Nisthabitat. Besonders auf einem im Frühling manchmal als Zufahrt genutzten Streifen konnten zahlreiche Nesteingänge beobachtet werden.

Bemerkenswerte, seltene und/oder gefährdete Arten am Standort 5:

***Lasioglossum pygmaeum* (SCHENCK, 1853)**

Das wärmeliebende *Lasioglossum pygmaeum* ist aus den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Wien, Oberösterreich und Kärnten gemeldet (GUSENLEITNER et al. 2012). Kann sie im Osten des Landes rezent immer wieder gefunden werden, so liegen im Westen, bis in den oberösterreichischen Zentralraum, nur wenige Funde, meist älteren Datums, vor (EBMER 2009). Die Art ist nur einzeln anzutreffen und wird von EBMER (1999) als selten eingestuft.

St. Bernhard bei Horn – Standort 6:

Hier konnten 18 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Die Arten profitieren von der strukturreichen Landschaft mit Obstgärten, Feldwegen und Böschungen in der Umgebung. Die Fläche selbst ist relativ trocken und stellt mit ihrem Blütenreichtum verschiedene Pollenfutterpflanzen über die ganze Vegetationsperiode bereit. Auffällig ist dabei allerdings, dass sich unter den Wildbienen kein einziger Pollenspezialist befindet.

Bemerkenswerte, seltene und/oder gefährdete Arten am Standort 6:

***Ceratina cucurbitina* (ROSSI, 1792)**

Die Keulhornbiene *Ceratina cucurbitina* kommt in Österreich lediglich in den warmen Teilen des Landes vor und ist aus den Bundesländern Niederösterreich, Wien, Burgenland und aus den Süden der Steiermark nachgewiesen (EBMER 2005, GUSENLEITNER et al. 2012). Der Fundort St. Bernhard bei Horn liegt für die submediterrane Art nahe ihrer Verbreitungsgrenze.

Ceratina cucurbitina ist auf trockenwarmen Standorten mit Säumen aus Brombeeren zu finden, in deren hohlen Stängeln sie in größerer Zahl überwintert (WESTRICH 1990).

Siegenderdorf – Standort 7:

Dieser Blühstreifen zeigt mit elf Arten eine nur geringe Artenzahl. Die Temperatur- und Feuchtigkeitspräferenzen liegen bei allen vorgefundenen Wildbienen im hyper-euryök-intermediären bis euryök-eremophilen Bereich. Bei den meisten Arten handelt es sich also um Ubiquisten (z.B. *Andrena flavipes*) oder, dem Pannonikum entsprechend, eher trockenheitsliebende Arten (z.B. *Lasioglossum malachurum*). Das Artenrepertoire setzt sich aus Wildbienen zusammen, die auch in einer intensiver genutzten Kulturlandschaft noch zu finden sind. Das komplette Fehlen von oberirdisch nistenden Arten zeigt, dass weder im Blühstreifen selbst, noch in der näheren Umgebung Niststrukturen wie abgestorbene Stängel, Totholz oder sonstige Hohlräume vorhanden sind. Eine Anbindung an Flächen mit solchen Strukturen fehlt. In der Wahl ihrer Pollenfutterpflanze zeigen die Arten keine besonderen Ansprüche. Als einzige Ausnahme ist *Andrena floricola* zu nennen, die auf Kreuzblütler spezialisiert ist.

Siegenderdorf – Standort 8:

Auf der einjährigen Ansaatfläche konnten im Untersuchungszeitraum 22 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Anbau, Ansaatmischung, Vegetationsentwicklung und Pflege sind ident zu Standort 7. Im Gegensatz zu diesem liegt Fläche 8 in Nachbarschaft zu einer Brache mit Obstbäumen, Waldrand und einem Siedlungsgebiet mit Gärten. Der Einfluss des strukturreicher ausgestatteten Umlands zeigt sich in der doppelten Artenzahl; bei der Betrachtung der Nistanspruchstypen können oberirdisch nistende Vertreter festgestellt werden, die ihren Nistplatz auf umliegenden Flächen finden. So nistet z.B. die Scherenbiene *Chelostoma rapunculi* im Totholz, die Maskenbiene *Hylaeus moricei* in Schilf, beides Nistrequisiten, die auf der Blühfläche selbst nicht vertreten sind. Zeigten sich auf Standort 7 nur ubiquitäre und anspruchslose Arten, so können hier besondere Arten genannt werden:

