

Förderung von Wildbienen und aculeaten Wespen im Obstbau mittels Nisthilfen

Bayer CropScience
VEOS Vertriebsgesellschaft für Obst mbH

Abschlussbericht Projektjahre 2017 - 2019



Titelbild: Eine Auswahl der in den Obstanlagen fotografierten Wildbienen und Wespen.

Inhalt

1	PROJEKTZIELE – WARUM NISTHILFEN?	4
2	DIE KOMPLEXE LEBENSGEMEINSCHAFT DER WILDBIENEN UND WESPEN – WIRTE UND GEGENSPIELER	5
3	DIE BESIEDLUNG DER NISTHILFEN	6
3.1	SANDFLÄCHEN	6
3.2	INSEKTENHOTELS	8
3.3	ERDHÜGEL UND STEILWÄNDE	11
4	DIE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE IM DETAIL	13
4.1	ÜBERSICHT	13
4.2	WILDBIENEN	15
4.3	ECHTE GRABWESPEN	36
4.4	LANGSTIEL-GRABWESPEN	42
4.5	WEGWESPEN	44
4.6	FALTENWESPEN	47
4.7	ROLLWESPEN	50
4.8	GOLDWESPEN	51
4.9	KEULENWESPEN	53
4.10	AMEISENWESPEN	54
4.11	SCHMALBAUCHWESPEN	55
4.12	FALTEN-ERZWESPEN	56
4.13	WOLLSCHWEBER	57
4.14	DICKKOPFFLIEGEN	59
4.15	BIENEN-FÄCHERFLÜGLER	61
5	FAZIT UND AUSBLICK	62
6	ZUSAMMENFASSUNG	63
7	ANHANG	64
7.1	UNTERSUCHUNGSSTANDORTE UND ERFASSUNGSTERMINE	64
7.2	METHODEN	69
7.3	LITERATUR	70
7.4	ABKÜRZUNGEN	74
7.5	TABELLENVERZEICHNIS	73
7.6	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	74
8	IMPRESSUM	74

1 Projektziele – warum Nisthilfen?

Der allgemeine Rückgang der Biodiversität und insbesondere der Rückgang der Insekten haben mittlerweile ein beängstigendes Ausmaß erreicht und Gegenmaßnahmen sind dringend erforderlich. Eine Schlüsselstellung nehmen bestäubende Insekten ein, ohne sie können unsere Ökosysteme nicht existieren. Wildbienen sind in Mitteleuropa die wichtigsten Bestäuber, ihrem Schutz kommt somit eine besonders hohe Bedeutung zu.

Mittlerweile werden zur Förderung von Wildbienen auf vielfältige Art und Weise Blühflächen und -streifen eingesetzt, die die Nahrungsversorgung der auf Blüten angewiesenen Wildbienen nachweislich deutlich verbessern. Bislang vernachlässigt wurde jedoch die Tatsache, dass Wildbienen auch geeignete spezifische Nisthabitate benötigen. Klassische Wildbienenhotels bieten nur sehr wenigen Arten einen geeigneten Nistplatz, selbst bei optimaler Gestaltung (z.B. zusätzlich morsches Holz und mit Lehm oder Löß gefüllte Kästen) sind es nur 30 bis 40 Arten, die diese nutzen können. Die große Mehrheit – ca. zwei Drittel der 587 Arten in Deutschland – nistet im Boden, benötigt also gänzlich andere Nisthilfen.

Aus diesem Grund werden im vorliegenden Projekt nicht nur klassische Insektenhotels eingesetzt, sondern auch Nisthilfen für im Boden nistende Arten angelegt und getestet. Erdhügel bieten offene Bodenstellen unterschiedlichster Exposition, und dort angebrachte Steilwände eignen sich für entsprechend spezialisierte Arten. Verschiedene Arten nisten nur in Sand und können durch entsprechende Sandflächen gefördert werden.

Die Nistplatzansprüche aculeater Wespen überschneiden sich in weiten Bereichen mit den Ansprüchen von Wildbienen, sie werden also automatisch mitgefördert. Sie fungieren ebenfalls als Bestäuber, können aber zusätzlich – als Gegenspieler verschiedenster Insektenarten – auch noch als Nützlinge im Obst- und Landbau fungieren.



♂ der Rosen-Blattschneiderbiene (*Megachile centuncularis*) als Übernachtungsgast im Insektenhotel.



♀ der Glänzenden Schmalbiene (*Lasioglossum nitidiusculum*) am Nesteingang in einer Steilwand.

Insektenhotels werden nicht nur zum Anlegen von Nestern, sondern häufig auch als sicherer Übernachtungsplatz genutzt. Und nicht nur von Wildbienen, sondern auch von zahlreichen anderen Insektenarten.

Ca. 60 % unserer heimischen Wildbienen nisten im Boden und sind dabei auf offene Bodenstellen, Abbruchkanten oder Steilwände angewiesen. Solche ungestörten Nistplätze sind in unserer stark gepflegten Landschaft jedoch nicht mehr ausreichend vorhanden.

Sandfläche und Steilwand



Erdhügel mit Steilwand

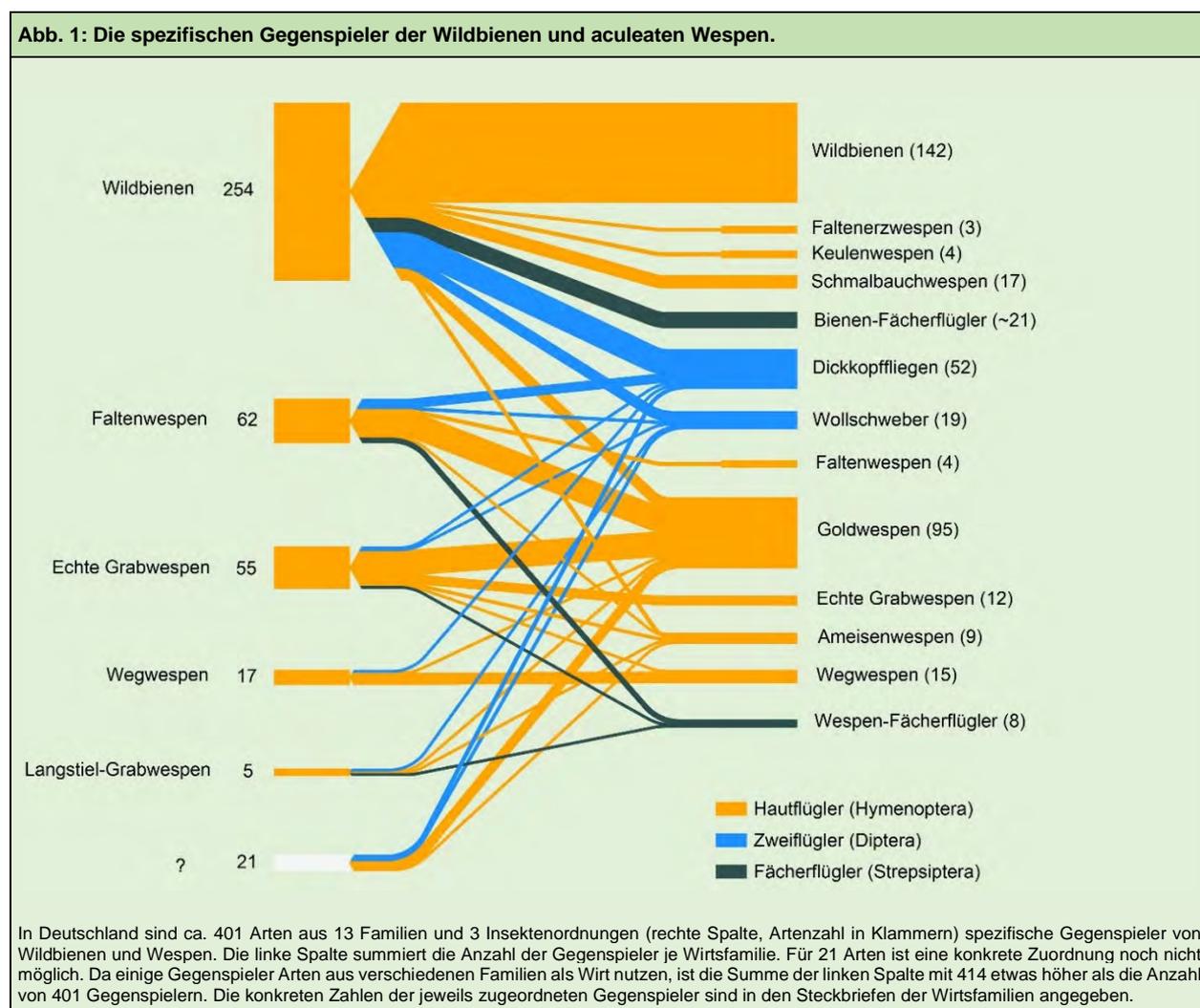


Insektenhotels



2 Die komplexe Lebensgemeinschaft der Wildbienen und Wespen – Wirte und Gegenspieler

Wildbienen und aculeate Wespen und ihre mit Nahrung verproviantierten Nester bilden die Lebensgrundlage für eine Vielzahl anderer Organismen. Das Spektrum reicht von Pilzen, Einzellern und Fadenwürmern über Milben, Spinnen und zahlreiche Insekten bis hin zu den Wirbeltieren. Ebenso vielfältig sind die Lebensformen dieser Gegenspieler: es gibt Krankheitserreger (Pathogene), Mitesser (Kommensalen), Schmarotzer (Echte Parasiten), Kuckucke (Brutparasiten), Raubparasiten (Parasitoide) und Räuber (Prädatoren). Unter den Parasiten gibt es mehrere Familien, deren Vertreter auf Wildbienen und aculeate Wespen spezialisiert sind und dabei eine hohe bis sehr hohe Wirtsspezifität ausgebildet haben (Abb. 1). Zum einen sind dies Arten aus den eigenen Reihen (Kuckucksbienen und -wespen bei Wildbienen, Echte Grabwespen, Wegwespen und Faltenwespen) oder aus eng verwandten Familien (Goldwespen, Keulenwespen, Ameisenwespen) und zum anderen solche aus weiter entfernten Familien oder gänzlich anderen Insektenordnungen (Falten-Erzwespen, Schmalbauchwespen, Wollschweber, Dickkopffliegen, Bienen-Fächerflügler, Wespen-Fächerflügler). Diese spezifischen Gegenspieler hängen in hohem Maß von ihren Wirten ab: nur wenn die Wirte langfristig stabile und genügend große Populationen bilden, können auch die Gegenspieler existieren. Das Vorkommen eines spezifischen Gegenspielers spricht also für eine gesunde Population des Wirtes, weswegen sich die Gegenspieler ganz besonderes als Bioindikatoren für den Zustand der Wirtspopulationen bzw. des untersuchten Lebensraums eignen.



3 Die Besiedlung der Nisthilfen

3.1 Sandflächen

Sandflächen stellen eine besondere Form offener Böden dar, die von einer Vielzahl entsprechend angepasster Wildbienen, Wespen und anderer Insekten als Nistplatz genutzt werden. Ehemals in Form von Binnendünen, Heiden und im Bereich von Fluss- und Bachauen häufig zu finden, gehören sie heute zu den gefährdetsten Biotoptypen.

Die im Projekt angelegten Sandflächen (vgl. Abb. in Tab. 16 ff) wurden insgesamt von 10 nestbauenden Arten und 3 spezifischen Gegenspielern genutzt (Abb. 2, Beispiele in Abb. 3). Im ersten Jahr wurden 10, im zweiten 9 und im dritten 8 Arten beobachtet, die Artenzahl nahm also über die Jahre leicht ab – vermutlich aufgrund der Tatsache, dass die relativ kleinen Sandflächen mit der Zeit zuwuchsen (obwohl gelegentlich Pflanzen entfernt wurden) und dadurch kleiner wurden und auch ihren trocken-heißen Charakter teilweise einbüßten. Der Vergleich der Bestandsentwicklung der Wirtsarten und ihrer Gegenspieler (Abb. 2) zeigt den typischen Anfangsverlauf in einem neu entstandenen Nisthabitat: Aufgrund ihrer Abhängigkeit von ausreichend großen Wirtspopulationen erfolgt die Besiedlung durch Gegenspieler zeitverzögert, während gleichzeitig die Anzahl der Wirtsarten aufgrund des steigenden Parasitendruckes wieder zurückgeht.

Die gegenseitige Abhängigkeit der Populationsentwicklung von Wirt und spezifischem Gegenspieler war auf den Sandflächen besonders gut an dem Wirt-Gegenspieler-Paar Zweipunkt-Fliegenspießwespe und Rotbeinige Ameisenwespe zu beobachten (vgl. Abb. 3). Die Fliegenspießwespe konnte schon im ersten Jahr beobachtet werden, ihr spezifischer Parasitoid erst ab dem zweiten. Die beobachtete Individuenzahl der Fliegenspießwespe betrug in den drei Jahren 26, 306 und 208, die der Ameisenwespe 0, 7, 47 – während die Individuenzahl des Gegenspielers zeitversetzt zunahm, nahm die Anzahl der Wirtsindividuen aufgrund der gestiegenen Anzahl parasitierter Nester im dritten Jahr wieder ab.

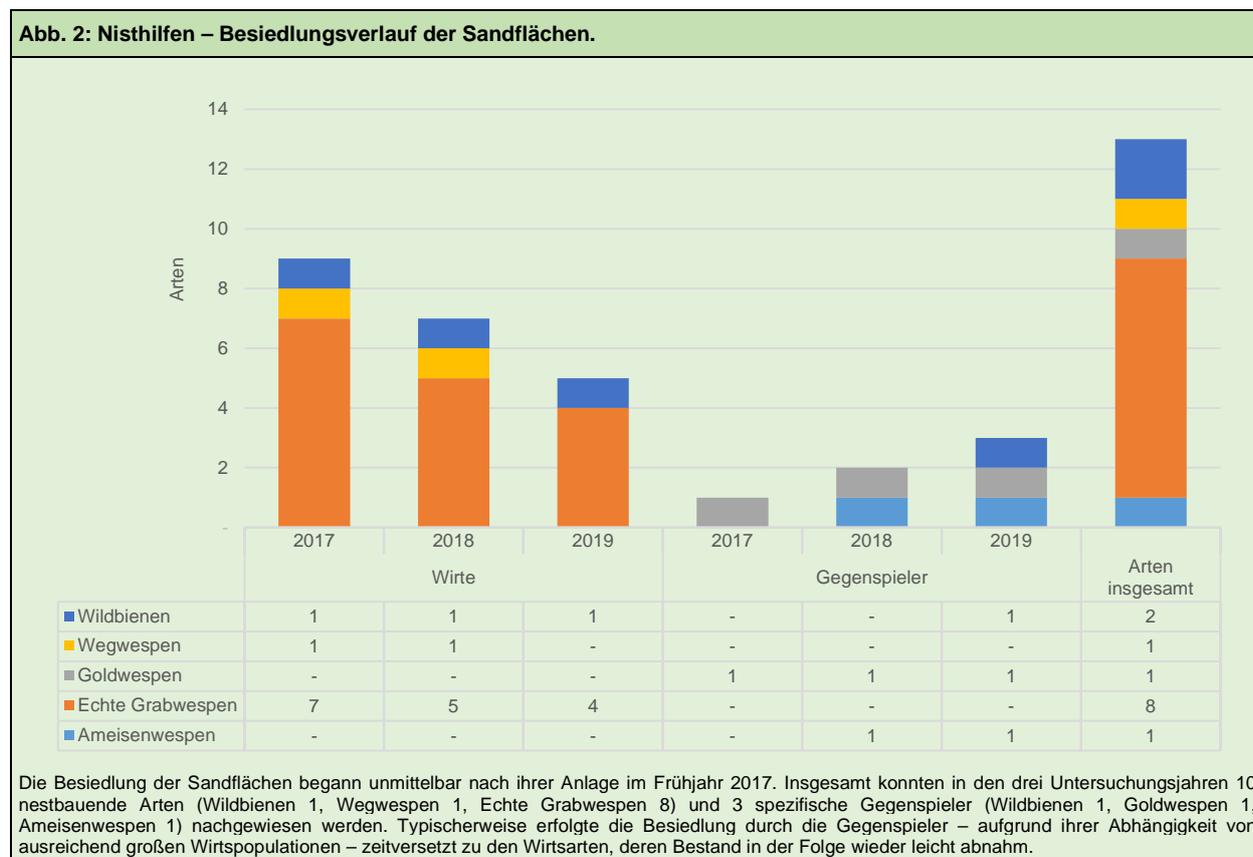


Abb. 3: Nisthilfen – Besiedler der Sandflächen.



Am häufigsten konnte die für freie Sandflächen typische, nur 3 bis 6 mm große Zweipunkt-Fliegenspießwespe *Oxybelus bipunctatus* (1 - 4) aus der Familie der Echten Grabwespen beobachtet werden. Sie gräbt ihre aus jeweils einer einzelnen Zelle bestehenden Nester in losen Sand (1) und verproviantiert sie mit mehreren kleinen Fliegen, die auf ihren Stachel aufgespießt (2) transportiert werden. Es bildeten sich größere Nistaggregationen mit dicht beieinander liegenden Nestern (3). Die dort oft in großer Zahl nach Weibchen suchenden Männchen konnten immer wieder dabei beobachtet werden, wie sie, irrtümlich, versuchten ein anderes Männchen zu begatten (4). Die Nester der Fliegenspießwespen wurden parasitiert von der nur etwa 5 mm großen Rotbeinigen Ameisenwespe (5) (*Smicromyrme rufipes*, Familie Ameisenwespen) und der mit nur 4 mm noch kleineren Fliege *Senotainia conica* (6) (Familie Fleischfliegen Sarcophagidae). Insgesamt konnten gleich fünf Fliegenspießwespen-Arten auf den Sandflächen beobachtet werden, darunter die Dunkle Fliegenspießwespe (7) (*Oxybelus uniglumis*) – im Bild im Flug mit einer „angehängten“ Fliege *Potamia littoralis* (Familie Echte Fliegen Muscidae) – und die in Sachsen gefährdete Zierliche Fliegenspießwespe (8) (*Oxybelus haemorrhoidalis*). Als weiterer Vertreter der Echten Grabwespen nutzte der Dunkle Heuschreckenjäger (9) (*Tachysphex unicolor*) die Sandflächen, er trägt als Larvennahrung Feldheuschreckenlarven in seine Nester ein. Aus der Familie der Wegwespen konnte mehrfach die Art *Anoplius infuscatus* (10) beobachtet werden, die ebenfalls ihre Nester im Sand anlegte. Aus der Familie der Wildbienen konnten nur zwei Arten als Besiedler der Sandflächen nachgewiesen werden: die Frühlings-Seidenbiene (11) (*Colletes cunicularius*), die ihre stets in Sand angelegten Nester bevorzugt mit auf Weiden gesammelten Pollen verproviantiert, und ihr spezifischer Brutparasit, die Riesen-Blutbiene (12) (*Sphecodes albilabris*).

Bild-Nummern:		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

3.2 Insektenhotels

Einige Wildbienen- und Wespenarten legen ihre Nester in vorhandenen Hohlräumen in Totholz an, meist handelt es sich dabei um verlassene Käferfraßgänge. Die Insektenhotels simulieren diese natürlichen Nistplätze, sie stellen einen Ersatz für die in unserer aufgeräumten Landschaft oft fehlende Ressource Totholz dar.

