© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 28 Görlitz 2020 Seite 21–46

Bedeutung von Blühflächen für Wildbienen (Hymenoptera: Apiformes) – Ergebnisse einer Studie im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft[1]

Von ANDREAS SCHOLZ

Zusammenfassung

Untersucht wurde das Auftreten von Wildbienen auf 15 ein- und mehrjährigen Blühflächen unterschiedlicher Zusammensetzung sowie deren Blütenbesuch an Mischungsarten und spontaner Vegetation. In fünf Untersuchungsjahren konnten insgesamt 140 Wildbienenarten, darunter 18 Hummelarten, nachgewiesen werden. Während Hummeln bevorzugt Massentrachten von Kulturpflanzen nutzten, besuchten Solitärbienen überwiegend Wildpflanzen der Mischungen sowie Spontanvegetation. Neben einem adäquaten Blütenangebot waren für letztere auch das Alter der Blühfläche und das Flächenumfeld (Nistplätze) entscheidend. Zur Förderung von Wildbienen in der Agrarlandschaft eignen sich insbesondere artenreiche mehrjährige Blühmischungen aus Wildpflanzen, wobei die Flächen eine gute Anbindung an naturnahe Strukturen besitzen sollten.

Abstract

Importance of flowering plots for wild bees (Hymenoptera: Apiformes) – results of a study in the Biosphere Reserve Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft

The occurrence of wild bees on 15 annual and perennial flowering plots of different compositions was investigated, as well as their visits to individual flowers, including those that had arrived independently. Over five years of investigation, a total of 140 species of bee, including 18 species of bumblebee, were detected. While bumblebees preferred to use mass blooms of cultivated plants, solitary bees mainly visited wild plants in the sown mixtures or that had arrived naturally. For solitary bees, an adequate selection of flowers, the age of the flowering plot, and the character of the surrounding area (regarding nesting sites) were important. For the promotion of wild bees in the agricultural landscape, species-rich perennial mixtures of wild flowers are particularly suitable. Furthermore the flowering plots should have a good connection to near-natural structures.

Keywords: Hummeln, Solitärbienen, Landwirtschaft, Agrarumwelt, Biodiversität, Blütenbesuch.

[1] Überarbeitete Fassung des Vortrages zur 27. Jahrestagung 2017 „Forschungsschwerpunkte der Gesellschaft in der Oberlausitz“

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

1 Einleitung

Die Intensivierung der Landwirtschaft in Mitteleuropa, verbunden mit einem damit einhergehenden agrarstrukturellen Wandel, führte zu einem enormen Rückgang der Artenvielfalt in der offenen Landschaft (u. a. Poschlod et al. 2005, Tscharntke et al. 2005). Tier- und Pflanzenarten der Agrarlandschaft gehören heute zu den am stärksten bedrohten Arten (Bundesamt für Naturschutz 2017).

Neben einer zunehmenden Uniformierung der Landschaft und dem Verlust naturnaher Strukturen und Sonderstandorte ist der starke Rückgang des Blütenreichtums in der Landschaft besonders augenfällig, was sich gravierend auf Artenreichtum und Häufigkeit blütenbesuchender Insekten auswirkt.

Anderseits sind 78 % der Blütenpflanzenarten gemäßigter Breiten auf eine Bestäubung durch Insekten angewiesen (Ollerton et al. 2011), und 85 % der in Europa angebauten Kulturpflanzen werden von Tieren, hauptsächlich Bienen, bestäubt (Aizen et al. 2009). Der starke Rückgang blütenbestäubender Insekten in vielen Agrarlandschaften hat bereits erste wirtschaftliche Auswirkungen sichtbar werden lassen (Aizen et al. 2009, Garibaldi et al. 2013).

Um diesem Trend entgegenzuwirken, fördern viele Bundesländer im Rahmen ihrer Agrarumweltmaßnahmen u. a. die Anlage von ein- und mehrjährigen Blühflächen auf Ackerschlägen. Detaillierte Untersuchungsergebnisse zur Effizienz dieser Maßnahmen liegen erst wenige vor (u. a. Oppermann et al. 2013, Wagner et al. 2014).

Die vorliegende Arbeit möchte Ergebnisse und Erfahrungen aus fünfjährigen entomologischen Begleituntersuchungen eines Blühflächenprojektes im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (Scholz 2017) vorstellen. Die Untersuchungen wurden durch den Staatsbetrieb Sachsenforst, Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft beauftragt und finanziert. Projektleiterin war Frau Dipl.-Ing. agr. Eva Lehmann, Mitarbeiterin für Landwirtschaft/Landschaftspflege in der Biosphärenreservatsverwaltung.

2 Methodik

In den Jahren 2011–14 bestellten Landwirte der Region in enger Abstimmung mit der Reservatsverwaltung jährlich ca. 80–110 ha Ackerfläche mit Blühmischungen. Zur Aussaat kamen jahrweise unterschiedliche, am Markt erhältliche, einjährige und mehrjährige Mischungen.

Im Fokus der entomologischen Untersuchungen standen die Wildbienen als bedeutendste Blütenbestäuber und besonders geschützte Tiergruppe sowie Tagfalter.

Tab. 1: Im Projekt untersuchte Blühmischungen.

Blühmischung	Anzahl UF	UF-Nr. (vgl. Abb. 1)	untersuchte Standjahre
einjährige Mischungen			
Brandenburger Mischung	2	4, 6	1.
MEKA III-Bienenweide	1	3	1.
BMBW 1100	3	7, 8, 9	1.
MS 100	1	13	1.
mehrjährige Mischungen			
Blühflächen-Blühstreifen B IV	3	1, 2, 11	1.–3.
Sächsische Ackerbrache (Sächsisches Heideland)	1	5	1.–3.
Ref 900 K	2	3, 10	1.–4.
Veitshöchheimer Bienenweide	1	14	2.–3.
Sondermischung	1	12	1.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Bearbeitet wurden 15 Untersuchungsflächen (UF): 7 mit einjährigen und 8 mit mehrjährigen Blühmischungen, wobei letztere teils über mehrere Standjahre beprobt wurden (Tab. 1, Abb. 1).

Die Erfassungsmethode bestand aus Blütenbesuchsbeobachtungen und Sichtnetzfängen auf einem ein Hektar großen, repräsentativen Probefenster der jeweiligen Blühfläche, wobei zusätzlich zur Erfassung der Arten und ihrer Häufigkeit auch sämtliche beobachteten Blütenbesuche einschließlich der Besuchshäufigkeit an den einzelnen Pflanzenarten der Saatmischungen wie auch an der Spontanvegetation protokolliert wurden. Die Besuchshäufigkeit bezieht sich dabei auf den Blütenbesuch durch verschiedene Individuen derselben Art. Mehrere Blütenbesuche eines Einzelindividuums an derselben Pflanzenart wurden nur als ein Besuch gewertet.

Die Geländebegehungen fanden bei sonnigem, warmen und möglichst windstillem Wetter statt. Der Erfassungsaufwand je Begehung betrug zwei Stunden.

Der jährliche Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom Einsetzen der Blüte der Saatmischung bis Ende August / Anfang September. Einjährige Mischungen und mehrjährige im ersten Standjahr wurden dementsprechend in der Regel ab Ende Juni viermal beprobt. Ab dem zweiten Standjahr wurden mehrjährige Mischungen vom Einsetzen der Frühjahrsblüte im April bis in den Spätsommer sechsmal begangen (d. h., es erfolgten zwei zusätzliche Frühjahrsbegehungen).

Im Gelände (auch mit Hilfe einer Lupe) nicht eindeutig determinierbare Tiere wurden der Natur entnommen und im Labor determiniert. Die beiden sehr weit verbreiteten und im Gelände nicht immer sicher ansprechbaren Hummelarten *Bombus terrestris* und *B. lucorum* wurden in ihren Häufigkeitsanteilen grob geschätzt.

Die Bestimmung der Wildbienen erfolgte unter Benutzung folgender Arbeiten: Amiet (1996), Amiet et al. (1999, 2001, 2004, 2007, 2010), Dathe (1980), Ebmer (1988), Mauss (1990), Schmiedeknecht (1930), Scheuchl (1995, 1996), Schmid-Egger & Scheuchl (1997), Straka & Bogusch (2011) und Šustera (1959).

Von sämtlichen Wildbienenarten befinden sich Belegexemplare in der Sammlung des Bearbeiters.