Bemerkenswerte, seltene und/oder gefährdete Arten am Standort 8:

***Lasioglossum lineare* (SCHENCK, 1869)**

Lasioglossum lineare ist in Österreich bis auf Salzburg und Vorarlberg in allen Bundesländern nachgewiesen (GUSENLEITNER et al. 2012). EBMER (2009) stellt fest, dass die Art vor 20 Jahren durchaus häufig zu finden war, jedoch auffällig zurückgegangen ist. MAZZUCCO & ORTEL (2001) stufen die Art für Niederösterreich als selten ein. *Lasioglossum lineare* gilt als typischer Vertreter für Arten kleinstrukturierter Agrarlandschaften, die in weiten Bereichen durch intensive Landwirtschaft und Flurbereinigung gefährdet sind. Die Biene könnte durch ein Netz an Blühstreifen maßgeblich profitieren.

***Andrena impunctata* PÉREZ, 1895**

Andrena impunctata ist in Süd- und Südosteuropa verbreitet. In Österreich ist die wärmeliebende Art mit nur wenigen Funden lediglich aus dem Burgenland, Niederösterreich und Wien nachgewiesen (GUSENLEITNER et al. 2012). Ältere Funde aus dem Gebiet werden für den Zeitraum zwischen 1935 und 1944 von PITTIONI & SCHMIDT (1943) angegeben. Sie beschreiben die Sandbiene als zwar sehr lokal, aber an Orten ihres Vorkommens meist ziemlich häufig vorkommend. Neuere Funde ergänzen EBMER (2005) und PACHINGER & PROCHAZKA (2009). Die kleine Art nistet solitär in der Erde. KOCOUREK (1966) nennt für die erste Generation (April/Mai) verschiedene, hauptsächlich weiß blühende Kreuzblütler, für die zweite Generation (Juli/August) verschiedene Doldenblütler als Pollenfutterpflanzen. Blühstreifen im Osten des Landes können dieser seltenen Art einen Lebensraum bieten.

***Hylaeus moricei* (STRAND, 1909)**

Hylaeus moricei ist in den Bundesländern Burgenland, Ober- und Niederösterreich und Vorarlberg nachgewiesen (GUSENLEITNER et al. 2012). Fundorte sind in ZETTEL et al. (2002, 2004), PACHINGER & HÖZLER (2006) und PACHINGER & PROCHAZKA (2009) angeführt.

Hylaeus moricei scheint zumindest in Mitteleuropa als Nisthabitat auf Schilf angewiesen zu sein (WESTRICH 1990, AMIET et al. 1999). Die Maskenbiene nutzt die Blühfläche nur als Futterquelle, nistet jedoch wahrscheinlich im nahe gelegenen Gewässerbegleitstreifen. Das Vorkommen dieser relativ seltenen Art ist ein Beispiel für die maßgebliche Bedeutung der Vernetzung der Blühflächen mit dem Umland.

Walpersbach bei Bad Erlach/Pitten – Standort 9:

Am Untersuchungsstandort Walpersbach konnten 19 Wildbienenarten festgestellt werden. Bei Betrachtung der Nahrungsansprüche fällt der hohe Anteil (21 %) an oligolektischen Arten auf. Die Sandbiene *Andrena hattorfiana* ist dabei auf Dipsacaceae spezialisiert. Sie profitierte von der auf der Fläche häufig vorkommenden Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*). Die Seidenbienen *Colletes daviesanus*, *C. fodiens* und *C. similis* sind oligolektisch auf Korbblütler, wobei von allen hier vor-

kommenden *Colletes*-Arten Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) als Pollenquelle genutzt wird. Die Fläche stellt insbesondere im August ein reichhaltiges Blütenangebot mit Rainfarn (*Tanactum vulgare*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) und Echtem Dost (*Origanum vulgare*) bereit. In weiten Bereichen, vor allem in den frischeren Abschnitten, vergrast die Fläche jedoch zusehends.