Die im Projekt aufgestellten Insektenhotels (vgl. Abb. in Tab. 16 ff) wurden insgesamt von 22 nestbauenden Arten und 9 spezifischen Gegenspielern genutzt (Abb. 4, Artbeispiele in Abb. 5, Abb. 6). Im ersten Jahr wurden 11, im zweiten 22 und im dritten 16 Arten beobachtet. Die Bestandsentwicklung (Abb. 4) der Gegenspieler zeigt den typischen Verlauf in einem neu entstandenen Nisthabitat: aufgrund ihrer Abhängigkeit von ausreichend großen Wirtspopulationen erfolgt die Besiedlung durch die Gegenspieler zeitverzögert. Die Bestandsentwicklung der Wirte wird hingegen von zwei Faktoren beeinflusst: in geringerem Maße durch die Gegenspieler, in weitaus größerem Maße aber durch die Insektenhotels selbst. Anders als bei den Sandflächen und Erdhügeln ist das Nistplatzangebot der Insektenhotels begrenzt, es entspricht der Anzahl der in Form von Holzbohrungen, Bambusröhrchen oder Schilfhalmern verfügbaren Niströhren. Zum einen kann jede Niströhre in der Regel innerhalb eines Jahres nur einmal von einer einzelnen Art belegt werden – es herrscht also Nistplatzkonkurrenz sowohl innerhalb einer Art (intraspezifische Konkurrenz) als auch, abhängig von den bevorzugten Niströhrendurchmessern, zwischen den Arten (interspezifische Konkurrenz). Und zum anderen können die Niströhren auch nicht endlos jedes Jahr wieder neu genutzt werden – durch die in den Niströhren verbleibenden Reste älterer Nester und den Befall mit Krankheitserregern, Mitessern und Schmarotzern (vgl. Kapitel 2 und Abb. 5 Bild 8) werden die Niströhren mit der Zeit unbrauchbar.

Abb. 4: Nisthilfen – Besiedlungsverlauf der Insektenhotels.

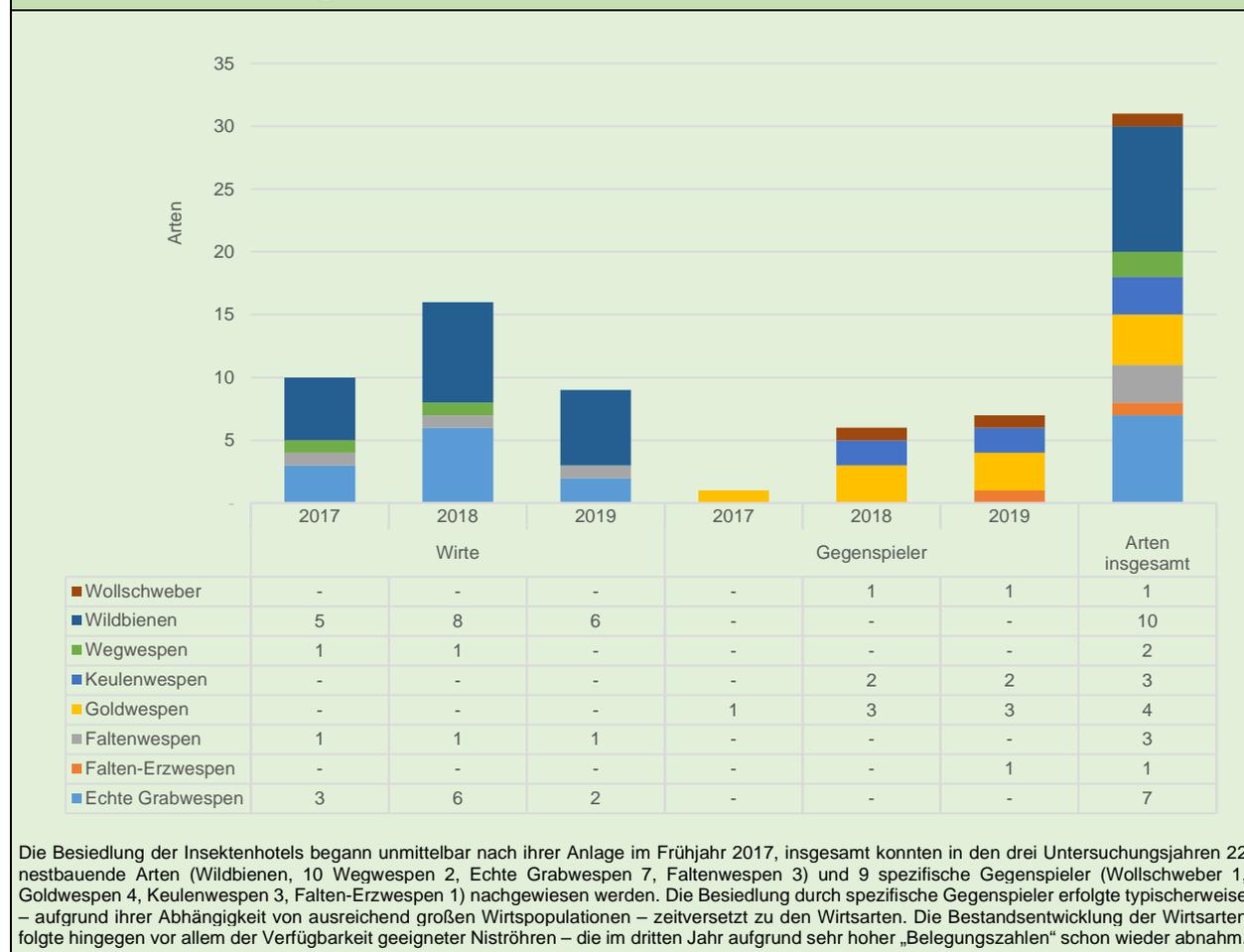


Abb. 5: Nisthilfen – Wildbienen als Besiedler der Insektenhotels.



Um die als Bestäuber im Obstbau besonders geeigneten Arten Rote Mauerbiene **(1)** (*Osmia bicornis*) und gehörnte Mauerbiene **(2, 8)** (*Osmia cornuta*) gezielt zu fördern, wurden in den Insektenhotels besonders viele Niströhren mit größeren Durchmessern eingesetzt, und entsprechend konnten beide Arten auch mit Abstand am häufigsten als Besiedler der Insektenhotels beobachtet werden. Die resultierende hohe Nestdichte beider Arten lockte gleich mehrere Gegenspieler an: Der bei verschiedenen oberirdisch nistenden Wildbienen und Faltenwespen parasitierende Mauer-Trauerschweber **(3)** (*Anthrax anthrax*) wirft seine Eier im Flug über den Nestern ab, wobei die Eier mit Sand bzw. feinen Erdpartikeln aus der am Hinterleib durch spezielle Haare gebildeten Sandkammer bestäubt werden. Praktischerweise konnte der Trauerschweber seine Sandkammer gleich unterhalb der Nester auffüllen **(4)**. Auch wenn keine Trauerschweber zu sehen sind, kann ein entsprechender Befall oft an den typischen Puppenhüllen **(5)** (Exuvien) erkannt werden, die nach dem Schlupf zurückbleiben. Die Falten-Erzwespe *Leucospis dorsigera* **(6)** konnte nur einmal beobachtet werden, dürfte sich aber in Zukunft weiter ausbreiten. Nicht speziell untersucht, aber an Nisthilfen häufig zu beobachten und bei Massenvermehrungen mit großem Einfluss auf die Mauerbienen-Population: die nur 3 mm große futterparasitische Taufliege *Cacoxenus indagator* **(7)** und die ebenfalls futterparasitische Milbe *Chaetodactylus osmiae* **(8)** (zahlreiche Nymphen auf einer Gehörnten Mauerbiene).

Als Besiedler von Niströhren mit kleinerem Durchmesser traten unter anderem die Gewöhnliche Löcherbiene **(9)** (*Heriades truncorum*) mit ihrem spezifischen Brutparasiten, der Kleinen Keulenwespe **(10)** (*Sapygina decemguttata*), und die Hahnenfuß-Scherenbiene **(11)** (*Chelostoma florissomne*) mit ihrem spezifischen Brutparasiten, der Gemeinen Keulenwespe **(12)** (*Sapyga clavicornis*) auf. Letztere parasitiert gelegentlich auch die Nester der Roten Mauerbiene.

Bild-Nummern:		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

Abb. 6: Nisthilfen – Wespen als Besiedler der Insektenhotels.



Der am häufigsten beobachtete Besiedler aus der Familie der Echten Grabwespen war die Gemeine Holzgrabwespe (1) (*Trypoxylon figulus*), die ihre Nester mit kleinen Spinnen verproviantiert. Mit Blattläusen werden hingegen die Nester der Brombeer-Blattlausgrabwespe (2) (*Pemphredon lethifer*) und der Gehörnten Blattlausgrabwespe (3) (*Passaloecus corniger*) verproviantiert. Die Nester aller drei Grabwespenarten werden von der Dreizähligen Goldwespe (4) (*Trichrysis cyanea*) parasitiert, die ein extrem breites Wirtsspektrum aufweist, das sogar Wegwespen, wie beispielsweise die Tönchenwegwespe (5) (*Auplopus carbonarius*) umfasst. Die Tönchenwegwespe nutzt die Insektenhotels aber nicht nur, um dort ihre aus Lehm gefertigten Brutzellen (6) zu verstecken, sondern sie nutzt zudem auch die aus Lehm gefertigten Verschlüsse der Mauerbienen als Baumaterialquelle: indem sie den Lehm mit einem Tropfen Wasser aufweicht und dann mit den Kiefern abschabt (5). Ein typischer Bewohner von Insektenhotels ist auch die als Totholzbewohner bekannte Wegwespe *Agonioideus cinctellus* (7). Aus der Familie der Faltenwespen wurde die Zweibändige Stängelwespe (8) (*Symmorphus bifasciatus*) beobachtet, die ihre Nester mit Blattkäferlarven verproviantiert, sowie die Scheue Zwergwespe (9) (*Microdynerus timidus*), die als Larvenproviant Rüsselkäferlarven einträgt. Die Nester letzterer Art werden von der Zierlichen Goldwespe (10) (*Chrysis gracillima*) parasitiert.

Die Insektenhotels wurden aber nicht nur als Nistplatz genutzt. Sehr häufig war zu beobachten, dass verschiedene Arten der sozialen Papierwespen die aus unbehandeltem Holz hergestellten Insektenhotels als Baumaterialquelle für ihre Nester nutzten, so wie beispielsweise die Arbeiterin der Mittleren Wespe (11) (*Dolichovespula media*), die mittels ihrer Oberkiefer Holz abschabt. Regelmäßig wurden die verschiedenen Hohlräume der Hotels auch als Übernachtungsquartiere genutzt, so etwa von dem Großäugigen Wanzenjäger (12) (*Astata boops*), der früh morgens schlafend unter dem Dach eines Hotels angetroffen wurde.

Bild-Nummern:		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

3.3 Erdhügel und Steilwände

Die Mehrzahl aller Wildbienen und Wespen nistet im Boden, sie benötigen zur Anlage ihrer Nester längerfristig ungestörte offene Bodenstellen, Abbruchkanten oder Steilwände. In der modernen Agrarlandschaft sind solche Nistplätze – aufgrund von Flurbereinigungen, der Befestigung von Feldwegen und allgemein häufiger Bodenbearbeitungen – nicht mehr in ausreichender Menge vorhanden. Das relativ einfache Anlegen von Erdhügeln, inklusive dort angelegter Steilwände, kann Abhilfe schaffen.

Die im Projekt erprobten Erdhügel und Steilwände (vgl. Abb. in Tab. 16 ff) wurden insgesamt von 76 Arten genutzt (nestbauenden Arten 39, Gegenspielern 37, Artbeispiele in Abb. 8). Im ersten Jahr wurden 40, im zweiten 50 und im dritten 55 Arten beobachtet. Der Vergleich der Bestandsentwicklung (Abb. 7) der Wirtsarten und ihrer Gegenspieler zeigt den typischen Anfangsverlauf in einem neu entstandenen Nisthabitat: Aufgrund ihrer Abhängigkeit von ausreichend großen Wirtspopulationen erfolgt die Besiedlung durch Gegenspieler zeitverzögert, während gleichzeitig die Anzahl der Wirtsarten aufgrund des steigenden Parasitendrucks wieder zurückgeht.

Wie bei den Sandflächen stellt das relativ schnelle Zuwachsen der offenen Bodenbereiche ein grundsätzliches Problem dar. Spärlicher Bewuchs ist dabei kein Problem, sondern sorgt ganz im Gegenteil für weitere Mikrohabitate, die z.B. von solchen Arten genutzt werden, die bevorzugt am Rand von Grasbüscheln nisten oder leicht beschattete Bereiche bevorzugen. Ein völliges Zuwachsen führt jedoch dazu, dass die Eignung als Nistplatz verloren geht und muss entsprechend durch vorsichtige Eingriffe verhindert werden. Sinnvoll ist es auch, wenn für die Anlagen der Erdhügel kein abgeschobener Oberboden, der oft viele Pflanzensamen enthält, sondern solcher aus tieferen Erdschichten verwendet wird.

Abb. 7: Nisthilfen – Besiedlungsverlauf der Erdhügel und Steilwände.

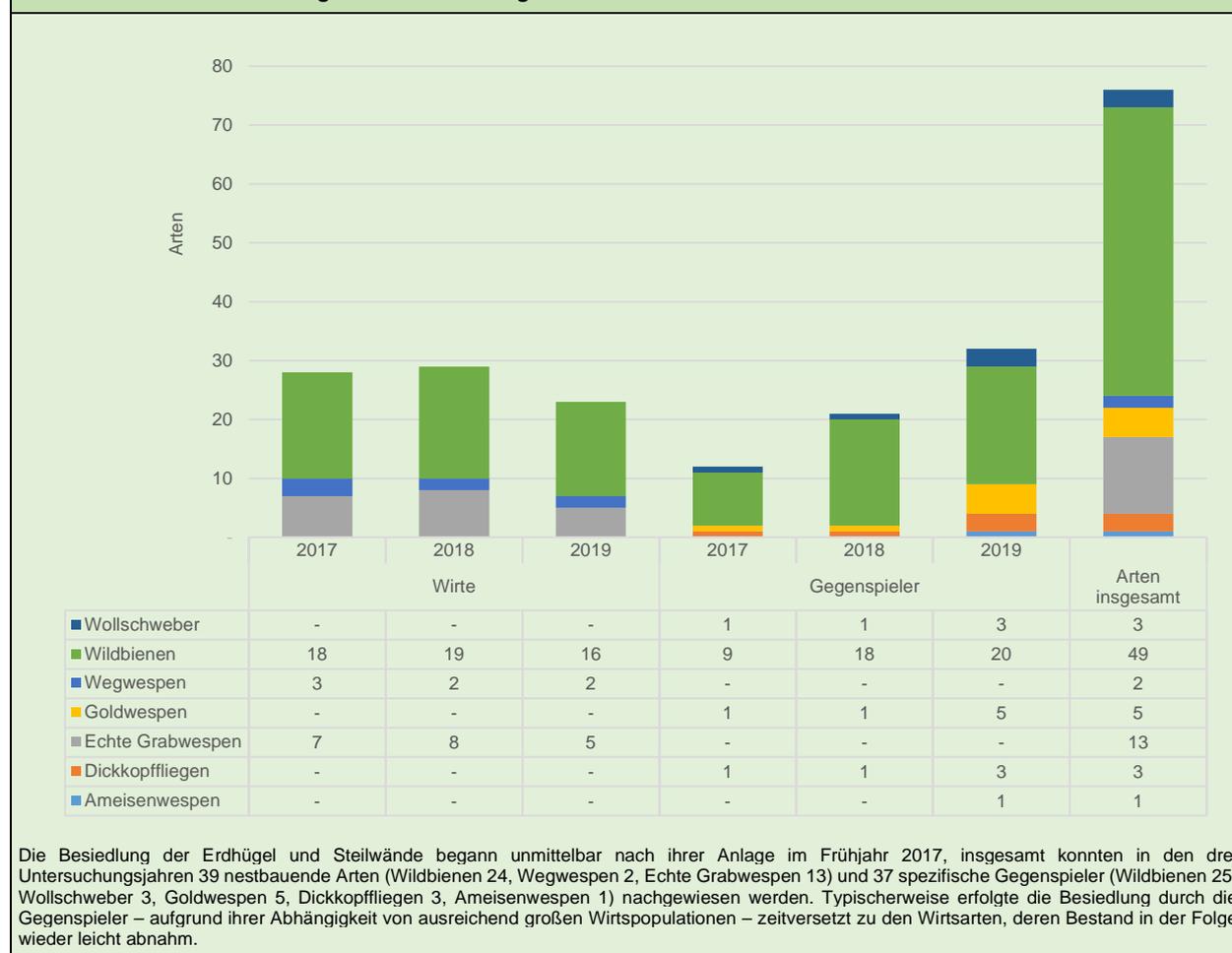


Abb. 8: Nisthilfen – Besiedler der Erdhügel und Steilwände.



Ein typischer Steilwandbewohner ist die Frühlings-Pelzbiene (1) (*Anthophora plumipes*) – im Bild ein Männchen vor dem morgendlichen Abflug –, deren Nester von der Gewöhnlichen Trauerbiene (2) (*Melecta albifrons*) parasitiert werden. In einem schwächer geneigten Bereich nistete die bis zu 16 mm große Vierbindige Furchenbiene (3) (*Halictus quadricinctus*, vgl. auch Abb. 19.), an deren Nestern auch die brutparasitische Buckel-Blutbiene (4) (*Sphecodes gibbus*) beobachtet werden konnte. Die Bunte Blattschneiderbiene (5) (*Megachile versicolor*) konstruiert ihre Brutzellen aus kleinen Blattstücken, die sie mit ihren Kiefern ausschneidet – in ihren Nestern parasitiert die Mandibel-Kegelbiene (6) (*Coelioxys mandibularis*). Ein relativ unspezifischer Parasit von verschiedenen im Boden nistenden Wildbienen ist der Große Wollschweber (7) (*Bombylius major*): er wirft seine Eier relativ ungezielt im Flug über den Bienennestern ab und nach dem Schlupf sucht die hierfür speziell angepasste Wollschweber-Larve aktiv nach einem geeigneten Wirtsnest.

Ein typischer Steilwandbewohner aus der Familie der Echten Grabwespen ist die nur 4 bis 5 mm große *Diodontus minutus* (8), die ihre Nester mit Blattläusen verproviantiert – also auch als Nützling fungieren kann. Die Gemeine Knotenwespe (9) (*Cerceris rybyensis*) hingegen ist ein Gegenspieler von Wildbienen, mit denen sie ihre Nester verproviantiert – im Bild trägt sie unter sich eine erbeutete Gewöhnliche Schmalbiene (*Lasioglossum calceatum*). Gerstäckers Sandgoldwespe (10) (*Hedychrum gerstaeckeri*) parasitiert wiederum die Nester der Gemeinen Knotenwespe.