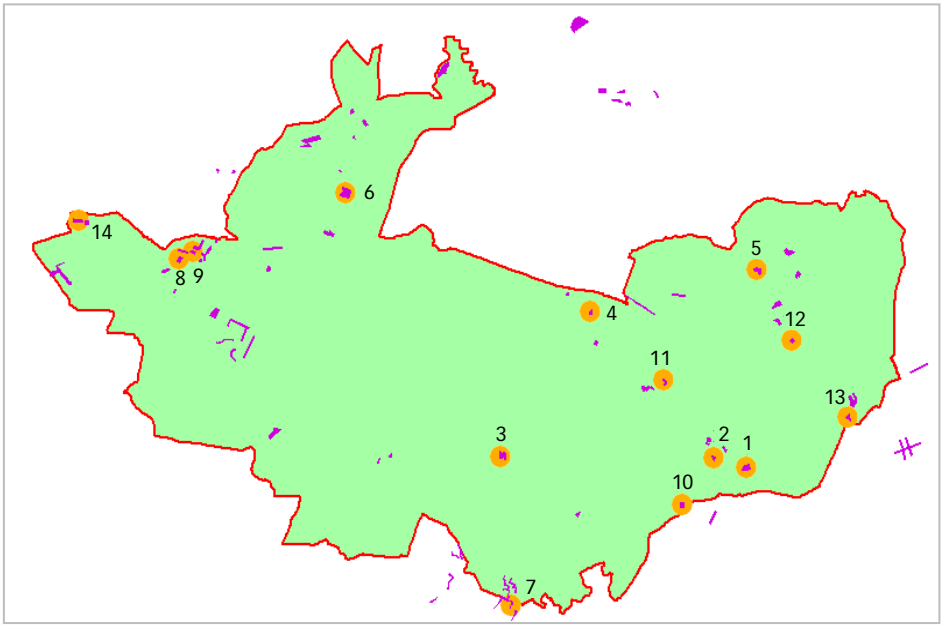

Abb. 1: Im Rahmen des Projektes im Biosphärenreservat und seiner Umgebung angelegte Blühflächen (violett) sowie Lage der Untersuchungsflächen (orange Kreise).

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Zur Abschätzung des den Blütenbesuchern tatsächlich zur Verfügung stehenden Blütenangebots wurde parallel bei jeder Begehung das Artenspektrum blühender Pflanzen auf der Probefläche erfasst und die Blühhäufigkeit der einzelnen Arten an Hand einer vierstufigen Skala grob geschätzt. Neben den Arten der Mischung wurden dabei auch alle übrigen für Blütenbesucher relevanten Blütenpflanzen registriert, die auf der Fläche spontan auftraten.

3 Ergebnisse und Bewertung

3.1 Entwicklung der Blühflora

Die Entwicklung der ausgebrachten Blühmischungen verlief auf den einzelnen Flächen sehr unterschiedlich. Es konnten sich nie alle in der Mischung enthaltenen Arten etablieren. Die Etablierungsrate schwankte zwischen 41 und 92 %. Sie sank mit zunehmender Artenzahl in der Mischung (Abb. 2) und nahm i. d. R. bei mehrjährigen Mischungen im Laufe der Standjahre ab.

Zusätzlich zu den Mischungsarten konnten sich auf den Flächen, begünstigt durch die sandig-trockenen Bodenverhältnisse (20–32 Bodenpunkte), in unterschiedlichem Umfang Arten der Spontanvegetation (Ackerwildkräuter, Ruderalarten) etablieren.

Die Anzahl aller für Blütenbesucher relevanten Arten betrug auf den UF zwischen 17 Arten (hochwüchsige einjährige Mischung) und 67 Arten (mehrjährige Mischung im 3. Standjahr, Abb. 3).

Beeinträchtigungen der Blühflora resultierten aus einer auf vielen Flächen mehr oder weniger rasch einsetzenden Vergrasung sowie in Einzeljahren (2012) einer vorzeitigen Welke infolge ausgeprägter Sommertrockenheit. Darüber hinaus führten Mischungsanteile von Weißem Senf und Ölrettich häufig zur Verdämmung der übrigen Blühflora.

3.2 Artenspektrum

Im Zuge der fünfjährigen Untersuchungen konnten auf den 15 UF insgesamt 140 Bienenarten, darunter 18 Hummel- sowie 121 Solitärbienenarten, nachgewiesen werden (Anhang 1).

Bei den staatenbildenden **Hummeln** und Schmarotzerhummeln schwankte die nachgewiesene Artenzahl zwischen 4 und 12 Arten je Probefläche. Im gesamten Untersuchungszeitraum bildeten die Helle und Dunkle Erdhummel (*Bombus lucorum* agg., *B. terrestris*),

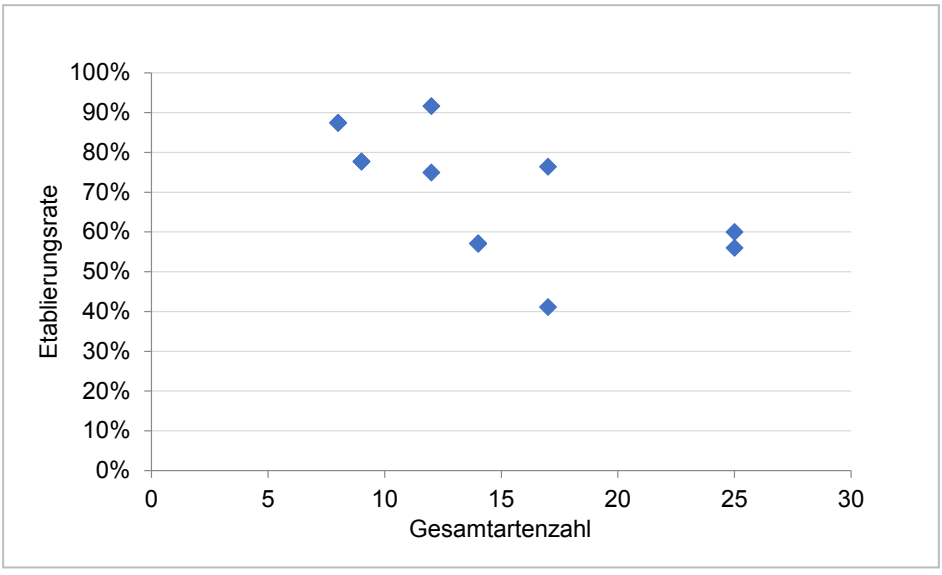

Abb. 2: Etablierungsrate von in der Blühmischung enthaltenen Pflanzenarten in Abhängigkeit von der Artenzahl der Mischung (n = 15).

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

die Acker-Hummel (*B. pascuorum*) sowie die Stein-Hummel (*B. lapidarius*) auf allen Flächen das Grundarteninventar mit mehr oder weniger hohen Individuenzahlen. Relativ regelmäßig, jedoch deutlich individuenärmer, traten daneben noch Wiesen- und Garten-Hummel (*Bombus pratorum, B. hortorum*) auf der Mehrzahl der Flächen auf. Artenspektrum und Dominanzverhältnisse entsprechen weitgehend den für ostdeutsche Agrarlandschaften typischen Verhältnissen (Dorn 1991).

Über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg konnten acht in Sachsen bestandsbedrohte Hummelarten nachgewiesen werden.

Regelmäßigere Blütenbesucher unter den **Solitärbienen** waren eine Reihe Schmal- und Furchenbienen: *Lasioglossum calceatum, L. leucozonium, Halictus sexcinctus, H. tumulorum* und *H. rubicundus*, weiterhin die Sandbienen *Andrena flavipes, A. ovatula* und *A. dorsata*, die Seidenbienen *Colletes daviesanus, C. similis* und *C. fodiens*, die Harzbiene *Anthidium strigatum* und die Maskenbiene *Hylaeus communis*. Auf mehrjährigen Blühflächen war darüber hinaus regelmäßig die Hosenbiene *Dasypoda hirtipes* anzutreffen. In der Mehrzahl handelt es sich dabei um weit verbreitete bis ubiquitäre Arten. Erwähnenswert ist das regelmäßige Auftreten der Sechsbindigen Furchenbiene (*Halictus sexcinctus*, Abb. 4) auf 11 der 15 UF – einer stark gefährdeten Art des trokkenwarmen Offenlandes.

Insgesamt konnten 52 in Sachsen bestandsbedrohte Solitärbienenarten nachgewiesen werden (Burger 2005). Bemerkenswert ist zudem der Nachweis von 26 Pollenspezialisten. Es überwiegen dabei Korbblütler-Spezialisten (11 Arten), von denen die o. g. Seidenbienen sowie die Hosenbiene regelmäßiger auf den Blühflächen auftraten. Fünf Arten sind auf Schmetterlingsblütler spezialisiert. Am regelmäßigsten fand sich davon die Sägehornbiene *Melitta leporina*. Jeweils eine weitere Art ist auf Doldenblütler bzw. Lippenblütengewächse als Pollenquelle angewiesen. Hinzu kommen acht streng oligolektische Arten, darunter fünf Glockenblumen-Spezialisten sowie eine Art an Natternkopf (*Echium*), eine an Gilbweiderich

Abb. 3: Reicher sommerlicher Blühaspekt einer mehrjährigen Blühfläche im dritten Standjahr.
Foto: A. Scholz

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 4: Die stark gefährdete Furchenbiene *Halictus sexcinctus* – ein regelmäßiger Besucher der Blühflächen. Foto: A. Scholz

(*Lysimachia*) und ein Weiden-Spezialist. Insbesondere die letztgenannten zwei Arten fanden dabei auf den Blühflächen keine adäquate Pollenquelle.

Zahlreiche Arten ließen sich allerdings nur auf einzelnen Blühflächen nachweisen, vielfach nur als Einzeltiere.

Die nachgewiesene Artenzahl solitärer Wildbienenarten variierte zwischen den Probeflächen extrem stark. Während auf einer einjährigen Blühfläche nur 3 Arten registriert wurden, waren es auf einer mehrjährigen Blühfläche im 4. Standjahr 53 Solitärbienenarten. Parasitoide Arten wie Blut- und Wespenbienen (*Sphecodes, Nomada*) traten nahezu ausschließlich auf mehrjährigen Blühflächen in den späteren Standjahren auf (Abb. 5).