Diskussion

Blühstreifen als Lebensraum für Wildbienen – Probleme, Chancen, Empfehlungen

Ansaat: je mehr Pflanzenarten unterschiedlicher Familien enthalten sind, desto besser!

Wildbienen brauchen zur Verproviantierung ihrer Nester Blütenpollen, zur Eigenversorgung Nektar. Sie sind daher auf ein ausreichendes Blütenangebot während der ganzen Vegetationsperiode angewiesen. Eine positive Korrelation der Diversität der Vegetation mit dem Artenreichtum von Wildbienen ist von verschiedenen Lebensräumen bekannt (HAESLER 1988, GATHMANN 1998, STEFFAN-DEWENTER 1998). Ansaatmischungen für Blühstreifen bestehen oft nur aus wenigen und/oder für Wildbienen wenig geeigneten Pflanzenarten. Probleme beim Anbau können diese wenigen Arten nochmals reduzieren. Entmischung des Saatgutes im Saatkasten, überproportionelle Verwendung von kleinen Samen oder die Ansaat in einer einheitlichen Saattiefe, die nicht für alle angebauten Samen gleich günstig ist, führen in manchen Fällen wie zum Beispiel auf Standort 1 zum Blühen von nur einer einzigen Pflanzenart. Der Anbau von artenreicheren Mischungen auf Blühflächen und die Vermittlung von Know-How, wie diese Blühmischungen angebaut werden sollen, wird empfohlen. Für die Mischungen gilt: Je mehr Pflanzenfamilien enthalten sind, desto besser! Für Wildbienen bringt es nur wenig, wie es z.B. in der Praxis üblich ist, eine Gräsermischung mit drei verschiedenen Kleearten zu versetzen. Vorteilhafter wäre eine Mischung aus unterschiedlichen Pflanzenfamilien, da dadurch verschiedene Bestäubergilden unter den Wildbienen angesprochen werden können. Durch die Auswahl von Pflanzen in den Ansaatmischungen, die sowohl von oligolektischen Wildbienenarten, als auch von polylektischen Arten intensiv genutzt werden, können Wildbienen durch Blühstreifen gezielt gefördert werden.

Schaffung von Strukturen für stängelnistende Arten durch Stehenlassen eines Teils der Blühstreifen über den Winter; Anbindung an artenreiche Biotope

Neben Nektar- und Pollenfutterpflanzen benötigen Wildbienen Nistmöglichkeiten. Einige Arten, vor allem der Gattungen *Hylaeus*, *Ceratina* und *Chelostoma*, nisten in alten Stängeln von markhaltigen Pflanzen, z.B. Brombeeren, Disteln oder Königskerzen. Gerade unter diesen Wildbienen sind Arten, die in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen und als gefährdet einzustufen sind (z.B. *Hylaeus gracili-cornis*, *H. lineolatus* oder *Osmia tridentata*, mündl. Mazzucco). Grundvoraussetzung,

damit diese Tiere ihren Entwicklungszyklus abschließen können, ist das Verbleiben abgestorbener Pflanzenstängel auf der Fläche. Stehenlassen von Blühstreifen oder eine partielle Pflege der Flächen, bei denen ein Teil über den Winter stehen bleiben kann, tragen maßgeblich zum Schutz dieser Gruppe bei. Ebenso erweist sich eine Anbindung der Blühfläche an z.B. Hecken, Waldränder oder Raine als vorteilhaft, da hier oft das Stehenlassen von abgestorbenem Pflanzenmaterial geduldet wird (vgl. Standorte 2, 3, und 5).

Totholznister unter den Wildbienen nutzen Blühflächen oftmals nur als Teillebensraum. Sie nisten in nahegelegenen Waldrändern oder Hecken und benützen die Blühfläche als Nahrungs- und Pollensammelfläche (vgl. Standort 2). Die Anbindung von Blühflächen an wildbienenreiche Lebensräume ist nicht nur in Hinblick auf die Nutzung der Blühfläche als Teillebensraum von Bedeutung, sondern auch in Hinblick auf die Neubesiedelung einer Fläche. So kommen auf Blühflächen ohne Anbindung an Lebensräume, von denen Arten zuwandern können, oftmals über einen langen Zeitraum nur wenige und sehr euryöke Arten vor (vgl. Siegendorf Standort 7).