Die Erdhügel werden auch auf vielfältige Art und Weise von anderen Arten genutzt. Beispielsweise als Baumaterialquelle – wie im Fall der Lehm sammelnden Gekrönten Töpferwespe (11) (*Eumenes coronatus*) – oder als Jagdrevier – wie im Fall der Ameise (12), die eine tote Gelbbeinige Kielsandbiene (*Andrena chrysoseles*) gefunden hat und über eine Steilwand hinweg zu ihrem höher gelegenen Nest abtransportiert.

Bild-Nummern:		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

4 Die Untersuchungsergebnisse im Detail

4.1 Übersicht

Insgesamt wurden 17 Insektenfamilien aus drei Ordnungen untersucht:

- **Hautflügler (Hymenoptera):** Wildbienen (Apidae), Faltenwespen (Vespidae), Echte Grabwespen (Crabronidae), Langstiel-Grabwespen (Sphecidae), Schaben-Grabwespen (Ampulicidae), Wegwespen (Pompilidae), Rollwespen (Tiphidae), Dolchwespen (Scoliidae), Goldwespen (Chrysididae), Keulenespen (Sapygidae), Ameisenwespen (Mutillidae), Schmalbauchwespen (Gasteruptiidae), Falten-Erzwespen (Leucospidae).
- **Zweiflügler (Diptera):** Wollschweber (Bombyliidae), Dickkopffliegen (Conopidae).
- **Fächerflügler (Strepsiptera):** Bienen-Fächerflügler (Stylopidae), Wespen-Fächerflügler (Xenidae).

Insgesamt konnten 243 Arten aus 14 Familien nachgewiesen werden (Abb. 9), die diesbezüglichen Ergebnisse werden in den Kapiteln 4.2 bis 4.15 dargestellt. Aus drei Familien, den Schaben-Grabwespen, Dolchwespen und Wespen-Fächerflüglern, konnten keine Arten gefunden werden. Unter Berücksichtigung des Erfassungsgrades von 80 % (vgl. Abb. 10, Tab. 20) kann die tatsächliche Anzahl der in den Obstanlagen vorkommenden Arten auf ca. 300 geschätzt werden. 61 (34 %) der 178 nachgewiesenen Wildbienen und Grabwespen gelten in Sachsen als gefährdet (Abb. 11).

Abb. 9: Anzahl nachgewiesener Arten.

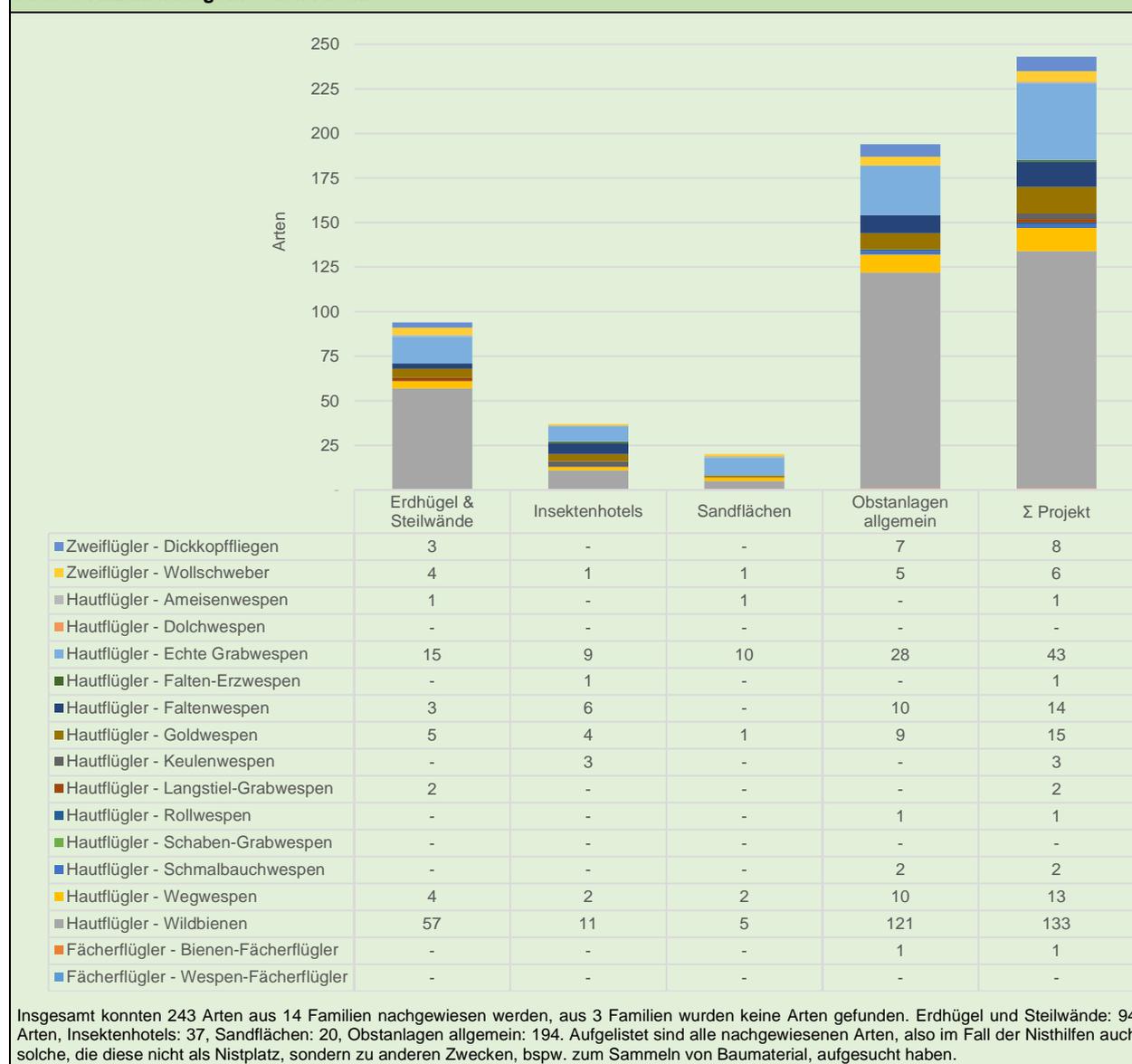


Abb. 10: Erfassungsgrad.

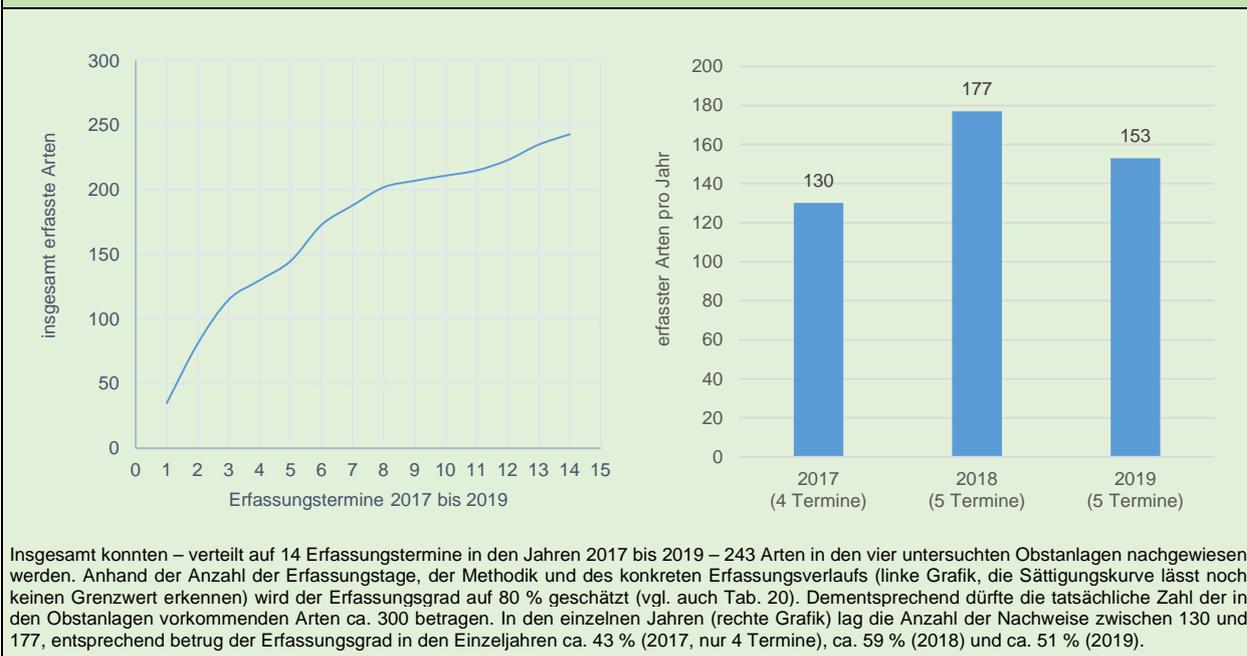
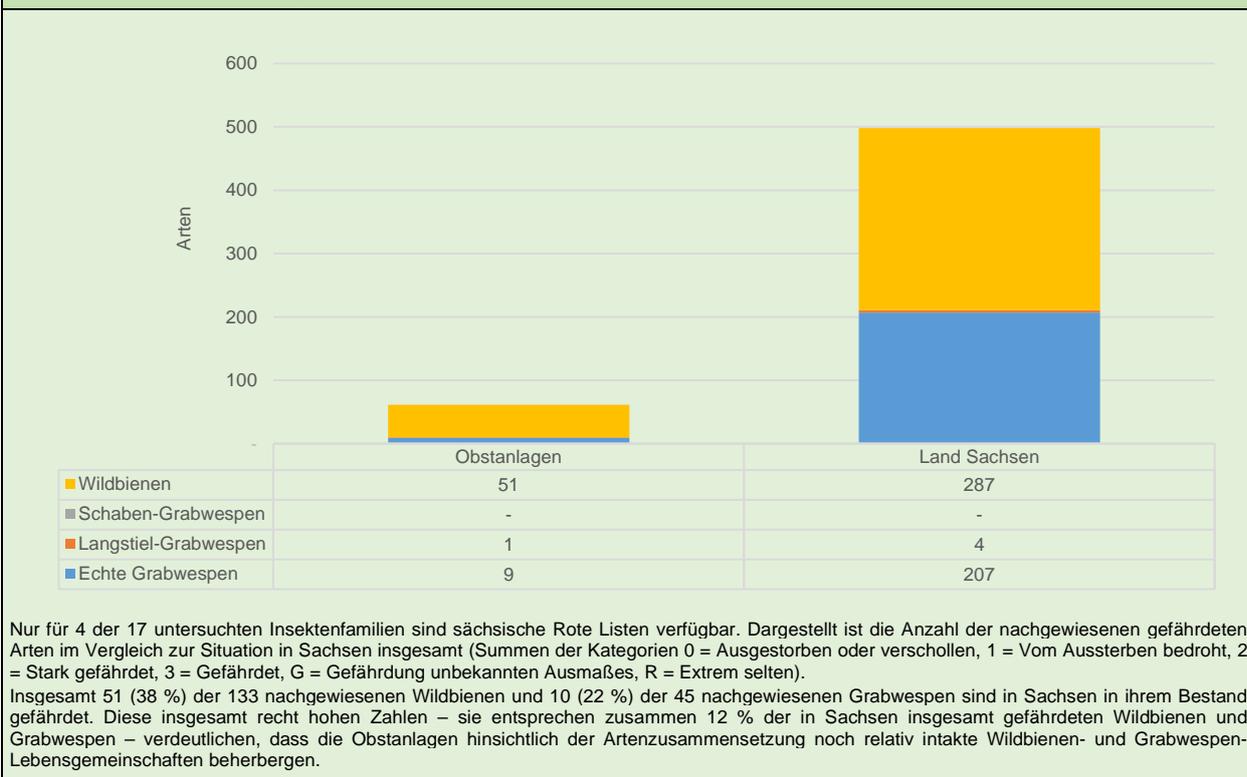


Abb. 11: Anzahl landesweit gefährdeter Arten.



4.2 Wildbienen

Wildbienen eignen sich aufgrund ihrer sehr spezifischen Lebensraumsprüche, ihrer hohen Artenzahl, des hohen Anteils brutparasitischer Arten und einer Vielzahl spezifischer Gegenspieler in besonderem Maße zur Bewertung der Qualität von Lebensräumen. Ihre Spezialisierung auf Blütenpollen als Nahrung für ihre Larven macht die Wildbienen zudem zu den wichtigsten Bestäubern, so dass ihnen eine zentrale Rolle innerhalb unserer Ökosysteme zukommt – ohne sie ist ein Erhalt der Biodiversität nicht möglich!

Insgesamt konnten in den drei Projektjahren 133 Arten mit zusammen 3235 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 1). Die relativ hohe Individuenzahl beruht zu 51 % (1661 Individuen) auf den beiden Arten Rote und Gehörnte Mauerbiene (*Osmia bicornis* und *O. cornuta*, Abb. 25) – die als wichtige Bestäuber im Obstbau gezielt durch den Einsatz entsprechender Niströhrendurchmesser in den Insektenhotels gefördert wurden – und zu 5 % (161 Individuen) auf der allgemein sehr häufigen Acker-Schmalbiene (*Lasioglossum pauxillum*, Abb. 22). Von allen anderen Arten konnten durchschnittlich 11 Individuen nachgewiesen werden (Spannbreite ein bis 87 Individuen); von 33 Arten konnte jeweils nur ein einzelnes Individuum gefunden werden. Unter Berücksichtigung des auf 80 % geschätzten Erfassungsgrades (vgl. Abb. 10) ist davon auszugehen, dass die Wildbienenfauna der Obstanlagen ca. 166 Arten umfasst.

Die hohe Artenzahl und der relativ hohe Anteil oligolektischer (Abb. 14), gefährdeter (Abb. 11) und brutparasitischer Arten (Abb. 12) belegen, dass die Wildbienenfauna der Obstanlagen noch relativ vollständig ausgeprägt ist. Aufgrund der oft nur geringen Individuenzahlen und der gestörten bis fast erloschenen Faunen der spezifischen Gegenspieler (Abb. 12) ist die Wildbienenfauna der Obstanlagen insgesamt aber als gestört einzustufen.

Der deutlichste Hinweis auf eine Störung der Populationsstruktur ergibt sich aus der Anzahl der nachgewiesenen endoparasitischen Bienen-Fächerflügler (vgl. Kapitel 4.15): dass nur ein einzelnes Individuum gefunden werden konnte, verdeutlicht, dass die Populationen der in Frage kommenden Wildbienenarten aus den Gattungen *Andrena*, *Halictus*, *Hylaeus* und *Lasioglossum* zu klein sind. Die starke Verarmung der Fauna der Schmalbauchwespen (vgl. Kapitel 4.11) deutet auf eine geringe Populationsgröße der oberirdisch nistenden Wildbienen hin, vor allem solcher aus der Gattung *Hylaeus*. Besonders auffällig ist auch die insgesamt sehr geringe Zahl der nachgewiesenen Hummeln (*Bombus* sp.), die durch die ebenfalls ungewöhnlich niedrige Zahl der bei Hummeln parasitierenden Dickkopffliegen (vgl. Kapitel 4.14) bestätigt wird.

Besonders bemerkenswert ist der Fund der Glockenblumen-Wespenbiene (*Nomada braunsiana*), einem spezifischen Brutparasiten der ebenfalls nachgewiesenen Braunen Schuppensandbiene (*Andrena curvungula*, Abb. 13). Die Glockenblumen-Wespenbiene ist deutschlandweit vom Aussterben bedroht und wurde in Sachsen zuletzt vor 1944 gefunden.

Alle angebotenen Nisthilfen wurden als Nistplatz genutzt (vgl. Kapitel 3): Die Sandflächen wurden von 2 Arten, die Insektenhotels von 10 Arten und die Erdhügel von 49 Arten besiedelt.

Arten: 587 in Deutschland, ≥ 2053 in Europa, ≥ 19844 weltweit.

Körpergröße: 3 bis 30 mm.

Biologie: Imagines und Larven ernähren sich ausschließlich von Nektar und Pollen, der auf Blüten gesammelt wird. Die Weibchen praktizieren Brutfürsorge, indem sie mit Nektar und Pollen verproviantierte Brutzellen anlegen, in die die Eier abgelegt werden. Bezüglich der Nistplatzwahl können unterirdisch (endogäisch: oft Spezialisierung hinsichtlich Substrat & Exposition) und oberirdisch (hypergäisch: in Totholz, Stängeln, Schilfgallen, Schneckenhäusern größeren Hohlräumen oder als Freibauten) nistende Arten unterschieden werden; bei beiden Gruppen gibt es Arten, die vorhandene Hohlräume nutzen, und solche, die diese selber anlegen. Etwa ein Viertel aller Arten weist eine Spezialisierung hinsichtlich des gesammelten Pollens auf (Oligolektie), etwa die Hälfte weist keine Pollenspezialisierung auf (Polylektie) und etwa ein Viertel lebt brutparasitisch in den Nestern anderer Wildbienen, oft mit sehr hoher Wirtsspezifität. Nisthabitate, Nahrungshabitate, Quellen für Baumaterial und Rendezvous-Plätze können räumlich weit getrennt sein (Biotopkomplex-Bewohner). Wildbienen besitzen mit durchschnittlich 10 bis 30 verproviantierten Brutzellen nur eine sehr geringe Fortpflanzungsrate. Je Brutzelle werden je nach Art ca. 100 bis 2000 einzelne Blüten benötigt; für eine sich selbst erhaltende Minimal-Population von 10 Weibchen und 10 Brutzellen je Weibchen werden also ca. 10000 bis 200000 Blüten benötigt!

Spezifische Gegenspieler in Deutschland: Wildbienen (Apidae, 142 Arten), Dickkopffliegen (Conopidae, ≥ 35 Arten), Bienen-Fächerflügler (Stylopidae, ≈ 21 Arten), Schmalbauchwespen (Gasteruptiidae, 17 Arten), Goldwespen (Chrysididae, ≥ 14 Arten), Wollschweber (Bombyliidae, ≥ 14 Arten), Ameisenwespen (Mutillidae, 4 Arten), Keulenwespen (Sapygidae, 4 Arten), Falten-Erzwespen (Leucospidae, 3 Arten).

Ökosystemdienstleistungen: Wildbienen sind die wichtigsten Bestäuber sowohl in natürlichen Ökosystemen als auch im Obst- und Gemüseanbau.

Gefährdung: in Deutschland stehen 293 Arten (52,6 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 42 Arten (7,5 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 15 Arten (2,7%) sind die Daten unzureichend und nur 207 Arten (37,2 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Bienen (Apidae).

Literatur: Artenzahlen: [2, 54, 62, 73] Nomenklatur: [72], Deutsche Namen: [72], Bestimmung: [4, 5, 6, 7, 9, 10, 21, 25, 33, 61, 70, 71, 80, 92], Gefährdung: [23, 108], Biologie, Wirte, Gegenspieler: [1, 4, 5, 9, 19, 21, 22, 27, 36, 37, 39, 48, 53, 59, 60, 65, 74, 91, 97, 101, 102, 110, 111].

Abb. 12: Wildbienen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.