Generell waren die Unterschiede in der Artenzahl der ein- bzw. mehrjährigen Blühflächen gravierend. So wurden auf den 7 einjährigen Blühflächen insgesamt nur 37 Solitärbienenarten festgestellt, während auf den 8 mehrjährigen Blühflächen 120 Arten registriert wurden und damit nahezu das komplette Artenspektrum dieser Untersuchungen nachgewiesen werden konnte. Insbesondere ab dem 2. Standjahr wurden letztere Flächen recht artenreich besiedelt.

Allgemein wurden Solitärbienen in höchster Artenzahl und Individuendichte in randnahen Bereichen der Blühflächen angetroffen.

3.3 Blütenbesuch

Beobachtungen zum Blütenbesuch von Wildbienen gelangen an insgesamt 95 Pflanzenarten. Grundsätzlich zeichnet sich zwischen der Artenzahl an Wildbienen und der Diversität der auf den Blühflächen registrierten blühenden Kräuter ein Zusammenhang ab (Abb. 6). Flächen mit artenreicher Blühflora wurden in der Regel deutlich artenreicher besiedelt.

Bezüglich der bevorzugt besuchten Pflanzenarten bestanden zwischen Hummeln und Solitärbienen gravierende Unterschiede. Während Hummeln hauptsächlich die dominanten Kulturpflanzen der Mischungen beflogen, besuchten die solitären Arten überwiegend Wildpflanzen, die teils in den Ansaatmischungen enthalten waren, teils als Spontanvegetation

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 5: Parasitoide Wespenbienen wurden auf mehrjährigen Blühflächen ab dem zweiten Standjahr beobachtet. Im Bild die Wespenbiene *Nomada goodeniana*. Foto: A. Scholz

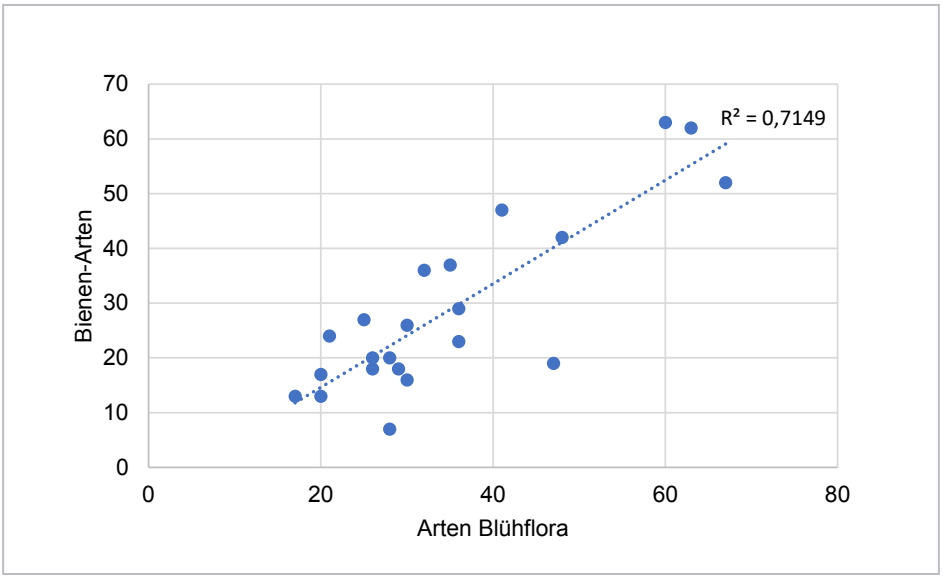

Abb. 6: Artenzahl von Wildbienen in Abhängigkeit von der Anzahl blühender Kräuter auf den UF.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

auf den Flächen auftraten. Die Anzahl der beobachteten Blütenbesuche war dabei natürlich auch stark von der Häufigkeit der jeweiligen Blütenpflanze auf den UF abhängig, weshalb letztere zur Auswertung nach ihrer Blühmächtigkeit (= mittlere Blühhäufigkeit über alle UF) gruppiert wurden (Anhang 2).

Solitäre Wildbienen wurden besonders häufig und in höherer Artenzahl an Färber-Hundskamille (*Anthemis tinctoria*), Kleinköpfigem Pippau (*Crepis capillaris*), Gewöhnlicher Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Fettwiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*) und Geruchloser Strandkamille (*Tripleurospermum perforatum*) festgestellt, ferner zahlreich an Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Gewöhnlichem Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*) und Hornklee (*Lotus spec.*) sowie den Kulturpflanzen Weißer Senf (*Sinapis alba*) und Phazelie (*Phacelia tanacetifolium*).

Auf den UF seltenere Blütenpflanzen mit überproportional starkem Besuch waren Gewöhnliche Wegwarte (*Cichorium intybus*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Frühlings-Greiskraut (*Senecio vernalis*), Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*), Echte Kamille (*Matricaria recutita*), Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*), Gemeiner Löwenzahn (*Taraxacum* Sect. Ruderaria), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Kleines Mausohrhabichtskraut (*Pilosella officinarum*), Feld-Klee (*Trifolium campestre*) sowie Moschus-Malve (*Malva moschata*) – gleichfalls alles Wildpflanzen, die teils in der Mischung enthalten, überwiegend jedoch spontan auf den Flächen auftraten.

Eine Analyse des Blütenbesuchs wertgebender Arten ergab, dass oligolektische Pollenspezialisten nahezu ausschließlich an Wildpflanzen angetroffen wurden. Eine gewisse

Abb. 7: Seidenbiene *Colletes daviesanus* an Geruchloser Strandkamille – ein an Wildkräutern der Blühflächen regelmäßig anzutreffender Korbblütlerspezialist. Foto: A. Scholz

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

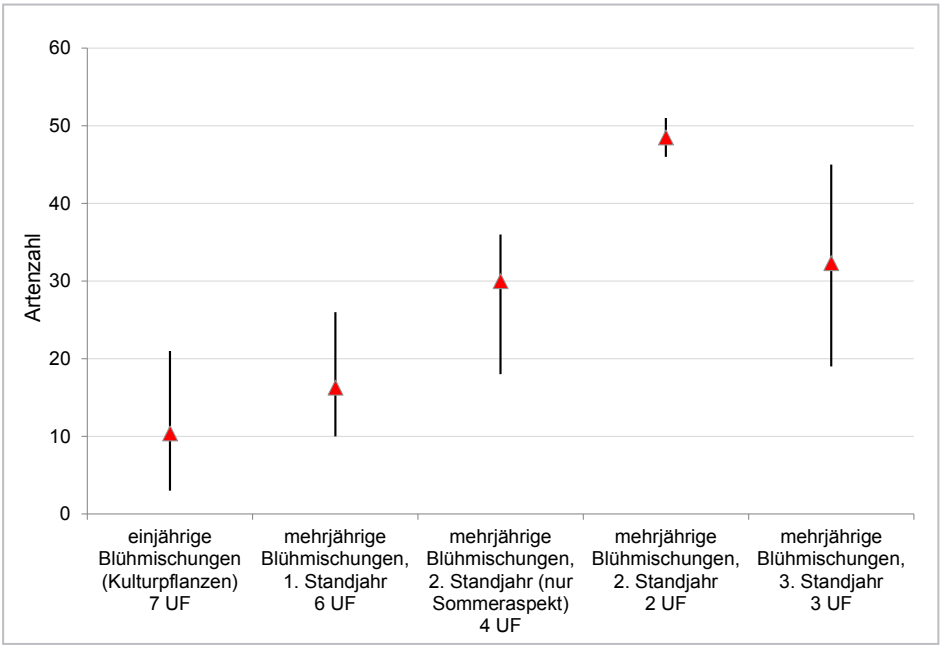

Abb. 8: Artenzahlen von Solitärbienen auf den unterschiedlichen Blühmischungen 2012–15.

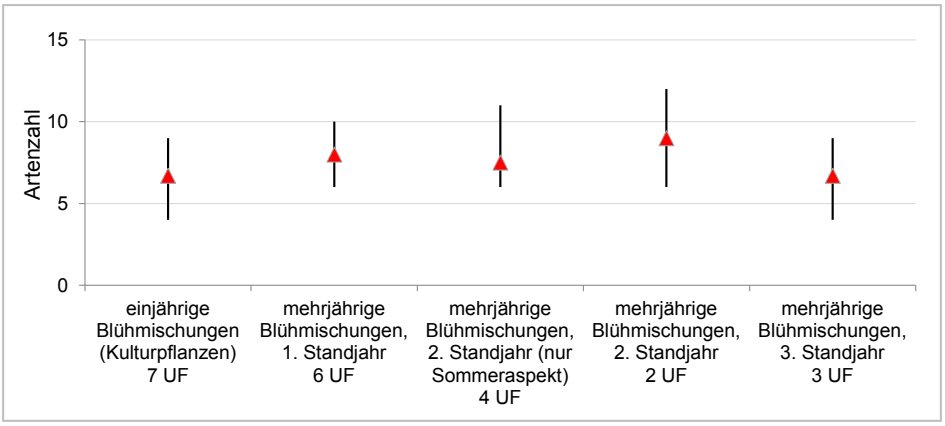

Abb. 9: Artenzahlen von Hummeln auf den unterschiedlichen Blühmischungen 2012–15.