Überprüfung älterer Blühstreifen; wenn erforderlich, Neustart (Umbruch, Neueinsaat) der Sukzession

Blühflächen sind dynamische Systeme, die sich im Lauf der Zeit beachtlich verändern können. Gerade auf wüchsigeren Standorten kann es innerhalb weniger Jahre zu einer sehr starken Vergrasung der Flächen kommen (vgl. z.B. Standort 4). Diese Entwicklung entzieht Blütenbesuchern oftmals jegliches Angebot an Pollen- und Nektarpflanzen. Bodennistende Arten finden durch dichte Gräserhorste in den Blühflächen keine offenen Bodenstellen zur Anlage von Nestern. Hier wird ein Neustart der Sukzession durch Umbruch oder Neueinsaat empfohlen. Eine Überprüfung länger bestehender Blühflächen in Hinblick auf den Blütenreichtum der Fläche sollte stattfinden.

Möglichst hohe Flexibilität in der Bewirtschaftung

Bei Frühlingsansaat prägen oft Pflanzen wie der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*) das Erscheinungsbild der Blühfläche (vgl. Untersuchungsfläche Siegendorf 7 und 8). Diese zu den „Kraftlackeln“ (HOLZNER et al. 1994) gehörende Pflanze verdrängt durch raschen, hohen und breiten Wuchs andere Pflanzen und dominiert bald die ganze Fläche. Solche Gänsefuß-Monokulturen bieten weder eine Futterquelle für Wildbienen, noch begeistern sie die LandwirtInnen. Für bunte Blühflächen sollte wenn möglich im Herbst angebaut werden. Nimmt ein „Kraftlackel“ überhand, sollte ein frühzeitiger Pflegeeingriff erfolgen. Oftmals blühen diese gehäckselten oder gemähten Flächen im Anschluss noch einmal nach und stellen so zu einem Zeitpunkt, zu dem oft kaum andere Blüten in der Landschaft zu finden sind, ein reichhaltiges Futterangebot für Wildbienen bereit. Eine möglichst hohe Flexibilität in den Vorgaben zur Bewirtschaftung von Blühflächen sollte Pflegemaßnahmen wie diese ermöglichen.

Danksagung

Gedankt sei an dieser Stelle Peter Meindl vom FIBL Österreich für die gute Zusammenarbeit, Karl Mazzucco für anregende Diskussionen und die Nachbestimmung schwieriger Arten, Mike Herrmann für wertvolle Hinweise und Herbert Zettel für zahlreiche Anmerkungen zur Verbesserung des Manuskripts. Nicht weniger gedankt sei den beteiligten LandwirtInnen, die ihre Flächen für die Aufnahmen zur Verfügung stellten und mir in Gesprächen wertvolle Informationen zur Umsetzung meiner Ideen in die landwirtschaftliche Praxis gegeben haben.

Die Aufnahmen sind Teil des von FIBL Österreich durchgeführten Projektes „Evaluierung der Programmes LE07-13: Bewertung von Blühstreifen und Biodiversitätsflächen in den Maßnahmen *Biologische Wirtschaftsweise* und *Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen*“ und wurden mit finanzieller Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union durchgeführt.