Die hohe Anzahl der nachgewiesenen Wildbienenarten spricht für eine relativ intakte Wildbienenfauna. Bemerkenswerter Weise liegt der Anteil brutparasitischer Arten (38 „Kuckucksbienen“) mit 29 % sogar über dem Landesdurchschnitt von 26 %. Die Faunen aller anderen Gegenspieler sind jedoch gestört (Keulenwespen, Falten-Erzwespen), verarmt (Goldwespen, Dickkopffliegen, Wollschweber), stark verarmt (Schmalbauchwespen) oder sogar fast erloschen (Bienen-Fächerflügler) – nur 46 der mindestens 119 aufgrund des Wirtsspektrums zu erwartenden Gegenspieler wurden nachgewiesen (vgl. Tab. 1) – so dass die Wildbienenfauna der Obstanlagen insgesamt als gestört einzustufen ist.

Vergleichsbasis Anzahl Arten in Deutschland: nestbauende Wildbienen 445; spezifische Gegenspieler: Wildbienen 142, Dickkopffliegen ≥ 35, Bienen-Fächerflügler ≈ 21, Schmalbauchwespen 17, Goldwespen ≥ 14, Wollschweber ≥ 14, Ameisenwespen 4, Keulenwespen 4, Falten-Erzwespen 3.

Abb. 13: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 1.



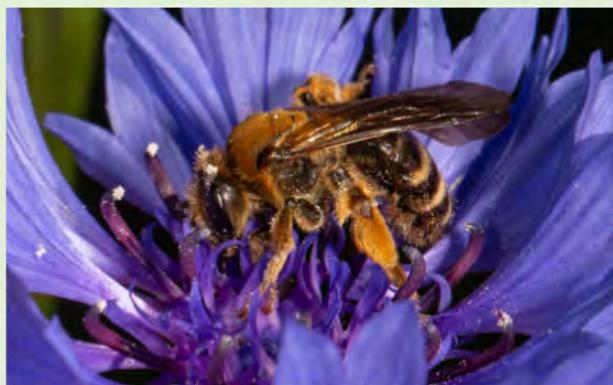
Andrena bicolor (Zweifarbige Sandbiene)



Andrena chrysoceles (Gelbbeinige Kielsandbiene)

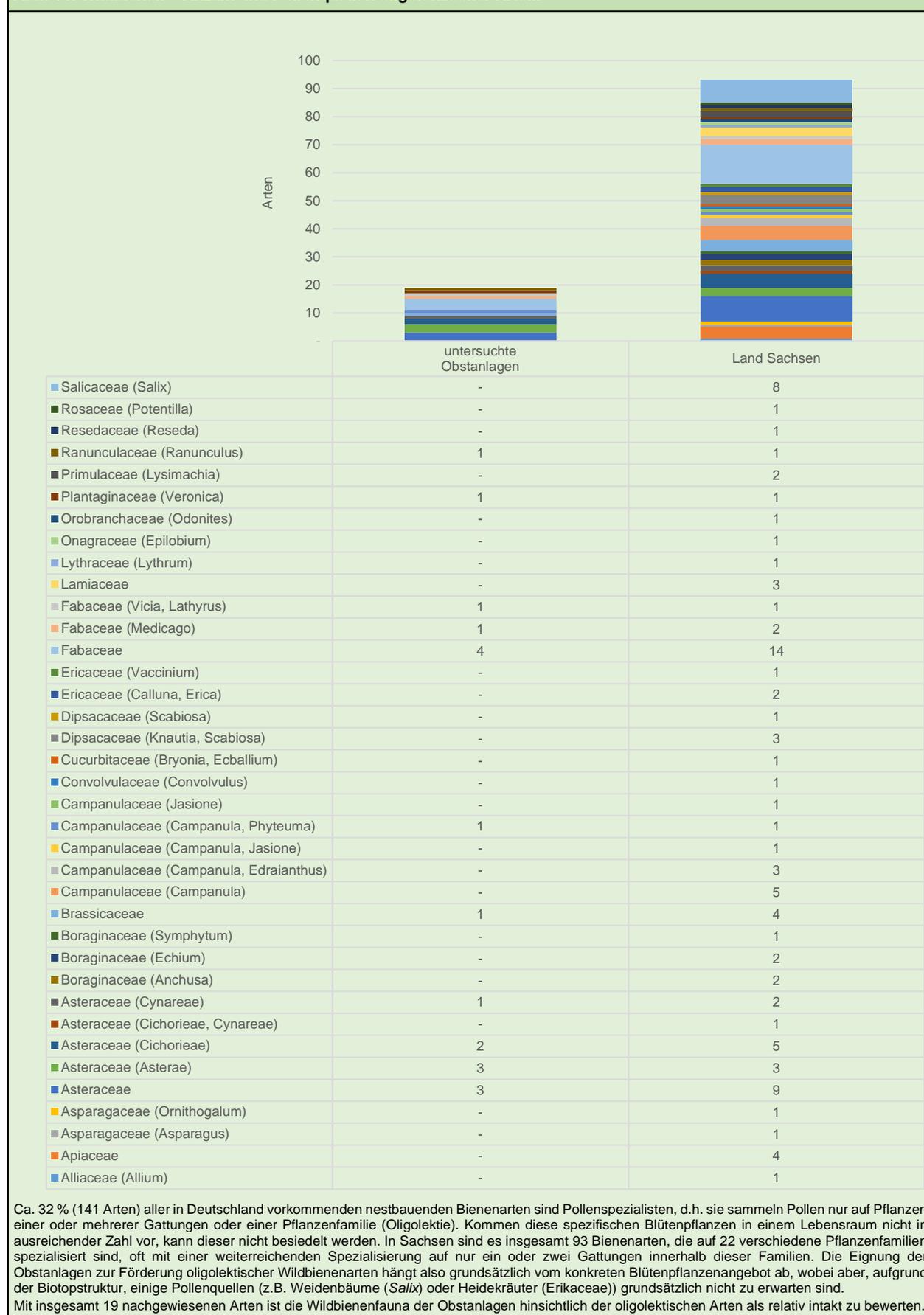


Andrena cineraria (Grauschwarze Düstersandbiene)



Andrena curvungula (Braune Schuppensandbiene)

Abb. 14: Wildbienen – Anzahl und Pollenquellen oligolektischer Arten.



Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. **B = Nistweise:** e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. **C = Pollensammelverhalten:** polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. **D = Gegenspieler / Wirte:** DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptiidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenmeisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie			Nachweise				
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Andrena bicolor (Zweifarbige Sandbiene)	*	*	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada fabriciana , Sphecodes ephippius , SSty: Stylops gwynanae , DBom: Bombylius major	-	-	-	3
Andrena chrysoceles (Gelbbeinige Kielsandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada fabriciana , SSty: Stylops hammella , DBom: Bombylius major	1	-	-	-
Andrena cineraria (Grauschwarze Düstersandbiene)	*	3	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada lathburiana , N. goodeniana , DBom: Bombylius discolor ; SSty: Stylops sp.	-	-	-	5
Andrena confinis (Wald-Körbchensandbiene)	-	1	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada zonata , SSty: Stylops sp.	2	-	-	-
Andrena curvungula (Braune Schuppensandbiene)	3	2	s	e; Bo, Agg	Campanulaceae (Campanula, Phyteuma)	HApi: Nomada brausiana , SSty: Stylops sp.	-	-	-	3
Andrena dorsata (Rotbeinige Körbchensandbiene)	*	*	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada zonata , SSty: Stylops sp.	-	-	-	7
Andrena flavipes (Gewöhnliche Bindensandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada fucata , DBom: Bombylius discolor , SSty: Stylops melittae	24	-	-	63
Andrena fulva (Fuchsrote Lockensandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada signata , N. panzeri , SSty: Stylops nevinsoni , DBom: Bombylius major	1	-	-	-
Andrena fulvago (Pippau-Sandbiene)	3	3	s	e; Bo, Agg	Asteraceae (Cichorieae)	HApi: Nomada integra , N. facilis , SSty: Stylops nevinsoni	-	-	-	4
Andrena gravida (Weiße Bindensandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada bifasciata , SSty: Stylops sp.	-	-	-	4
Andrena haemorrhoa (Rotschopfige Sandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada ruficornis , SSty: Stylops melittae , DBom: Bombylius major	-	-	-	7
Andrena helvola (Schlehen-Lockensandbiene)	*	*	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada panzeri , SSty: Stylops melittae	-	-	-	1
Andrena humilis (Gewöhnliche Dörnchensandbiene)	V	3	s	e; Bo, Agg	Asteraceae	HApi: Nomada integra , N. facilis , N. femoralis , Sphecodes ruficornis , DBom: Bombylius canescens , B. major , SSty: Stylops maxillaris	-	-	-	1
Andrena labialis (Rotklee-Sandbiene)	V	2	s	e; Bo, Agg	Fabaceae	HApi: Nomada stigma , N. mutabilis , N. succincta , Sphecodes rubicundus , DBom: Bombylius major , SSty: Stylops dalii	-	-	-	5
Andrena lathyri (Zaunwickel-Sandbiene)	*	3	s	e; Bo, Agg	Fabaceae (Vicia, Lathyrus)	HApi: Nomada villosa	-	-	-	1
Andrena minutula (Gewöhnliche Zwergsandbiene)	*	*	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada flavoguttata , SSty: Stylops spreta	3	-	-	15
Andrena minutuloides (Glanzrücken-Zwergsandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada flavoguttata , SSty: Stylops sp.	-	-	-	7
Andrena nigroaenea (Erzfarbene Düstersandbiene)	*	*	s, kom	e; Bo, St	polylektisch	HApi: Nomada fulvicornis , N. goodeniana , N. marshamella , N. succincta , SSty: Stylops melittae	6	-	-	18
Andrena nitida (Glänzende Düstersandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada succincta , N. flava , N. goodeniana , N. marshamella , N. fulvicornis , SSty: Stylops melittae , DCon: Myopa pellucida	-	-	-	4
Andrena ovatula (Ovale Kleesandbiene)	*	3	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada rhenana , SSty: Stylops thwaitesi	-	-	-	2
Andrena ovatula-Gruppe (nicht trennbare ☹)							-	-	-	4
Andrena propinqua (Schwarzbeinige Körbchensandbiene)	-	2	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada zonata , SSty: Stylops andrenaphilus	-	-	-	1
Andrena subopaca (Glanzlose Zwergsandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada flavoguttata , SSty: Stylops sp.	-	-	-	9
Andrena viridescens (Blaue Ehrenpreis-Sandbiene)	V	1	s	e; Bo, Agg	Plantaginaceae (Veronica)	HApi: Nomada atroscutellaris , SSty: Stylops sp.	-	-	-	1

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.										
<p>GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.</p> <p>BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. B = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. C = Pollensammelverhalten: polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. D = Gegenspieler / Wirte: DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenameisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, fett gedruckt = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.</p> <p>NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.</p>										
	Gefährdung		Biologie				Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Andrena wilkella (Grobpunktierte Kleesandbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	Fabaceae	HApi: <i>Nomada striata</i> , SSty: <i>Stylops thwaitesi</i> , DBom: Bombylius major	-	-	-	4
Anthidium punctatum (Weißfleckige Wollbiene)	V	3	s	e, h; vH	polylektisch	HChr: <i>Chrysis analis</i>	-	-	-	1
Anthophora aestivalis (Gebänderte Pelzbiene)	3	3	s	e; St, Agg	polylektisch	HApi: <i>Melecta luctuosa</i>	11	-	-	2
Anthophora plumipes (Frühlings-Pelzbiene)	*	*	s	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Melecta albifrons	9	-	-	8
Bombus bohemicus (Böhmische Kuckuckshummel)	*	*	sp	[e; vH]	-	HApi: Bombus terrestris , B. lucorum , B. cryptarum	-	-	-	1
Bombus hortorum (Gartenhummel)	*	*	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: <i>Bombus barbutellus</i> , DCon: Physocephala rufipes , <i>P. vittata</i> , Sicus ferrugineus , [<i>Conops elegans</i>]	-	-	-	6
Bombus hypnorum (Baumhummel)	*	*	eu	h; vH	polylektisch	HApi: <i>Bombus norvegicus</i> , <i>B. flavidus</i> , DCon: Physocephala rufipes , Sicus ferrugineus	-	-	-	1
Bombus lapidarius (Steinhummel)	*	*	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: Bombus rupestris , DCon: Physocephala rufipes , <i>P. vittata</i> , Sicus ferrugineus	-	-	-	17
Bombus lucorum (Helle Erdhummel)	*	*	eu	e; vH	polylektisch	HApi: Bombus bohemicus , DCon: Physocephala rufipes , Sicus ferrugineus	-	-	-	2
Bombus lucorum / terrestris / cryptarum / magnus (nicht trennbare Individuen)							-	-	-	68
Bombus pascuorum (Ackerhummel)	*	*	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: <i>Bombus campestris</i> , Bombus rupestris , DCon: Physocephala rufipes , <i>P. vittata</i> , Sicus ferrugineus , HMut: <i>Mutilla europaea</i>	-	-	-	24
Bombus pratorum (Wiesenhummel)	*	*	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: <i>Bombus campestris</i> , <i>B. sylvestris</i> , <i>B. flavidus</i> , DCon: Sicus ferrugineus	-	-	-	9
Bombus rupestris (Rotschwarze Kuckuckshummel)	*	*	sp	[e, h; vH]	-	HApi: Bombus lapidarius , B. sylvorum , <i>B. sicheli</i> , B. pascuorum	-	-	-	3
Bombus semenoviellus (Taigahummel)	*	3	eu	e; vH	polylektisch		-	-	-	1
Bombus sylvorum (Bunte Hummel)	V	3	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: Bombus rupestris , DCon: Physocephala rufipes	-	-	-	4
Bombus terrestris (Dunkle Erdhummel)	*	*	eu	e, h; vH	polylektisch	HApi: Bombus vestalis , DCon: <i>Physocephala nigra</i> , P. rufipes , Sicus ferrugineus	-	-	-	6
Bombus vestalis (Gefleckte Kuckuckshummel)	*	*	sp	[e, h; vH]	-	HApi: Bombus terrestris	-	-	-	2
Ceratina cyanea (Gewöhnliche Keulhornbiene)	*	*	s	h; m	polylektisch	HGas: <i>Gasteruption merceti</i> , <i>G. phragmiticola</i>	-	-	-	5
Chelostoma florissome (Hahnenfuß-Scherenbiene)	*	*	s	h; ho	Ranunculaceae (Ranunculus)	HGas: Gasteruption assectator s.l., G. jaculator , HSap: Sapyga clavicornis , Sapyga quinquepunctata	1	4	-	4
Coelioxys inermis (Unbewehrte Kegelbiene)	*	2	bp	[e, h; vH, m, ho]	-	HApi: HApi: Megachile centuncularis , M. versicolor , <i>M. alpicola</i> , <i>Hoplitis papaveris</i>	-	-	-	1
Coelioxys mandibularis (Mandibel-Kegelbiene)	*	*	bp	[h; m, ho]	-	HApi: Megachile versicolor , <i>Hoplitis villosa</i> , <i>H. papaveris</i>	1	-	-	-
Colletes cucularis (Frühlings-Seidenbiene)	*	3	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes albilabris , DBom: Bombylius major	-	-	70	1
Colletes daviesanus (Buckel-Seidenbiene)	*	*	s	e; St, Agg	Asteraceae (Asterae)	HApi: <i>Epeolus variegatus</i> , HGas: <i>Gasteruption caucasicum</i> , G. jaculator , DBom: [<i>Bombylius pumilus</i> , <i>B. minor</i>]	1	-	-	63
Colletes fodiens (Filzbindige Seidenbiene)	3	2	s	e; Bo	Asteraceae (Asterae)	HApi: <i>Epeolus variegatus</i> , [<i>E. productus</i>], DBom: [<i>Bombylius minor</i>]	-	-	-	2

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.										
<p>GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.</p> <p>BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. B = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. C = Pollensammelverhalten: polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. D = Gegenspieler / Wirte: DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptiidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenmeisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, fett gedruckt = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.</p> <p>NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.</p>										
	Gefährdung		Biologie				Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Colletes similis (Rainfarn-Seidenbiene)	V	3	s	e; Bo, St	Asteraceae (Asterae)	HApi: Epeolus variegatus, [E. tarsalis, E. laevifrons]	-	-	-	9
Eucera longicornis (Juni-Langhornbiene)	V	3	s	e; Bo	Fabaceae	HApi: Nomada sexfasciata	-	-	-	6
Eucera nigrescens (Mai-Langhornbiene)	*	1	s	e; Bo	Fabaceae	HApi: Nomada sexfasciata	-	-	-	21
Halictus maculatus (Dickkopf-Furchebiene)	*	*	eu	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes rufiventris, DBom: Bombylius canescens, DCon: Thecophora atra	4	-	-	8
Halictus quadricinctus (Vierbindige Furchebiene)	3	2	s	e; St, Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes albilabris, S. gibbus, DCon: Zodion cinereum	7	-	-	1
Halictus rubicundus (Rotbeinige Furchebiene)	*	*	s, eu	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes gibbus, S. monilicornis, SSty: Halictoxenos tumulorum, DBom: Bombylius canescens, B. major, DCon: Zodion cinereum	2	-	-	10
Halictus scabiosae (Gelbbindige Furchebiene)	*	-	eu	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes gibbus, SSty: Halictoxenos tumulorum	11	-	-	13
Halictus subauratus (Dichtpunktierte Goldfurchebiene)	*	*	eu	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes cristatus, SSty: Halictoxenos tumulorum	6	-	-	44
Halictus tumulorum (Gewöhnliche Goldfurchebiene)	*	*	eu	e; Bo	polylektisch	HApi: Sphecodes ephippius, S. miniatus, SSty: Halictoxenos tumulorum	3	-	-	14
Heriades truncorum (Gewöhnliche Löcherbiene)	*	*	s	h; ho	Asteraceae	HApi: Stelis breviscula, S. minuta, HSap: Sapygina decemguttata, Sapyga clavicornis, HGas: Gasteruption assectator s.l., G. jaculator, G. caucasicum, DBom: Anthrax anthrax	-	1	-	1
Hoplitis claviventris (Gelbspornige Stängelbiene)	*	*	s	h; m	polylektisch	HApi: Stelis minuta, S. ornatula, HGas: Gasteruption nigrescens, HSap: Sapyga quinquepunctata	1	-	-	3
Hoplitis leucomelana (Schwarzspornige Stängelbiene)	*	*	s	h; ho, m	polylektisch	HApi: Stelis ornatula, S. minuta, S. breviscula, HSap: Sapyga quinquepunctata, HGas: Gasteruption nigrescens	1	-	-	5
Hylaeus brevicornis (Kurzfühler-Maskenbiene)	*	*	s	h; ho, m	polylektisch	HGas: Gasteruption assectator s.l., SSty: Hylecthrus rubi	-	-	-	1
Hylaeus communis (Gewöhnliche Maskenbiene)	*	*	s	h; ho, vH, Ga, m	polylektisch	HGas: Gasteruption assectator s.l., G. erythrostomum, G. jaculator, G. minutum, G. nigrirtarse, SSty: Hylecthrus rubi	-	1	-	26
Hylaeus confusus (Verkannte Maskenbiene)	*	*	s	h; ho, Ga, m	polylektisch	HGas: Gasteruption assectator s.l., [G. hungaricum]	-	1	-	-
Hylaeus cornutus (Gehörnte Maskenbiene)	*	*	s	h, e; ho, Ga, St	polylektisch		-	-	-	7
Hylaeus difformis (Beulen-Maskenbiene)	*	3	s	h, e; ho, vH, St, m	polylektisch	HGas: Gasteruption jaculator, G. nigrirtarse	-	1	-	1
Hylaeus dilatatus (Rundfleck-Maskenbiene)	*	*	s	h; ho, m	polylektisch	HGas: Gasteruption assectator s.l.	-	-	-	15
Hylaeus gibbus (Buckel-Maskenbiene)	*	3	s	h; ho, m	polylektisch	SSty: Hylecthrus rubi	-	-	-	1
Hylaeus gredleri (Gredlers Maskenbiene)	*	*	s	h; vH	polylektisch		1	-	-	23
Hylaeus hyalinatus (Mauer-Maskenbiene)	*	*	s	e, h; St, vH, ho	polylektisch	SSty: Hylecthrus rubi, HGas: Gasteruption erythrostomum, G. minutum	4	-	-	2
Hylaeus incongruus (Abweichende Maskenbiene)	-	-	s	h; Ga	polylektisch		-	-	-	1
Hylaeus nigrirus (Rainfarn-Maskenbiene)	*	*	s	e, h; vH	Asteraceae		-	-	-	2