Ausnahme bildeten lediglich die vor allem an verschiedenen Kleearten (*Trifolium* spec.) der Blühmischungen sowie Saat-Luzerne (*Medicago sativa*), Serradella (*Ornithopus sativus*) und Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) vereinzelt fliegenden Fabaceen-Spezialisten. Auch die meisten übrigen wertgebenden (Rote-Liste-)Arten wurden fast nur an Wildpflanzen nachgewiesen. Bei den wenigen wertgebenden Solitärbienen, die (auch) an Kulturpflanzen flogen, handelt es sich um unspezialisierte, große Arten mit vergleichsweise großem Aktionsradius (*Halictus sexcinctus, H. quadricinctus, Andrena pilipes*).

Hummeln waren an Phazelie am häufigsten und in höchster Artenzahl anzutreffen, dicht gefolgt vom Rot-Klee (*Trifolium pratense*). Stark beflogen wurden zudem fünf weitere

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Kulturpflanzenarten: Inkarnat-Klee (*Trifolium incarnatum*), Schweden-Klee (*T. hybridum*), Persischer Klee (*T. resupinatum*), Ölrettich (*Raphanus sativus* con. *oleifer*) sowie im Spätsommer artenreich die Sonnenblume (*Helianthus annuus*). An Wildpflanzen wurden Zottel-Wicke (*Vicia villosa*), Hasenklee (*Trifolium arvense*) und Tüpfel-Hartheu (*Hypericum perforatum*) von Hummeln stärker frequentiert.

Unter den auf den UF selteneren Blütenpflanzen wurden Malven (*Malva moschata, M. sylvestris*), Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*), Silber-Fingerkraut, Gewöhnliche Wegwarte, Gewöhnliches Leinkraut (*Linaria vulgaris*), Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*) und Berg-Sandglöckchen überproportional häufig besucht.

3.4 Mischungsvergleich

Ein Vergleich zwischen einjährigen Blühmischungen aus wenigen Kulturpflanzen sowie mehrjährigen Mischungen zeigt bei den **Solitärbienen** (Abb. 8) eine deutlich höhere Attraktivität der mehrjährigen Blühflächen, insbesondere in den auf die Aussaat folgenden Standjahren. So lag die durchschnittlich nachgewiesene Artenzahl im 2. Standjahr der mehrjährigen Mischungen im mit den einjährigen Mischungen vergleichbaren Sommeraspekt (ab Mitte Juni) dreimal höher. Hinzu kommt, dass mehrjährige Blühflächen ab dem 2. Standjahr auch einen Frühjahrsaspekt bieten können, der für zahlreiche früh fliegende Wildbienen (v. a. Sandbienen der Gattung *Andrena*) attraktiv ist, so dass über die gesamte Blühphase gesehen sogar fast die fünffache Artenzahl im Vergleich zu den einjährigen Blühflächen nachgewiesen werden konnte.

Im 3. Standjahr wurden die Unterschiede im Artenreichtum der mehrjährigen Blühflächen auffallend groß. Offensichtlich ließ deren Attraktivität für Solitärbienen – in Abhängigkeit von der konkreten Vegetationsentwicklung – häufig bereits wieder nach. Die Ursachen hierfür dürften in einer häufig zunehmenden Vergrasung sowie einem zurückgehenden Blütenangebot liegen. Bei optimaler Vegetationsentwicklung ist hingegen ein weiterer Anstieg der Artenzahl möglich, wie das Erfassungsergebnis einer Einzelfläche im 4. Standjahr belegt (53 Arten).

Für **Hummeln** waren die Unterschiede zwischen den Mischungen hingegen relativ gering (Abb. 9). Diese wenig spezialisierten, staatenbildenden Arten mit relativ hoher Mobilität fanden auf ein- und mehrjährigen Blühmischungen annähernd vergleichbare Bedingungen, wobei die i. d. R. einen Kleeanteil aufweisenden mehrjährigen Mischungen im Durchschnitt etwas artenreicher besucht wurden. Auch hier zeigte sich ein Rückgang der Artenvielfalt im 3. Standjahr der Mischung. Hauptursache dürfte der nahezu komplette Ausfall des Rot-Klees auf allen UF sein, welcher als herausragende Hummel-Trachtpflanze im 2. Standjahr auf denselben Flächen die am stärksten frequentierte Blütenpflanze war. Offensichtlich handelte es sich um die nur zweijährige Kulturform.

Die höheren Bienen-Artenzahlen auf älteren mehrjährigen Mischungen waren mit einer überproportionalen Zunahme bestandsbedrohter Arten verknüpft (Abb. 10).

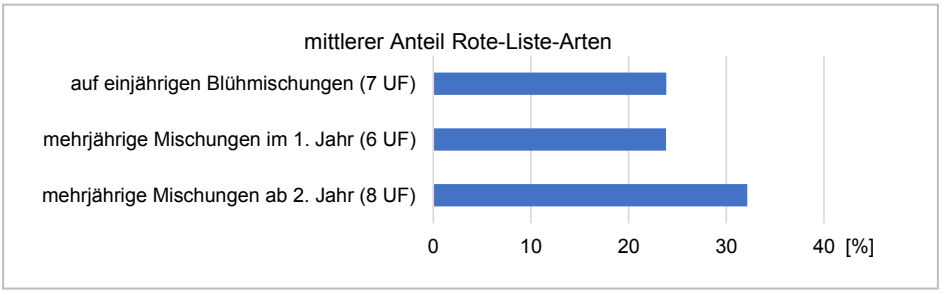

Abb. 10: Mittlerer Anteil Rote-Liste-Arten Bienen auf UF mit ein- bzw. mehrjährigen Mischungen.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Tab. 2: Vergleich der unterschiedlichen Mischungstypen bezüglich ihrer Eignung für blütenbesuchende Insekten.

	Einjährige Blühmischungen (Kulturpflanzen)	Mehrjährige Blühmischungen (Kulturpflanzen)	Mehrjährige Blühmischungen (Wildpflanzen)
Blütenbesucher allgemein			
Blütenangebot über das ganze Jahr	-	+	+
Solitärbienen			
Blütenangebot für Pollenspezialisten	-	-	+
Eignung als Nisthabitat	-	(+)	(+)
Biotoptradition (Mehrjährigkeit)	-	+	+
Hummeln, Honigbiene			
Massentrachten im Sommer	+	+	+
Tagfalter			
Wirtspflanzen für Raupen (Larvalhabitat)	-	-*	+

*- je nach Mischung einzelne Arten möglich

4 Diskussion

Grundsätzlich wirken sich die sandig-trockenen Standortverhältnisse im Biosphärenreservat positiv auf den Wildbienen-Artenreichtum aus, welche das Vorkommen zahlreicher xerothermophiler Arten begünstigen.

Die beobachteten extremen Unterschiede im Auftreten von Wildbienen auf Blühflächen decken sich mit Ergebnissen anderer Untersuchungen. So wurden bei einer Erhebung in den Ackerbauregionen Ostösterreichs auf neun untersuchten Blühstreifen Artenzahlen von 8 bis 31 Wildbienenarten ermittelt (Meindl et al. 2012), und eine Studie in Deutschland fand an einjährigen Mischungen 10 bis 31 Arten, an mehrjährigen Mischungen 16–57 Arten, wobei einjährige Blühflächen generell nur einen geringen Anteil oligolektischer Bienenarten aufwiesen (Oppermann et al. 2013).

Ursachen für diese Unterschiede sind in der Ökologie der Arten zu suchen. Hochwüchsige Blühflächen bieten wegen ihres Mikroklimas kaum geeignete Nisthabitate. Die Bedeutung der Blühflächen für **solitäre Wildbienen** liegt daher v. a. in der Funktion als Nahrungshabitat. Eine Ausnahme können mehrjährige Blühflächen auf sehr trockenen, sandigen Standorten bilden.

Wegen der Spezialisierung vieler Arten auf bestimmte Pollenquellen ist die Artenzusammensetzung des Blütenangebots entscheidend. Von besonderer Bedeutung für oligolektische Arten sind Korb- und Schmetterlingsblütler, gefolgt von Kreuz- und Lippenblütlern sowie für streng oligolektische Arten Glockenblumen und Natternkopf (Zurbuchen & Müller 2012). Dabei muss gerade für die spezialisierten Bienenarten eine Mindestmenge ihrer essentiellen Pollenquellen vorhanden sein. So benötigt ein Wildbienenweibchen für die Verproviantierung einer einzigen Brutzelle im Mittel den Pollen und Nektar aus 85 Blüten (Müller et al. 2006). Die vorhandene Blütenmenge bestimmt somit Auftreten und Fortpflanzungserfolg maßgeblich mit.

Die Beobachtungen zum Blütenbesuch zeigten die überragende Bedeutung von Wildpflanzen insbesondere für das Auftreten solitärer Wildbienenarten. Neben den angesäten Arten der Blühmischung spielte in den vorliegenden Untersuchungen die spontan auftretende Ackerwildkrautflora für die Solitärbienen eine überaus bedeutsame Rolle.