Literatur

- AMIET, F., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. 1999: Apidae 2 – *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoide*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna Helvetica 4. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchatel, 273 pp.
- EBMER, A.W. 1999: Hymenopterologische Notizen aus Österreich – 11 (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). – Linzer biologische Beiträge 31(1): 103-114.
- EBMER, A.W. 2005: Hymenopterologische Notizen aus Österreich – 18 (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). – Linzer biologische Beiträge 37(1): 321-342.
- EBMER, A.W. 2009: Apidologische Notizen aus Österreich – 1 (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). – Beiträge zur Entomofaunistik 10: 49-66.
- GATHMANN, A. 1998: Bienen, Wespen und ihre Gegenspieler in der Agrarlandschaft: Artenreichtum und Interaktionen in Nisthilfen, Aktionsradien und Habitatbewertung. – Cuvillier Verlag, Göttingen, 1-135.
- GUSENLEITNER, F., SCHWARZ, M. & MAZZUCCO, K. 2012: Apidae (Insecta: Hymenoptera). In: SCHUSTER, R. (Hrsg.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 6. Biosystematics and Ecology 29: 1-129.
- HAESLER, V. 1988: Kolonisationserfolg von Ameisen, Wespen und Bienen auf jungen Düneninseln der südlichen Nordsee (Hymenoptera: Aculeata). – Drosera 12 (1/2): 207-236.
- HERRMANN, M. 1997: *Andrena synadelpha* Perk. Neu für Baden-Württemberg (Hym., Apidae). – Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 32: 38.
- HOLZNER, W., RIES, CH., GEISSELBRECHT-TAFERNER, L., WIEDERMANN, R., KUTZENBERGER, R. & WOKAC, R.M. 1994: Unkräuter – Begleiter und Freunde des Menschen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 4: p. 223.
- KOCOUREK, M. 1966: Prodromus der Hymenopteren der Tschechoslowakei. Pars 9: Apoidea, 1. – Acta faunistica entomologica Musei nationalis Pragae 12: 1-122.
- MAZZUCCO, K. & ORTEL, J. 2001: Die Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea) des Eichkogels bei Mödling (Niederösterreich). – Beiträge zur Entomofaunistik 2: 87-115.
- PACHINGER, B. & HÖZLER, G. 2006: Die Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) der Wiener Donauinsel. – Beiträge zur Entomofaunistik 7: 119-148.
- PACHINGER, B. & PROHAZKA, B. 2009: Die Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) in Rutzendorf (Niederösterreich) – ein Refugium mitten im Marchfeld. – Beiträge zur Entomofaunistik 10: 31-47.
- PITTONI, B. & SCHMIDT, R. 1943: Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. II. Andrenidae und isoliert stehende Gattungen. – Niederdonau – Natur und Kultur 24: 1-83, 20 Verbreitungskarten, 4 Tabellen.
- SCHWARZ, M. & GUSENLEITNER, F. 2000: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs sowie Beschreibung einer neuen *Chelostoma*-Art aus der Westpaläarktis. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs IV (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna 21(12): 133-164.
- STEFFAN-DEWENTER, I. 1998: Wildbiene in der Agrarlandschaft: Habitatwahl, Sukzession, Bestäubungsleistung und Konkurrenz durch Honigbienen. – Agrarökologie Verlag 27: 1-134.
- STRAUSS, F., FORMAYER, H. & SCHMID, E. 2012: High resolution climate data for Austria in the period

- 2008–2040 from a statistical climate change model. – *International Journal of Climatology*. doi: 10.1002/joc.3434. Klimadaten dazu unter www.landnutzung.at/Ergebnisse.htm
- WESTRICH, P. 1990: Die Wildbienen Baden-Württembergs. Teil II. – 2. verbesserte Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart: 437-972.
- ZETTEL, H., HÖLZLER, G. & MAZZUCCO, K. 2002: Anmerkungen zu rezenten Vorkommen und Arealerweiterungen ausgewählter Wildbienen-Arten (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich). – *Beiträge zur Entomofaunistik* 3: 33-58.
- ZETTEL, H., SCHÖDL, S. & WIESBAUER, H. 2004: Zur Kenntnis der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland - 1. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 5: 99-124.
- ZETTEL, H. & WIESBAUER, H. 2011: Wildbienen (Apidae). In: WIESBAUER, H., ZETTEL, H., FISCHER, M.A., & MAIER, R.: (Hrsg.): *Der Bisamberg und die Alten Schanzen – Vielfalt am Rande der Großstadt Wien*. Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten, 388 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomofaunistik](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Pachinger Bärbel

Artikel/Article: [Wildbienen \(Hymenoptera: Apidae\) auf Blühstreifen in Niederösterreich und im Burgenland \(Österreich\). 39-54](#)