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.										
<p>GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.</p> <p>BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. B = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirt, ? = fraglich/unbekannt. C = Pollensammelverhalten: polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. D = Gegenspieler / Wirte: DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptiidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenmeisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, fett gedruckt = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.</p> <p>NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.</p>										
	Gefährdung		Biologie				Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Hylaeus punctatus (Grobpunktierte Maskenbiene)	*	*	s	?	polylektisch	HGas: Gasteruption erythrostomum, G. minutum, SSty: Hylecthrus rubi	-	-	-	5
Hylaeus sinuatus (Gebuchtete Maskenbiene)	*	*	s	h; ho	polylektisch	SSty: Hylecthrus rubi	-	-	-	2
Hylaeus styriacus (Steirische Maskenbiene)	*	*	s	h; ho	polylektisch	SSty: Hylecthrus rubi	-	-	-	12
Lasioglossum aeratum (Sandrasen-Schmalbiene)	3	1	?	e; Bo	polylektisch	SSty: Halictoxenos sp.	-	-	-	1
Lasioglossum calceatum (Gewöhnliche Schmalbiene)	*	*	eu	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes monilicornis , HMut: Myrmilla calva, SSty: Halictoxenos spencei	-	-	-	5
Lasioglossum laevigatum (Bezahnnte Schmalbiene)	3	2	s	e; Bo	polylektisch		-	-	-	1
Lasioglossum laticeps (Breitkopf-Schmalbiene)	*	*	eu	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes ephippius , SSty: Halictoxenos sp.	6	-	-	2
Lasioglossum lativentre (Breitbauch-Schmalbiene)	V	1	s	e; Bo	polylektisch		-	-	-	12
Lasioglossum leucozonium (Weißbinden-Schmalbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes ephippius , S. monilicornis , S. pellucidus , SSty: Halictoxenos arnoldi	-	-	-	4
Lasioglossum lucidulum (Leuchtende Schmalbiene)	*	2	s	e; Bo	polylektisch		-	-	-	1
Lasioglossum malachurum (Feldweg-Schmalbiene)	*	3	eu	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes ephippius , S. monilicornis , HGas: Gasteruption hastator, DBom: Bombylius sp., SSty: Halictoxenos sp.	-	-	-	2
Lasioglossum minutissimum (Winzige Schmalbiene)	*	1	?	e; Bo, St	polylektisch	HApi: Sphecodes longulus , SSty: Halictoxenos sp.	1	-	-	2
Lasioglossum morio (Dunkelgrüne Schmalbiene)	*	*	eu	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Nomada furva, Sphecodes niger , S. longulus , S. miniatus , S. geoffrellus , HMut: Myrmilla calva, SSty: Halictoxenos tumulorum	40	-	3	15
Lasioglossum nitidiusculum (Glänzende Schmalbiene)	V	2	s	e; Bo, St, Agg	polylektisch	HApi: Nomada furva, N. sheppardana , Sphecodes crassus , S. geoffrellus , S. miniatus , SSty: Halictoxenos spencei, DBom: Bombylius canescens	32	-	-	1
Lasioglossum parvulum (Dunkle Schmalbiene)	V	3	s	e; Bo, St	polylektisch	HApi: Nomada distinguenda, SSty: Halictoxenos spencei	21	-	1	3
Lasioglossum pauxillum (Acker-Schmalbiene)	*	*	eu	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Sphecodes crassus , S. ephippius , S. geoffrellus , SSty: Halictoxenos sp.	23	-	1	137
Lasioglossum semilucens (Mattglänzende Schmalbiene)	*	1	?	e; Bo	polylektisch	HApi: Nomada minuscula, Sphecodes longulus	1	-	-	-
Lasioglossum villosulum (Zottige Schmalbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	polylektisch	HApi: Nomada distinguenda, Sphecodes puncticeps , S. monilicornis , SSty: Halictoxenos spencei, DBom: Bombylius canescens	4	-	-	9
Megachile alpicola (Kleine Blattschneiderbiene)	*	3	s	h, e; ho, vH	polylektisch	HApi: Coelioxys inermis	-	-	-	3
Megachile centuncularis (Rosen-Blattschneiderbiene)	V	*	s	h, e; vH, ho	polylektisch	HApi: Coelioxys inermis , C. mandibularis , C. elongata , HSap: Sapyga quinquepunctata	-	-	-	8
Megachile maritima (Sand-Blattschneiderbiene)	3	2	s	e; Bo	polylektisch	HApi: Coelioxys conoidea , DCon: Physocephala vittata	-	-	-	2
Megachile pilidens (Filzahn-Blattschneiderbiene)	3	2	s	h, e; vH, Bo, St	polylektisch	HApi: Coelioxys afra	-	1	-	-
Megachile versicolor (Bunte Blattschneiderbiene)	*	*	s	h; ho, m	polylektisch	HApi: Coelioxys mandibularis , C. inermis ,	3	2	-	2

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. **B = Nistweise:** e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. **C = Pollensammelverhalten:** polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. **D = Gegenspieler / Wirte:** DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenmeisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie				Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Megachile willughbiella (Garten-Blattschneiderbiene)	*	*	s, kom	h, e; vH, mo, Bo, Agg	polylektisch	HApi: <i>Coelioxys quadridentata</i> , <i>C. elongata</i>	-	-	-	4
Melecta albifrons (Gewöhnliche Trauerbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Anthophora plumipes</i> , <i>A. plagiata</i> , <i>A. fulvitaris</i> , <i>A. retusa</i> , <i>A. aestivalis</i> , <i>A. crinipes</i> , Parasitoide: DBom: Anthrax anthrax	5	-	-	-
Melitta leporina (Luzerne-Sägehornbiene)	*	*	s	e; Bo, Agg	Fabaceae (Medicago)	HApi: <i>Nomada flavopicta</i>	-	-	-	19
Nomada bifasciata (Rotbäuchige Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena gravida</i>	10	-	-	20
Nomada braunsiana (Glockenblumen-Wespenbiene)	1	0	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena pandellei</i> , <i>A. curvungula</i> , <i>A. paucisquama</i>	-	-	-	1
Nomada fabriciana (Rotschwarze Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysoceles</i> , <i>A. fulvata</i> , <i>A. angustior</i>	-	-	-	10
Nomada flava (Gelbe Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. carantonica</i>	-	-	-	1
Nomada flavoguttata (Gelbfleckige Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena minutula</i> , <i>A. minutuloides</i> , <i>A. subopaca</i> , <i>A. semilaevis</i> , <i>A. falsifica</i>	5	-	-	16
Nomada flavopicta (Greiskraut-Wespenbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Melitta leporina</i> , <i>M. haemorrhoidalis</i> , <i>M. nigricans</i> , <i>M. tricincta</i>	-	-	-	1
Nomada fucata (Gewöhnliche Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena flavipes</i>	66	-	-	16
Nomada goodeniana (Feld-Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena tibialis</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. cineraria</i> , <i>A. thoracica</i>	9	-	-	28
Nomada lathburiana (Rothaarige Wespenbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena vaga</i> , <i>A. barbara</i> , <i>A. cineraria</i> , <i>A. danuvia</i>	2	-	-	8
Nomada marshalliana (Wiesen-Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Andrena carantonica</i> , <i>A. ferox</i> , <i>A. rosae</i> , <i>A. trimmerana</i>	1	-	-	3
Nomada moeschleri (Möschlers Wespenbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: ?	-	-	-	1
Nomada panzeri (Panzers Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena fucata</i> , <i>A. fulva</i> , <i>A. helvola</i> , <i>A. lapponica</i> , <i>A. synadelpha</i> , <i>A. varians</i>	1	-	-	3
Nomada ruficornis (Rotfühler-Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena haemorrhhoa</i>	-	-	-	1
Nomada sheppardana (Sheppards Wespenbiene)	*	3	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum</i>	2	-	-	-
Nomada striata (Gestreifte Wespenbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena wilkella</i> , <i>A. gelrae</i> , <i>A. similis</i> , <i>A. aberrans</i> , <i>A. intermedia</i>	-	-	-	1
Nomada succincta (Gegürtete Wespenbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>	8	-	-	7
Nomada zonata (Binden-Wespenbiene)	V	1	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena dorsata</i> , <i>A. propinqua</i> , <i>A. congruens</i>	1	-	-	1
Osmia bicornis (Rote Mauerbiene)	*	*	s, kom	h, e; vH, St, ho, Agg	polylektisch	HApi: <i>Stelis phaeoptera</i> , HChr: <i>Chrysura austriaca</i> , HSap: <i>Sapyga clavicornis</i> , HGas: <i>Gasteruption jaculator</i> , HLeu: <i>Leucospis dorsigera</i> , DBom: Anthrax anthrax	12	1349	-	53
Osmia brevicornis (Schöterich-Mauerbiene)	G	1	s	h; vH, ho	Brassicaceae	HChr: <i>Chrysura hirsuta</i> , HSap: <i>Sapyga quinquepunctata</i>	-	10	-	2
Osmia caerulescens (Blaue Mauerbiene)	*	*	s	e, h; ho, vH, St	polylektisch	HApi: <i>Stelis ornatula</i> , HSap: <i>Sapyga clavicornis</i> , <i>S. quinquepunctata</i> , HChr: <i>Chrysura austriaca</i> , <i>C. dichroa</i> , <i>C. radians</i> , HGas: <i>Gasteruption assectator</i> s.l., DBom: Anthrax anthrax	-	3	-	2
Osmia cornuta (Gehörnte Mauerbiene)	*	1	s	h, e; vH, St, ho, Agg	polylektisch	HLeu: <i>Leucospis dorsigera</i> , DBom: Anthrax anthrax	1	225	-	21

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, eu = eusozial, kom = kommunal, s = solitär, sp = sozialparasitisch, ? = fraglich/unbekannt, jedoch nicht bp oder sp. **B = Nistweise:** e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. **C = Pollensammelverhalten:** polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder Pflanzengattungen), - = es wird kein Pollen gesammelt, ? = fraglich/unbekannt. **D = Gegenspieler / Wirte:** DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HApi = Apidae (Wildbienen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HGas = Gasteruptiidae (Schmalbauchwespen), HLeu = Leucospidae (Faltenerzwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenmeisen), SSty = Stylopidae (Bienen-Fächerflügler), ? = fraglich/unbekannt, **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie				Nachweise				
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA	
Panurgus calcaratus (Stumpfzähnlige Zottelbiene)	*	*	kom	e; Bo, St, Agg	Asteraceae (Cichorieae)	HApi: <i>Nomada fuscicornis</i> , DBom: <i>Bombylius posticus</i>	-	-	-	1	
Pseudoanthidium nanum (Östliche Zwergwollbiene)	3	0	s	h; ho, m, vH	Asteraceae (Cynareae)	HApi: <i>Stelis signata</i> , <i>S. ornata</i> . <i>S. punctulatissima</i> , HChr: <i>Chrysis comparata</i> , <i>C. scutellaris</i> , HSap: <i>Sapyga quinquepunctata</i> , HLeu: <i>Leucospis</i> sp.	-	-	-	1	
Sphecodes albilabris (Riesen-Blutbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Colletes cunicularius</i> , <i>Halictus quadricinctus</i> , <i>Melitturga clavicornis</i>	1	-	2	1	
Sphecodes crassus (Dichtpunktierte Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i>	36	-	-	5	
Sphecodes ephippius (Gewöhnliche Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Andrena argentata</i> , <i>Halictus tumulorum</i> , <i>Lasioglossum fratellum</i> , <i>L. laticeps</i> , <i>L. leucozonium</i> , <i>L. malachurum</i> , <i>L. pauxillum</i> , <i>L. prasinum</i> , <i>L. quadrinotatum</i>	24	-	-	8	
Sphecodes ferruginatus (Rostfarbene Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	-	-	1	
Sphecodes geoffrellus (Glänzende Zwerg-Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Lasioglossum leucopus</i> , <i>L. morio</i> , <i>L. nitidiusculum</i> , <i>L. pauxillum</i>	3	-	-	1	
Sphecodes gibbus (Buckel-Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Halictus maculatus</i> , <i>H. quadricinctus</i> , <i>H. rubicundus</i> , <i>H. scabiosae</i> , <i>H. sexcinctus</i> , <i>H. simplex</i>	13	-	-	5	
Sphecodes hyalinatus (Durchscheinende Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i>	1	-	-	-	
Sphecodes longulus (Längliche Blutbiene)	*	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Lasioglossum leucopus</i> , <i>L. minutissimum</i> , <i>L. morio</i> , <i>L. punctatissimum</i> , <i>L. semilucens</i> , <i>L. zonulum</i>	1	-	-	-	
Sphecodes marginatus (Gerandete Zwerg-Blutbiene)	*	2	bp	[e; Bo]	-	HApi: ?	3	-	-	1	
Sphecodes miniatus (Gewöhnliche Zwerg-Blutbiene)	*	2	bp	[e; Bo, St]	-	HApi: <i>Lasioglossum morio</i> , <i>L. nitidiusculum</i>	8	-	-	1	
Sphecodes monilicornis (Dickkopf-Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Halictus rubicundus</i> , <i>H. tumulorum</i> , <i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i> , <i>L. leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>L. zonulum</i>	6	-	-	5	
Sphecodes niger (Schwarze Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Lasioglossum morio</i>	7	-	-	-	
Sphecodes pellucidus (Sand-Blutbiene)	V	3	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena barbilabris</i> , <i>A. nycthemera</i> , <i>Lasioglossum leucozonium</i>	2	-	-	1	
Sphecodes puncticeps (Punktierte Blutbiene)	*	*	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Lasioglossum villosulum</i>	3	-	-	3	
Sphecodes rubicundus (Weißhaarige Blutbiene)	3	1	bp	[e; Bo]	-	HApi: <i>Andrena labialis</i>	-	-	-	1	
Insgesamt 133 Arten mit zusammen 3235 Individuen.							Anzahl Individuen:	463	1598	77	1097
							Anzahl Arten:	57	11	5	121

Abb. 15: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 2.



Andrena dorsata (Rotbeinige Körbchensandbiene)



Andrena flavipes (Gewöhnliche Bindensandbiene)



Andrena fulva (Fuchsrote Lockensandbiene)



Andrena fulvago (Pippau-Sandbiene)



Andrena gravida (Weiße Bindensandbiene)



Andrena haemorrhoa (Rotschopfige Sandbiene)



Andrena helvola (Schlehen-Lockensandbiene)



Andrena labialis (Rotklee-Sandbiene)

Abb. 16: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 3.

*Andrena minutula* (Gewöhnliche Zwergsandbiene)*Andrena minutuloides* (Glanzrücken-Zwergsandbiene)*Andrena nigroaenea* (Erzfarbene Düstersandbiene)*Andrena nitida* (Glänzende Düstersandbiene)*Andrena ovatula* (Ovale Kleesandbiene)*Andrena wilkella* (Grobpunktierte Kleesandbiene)*Anthidium punctatum* (Weißfleckige Wollbiene)*Anthophora aestivalis* (Gebänderte Pelzbiene)

Abb. 17: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 4.

*Anthophora plumipes* (Frühlings-Pelzbiene)*Bombus bohemicus* (Böhmische Kuckuckshummel)*Bombus hortorum* (Gartenhummel)*Bombus hypnorum* (Baumhummel)*Bombus lapidarius* (Steinhummel)*Bombus lucorum* (Helle Erdhummel)*Bombus pascuorum* (Ackerhummel)*Bombus pratensis* (Wiesenhummel)

Abb. 18: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 5.

*Bombus rupestris* (Rotschwarze Kuckuckshummel)*Bombus sylvarum* (Bunte Hummel)*Bombus terrestris* (Dunkle Erdhummel)*Bombus vestalis* (Gefleckte Kuckuckshummel)*Ceratina cyanea* (Gewöhnliche Keulhombiene)*Chelostoma florissomne* (Hahnenfuß-Scherenbiene)*Coelioxys inermis* (Unbewehrte Kegelbiene)*Coelioxys mandibularis* (Mandibel-Kegelbiene)

Abb. 19: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 6.

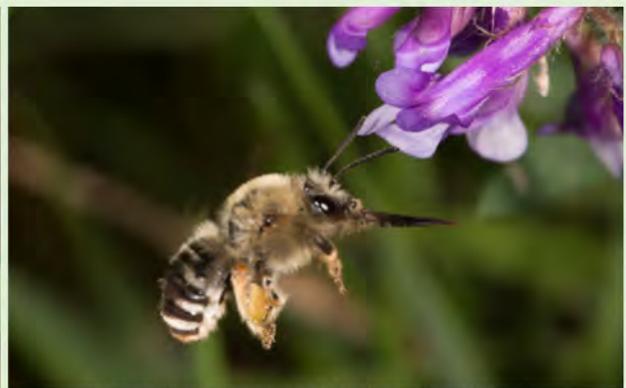
*Colletes cunicularius* (Frühlings-Seidenbiene)*Colletes daviesanus* (Buckel-Seidenbiene)*Colletes fodiens* (Filzbindige Seidenbiene)*Colletes similis* (Rainfarn-Seidenbiene)*Eucera longicornis* (Juni-Langhombiene)*Eucera nigrescens* (Mai-Langhombiene)*Halictus maculatus* (Dickkopf-Furchenbiene)*Halictus quadricinctus* (Vierbindige Furchenbiene)

Abb. 20: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 7.



Halictus rubicundus (Rotbeinige Furchenbiene)



Halictus scabiosae (Gelbbändige Furchenbiene)



Halictus subauratus (Dichtpunktigte Goldfurchenbiene)



Halictus tumulorum (Gewöhnliche Goldfurchenbiene)



Heriades truncorum (Gewöhnliche Löcherbiene)



Hylaeus communis (Gewöhnliche Maskenbiene)



Hylaeus confusus (Verkannte Maskenbiene)



Hylaeus cornutus (Gehörnte Maskenbiene)

Abb. 21: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 8.