Auf Grund geringer Aktionsradien ist das Auftreten solitärer Wildbienen auf den Blühflächen aber auch stark vom Vorhandensein

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

von Nistplätzen im näheren Umfeld der Fläche abhängig. So werden i. d. R. siedlungsnahe Blühflächen stärker frequentiert, da im kleinstrukturierten Siedlungsbereich vielfältige Nistmöglichkeiten bestehen. Ähnliches gilt für Blühflächen in unmittelbarer Nachbarschaft zu naturnahen Landschaftsstrukturen. Eine starke Abhängigkeit solitärer Wildbienen vom Anteil naturnaher Habitate im Umfeld belegen auch Untersuchungen von Steffan-Dewenter et al. (2002). Eine enge Bindung an den vorjährigen Niststandort (besiedlungskonservativ) bedingt, dass die lokale Wildbienenfauna insbesondere von mehrjährigen Blühflächen profitiert, da hier über mehrere Standjahre hinweg ein Populationsaufbau erfolgen kann. Ein Zeichen hierfür ist auch das beobachtete Auftreten parasitoider Bienenarten in den späteren Standjahren, die auf ausreichend große Wirtspopulationen angewiesen sind.

Für die staatenbildenden **Hummeln** erlangen die Blühflächen größere Bedeutung als Nahrungshabitat in den Sommermonaten, wenn ihre Völker die größte Stärke erreicht haben und zugleich im Umland das Trachtangebot zurückgeht. Hummeln nutzen als staatenbildende Insekten mit hohem Energiebedarf ähnlich der Honigbiene vor allem sog. Massentrachten auf den Blühflächen. Entscheidend ist die Blütenmenge geeigneter Trachtpflanzen. Dem Rot-Klee kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Im Rückgang des traditionellen Rotkleeanbaus wird, neben der allgemeinen Uniformierung der Landschaft und flächiger Biozidanwendung, eine Hauptursache für den Rückgang der heute besonders bedrohten Offenlandhummeln gesehen (u. a. Wolf 1985, Goulson & Darvill 2004, Schmid-Egger & Witt 2014).

Funde einzelner Hummelnester auf einer Blühfläche im 3. bzw. 4. Standjahr belegen, dass Hummeln auf mehrjährigen Blühflächen auch geeignete Niststandorte finden können.

Mehrjährige Mischungen sind damit grundsätzlich die bessere Wahl. Neben einem im günstigsten Fall über die ganze Vegetationsperiode reichenden Blütenangebot, bieten jene – je nach Artenzusammensetzung – auch ein entsprechendes Blütenangebot für zahlreiche Pol-

Abb. 11: Im Projekt entwickelte wildbienenfreundliche Biosphärenreservats-Mischung im 2. Standjahr. Foto: A. Scholz

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

lenspezialisten unter den Solitärbienen sowie in gewissem Umfang auch Entwicklungsmöglichkeiten (Nistplätze, Wirtspflanzen für Tagfalter-Raupen). Dabei gestattet die Mehrjährigkeit dieser Flächen sowohl den ungestörten Ablauf von Entwicklungszyklen wie auch sukzessive Besiedlungsprozesse.

Der Wert einjähriger Mischungen beschränkt sich hingegen im Wesentlichen auf ein Angebot von Massentrachten für Honigbienen, Hummeln sowie einzelne unspezialisierte Solitärbienenarten und Nektargäste wie Tagfalter in den Sommermonaten (vgl. Tab. 2).

Grundsätzlich können somit insbesondere mehrjährige Blühflächen aus artenreichen Wildpflanzenmischungen einen bedeutsamen Beitrag zum Förderung der Biodiversität im Agrarraum leisten. Allerdings können sie nur als ein „Baustein“ zum Artenschutz gesehen werden. Da die Blühflächen für die untersuchten Tiergruppen und weitere Blütenbesucher im Wesentlichen Nahrungshabitat-Funktion besitzen, ist für den Erhalt und die Förderung dieser Arten darüber hinaus die Sicherung ihrer Entwicklungs- bzw. Nisthabitate Grundvoraussetzung, d. h. Erhalt artenreicher Wiesen, Magerrasen, Heiden, magerer Saumstrukturen, artenreicher Ruderalstellen, alter Abgrabungen sowie vielfältiger Kleinstrukturen. In ausgeräumten Landschaften ist für Bienen die Neuschaffung geeigneter Niststrukturen erforderlich (Schmid-Egger & Witt 2014).

5 Hinweise zur Blühflächenanlage und -pflege

Ein hoher Anteil Wildpflanzen in der Blühmischung ist für ein reiches Blütenbesucherspektrum generell günstig. Statt Zuchtsorten sollten die jeweiligen Wildformen Verwendung finden (z. B. beim Rot-Klee). Unbedingt zu verzichten ist auf jegliche Zuchtformen mit gefüllten Blüten, die für Blütenbesucher weitgehend wertlos sind. Wichtig sind zudem die Auswahl standortgerechter Arten und die Verwendung von Saatgut regionaler Herkunft.

Zur gezielten Förderung von Wildbienen sind artenreiche mehrjährige Wildpflanzen-Mischungen unter Berücksichtigung der bevorzugten Pollenquellen oligolektischer Arten erforderlich, wobei die Blühfläche eine gute Anbindung an naturnahe Strukturen, die Nistplätze bieten, besitzen sollte. Besonders günstig für die größtenteils wärmeliebenden Bienen ist eine Blühflächen-Anlage auf sandig-trockenen (Grenzertrags-)Standorten. Die Mischungszusammensetzung muss dabei, neben den Ansprüchen der Wildbienen, auch die standörtlichen Wuchsbedingungen berücksichtigen, was regionale Mischungen erfordert[2].

Für Hummeln sind auch Massentrachtmischungen aus Kulturpflanzen mit höherem Kleeanteil (v. a. Rot-Klee) geeignet. Diese sollten jedoch keinen Weißen Senf oder Ölrettich enthalten, da die hochwüchsigen Kreuzblütler zur Dominanz neigen und auf die übrige Blühflora stark verdämmend wirken. Zudem sind sie auch phytosanitär problematisch (Kohlhernie, Rapsglanzkäfer, Kohlweißlinge).

Für den Etablierungserfolg der Mischung sind, neben der Auswahl standortgerechter Arten und geeigneter Witterung zur Ansaat, eine gründliche Bodenvorbereitung und die flache Ausbringung des Saatgutes entscheidend. Naturschutzfachlich günstig ist eine niedrige Aussaatmenge (Oppermann et al. 2013: um 10 kg/ha), da ein lichter Bestand für viele Tierarten vorteilhaft ist, das Aufkommen einer für Blütenbesucher attraktiven Spontanvegetation gestattet und zugleich zum Erhalt der floristischen Artenvielfalt beitragen kann. Allerdings birgt dies auch ein gewisses Konfliktpotenzial bezüglich der Etablierung unerwünschter Arten.

Ein partieller Schnitt im Sommer hat sich darüber hinaus in den Untersuchungen als vorteilhaft für ein kontinuierliches attraktives Blütenangebot erwiesen. Dieser sollte möglichst im Juli auf ca. 20 bis 50 % der Fläche erfolgen, damit im Hochsommer noch eine attraktive (Zweit-)Blüte hervorgebracht werden kann. Zugleich könnte in diesem Zuge das Auftreten verdämmender Arten bzw. unerwünschter Beikräuter (z. B. Acker-Kratzdistel) reguliert werden.

Mit zunehmender Verunkrautung ggf. notwendig werdende Neuansaaten sollten immer

[2] Für den Bereich des Biosphärenreservates wurden auf Basis der vorliegenden Untersuchungen zwei mehrjährige Mischungen für trockene bzw. frisch-(feuchte) Standorte entwickelt, die sich derzeit in Erprobung befinden.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

nur auf einem Teil der bestehenden Blühfläche vorgenommen werden, damit der Fortbestand der auf der Fläche etablierten Insektenpopulationen gewährleistet ist. Das Nebeneinander von ein- und mehrjähriger Vegetation erhöht zudem die Strukturvielfalt.

Fragmentierung und Isolation naturnaher Landschaftsbestandteile sind heute eine der Hauptursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (Kruess & Tscharnke 1994, Scholz 2003). Ein kleinräumiges Netzwerk aus mehrjährigen Blühstreifen ist insbesondere für die besiedlungskonservativen, wenig ausbreitungsfreudigen Solitärbienen erheblich wertvoller als eine einzelne große Blühfläche, zumal letztere von diesen Arten i. d. R. nur in den Randzonen stärker besiedelt wird.

Für eine möglichst hohe biologische Vielfalt empfiehlt sich ein Mosaik unterschiedlich alter Blühstreifen bzw. -flächen sowie solcher unterschiedlicher Artzusammensetzung.

6 Ausblick

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sollte in der künftigen Gestaltung der Agrarumweltmaßnahme „Blühflächen“ deutlich stärker auf mehrjährige Blühstreifen gesetzt werden, da hier die Wirkungen auf die Biodiversität erheblich höher sind (vgl. auch Buhk et al. 2018).

Zur langfristigen Sicherung der Artenvielfalt ist eine kontinuierliche Fortführung der Maßnahme notwendig, wobei besonders wertvolle Teile von Blühflächen möglichst in dauerhafte Strukturen überführt werden sollten. Anzustreben ist ein dauerhaftes Blühflächenverbundsystem (Schmid-Egger & Witt 2014) mit Anbindung an brache bzw. extensiv genutzte Offenlandflächen.