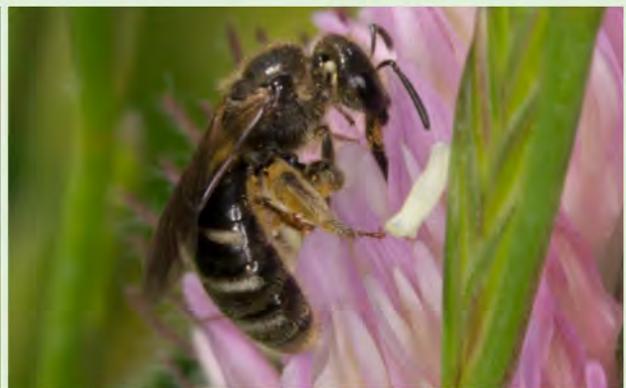
*Hylaeus difformis* (Beulen-Maskenbiene)*Hylaeus dilatatus* (Rundfleck-Maskenbiene)*Hylaeus gredleri* (Gredlers Maskenbiene)*Hylaeus hyalinatus* (Mauer-Maskenbiene)*Hylaeus nigritus* (Rainfarn-Maskenbiene)*Lasioglossum calceatum* (Gewöhnliche Schmalbiene)*Lasioglossum laticeps* (Breitkopf-Schmalbiene)*Lasioglossum lativentre* (Breitbauch-Schmalbiene)

Abb. 22: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 9.



Lasioglossum leucozonium (Weißbinden-Schmalbiene)



Lasioglossum malachurum (Feldweg-Schmalbiene)



Lasioglossum morio (Dunkelgrüne Schmalbiene)



Lasioglossum nitidiusculum (Glänzende Schmalbiene)



Lasioglossum parvulum (Dunkle Schmalbiene)



Lasioglossum pauxillum (Acker-Schmalbiene)



Lasioglossum villosulum (Zottige Schmalbiene)



Megachile centuncularis (Rosen-Blattschneiderbiene)

Abb. 23: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 10.



Megachile pilidens (Filzzahn-Blattschneiderbiene)



Megachile versicolor (Bunte Blattschneiderbiene)



Megachile willughbiella (Garten-Blattschneiderbiene)



Melecta albifrons (Gewöhnliche Trauerbiene)



Melitta leporina (Luzerne-Sägehornbiene)



Nomada bifasciata (Rotbäuchige Wespenbiene)



Nomada fabriciana (Rotschwarze Wespenbiene)



Nomada flava (Gelbe Wespenbiene)

Abb. 24: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 11.



Nomada flavoguttata (Gelbfleckige Wespenbiene)



Nomada fucata (Gewöhnliche Wespenbiene)



Nomada goodeniana (Feld-Wespenbiene)



Nomada lathburiana (Rothhaarige Wespenbiene)



Nomada panzeri (Panzer's Wespenbiene)



Nomada ruficornis (Rotfühler-Wespenbiene)



Nomada sheppardana (Sheppard's Wespenbiene)



Nomada succincta (Gegürtete Wespenbiene)

Abb. 25: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 12.



Nomada zonata (Binden-Wespenbiene)



Osmia bicornis (Rote Mauerbiene)



Osmia brevicornis (Schöterich-Mauerbiene)



Osmia caerulescens (Blaue Mauerbiene)



Osmia cornuta (Gehörnte Mauerbiene)



Panurgus calcaratus (Stumpfzahnige Zottelbiene)



Sphecodes albilabris (Riesen-Blutbiene)



Sphecodes crassus (Dichtpunktigte Blutbiene)

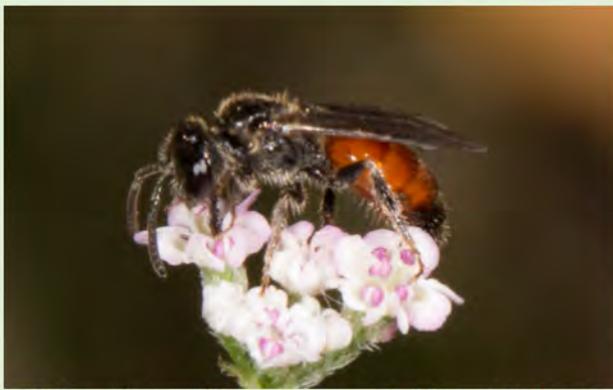
Abb. 26: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 13.



Sphecodes ehippius (Gewöhnliche Blutbiene)



Sphecodes ferruginatus (Rostfarbene Blutbiene)



Sphecodes geoffrellus (Glänzende Zwerg-Blutbiene)



Sphecodes gibbus (Buckel-Blutbiene)



Sphecodes hyalinatus (Durchscheinende Blutbiene)



Sphecodes miniatus (Gewöhnliche Zwerg-Blutbiene)



Sphecodes monilicornis (Dickkopf-Blutbiene)



Sphecodes pellucidus (Sand-Blutbiene)

4.3 Echte Grabwespen

Auch die Echten Grabwespen gehören zu den wichtigen Bestäubern. Viele sind auf Insekten als Beute spezialisiert, die aus landwirtschaftlicher Sicht als Schädlinge einzustufen sind – diese Arten können als Nützlinge fungieren.

Insgesamt konnten in den drei Projektjahren 43 Arten mit zusammen 1041 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 2). Die relativ hohe Individuenzahl beruht zu 73 % (765 Individuen) auf zwei Arten: Die Zweipunkt-Fliegenspießwespe (*Oxybelus bipunctatus*, 551 Individuen, Abb. 29) besiedelt die Sandflächen und hat sich dort sehr stark vermehrt. Der Gemeine Wanzenjäger (*Lindenius albilabris*, 214 Individuen, Abb. 29) gehört allgemein zu den häufigsten Grabwespen und konnte in allen untersuchten Obstanlagen sehr zahlreich nachgewiesen werden. Von allen anderen Arten konnten durchschnittlich 7 Individuen nachgewiesen werden (Spannbreite ein bis 52 Individuen); von 16 Arten konnte jeweils nur ein einzelnes Individuum gefunden werden. Unter Berücksichtigung des auf 80 % geschätzten Erfassungsgrades (vgl. Abb. 10) ist davon auszugehen, dass die Fauna der Echten Grabwespen der Obstanlagen ca. 54 Arten umfasst.

Aufgrund der relativ hohen Artenzahl und des relativ hohen Anteils gefährdeter Arten (Abb. 11) einerseits und der bis auf wenige Ausnahmen sehr geringen Individuenzahlen und der geringen Anzahl spezifischer Gegenspieler (Abb. 27) andererseits, ist die Fauna der echten Grabwespen der Obstanlagen insgesamt als gestört einzustufen.

Alle angebotenen Nisthilfen wurden als Nistplatz genutzt (vgl. Kapitel 3): Die Sandflächen wurden von 8 Arten besiedelt, die Erdhügel von 13 Arten und die Insektenhotels von 7 Arten.

Arten: 250 in Deutschland, 664 in Europa, ≥ 8773 weltweit.

Körpergröße: 2 bis 23 mm.

Biologie: Die Weibchen praktizieren Brutfürsorge, indem sie mit paralyisierten Beutetieren verproviantierte Brutzellen anlegen, in die dann die Eier abgelegt werden. Bezüglich der Nistplatzwahl können unterirdisch (endogäisch, oft mit Spezialisierung hinsichtlich Substrat & Exposition) und oberirdisch (hypergäisch: in Totholz, Stängeln, Pflanzengallen) nistende Arten unterschieden werden; bei beiden Gruppen gibt es Arten, die vorhandene Hohlräume nutzen, und solche, die sie selbst anlegen. Alle Arten sind auf eine bestimmte Beutegruppe spezialisiert; meist handelt es sich um Insekten, vereinzelt werden auch Spinnen gejagt. Einige Arten nutzen die Nester anderer Echter Grabwespen (Brutparasitismus). Zur Eigenversorgung besuchen die adulten Grabwespen Blüten, um Nektar aufzunehmen oder sie nutzen den zuckerhaltigen Kot von Blattläusen („Honigtau“). Einige Arten nutzen auch den Mageninhalt oder Körpersekrete erjagter Beutetiere als Nahrungsquelle.

Spezifische Gegenspieler in Deutschland: Goldwespen (Chrysididae, ≥ 35 Arten), Echte Grabwespen (Crabronidae, 12 Arten), Ameisenwespen (Mutillidae, 3 Arten), Dickkopffliegen (Conopidae, ≥ 2 Arten), Wollschweber (Bombyliidae, ≥ 1 Art), Wegwespen (Pompilidae, 1 Art), Wespen-Fächerflügler (Xenidae, 1 Art).

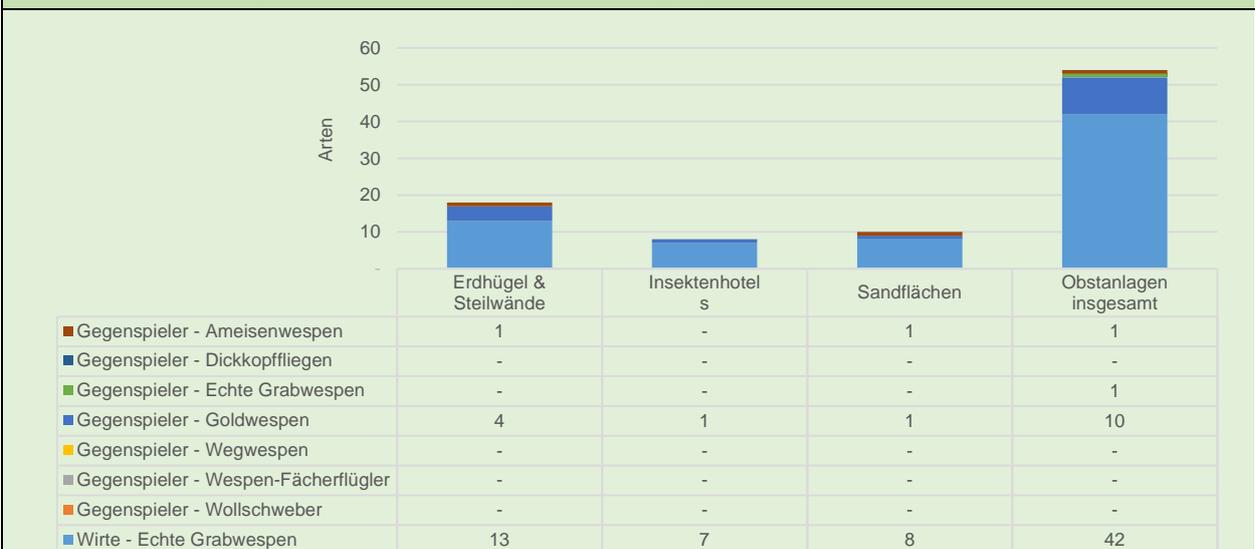
Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung und Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: In Deutschland stehen 99 Arten (39,6 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 13 Arten (5,2 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 3 Arten (1,2 %) sind die Daten unzureichend und nur 135 Arten (54 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Echte Grabwespen (Crabronidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [40], Gefährdung: [77, 84], Biologie, Wirte, Gegenspieler: [1, 3, 12, 15, 24, 27, 39, 43, 44, 48, 60, 65, 91, 99, 101, 102, 109, 110, 111, 113].

Abb. 27: Echte Grabwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.



Die geringe Anzahl der nachgewiesenen Arten und die geringe Anzahl spezifischer Gegenspieler belegen, dass die Fauna der Echten Grabwespen gestört ist. Nur 12 der mindestens 31 aufgrund des Wirtsspektrums zu erwartenden Gegenspieler wurden nachgewiesen (vgl. Tab. 2).

Vergleichsbasis Arten in Deutschland: nestbauende Grabwespen 238; spezifische Gegenspieler: Goldwespen ≥ 35, Echte Grabwespen 12, Ameisenwespen 3, Dickkopffliegen ≥ 2, Wollschweber ≥ 1, Wegwespen 1, Wespen-Fächerflügler 1.

Tab. 2: Echte Grabwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: **D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.**

BILOGIE: **A = Lebensweise:** **bp** = Brutparasitisch, **s** = solitär. **B = Biotopbindung:** **alp** = alpin, **Au** = Auwälder, **bor** = boreomontan, **eu** = eurytop, relativ anspruchslos, **hy** = hylophil, **med** = mediterran, **syn** = synanthrop, **(t)t** = (extrem) thermophil, **(x)x** = (extrem) xerophil, **Kü** = Küste, **L** = Löss, **S** = Sand, **Sch** = Schilf, **Tr** = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), **W** = Wald, **Wr** = (trockenwarme) Waldränder, ? = Biotopbindung unklar, ! = Charakterart. **C = Nistweise:** **e** = endogäisch, **h** = hypergäisch, **Agg** = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, **Bo** = Erdnester im ± flachen Boden, **vH** = vorhandene Hohlräume, **ho** = hohle Stängel und Holzbohrgänge, **m** = markhaltiger Stängel, **mo** = morsches Holz, **Ga** = Pflanzengallen, **St** = Steilwände, Abbruchkanten u. ä., **()** = partiell, **[]** = Nistweise der Wirte, **?** = fraglich/unbekannt.

D = Beute. E = Gegenspieler / Wirte: **DCon** = Conopidae (Dickkopffliegen), **HChr** = Chrysididae (Goldwespen), **HCra** = Crabronidae (Echte Grabwespen), **HMut** = Mutillidae (Spinnenwespen), **SXen** = Xenidae (Wespen-Fächerflügler), **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung			Biologie					Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	E	EH	IH	SF	OA	
Astata boops (Großäugiger Wanzenjäger)	*	*	s	t, Tr, Wr	e; Bo	Wanzenlarven (Pentatomidae)	HChr: Hedychridium roseum , H. rossicum , Holopyga generosa , HMut: Smicromyrme rufipes	-	1	-	-	
Astata kashmirensis (Stecks Wanzenjäger)	2	R	s	x, t, Tr	e; Bo	Wanzen		1	-	-	-	
Astata minor (Kleiner Wanzenjäger)	3	3	s	x, t, Wr, Tr	e; Bo	Wanzen	HChr: Hedychridium caputaureum , H. roseum	2	-	-	-	
Cerceris arenaria (Sand-Knotenwespe)	*	*	s	eu, S	e; Bo	Rüsselkäfer	HChr: Hedychrum nobile , HMut: Smicromyrme rufipes	-	-	-	1	
Cerceris quadricincta (Vierzahn-Knotenwespe)	*	3	s	x, t, S, Tr	e; Bo	Rüsselkäfer		-	-	-	3	
Cerceris quinquefasciata (Fünfbinden-Knotenwespe)	*	*	s	eu, S, syn	e; Bo	Rüsselkäfer	HChr: Hedychrum niemelai , H. nobile	1	-	-	8	
Cerceris rybyensis (Gemeine Knotenwespe)	*	*	s	eu, S, syn	e; Bo	Wildbienen	HChr: Hedychrum gerstaeckeri , H. nobile	6	-	-	46	
Crossocerus exiguus (Zierliche Stängelgrabwespe)	*	*	s	x, t, S, L, Tr	e; St, Bo	Fliegen		2	-	-	2	
Crossocerus ovalis (Rundliche Stängelgrabwespe)	*	*	s	x-eu, S	e; Bo	Fliegen		5	-	-	-	
Crossocerus podagricus (Magere Stängelgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho	Fliegen		-	-	-	1	
Crossocerus quadrimaculatus (Vierfleck-Stängelgrabwespe)	*	*	s	t, S, L	e; St, (Bo)	Fliegen		1	-	-	-	
Dinetus pictus (Bunter Wanzenjäger)	*	3	s	x, t, S!	e; Bo	Sichelwanzen	HChr: Chrysis bicolor , Hedychridium elegantulum	-	-	1	-	
Diodontus luperus	*	*	s	x, t, Tr	e; Bo	Blattläuse		2	-	-	5	
Diodontus minutus	*	*	s	eu, S	e; St, (Bo)	Blattläuse	HChr: Chrysis leachii , Hedychridium zelleri , HMut: Myrmosa atra	41	-	-	-	
Ectemnius continuus (Punktierter Fliegenjäger)	*	*	s	eu	h; mo, ho	Fliegen		1	-	-	1	
Ectemnius lapidarius (Gemeiner Fliegenjäger)	*	*	s	eu, syn	h; ho, mo	Fliegen		-	-	-	6	
Ectemnius lituratus (Ufer-Fliegenjäger)	*	V	s	t, W, Au	h; mo	Fliegen		-	-	-	1	
Ectemnius rubicola (Brombeer-Fliegenjäger)	*	*	s	eu, W, Wr	h; m	Fliegen		-	-	-	1	
Entomognathus brevis (Kleine Zahngrabwespe)	*	2	s	x, t, L, Tr, Wr	e; Bo	Flohkäfer, Blattkäfer		-	-	-	9	
Harpactus laevis (Löss-Zikadenjäger)	3	1	s	x, t, Tr	e; Bo	Kleinzikaden	HCra: Nysson dimidiatus , N. tridens	-	-	-	2	
Lestica clypeata (Gelber Schmetterlingsjäger)	*	*	s	eu, t, Wr	h; ho	Kleinschmetter- linge		-	-	-	7	
Lindenius albilabris (Gemeiner Wanzenjäger)	*	*	s	eu, syn	e; Bo	Weichwanzen, Fliegen	HChr: Hedychridium coriaceum , HMut: Myrmosa atra	1	1	1	211	
Lindenius panzeri (Panzers Fliegenjäger)	*	V	s	x, t, Tr, Wr	e; Bo	Fliegen	HMut: Myrmosa atra	-	-	-	1	

Tab. 2: Echte Grabwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, - = nicht aufgelistet.

BILOGIE: A = Lebensweise: bp = Brutparasitisch, s = solitär. B = Biotopbindung: alp = alpin, Au = Auwälder, bor = boreomontan, eu = eurytop, relativ anspruchslos, hy = hylophil, med = mediterran, syn = synanthrop, (t)t = (extrem) thermophil, (x)x = (extrem) xerophil, Kü = Küste, L = Löss, S = Sand, Sch = Schilf, Tr = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), W = Wald, Wr = (trockenwarme) Waldränder, ? = Biotopbindung unklar, l = Charakterart. C = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u. ä., () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt.

D = Beute. E = Gegenspieler / Wirte: DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HCra = Crabronidae (Echte Grabwespen), HMut = Mutillidae (Spinnenwespen), SXen = Xenidae (Wespen-Fächerflügler), fett gedruckt = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie					Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	E	EH	IH	SF	OA
Lindenus pygmaeus (Kleiner Wespenjäger)	*	V	s	x, t, S, Tr, Wr	e; Bo	Hymenopteren, Fliegen	HChr: <i>Hedychridium krajniki</i>	1	-	-	2
Mimumesa unicolor (Einfarbige Stielgrabwespe)	*	*	s	eu, syn?	e; Bo	Zikaden		-	-	-	5
Nysson dimidiatus (Kleine Kuckucksgrabwespe)	*	3	bp	x, t, S, Tr	[e; Bo]	-	HCra: <i>Harpactus laevis</i>	-	-	-	1
Oxybelus bipunctatus (Zweipunkt-Fliegenspießwespe)	*	*	s	t, S, syn	e; Bo, Agg	Fliegen	HChr: <i>Hedychridium ardens</i> , HMut: <i>Smicromyrme rufipes</i>	-	-	540	11
Oxybelus haemorrhoidalis (Zierliche Fliegenspießwespe)	3	3	s	x, t, S!, Tr	e; Bo	Fliegen		-	-	6	3
Oxybelus trispinosus (Dreizahn-Fliegenspießwespe)	*	*	s	x, t, Tr	e; Bo, Agg	Fliegen		5	-	3	30
Oxybelus uniglumis (Dunkle Fliegenspießwespe)	*	*	s	x, t, S, syn	e; Bo, Agg	Fliegen	HChr: <i>Hedychridium coriaceum</i> , HMut: <i>Myrmosa atra</i> , <i>Smicromyrme rufipes</i>	1	-	7	-
Oxybelus variegatus	3	V	s	x, t, S!, Tr	e; Bo	Fliegen		-	-	1	-
Passaloecus corniger (Gehörnte Blattlausgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho, m, Ga	Blattläuse, Blattflöhe	HChr: <i>Omalus aeneus</i> , <i>O. puncticolis</i> , <i>Pseudomalus auratus</i> , <i>P. pusillus</i> , <i>P. triangulifer</i> , <i>P. violaceus</i> , <i>Trichrysis cyanea</i>	-	6	-	-
Passaloecus gracilis (Zierliche Blattlausgrabwespe)	*	*	s	eu, t, syn	h; ho, m	Blattläuse	HChr: <i>Omalus aeneus</i> , <i>O. biaccinctus</i> , <i>O. puncticolis</i> , <i>Pseudomalus auratus</i> , <i>Trichrysis cyanea</i>	-	1	-	-
Passaloecus singularis (Gemeine Blattlausgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho, m, Ga	Blattläuse	HChr: <i>Omalus aeneus</i> , <i>Pseudomalus auratus</i>	-	-	-	1
Pemphredon inornata (Shuckhards Blattlausgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho, m	Blattläuse	HChr: <i>Pseudomalus auratus</i>	-	1	-	3
Pemphredon lethifer (Brombeer-Blattlausgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho, m, Ga	Blattläuse	HChr: <i>Omalus aeneus</i> , <i>Pseudomalus auratus</i> , <i>P. pusillus</i> , <i>P. triangulifer</i> , <i>Trichrysis cyanea</i>	-	1	-	1
Philanthus triangulum (Gemeiner Bienenwolf)	*	*	s	t, S, syn	e; Bo, Agg	Honigbienen	DCon: <i>Physocephala chrysorrhoea</i> , <i>P. vittata</i> ; HChr: <i>Hedychrum rutilans</i>	-	-	6	9
Psenulus pallipes (Hellfüßiger Stielgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho	Blattläuse	HChr: <i>Omalus aeneus</i> , <i>Philoctetes bidentulus</i> , <i>Pseudomalus auratus</i> , <i>Trichrysis cyanea</i>	-	-	-	1
Spilomena beata (Schöne Zwerggrabwespe)	*	*	s	t, Wr, syn	h; ho	Fransenflügler- larven		-	2	1	-
Tachysphex unicolor (Dunkler Heuschreckenjäger)	*	*	s	x, t, S, L, Tr	e; Bo	Feldheuschrecken- larven		-	-	4	-
Trypoxylon beaumonti (Beaumonts Holzgrabwespe)	*	R	s	t?, Wr, syn	h; ho	? (Blattläuse?)	HChr: <i>Trichrysis cyanea</i>	1	-	-	-
Trypoxylon figulus (Gemeine Holzgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho	Spinnen	HChr: <i>Elampus panzeri</i> , <i>Trichrysis cyanea</i>	-	13	-	1
Trypoxylon minus (Kleine Holzgrabwespe)	*	*	s	eu, syn	h; ho	Spinnen	HChr: <i>Trichrysis cyanea</i>	-	1	-	-
Insgesamt 43 Arten mit zusammen 1041 Individuen.							Anzahl Individuen:	71	27	570	373
							Anzahl Arten:	15	9	10	28

Abb. 28: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 1.

*Astata boops* (Großäugiger Wanzenjäger)*Astata minor* (Kleiner Wanzenjäger)*Cerceris quadricincta* (Vierzahn-Knotenwespe)*Cerceris quinquefasciata* (Fünfbinden-Knotenwespe)*Cerceris rybyensis* (Gemeine Knotenwespe)*Diodontus luperus**Diodontus minutus**Ectemnius lapidarius* (Gemeiner Fliegenjäger)

Abb. 29: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 2.

*Ectemnius lituratus* (Ufer-Fliegenjäger)*Ectemnius rubicola* (Brombeer-Fliegenjäger)*Entomognathus brevis* (Kleine Zahngrabwespe)*Lestica clypeata* (Gelber Schmetterlingsjäger)*Lindenius albilabris* (Gemeiner Wanzenjäger)*Mimumesa unicolor* (Einfarbige Stielgrabwespe)*Oxybelus bipunctatus* (Zweipunkt-Fliegenspießwespe)*Oxybelus haemorrhoidalis* (Zierliche Fliegenspießwespe)

Abb. 30: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 3.



Oxybelus trispinosus (Dreizahn-Fliegenspießwespe)



Oxybelus uniglumis (Dunkle Fliegenspießwespe)



Passaloecus corniger (Gehörnte Blattlausgrabwespe)



Pemphredon lethifer (Brombeer-Blattlausgrabwespe)



Philantus triangulum (Bienenwolf)



Spilomena beata (Schöne Zwerggrabwespe)



Tachysphex unicolor (Dunkler Heuschreckenjäger)



Trypoxylon figulus (Gemeine Holzgrabwespe)

4.4 Langstiel-Grabwespen

Einige Langstiel-Grabwespen sind auf Schmetterlingsraupen als Beute spezialisiert und können so als Nützlinge fungieren. Alle Arten besuchen Blüten und betätigen sich so als Bestäuber.

Insgesamt konnten in den drei Untersuchungsjahren nur 2 Arten mit zusammen 5 Individuen nachgewiesen werden. Aufgrund der Größe und Auffälligkeit der Langstiel-Grabwespen ist davon auszugehen, dass alle vorkommenden Arten erfasst wurden. Die Indikatoren Arten- und Individuenzahlen (Tab. 3), Anzahl gefährdeter Arten (Abb. 11) und Anzahl spezifischer Gegenspieler (Abb. 31) belegen, dass die Langstiel-Grabwespen-Fauna der Obstanlagen verarmt ist.

Alle nachgewiesenen Individuen hielten sich auf dem sehr großen Erdhügel in der Obstanlage „Sürßen“ auf (vgl. Abb. in Tab. 19), konnten dort aber nicht beim Nestbau beobachtet werden – möglicherweise suchten sie den Erdhügel nur zur Nahrungssuche auf. Da es sich bei beiden Arten um Sandspezialisten handelt, wäre es naheliegend, dass sie die Sandflächen zur Anlage ihrer Nester nutzen, was aber nicht beobachtet werden konnte.

Die sehr wärmeliebende und ursprünglich mediterran verbreitete Große Heuschrecken-Sandwespe (*Spheg funerarius*) breitet sich zur Zeit in ganz Deutschland stark aus [17] und ist inzwischen auch in Sachsen weit verbreitet (Abb. 33) – ein deutlicher Indikator für den Klimawandel. Die in der Vergangenheit erfolgte Einstufung der Art als gefährdet (Deutschland) bzw. als stark gefährdet (Sachsen) ist sicherlich nicht mehr aktuell.

Arten: 11 in Deutschland, 58 in Europa, ≥ 724 weltweit.

Körpergröße: 9 bis 36 mm.

Biologie: Die Weibchen praktizieren Brutfürsorge, indem sie mit paralysierten Beutetieren verproviantierte Brutzellen anlegen, in die dann die Eier abgelegt werden. Die Arten der Gattungen *Ammophila*, *Podalonia* und *Spheg* nisten im Boden (endogäisch), während solche der Gattungen *Sceliphron* (Freibauten aus Lehm) und *Isodontia* (Nutzung vorhandener Hohlräume) oberirdisch (hypergäisch) nisten. Die Nester werden artspezifisch mit Heuschrecken, Schmetterlingsraupen, Blattwespenlarven oder Spinnen verproviantiert. Zur Eigenversorgung besuchen die adulten Wespen Blüten, um Nektar aufzunehmen, oder sie nutzen den zuckerhaltigen Kot von Blattläusen („Honigtau“). Einige Arten nutzen auch den Mageninhalt oder Körpersekrete erjagter Beutetiere als Nahrungsquelle.

Spezifische Gegenspieler in Deutschland: Wollschweber (Bombyliidae, ≥ 2 Arten), Goldwespen (Chrysididae, 1 Art), Wespen-Fächerflügler (Xenidae, 1 Art), Ameisenwespen (Mutillidae, 1 Art).

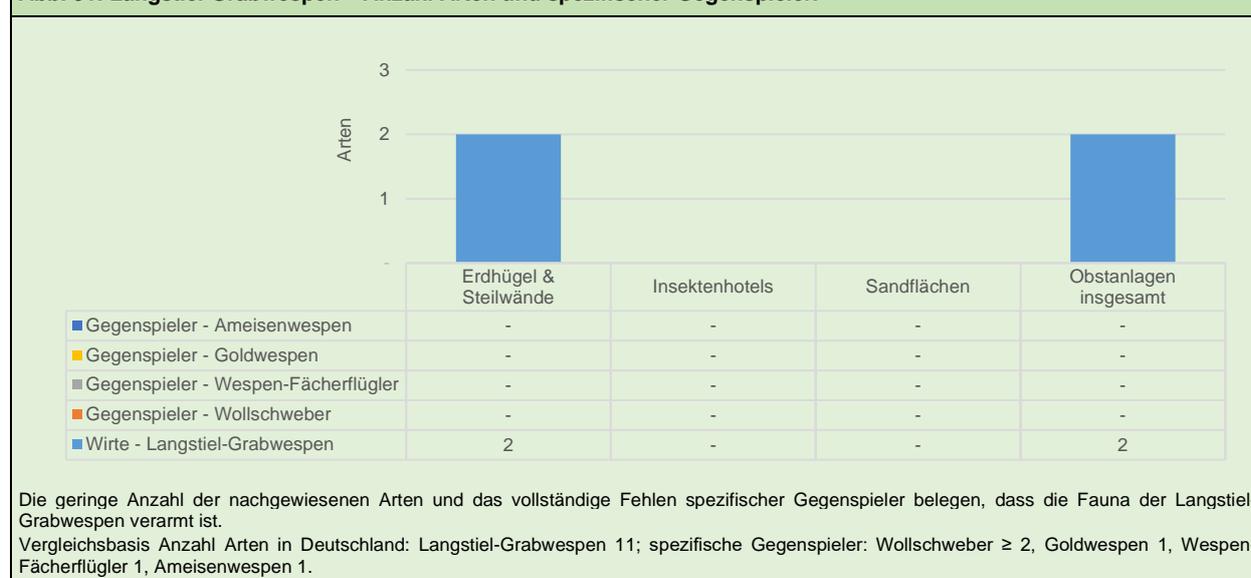
Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung und Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: In Deutschland stehen 4 Arten (36 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten und 7 Arten (64 %) gelten als ungefährdet.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Langstiel-Grabwespen (Sphecidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [40], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Gegenspieler: [1, 15, 27, 43, 44, 65, 110, 111].

Abb. 31: Langstiel-Grabwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.



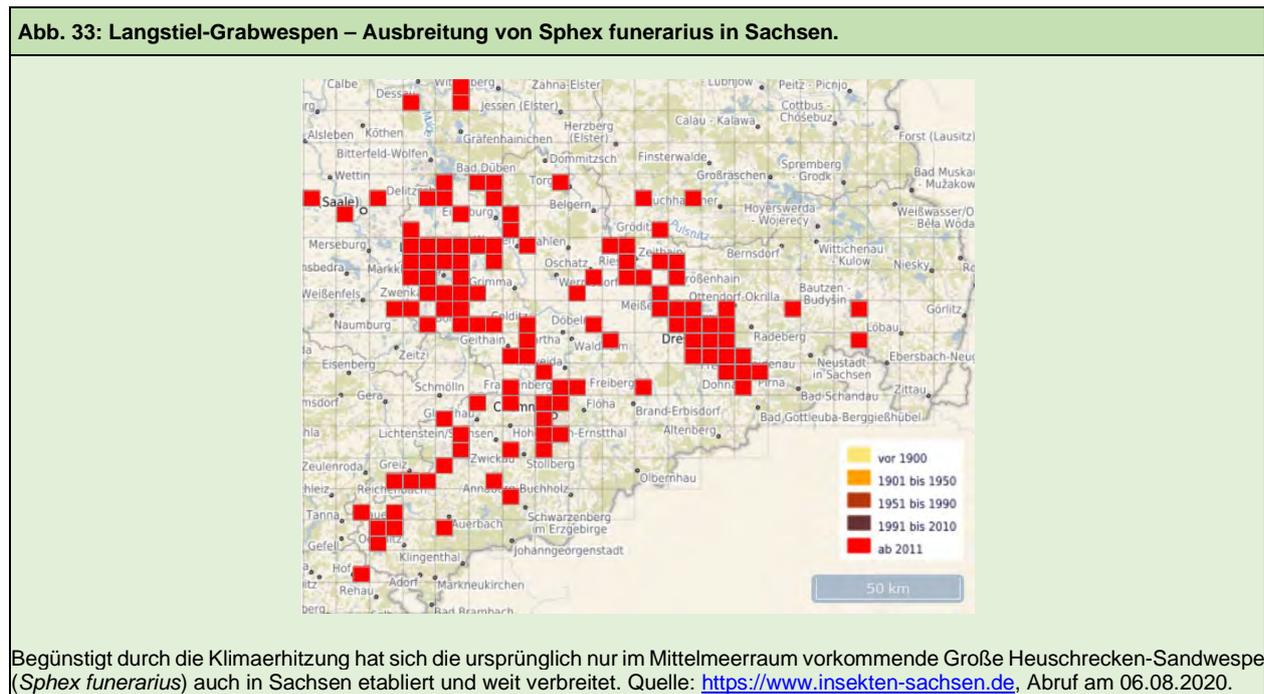
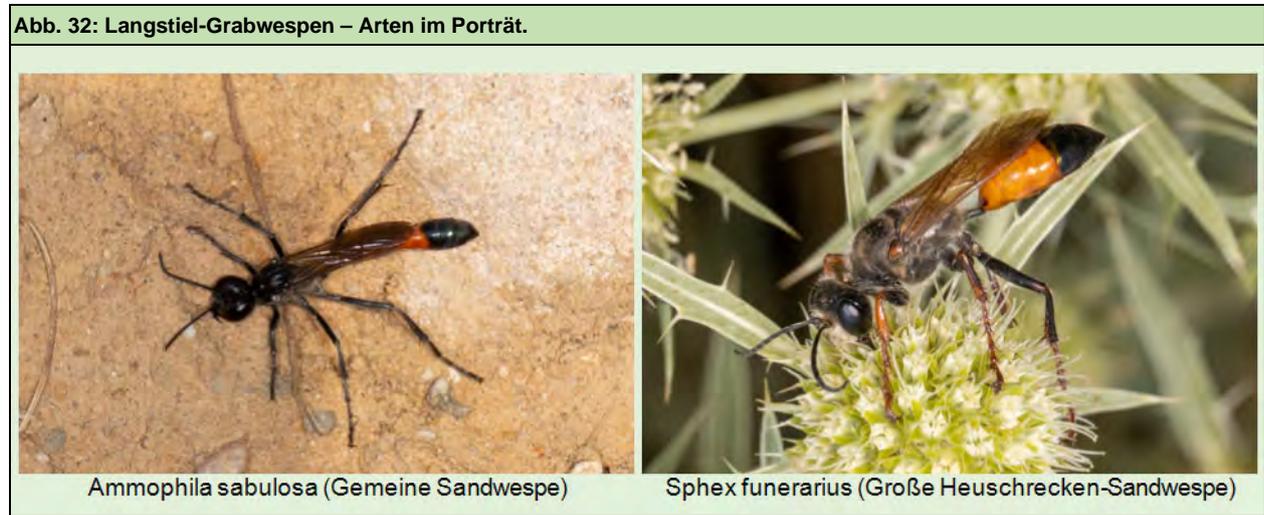
Tab. 3: Langstiel-Grabwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.

BILOGIE: A = Biotopbindung: eu = eurytop, relativ anspruchslos, med = mediterran, syn = synanthrop, t = thermophil, x = xerophil, S = Sand, Tr = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), Wr = (trockenwarme) Waldränder, ? = Biotopbindung unklar, ! = Charakterart. **B = Nistweise:** e = endogäisch, h = hypergäisch, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, Fr = Freibauten, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge. **C = Beute:** D = Gegenspieler: DBom = Wollschweber (Bombyliidae), HChr = Goldwespen (Chrysididae), SXen = Wespenfächerflügler (Xenidae), fett gedruckt = nachgewiesene Arten, [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie				Nachweise				
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA	
Ammophila sabulosa (Gemeine-Sandwespe)	*	*	eu, S	e; Bo	Euleraupen (Noctuidae)	DBom: [Thyridanthrax perspicillaris], SXen: Paraxenos sphecidarum	3	-	-	-	
Sphex funerarius (Große Heuschrecken-Sandwespe)	3	2	med, x, t, S!	e; Bo	Heuschrecken	DBom: [Thyridanthrax perspicillaris]	2	-	-	-	
Insgesamt 2 Arten mit zusammen 5 Individuen.							Anzahl Individuen:	5	0	0	0
							Anzahl Arten:	2	0	0	0



4.5 Wegwespen

Wegwespen nutzen ausschließlich Spinnen als Nahrungsquelle für ihre Nachkommen und stehen somit sehr weit oben innerhalb der Nahrungskette. Alle Arten besuchen regelmäßig Blüten, sie gehören zu den wichtigen Bestäubern.

Insgesamt konnten in den drei Untersuchungsjahren 13 Arten mit zusammen 68 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 4). Dabei entfielen 72 % aller Individuen auf die beiden Arten *Cryptocheilus versicolor* und *Anoplius infuscatus* (38 und 11 Individuen bzw. 56 und 16 %, Abb. 35). Von allen anderen Arten konnten durchschnittlich nur 2 Individuen nachgewiesen werden (Spannbreite 1 bis 4 Individuen); von 6 Arten konnte jeweils nur ein einzelnes Individuum gefunden werden. Unter Berücksichtigung des auf 80 % geschätzten Erfassungsgrades (vgl. Abb. 10) ist davon auszugehen, dass die Wegwespenfauna der Obstanlagen ca. 16 Arten umfasst. Das häufige Auftreten von *Cryptocheilus versicolor* (Abb. 29) erklärt sich vermutlich aus ihrer Fähigkeit Trocknungsrisse im Boden als Nistplatz zu nutzen [35], so dass gerade im landwirtschaftlichen Bereich in der Regel keine Nistplatzengpässe auftreten.