Untersuchungen zur Wertigkeit der erarbeiteten Biosphärenreservats-Mischungen (Abb. 11) für Wildbienen und andere Tiergruppen stehen noch aus.[3]

[3] In einem ersten Versuchsanbau konnte im 2. Standjahr eine erfreulich hohe Etablierungsrate der Mischungsarten von 95 % festgestellt werden.

Danksagung

Mein Dank gilt der Biosphärenreservatsverwaltung, insbesondere der ehemaligen Fachbereichsleiterin Frau Dr. Mrosko und der zuständigen Sachbearbeiterin Frau Lehmann für die Möglichkeit der Durchführung der vorliegenden Untersuchungen.

Literatur

Aizen, M. A., L. A. Garibaldi, S. A. Cunningham & A. M. Klein (2009): How much does agriculture depends on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. – Annals of Botany **103**: 1579–1588

Amiet, F. (1996): Insecta Helvetica. Fauna. Apidae 1. *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **12**, Neuchâtel: 98 S.

Amiet, F., A. Müller & R. Neumeyer (1999): Fauna Helvetica. Apidae 2. *Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **4**, Neuchâtel: 219 S.

Amiet, F., M. Hermann, A. Müller & R. Neumeyer (2001): Fauna Helvetica. Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **6**, Neuchâtel: 208 S.

Amiet, F., M. Hermann, A. Müller & R. Neumeyer (2004): Fauna Helvetica. Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **9**, Neuchâtel: 273 S.

Amiet, F., M. Hermann, A. Müller & R. Neumeyer (2007): Fauna Helvetica. Apidae 5. *Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasypoda, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **20**, Neuchâtel: 356 S.

Amiet, F, M. Hermann, A. Müller & R. Neumeyer (2010): Fauna Helvetica. Apidae 6. *Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft **26**, Neuchâtel: 316 S.

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2017): Agrar-Report 2017. Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft. – Bonn-Bad Godesberg: 61 S.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Buhk, C., R. Oppermann, A. Schanowski, R. Bleil, J. Lüdemann & C. Maus (2018): Flower strip networks offer promising long term effects on pollinator species richness in intensively cultivated agricultural areas. – BMC Ecology **18**, 55 https://doi.org/10.1186/s12898-018-0210-z

Burger, F. (2005): Rote Liste Wildbienen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2005. – Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.); Dresden: 37 S.

Dathe, H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Collettidae). – Mitteilungen des zoologischen Museums Berlin **56**, 2: 207–294

Dorn, M. (1991): Zur Situation der Hummelfauna unserer Agrarlandschaft. – In: Mahn, E.-G. & F. Tietze (Hrsg.): Agrarökosysteme und Habitatinseln in der Agrarlandschaft. – Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg **6** (P46): 416–422

Ebmer, P.A.W. (1988): Die europäischen Arten der Gattungen *Halictus* Latreille 1804 und *Lasioglossum* Curtis 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae), 2. Die Untergattung *Seladonia* Robertson 1918. – Senckenbergiana biologica **68**, 4/6: 323–375

Garibaldi, L.A., L. Steffan-Dewenter, R. Winfree, M.A. Aizen, R. Bommarco, S.A. Cunningham, C. Kremen, L.G. Carvalheiro, L.D. Harder, O. Afik, I. Bartomeus, F. Benjamin & V. Boreux (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. – Science **339**: 1608–1611

Goulson, D. & B. Darvill (2004): Niche overlap and diet breadth in bumblebees. Are rare species more specialized in their choice of flowers? – Apidologie **35**: 55–63

Kruess, A. & T. Tscharntke (1994): Habitat fragmentation, species loss and biological control. – Science **264**: 1581–1584

Mauss, V. (1990): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (Hrsg.); Hamburg: 50 S.

Meindl, P., B. Pachinger & M. Seiberl (2012): Evaluierung des Programms LE07-13: Bewertung von Blühstreifen und Biodiversitätsflächen in den Maßnahmen – Biologische Wirtschaftsweise und Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen. Ländlicher Raum, Ausgabe 02/2012: 1–10

Müller, A., S. Diener, S. Schnyder, K. Stutz, C. Sedivy & S. Dorn (2006): Wie viele Blüten benötigen Wildbienen für die Versorgung ihrer Brutzellen? – Beiträge zur Hymenopterologen-Tagung Stuttgart: 31–32

Ollerton, J., R. Winfree & S. Tarrant (2011): How many flowering plants are pollinated by animals? – Oikos **120**: 321–326

Oppermann, R., M. Haider, J. Kronenbitter, H.R. Schwenninger & I. Tornier (2013): Blühflächen in der Agrarlandschaft – Untersuchungen zu Blühmischungen, Honigbienen, Wildbienen und zur praktischen Umsetzung. – Gesamtbericht zu wissenschaftlichen Begleituntersuchungen im Rahmen des Projekts Syngenta Bienenweide: 191 S.

Poschlod, P., J.P. Bakker & S. Kahmen (2005): Changing land use and its impact on biodiversity. – Basic and Applied Ecology **6**: 93–98

Scheuchl, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band I: Anthophoridae. – Eigenverlag: 158 S.

Scheuchl, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band II: Megachilidae – Melittidae. – Eigenverlag: 116 S.

Schmid-Egger, C. & E. Scheuchl (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz, Band III: Andrenidae. – Eigenverlag: 180 S.

Schmid-Egger, C. & R. Witt (2014): Ackerblühstreifen für Wildbienen – Was bringen sie wirklich? – Ampulex **6**: 13–22

Schmiedeknecht, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. 2. Aufl. – Gustav Fischer Verlag; Jena: 1062

Scholz, A. (2003): Ökofaunistische Untersuchungen zur Bedeutung von Habitatinseln, insbesondere Feldgehölzen, in der Agrarlandschaft, untersucht am Beispiel der Pflanzenwespen (Symphyta), Grabwespen (Sphecidae) und Schwebfliegen (Syrphidae). – Dissertation TU Dresden: 177 S.

Scholz, A. (2017): Untersuchungen zur Bedeutung von Blühmischungen für Wildbienen und Tagfalter im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft 2012–16. – Projektbericht: 96 S.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Steffan-Dewenter, I., U. Munzenberg, C. Burger, C. Thies & T. Tscharntke (2002): Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. – Ecology **83**: 1421–1432

Straka, J. & P. Bogusch (2011): Contribution to the taxonomy of the *Hylaeus gibbus* species group in Europe (Hymenoptera, Apoidea and Colletidae). – Zootaxa **2932**: 51–67

Šustera, O. (1959): Bestimmungstabelle der tschechoslowakischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* LATR. – Acta Societatis Entomologicae Čechosloveniae **56**, 2: 169–180

Tscharntke, T., A. M. Klein, A. Kruess, I. Steffan-Dewenter & C. Thies (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. – Ecologigal Letters **8**: 857–874.

Wagner, C., M. Bachl-Staudinger, S. Baumholzer, J. Burmeister, C. Fischer, N. Karl, A. Köppl, H. Volz, R. Walter & P. Wieland (Hrsg.) (2014): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft **1**: 150 S.

Westrich, P., U. Frommer, K. Mandery, H. Riemann, H. Ruhnke, C. Saure & J. Voith (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands, 5. Fassung, Januar 2011. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**, 3: 371–416

Wolf, H. (1985): Veränderungen der Hummelfauna (Hymenoptera: Apidae) bei Frankfurt (Main) und Marburg (Lahn). – Hessische faunistische Briefe **5**: 66–69

Zurbuchen, A. & A. Müller (2012): Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. – Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien: 162 S.

Anschrift des Verfassers

Dr. Andreas Scholz
Bahnhofstr. 35
02692 Obergurig OT Singwitz
E-Mail: scholz.singwitz@t-online.de*

Manuskripteingang	4.2.2020
Manuskriptannahme	5.6.2020
Erschienen	17.12.2020

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Anhang 1: Gesamtartenliste der auf Blühflächen 2012–2016 erfassten Wildbienen sowie deren Häufigkeit. Pollenquelle oligolektischer Arten: Api – Apiaceae, Ast – Asteraceae, Cam – *Campanula*, Ech – *Echium*, Fab – Fabaceae, Lam – Lamiaceae, Lys – *Lysimachia*, Sal – *Salix*;
Rote Liste (Sachsen: BURGER 2005; Deutschland: WESTRICH et al. 2011): 0 – ausgestorben oder verschollen, 1 – vom Aussterben bedroht, 2 – stark gefährdet, 3 – gefährdet, R – extrem selten; G – Gefährdung unbekannten Ausmaßes; V – Vorwarnliste; D- Daten unzureichend;
Häufigkeit (Maximalwert einer Begehung): A – 1, B – 2, C – 3-5, D – 6-10, E – 11-20, F – 21-50, G – 51-100, H – 101-200, I- über 200 Individuen;
a –ergänzender Gelbschalenfang; ( )* – Nachweis auf sonstiger einjähriger Blühfläche.

Art	Pollen-spez.	Rote Liste		Einjährige Blühflächen		Mehrjährige Blühflächen	
		Sa	D	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit
Andrena alfkenella Perkins, 1914		2	V			2	C
Andrena bicolor Fabricius, 1775						1	a
Andrena chrysosceles (Kirby, 1802)						1	a
Andrena cineraria (Linnaeus, 1758)		3				1	E
Andrena curvungula Thomson, 1870	Cam	2	3			1	A
Andrena denticulata (Kirby, 1802)	Ast		V			5	C
Andrena dorsata (Kirby, 1802)				3	D	6	F
Andrena flavipes Panzer, 1799				5	E	6	F
Andrena fulva Schenck, 1853						1	A
Andrena gravida Imhoff, 1832						1	C
Andrena haemorrhoa (Fabricius, 1781)						3	C
Andrena labialis (Kirby, 1802)	Fab	2	V			1	C
Andrena labiata Fabricius, 1781						1	B
Andrena minutula (Kirby, 1802)				1	A	4	C
Andrena minutuloides Perkins, 1914						1	A
Andrena nigroaenea (Kirby, 1802)				1	A	2	F
Andrena nitida (Müller, 1776)						1	A
Andrena ovatula (Kirby, 1802)				4	C	7	D
Andrena pandellei Perez, 1895	Cam	2	3			1	A
Andrena pilipes Fabricius, 1781		1	3	4	B	2	A
Andrena praecox (Scopoli, 1763)	Sal	3				1	a
Andrena proxima (Kirby, 1802)	Api	2				1	B
Andrena scotica Perkins, 1916						2	A
Andrena subopaca Nylander, 1848						1	A
Andrena tibialis (Kirby, 1802)						3	A
Andrena wilkella Kirby, 1802	Fab			1	A	4	B
Anthidium byssinum (Panzer, 1798)	Fab	3	3			1	A
Anthidium manicatum (Linnaeus, 1758)				1	A	2	A
Anthidium punctatum Latreille, 1809		3	V	1	B	2	B

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Art	Pollen-spez.	Rote Liste		Einjährige Blühflächen		Mehrjährige Blühflächen	
		Sa	D	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit
Anthidium strigatum (Panzer, 1805)			V	5	A	5	D
Anthophora aestivalis (Panzer, 1801)		3	3			1	A
Anthophora bimaculata (Panzer, 1798)		2	3			1	D
Anthophora furcata (Panzer, 1798)	Lam	3	V			2	A
Anthophora retusa (Linnaeus, 1758)		2	V			1	C
Apis mellifera Linnaeus, 1758				7	I	8	I
Bombus barbutellus (Kirby, 1802)		3				1	A
Bombus bohemicus Seidel, 1837				4	C	3	D
Bombus campestris (Panzer, 1801)		2				3	A
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)				2	A	7	E
Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)				2	B	5	C
Bombus jonellus (Kirby, 1802)		2	3	2	A	2	C
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)				7	G	8	G
Bombus lucorum agg.				7	F	8	H
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)				7	F	8	G
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)				4	D	7	E
Bombus ruderarius (Müller, 1776)		3	3	3	A	1	B
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)				1	A	7	C
Bombus semenoviellus (Skorikov, 1910)		3				1	A
Bombus soroeensis (Fabricius, 1776)		3	V	1	A	2	D
Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)		3	V			1	A
Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)		3		1	A	1	A
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)				7	G	8	G
Bombus vestalis (Geoffroy, 1785)						1	A
Coelioxys mandibularis Nylander, 1848						1	A
Colletes cunicularius (Linnaeus, 1761)		3				3	A
Colletes daviesanus Smith, 1846	Ast			1	C	8	E
Colletes fodiens (Geoffroy, 1785)	Ast	2	3	2	C	6	D
Colletes similis Schenck, 1853	Ast	3	V	2	C	6	E
Dasypoda hirtipes (Fabricius, 1793)	Ast		V	1	C	5	F
Epeolus variegatus (Linnaeus, 1758)		3	V	2	A	3	B
Halictus confusus Smith, 1853		3		1	B	5	C
Halictus leucaheneus Ebmer, 1972		1	3			1	A
Halictus quadricinctus (Fabricius, 1776)		2	3	2	D	3	A
Halictus rubicundus (Christ, 1791)				2	B	7	B

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Art	Pollen-spez.	Rote Liste		Einjährige Blühflächen		Mehrjährige Blühflächen	
		Sa	D	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit
Halictus sexcinctus (Fabricius, 1775)		2	3	5	D	6	E
Halictus subauratus (Rossi, 1792)				2	A	4	C
Halictus tumulorum (Linnaeus, 1758)				1	A	7	E
Hylaeus brevicornis Nylander, 1852						2	A
Hylaeus communis Nylander, 1852				4	D	6	D
Hylaeus confusus Nylander, 1852						2	A
Hylaeus difformis (Eversmann, 1852)		3		2	A	3	B
Hylaeus dilatatus (Kirby, 1802)				2	A	3	B
Hylaeus gredleri Förster, 1871						2	A
Hylaeus hyalinatus Smith, 1842				(1)*	(A)		
Hylaeus incongruus Förster, 1871		3				1	A
Hylaeus nigritus (Fabricius, 1798)	Ast			1	a	3	B
Hylaeus punctatus (Brulle, 1832)						1	A
Hylaeus variegatus (Fabricius, 1798)		2	V			1	A
Lasioglossum aeratum (Kirby, 1802)		1	3	1	a	3	B
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)						3	D
Lasioglossum brevicorne (Schenck, 1868)	Ast	2	3			1	B
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)				5	F	7	F
Lasioglossum costulatum (Kriechbaumer, 1873)	Cam	1	3	1	A	3	D
Lasioglossum fulvicorne (Kirby, 1802)						2	C
Lasioglossum laticeps (Schenck, 1868)						3	C
Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)		1	V			1	B
Lasioglossum leucopus (Kirby, 1802)						3	B
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)				3	B	6	D
Lasioglossum lucidulum (Schenck, 1861)		2				2	A
Lasioglossum minutissimum (Kirby, 1802)		1				2	A
Lasioglossum morio (Fabricius, 1793)				1	A	1	A
Lasioglossum nitidulum (Fabricius, 1804)						1	B
Lasioglossum pauxillum (Schenck, 1853)				1	A	2	C
Lasioglossum punctatissimum (Schenck, 1853)		3				2	A
Lasioglossum c.f. pygmaeum (Schenck, 1853)			G			1	A
Lasioglossum quadrinotatum (Kirby, 1802)		2	3			3	C
Lasioglossum sabulosum (Warncke, 1986)		R	D			1	A
Lasioglossum sexnotatum (Kirby, 1802)		2	3			3	A
Lasioglossum sexstrigatum (Schenck, 1868)		2				2	A

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Art	Pollen-spez.	Rote Liste		Einjährige Blühflächen		Mehrjährige Blühflächen	
		Sa	D	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)						4	B
Lasioglossum zonulum (Smith, 1848)		1		1	A	4	A
Macropis europaea Warncke, 1973	Lys			1	A	1	A
Megachile alpicola Alfken, 1924		3				1	A
Megachile centuncularis (Linnaeus, 1758)			V	1	A	4	B
Megachile circumcincta (Kirby, 1802)		2	V			1	A
Megachile ericetorum Lepeletier, 1841	Fab					3	C
Megachile ligniseca (Kirby, 1802)		3	2			2	A
Megachile maritima (Kirby, 1802)		2	3			2	A
Megachile rotundata (Fabricius, 1784)		2				2	A
Megachile willughbiella Smith, 1844						3	C
Megachile willughbiella (Kirby, 1802)						2	A
Melitta haemorrhoidalis (Fabricius, 1775)	Cam					2	C
Melitta leporina (Panzer, 1799)	Fab			2	A	5	D
Nomada fucata Panzer, 1798						2	A
Nomada fulvicornis Fabricius, 1793		3				1	A
Nomada goodeniana (Kirby, 1802)						1	B
Nomada lathburiana (Kirby, 1802)		3				1	A
Nomada moeschleri Alfken, 1913		3				2	A
Nomada ruficornis (Linnaeus, 1758)						1	A
Osmia adunca (Panzer, 1798)	Ech					2	C
Osmia aurulenta (Panzer, 1799)		2				1	A
Osmia bicornis (Linnaeus, 1758)						2	A
Osmia caerulescens (Linnaeus, 1758)						2	a
Osmia claviventris Thomson, 1872						1	A
Osmia crenulata (Nylander, 1856)	Ast	0				1	C
Osmia leucomelana (Kirby, 1802)						1	A
Osmia rapunculi (Lepeletier, 1841)	Cam					2	D
Osmia truncorum (Linnaeus, 1758)	Ast					5	D
Panurgus banksianus (Kirby, 1802)	Ast	3				2	D
Panurgus calcaratus (Scopoli, 1763)	Ast					2	E
Sphecodes albilabris (Fabricius, 1793)		3				4	C
Sphecodes crassus Thomson, 1870				1	A	1	B
Sphecodes ephippius (Linnaeus, 1767)				1	A	4	C
Sphecodes ferruginatus von Hagens, 1882						1	A

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Art	Pollen-spez.	Rote Liste		Einjährige Blühflächen		Mehrjährige Blühflächen	
		Sa	D	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit	UF mit Nachweis	max. Beob.-Häufig-keit
Sphecodes gibbus (Linnaeus, 1758)						2	A
Sphecodes miniatus von Hagens, 1882		2				1	A
Sphecodes monilicornis (Kirby, 1802)						4	C
Sphecodes pellucidus Smith, 1845		3	V			2	A
Sphecodes reticulatus Thomson, 1870		3				5	B
Stelis breviuscula (Nylander, 1848)						1	A

Anhang 2: Blühende Kultur- und Wildpflanzen auf den UF 2012-2016, geordnet nach ihrer Blühmächtigkeit sowie registrierte Blütenbesuche durch Hummeln und Solitärbienen.
Blühmächtigkeit = durchschnittliche Blühhäufigkeit der betreffenden Pflanzenart auf den UF: V – häufig … I – selten, nur Einzelblüten;
Häufigkeitsklassen: A – 1, B – 2, C – 3-5, D – 6-10, E – 11-20, F – 21-50, G – 51-100, H – 101-200, I – 201-500, J – 501-1000, K – über 1000 Individuen;
hervorgehoben sind die von der jeweiligen Artengruppe besonders individuen- und artenreich besuchten Pflanzenarten (dunkelgrau) bzw. überproportional häufig frequentierte, seltenere Blütenpflanzen (hellgrau).

Pflanzenart		Blüh-Mächtigkeit	Blütenbesuch Hummeln			Blütenbesuch Solitärbienen		
			Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten	Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten (Pollenspez.)
Kulturpflanzen								
Phacelia tanacetifolium	Phazelie	V	K	13	4	G	23	9 (3)
Trifolium pratense	Rot-Klee	IV	J	8	1	F	6	2 (2)
Helianthus annuus	Sonnenblume	IV	I	10	3	G	8	5 (2)
Trifolium incarnatum	Inkarnat-Klee	IV	I	7		F	9	3 (1)
Fagopyrum esculentum	Buchweizen	IV	C	3		E	4	
Trifolium hybridum	Schweden-Klee	III	I	6		F	9	4 (2)
Trifolium resupinatum	Persischer Klee	III	I	5		F	8	1
Raphanus sativus con. oleifer	Ölrettich	III	H	5		F	7	1
Trifolium repens	Weiß-Klee	III	G	8		E	7	3 (3)
Ornithopus sativus	Serradella	III	F	4		D	6	2 (1)
Sinapis alba	Weißer Senf	III	D	3		H	12	5
Malva sylvestris ssp. mauritiana	Kultur-Malve	II	F	7		C	3	
Borago officinalis	Borretsch	II	F	4		C	3	1
Medicago sativa	Saat-Luzerne	II	C	4		C	2	1 (1)
Leonurus cardiaca	Echtes Herzgespann	I	E	3	1	A	1	1
Trifolium alexandrinum	Alexandriner Klee	I	E	2				

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Pflanzenart		Blüh-Mächtigkeit	Blütenbesuch Hummeln			Blütenbesuch Solitärbienen		
			Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten	Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten (Pollenspez.)
Onobrychis viciifolia	Saat-Esparsette	I	C	2		A	1	1 (1)
Calendula officinalis	Ringelblume	I	B	1				
Lupinus luteus	Gelbe Lupine	I	A	1				
Wildpflanzen								
Viola arvensis	Acker-Stiefmütterchen	V	F	4		A	1	1
Achillea millefolium	Gew. Schafgarbe	IV	D	3		H	21	9 (5)
Cyanus segetum	Korn-Flockenblume	IV	H	5		F	11	7 (3)
Erodium cicutarium	Gew. Reiherschnabel	IV	E	5		F	7	1
Anthemis tinctoria	Färber-Hundskamille	III	E	5	1	I	30	17 (8)
Crepis spec.	Pippau	III	F	3		I	23	10 (5)
Leucanthemum ircutianum	Fettwiesen-Margerite	III	C	3		H	24	9 (3)
Tripleurospermum perforatum	Geruchlose Strandkamille	III	D	2		H	18	7 (5)
Tanacetum vulgare	Rainfarn	III	A	1		H	10	6 (5)
Lotus spec.	Hornklee	III	G	4		G	14	6 (3)
Hypochaeris radicata	Gew. Ferkelkraut	III	A	1		G	10	6 (5)
Geranium pusillum	Zwerg-Storchschnabel	III	C	3		F	5	2
Daucus carota	Wilde Möhre	III	C	2		F	13	3
Trifolium arvense	Hasen-Klee	III	H	4		E	7	1
Galinsoga spec.	Franzosenkraut	III				E	6	2
Hypericum perforatum	Tüpfel-Hartheu	III	H	5		D	6	2
Arabidopsis thaliana	Acker-Schmalwand	III				D	5	

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Pflanzenart		Blüh-Mächtigkeit	Blütenbesuch Hummeln			Blütenbesuch Solitärbienen			
			Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten	Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten (Pollenspez.)	
Erigeron canadensis	Kanadisches Berufkraut	III				C	3		
Plantago lanceolata	Spitz-Wegerich	III	D	2		B	2		
Vicia villosa	Zottel-Wicke	III	I	6	1	A	1		
Capsella bursa-pastoris	Gew. Hirtentäschel	III				A	1		
Vicia cracca	Vogel-Wicke	III	G	5					
Verbascum densiflorum	Großblüt. Königskerze	III	D	3					
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer	III	C	1					
Cichorium intybus	Gew. Wegwarte	II	G	7	1	G	9	3	(1)
Potentilla argentea	Silber-Fingerkraut	II	G	5		F	12	1	
Senecio vernalis	Frühlings-Greiskraut	II	C	3		F	15	4	
Taraxacum sect. Ruderaria	Gem. Löwenzahn	II	C	3		F	6	1	
Anthemis arvensis	Acker-Hundskamille	II				F	6	3	(2)
Cirsium arvense	Acker-Kratzdistel	II	D	5		E	10	7	(4)
Malva moschata	Moschus-Malve	II	I	8	2	E	6	4	(3)
Linaria vulgaris	Gew. Leinkraut	II	F	5	1	D	3	1	
Fallopia convolvulus	Acker-Windenknöterich	II	C	2	1	D	3	1	
Persicaria spec.	Knöterich	II	B	2		D	3		
Papaver spec.	Mohn	II	E	3		C	5	2	
Cerastium holosteoides	Gew. Hornkraut	II	A	1		B	2	1	(1)
Trifolium dubium	Kleiner Klee	II				B	2	1	
Campanula patula	Wiesen-Glockenblume	II				A	1		

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Pflanzenart		Blüh-Mächtigkeit	Blütenbesuch Hummeln			Blütenbesuch Solitärbienen		
			Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten	Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten (Pollenspez.)
Spergula arvensis	Acker-Spark	II				A	1	
Vicia angustifolia	Schmalblättrige Wicke	II	D	4				
Silene latifolia alba	Breitblättrige Lichtnelke	II	B	2				
Anchusa arvensis	Acker-Krummhals	II	B	1				
Vicia hirsuta	Rauhaarige Wicke	II	A	1				
Jasione montana	Berg-Sandglöckchen	I	F	4		F	9	6 (1)
Matricaria recutita	Echte Kamille	I	A	1		F	12	3 (3)
Pilosella officinarum	Kleines Mausohrhabichtskraut	I				E	9	3 (2)
Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	I	E	3		E	7	5 (2)
Trifolium campestre	Feld-Klee	I	C	2	1	E	7	3 (2)
Malva sylvestris	Wilde Malve	I	G	7	1	D	4	1 (1)
Echium vulgare	Gew. Natternkopf	I	G	5		D	4	4 (2)
Stachys palustris	Sumpf-Ziest	I	F	5		D	3	1 (1)
Solidago canadensis	Kanadische Goldrute	I	B	2		D	4	2 (1)
Stellaria media	Vogel-Sternmiere	I				D	3	
Melilotus albus	Weißer Steinklee	I	D	2		C	3	
Cirsium vulgare	Lanzett-Kratzdistel	I	B	2		C	1	1
Carum carvi	Wiesen-Kümmel	I				C	2	1 (1)
Erigeron annuus	Einjähriges Berufkraut	I				C	2	2 (1)
Sisymbrium officinale	Wege-Rauke	I				C	1	
Campanula rotundifolia	Rundblätt.Glockenblume	I				C	2	2 (2)

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Pflanzenart		Blüh-Mächtigkeit	Blütenbesuch Hummeln			Blütenbesuch Solitärbienen			
			Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten	Häufigkeits-klasse	Artenzahl	wertgeb. Arten (Pollenspez.)	
Mentha arvensis	Acker-Minze	I	A	1		B	2	1	
Chenopodium spec.	Gänsefuß	I				B	1		
Scorzoneroides autumnalis	Gew. Herbstlöwenzahn	I				B	1	1	(1)
Origanum vulgare	Gew. Dost	I	A	1		A	1	1	
Thlaspi arvense	Acker-Hellerkraut	I	A	1		A	1		
Convolvulus arvensis	Acker-Winde	I				A	1		
Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß	I				A	1		
Senecio vulgaris	Gew. Greiskraut	I				A	1		
Spergularia rubra	Rote Schuppenmiere	I				A	1		
Ballota nigra	Schwarznessel	I	C	1					
Galeopsis spec.	Hohlzahn	I	C	1					
Lamium purpureum	Purpurrote Taubnessel	I	B	1					
Bidens spec.	Zweizahn	I	A	1					
Dipsacus sylvestris	Wilde Karde	I	A	1					

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627