Aufgrund der geringen Artenzahl, der geringen Individuenzahl und der ebenfalls geringen Anzahl spezifischer Gegenspieler (Abb. 34) ist die Wegwespenfauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen.

Alle angebotenen Nisthilfen wurden als Nistplatz genutzt: Die Sandflächen wurden von der auf sandige Substrate als Nistplatz spezialisierten Art *Anoplius infuscatus* (Abb. 35) besiedelt, die Insektenhotels von *Agenioideus cinctellus* (Abb. 35) und der in oberirdischen Hohlräumen Lehmester anlegenden *Auplopus carbonarius* (Abb. 35, vgl. auch Baumaterialnutzung Abb. 6 Bild 5). Die Erdhügel wurden mindestens von zwei (*Agenioideus cinctellus*, *Cryptocheilus versicolor*) der vier dort beobachteten Arten als Nistplatz genutzt.

Arten: 96 in Deutschland, 284 in Europa, ≥ 4855 weltweit.

Körpergröße: 2,5 bis 22 mm.

Biologie: Körpergröße: 2,5 bis 22 mm.

Biologie: Wegwespen sind Parasitoide, sie legen ihre Eier einzeln auf Spinnen ab, von denen sich die Wegwespen-Larven dann ernähren. Im Wesentlichen können drei Strategien unterschieden werden: 1. Kein Nestbau: Die Wegwespe lähmt mittels eines Stichs eine Spinne nur kurzzeitig, legt ein Ei ab und die Wegwespenlarve entwickelt sich in der Folge als Ektoparasitoid an der zunächst noch normal weiterlebenden Spinne. 2. Nestbau: Die erbeutete Spinne wird dauerhaft gelähmt und vor der Eiablage in einem schon vorhandenen Hohlraum oder in einem gegrabenen oder aus Lehm konstruierten und anschließend verschlossenen Nest deponiert. 3. Brutparasitismus: es werden Spinnen genutzt, die von anderen Wegwespen (oder Grabwespen) erbeutet wurden (entweder durch das Öffnen eines frisch angelegten Nestes oder indem ein Ei auf eine Spinne abgelegt wird, die gerade zum Nest transportiert wird). Die Wegwespen-Imagines besuchen Blüten, um Nektar aufzunehmen.

Spezifische Gegenspieler in Deutschland: Wegwespen (Pompilidae, 15 Arten), Goldwespen (Chrysididae, ≥ 1 Art), Dickkopffliegen (Conopidae, ≥ 1 Art).

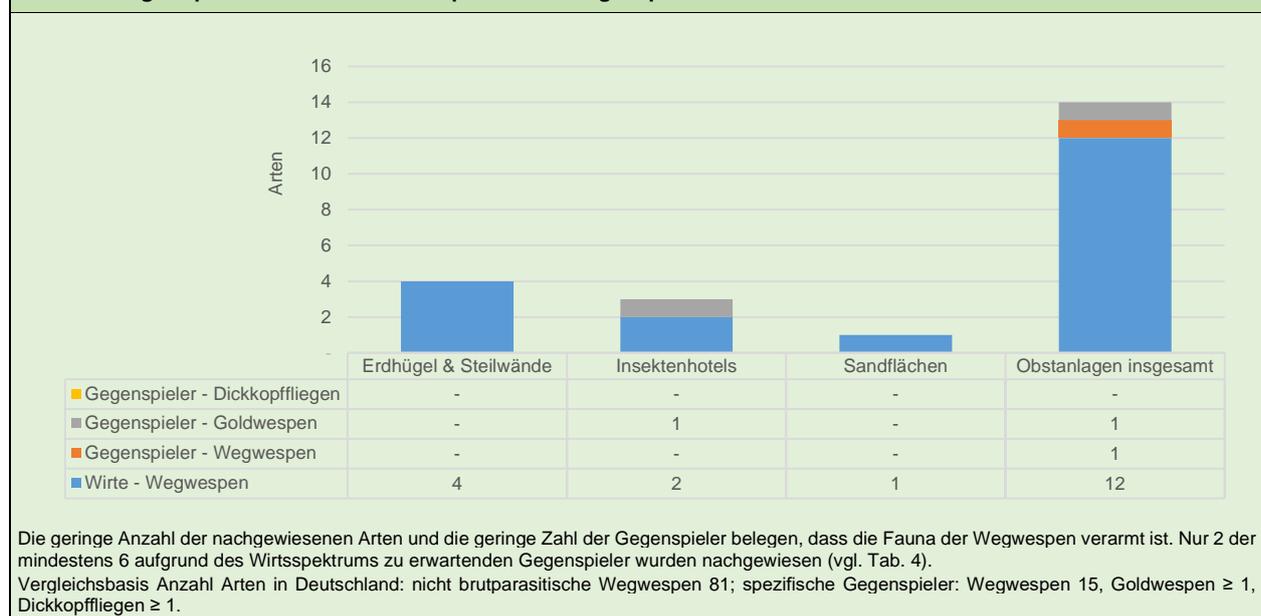
Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung.

Gefährdung: In Deutschland stehen 53 Arten (55 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 4 Arten (4 %) stehen auf der Vorwarnliste und nur 39 Arten (41 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Wegwespen (Pompilidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Bestimmung: [56, 81, 89, 109], Gefährdung: [77, 84], Biologie, Gegenspieler: [65, 83, 90, 101, 109, 110, 111].

Abb. 34: Wegwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.



Tab. 4: Wegwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Klimatische Bindung: se = stenök-eremophil: xerothermophile Arten mit sehr hohem Wärmebedürfnis, die nur warme Habitate in den Ebenen und ihren Randbereichen besiedeln; ee = euryök-eremophil: Arten mit weniger hohem Wärmebedürfnis, die trockenwarme Habitate in Lagen unter 500 m besiedeln und stellenweise auch in höhergelegene Wärmeinseln vordringen; hi = hypereuryök-intermediär: Arten mit weiter ökologischer Varianz, die sowohl trockenwarme als auch feuchtere oder kühlere Lebensräume besiedeln; eh = euryök-hylophil: Arten, die mäßig kühles, feuchtes Klima bevorzugen, Bewohner von Feuchtgebieten und der montanen Region; sh = stenök-hylophil: Arten der kalt-feuchten Gebiete, treten unter den Wegwespen nicht auf; ? = unbekannt/fraglich. **B = Lebensweise:** : bp = brutparasitisch, kn = kein Nestbau, N = Anlage von Nestern mit einer oder mehreren Brutzellen, ? = unbekannt/fraglich. **C = Biotopbindung:** alp = alpin, bor = boreomontan, F = Felsen und Trockenmauern, Kü = Küste, S = Sand, Sch = Schilf, T = Totholzstrukturen, ! = Charakterart mit enger Biotopbindung. **D = Nistweise:** e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, - = kein Nestbau, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. **E = Beute:** Familien der erbeuteten Spinnen, - = keine eigene Beute, ? = unbekannt. **F = Gegenspieler / Wirte:** HChr = Chrysididae (Goldwespen), HCra = Crabronidae (Echte Grabwespen), HPom = Pompilidae (Wegwespen), fett gedruckt = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung					Biologie			Nachweise				
	D	SN	A	B	C	D	E	F	EH	IH	SF	OA	
Agenioideus cinctellus	*	–	hi	N	T	e, h; vH, S	Salticidae, Thomisidae	HPom: Ceropales maculata	3	1	-	-	
Anoplius infuscatus	*	–	hi	N	S	e; Bo	Lycosidae, Agelenidae, Philodromidae	HPom: Ceropales maculata , Evagetes proximus	-	-	8	3	
Anoplius nigerrimus	*	–	hi	N		e, h; vH, ho, S	Clubionidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Pisauridae	HPom: Ceropales maculata	-	-	-	3	
Anoplius viaticus	*	–	hi	N		e; Bo, Agg	Lycosidae, Agelenidae, Gnaphosidae, Liocranidae, Pisauridae, Salticidae, Philodromidae	HPom: Ceropales maculata , Evagetes proximus	1	-	-	-	
Arachnospila minutula	*	–	hi	N (kn?)		e, vH	Lycosidae	HPom: Evagetes crassicornis, E. gibbulus, E. sahlbergi	-	-	-	2	
Auplopus carbonarius (Tönnchenwegwespe)	*	–	hi	N		h; Fr	Agelenidae, Anyphaenidae, Clubionidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Miturgidae, Philodromidae, Salticidae, Segestriidae, Tetragnathidae	HPom: Ceropales maculata , HChr: Trichrysis cyanea	-	1	-	-	
Ceropales maculata	*	–	hi	bp		[e, h; vH, ho, Bo, S, Fr]	-	HPom: Agenioideus cinctellus , Anoplius nigerrimus , A. infuscatus , A. viaticus , Arachnospila anceps, A. rufa , Auplopus carbonarius , Episyron rufipes, Pompilus cinereus, Priocnemis exaltata.	-	-	-	1	
Cryptocheilus versicolor	V	–	ee	N		e; vH	Miturgidae, Gnaphosidae, Lycosidae		15	-	1	22	
Priocnemis agilis	*	–	ee	N		e; vH	Lycosidae, Tetragnathidae		-	-	-	1	
Priocnemis coriacea	*	–	hi	N		e; vH	?		-	-	-	1	
Priocnemis hyalinata	*	–	hi	N		e, h; vH	Salticidae, Clubionidae, Lycosidae		-	-	-	1	
Priocnemis perturbator	*	–	hi	N		e; vH	Gnaphosidae, Lycosidae, Thomisidae		1	-	-	1	
Priocnemis schioedtei	*	–	hi	N		e; vH	?		-	-	-	2	
Insgesamt 13 Arten mit zusammen 68 Individuen.													
									Anzahl Individuen:	20	2	9	37
									Anzahl Arten:	4	2	2	10

Abb. 35: Wegwespen – Arten im Porträt.

*Agenioideus cinctellus**Anoplius infuscatus**Anoplius nigerrimus**Anoplius viaticus**Aplopus carbonarius**Ceropales maculata* (Gefleckte Kuckucks-Wegwespe)*Cryptocheilus versicolor**Priocnemis schoedtei*

4.6 Faltenwespen

Die verschiedenen Arten der Faltenwespen weisen sehr unterschiedliche Lebensweisen auf, das Spektrum reicht von solitär über sozial bis hin zu sozialparasitisch. Bis auf eine nutzen alle Arten Insekten zur Aufzucht ihrer Larven und fungieren so als Nützlinge. Alle Arten besuchen regelmäßig Blüten, sie gehören zu den wichtigen Bestäubern.

Insgesamt konnten in den drei Projektjahren 14 Arten mit zusammen 62 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 5). Dabei entfielen etwa 42 % aller Individuen auf die beiden Arten Hausfeldwespe und Heide-Feldwespe (11 und 15 Individuen, *Polistes dominula*, und *Polistes nimpha*, Abb. 38), wobei alle Nachweise der Heide-Feldwespe auf ein einzelnes Nest zurückgehen. Von allen anderen Arten konnten durchschnittlich nur 3 Individuen nachgewiesen werden (Spannbreite 1 bis 7 Individuen); von 6 Arten konnte jeweils nur ein einzelnes Individuum gefunden werden. Unter Berücksichtigung des auf 80 % geschätzten Erfassungsgrades (vgl. Abb. 10) ist davon auszugehen, dass die Faltenwespenfauna der Obstanlagen ca. 18 Arten umfasst.

Aufgrund der geringen Artenzahl, der sehr geringen Individuenzahl und der ebenfalls sehr geringen Anzahl spezifischer Gegenspieler (Abb. 37) ist die Faltenwespenfauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen.

Von den erprobten Nisthilfen wurden nur die Insektenhotels als Nistplatz genutzt: drei solitäre Arten – Gazellen-Hakenwespe (*Ancistrocerus gazella*), Scheue Zwergwespe (*Microdynerus timidus*, Abb. 38) und Zweibindige Stängelwespe (*Symmorphus bifasciatus*, Abb. 38) – legten dort ihre Nester an. Als Quelle für Nestbaumaterial nutzten die sozialen Papierwespen der Gattungen *Polistes*, *Dolichovespula* und *Vespula* das Holz der Insektenhotels (Abschaben von Holzfasern, Abb. 6 Bild 11) und die Gekrönte Töpferwespe (*Eumenes coronatus*) die Erdhügel (Sammeln von Lehm, Abb. 8 Bild 11).

Arten: 86 in Deutschland, 271 in Europa, ≥ 4932 weltweit.

Körpergröße: 4 bis 35 mm.

Biologie: Die Unterfamilien der Faltenwespen unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihrer Biologie. **Lehmwespen** (Eumeninae) leben solitär; die Weibchen legen vor der Eiablage auf artspezifische Weise Nester an, die mit gelähmten Beutetieren verproviantiert werden. Viele Lehmwespenarten sind hinsichtlich ihrer Beutetiere spezialisiert, z.B. auf Rüsselkäferlarven, Blattkäferlarven oder Schmetterlingsraupen. **Pollenwespen** (Masarinae) leben wie die Lehmwespen solitär, verproviantieren ihre Nester aber mit Blütenpollen. Die sozialen **Papierwespen** (Polistinae & Vespinae) bilden kleinere oder größere Völker bestehend aus Königinnen und Arbeiterinnen und bauen Papiernester. Die Nester der Feldwespen (Polistinae) bestehen nur aus einer einzelnen Wabe ohne Hülle, solche der Echten Wespen (Vespinae) aus mehreren Waben, die von einer Hülle umgeben sind. Einige Papierwespenarten weisen eine sozialparasitische Lebensweise auf. Papierwespen jagen für die Ernährung der Nachkommen in großen Mengen unterschiedlichste Insekten und andere Wirbellose. Alle adulten Faltenwespen besuchen Blüten zur Nektaraufnahme und fungieren so als Bestäuber, vereinzelt werden aber auch Honigtau, Baumsäfte, Früchte und Tierkadaver genutzt.

Spezifische Gegenspieler in Deutschland: Goldwespen (Chrysididae, ≥ 35 Arten), Dickkopffliegen (Conopidae, ≥ 12 Arten), Wespen-Fächerflügler (Xenidae, 6 Arten), Faltenwespen (Vespidae, 4 Arten), Wollschweber (Bombyliidae, ≥ 3 Arten), Ameisenwespen (Mutillidae, 2 Arten).

Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung und Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: In Deutschland stehen 45 Arten (55 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, für 1 Art (1 %) sind die Daten unzureichend und nur 36 Arten (44 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Faltenwespen (Vespidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 63, 77, 78, 88, 112], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [103], Bestimmung: [51, 76, 82], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Wirte, Gegenspieler: [1, 11, 12, 16, 19, 27, 43, 44, 60, 65, 91, 94, 96, 99, 101, 110, 111, 113].

Abb. 36: Faltenwespen – Arten im Porträt, Teil 1.

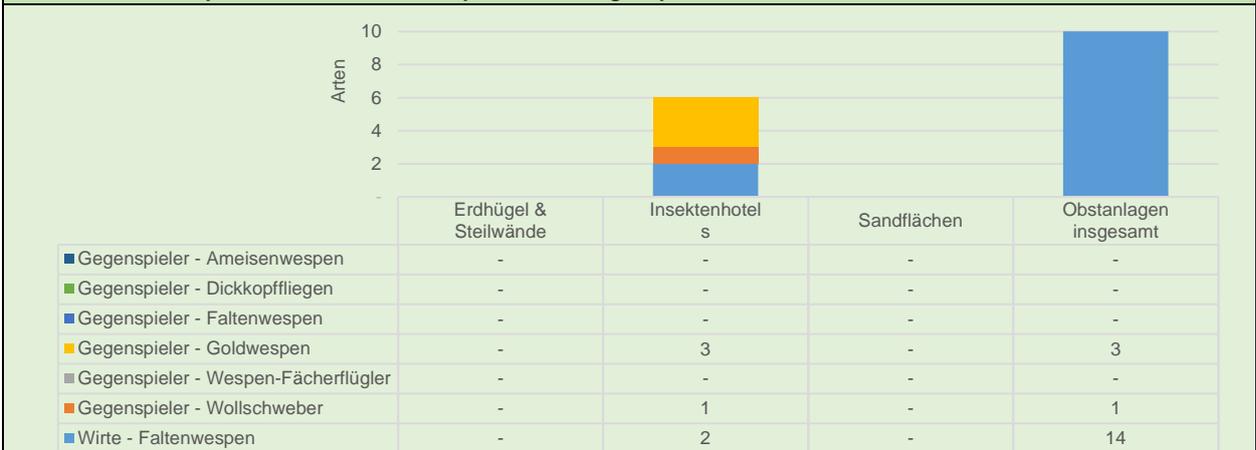


Ancistrocerus nigricornis (Schwarzfühler Hakenwespe)



Eumenes coronatus (Gekrönte Töpferwespe)

Abb. 37: Faltenwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.



Die geringe Anzahl der nachgewiesenen Arten und die sehr geringe Anzahl spezifischer Gegenspieler belegen, dass die Fauna der Faltenwespen verarmt ist. Nur 4 der mindestens 21 aufgrund des Wirtsspektrums zu erwartenden Gegenspieler wurden nachgewiesen (vgl. Tab. 5). Vergleichsbasis Anzahl Arten in Deutschland: nestbauende Faltenwespen 82; spezifische Gegenspieler: Goldwespen ≥ 35, Dickkopffliegen ≥ 12, Wespen-Fächerflügler 6, Faltenwespen 4, Wollschweber ≥ 3, Ameisenwespen 2.

Tab. 5: Faltenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet. **BIOLOGIE:** A = Lebensweise: eu = eusozial, s = solitär, sp = sozialparasitisch. B = Biotopbindung: alp = alpin, bor = boreomontan, eu = eurytop, relativ anspruchslos, hy = hylophil, med = mediterran, syn = synanthrop, (t)t = (extrem) thermophil, (x)x = (extrem) xerophil, L = Löss, S = Sand, Sch = Schilf, Tr = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), W = Wald, Wr = (trockenwarme) Waldränder, ? = Biotopbindung unklar, ! = Charakterart. C = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Agg = bei günstigen Bedingungen Bildung von Aggregationen, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u. ä., Fr = Freibauten, () = partiell, [] = Nistweise der Wirte, ? = fraglich/unbekannt. **D = Beute.** E = Gegenspieler, Wirte: DBom = Bombyliidae (Wollschweber), DCon = Conopidae (Dickkopffliegen), HChr = Chrysididae (Goldwespen), HVes = Vespidae (Faltenwespen), SXen = Xenidae (Wespen-Fächerflügler), **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten; [] = noch nicht in Deutschland nachgewiesen. **NACHWEISE:** Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung					Biologie		Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	E	EH	IH	SF	OA
Ancistrocerus antilope (Antilopen-Hakenwespe)	*	–	s	eu?	h; vH, ho	Schmetterlingsraupen	HChr: Chrysis brevitarsis, C. ignita, C. longula, C. pseudobrevitarsis	-	-	-	1
Ancistrocerus gazella (Gazellen-Hakenwespe)	*	–	s	eu, syn	h; ho (vH)	Kleinschmetterlingsraupen	HChr: Chrysis ignita, C. schencki, SXen: Pseudoxenos schaumii	-	2	-	-
Ancistrocerus nigricornis (Schwarzfühler-Hakenwespe)	*	–	s	eu, syn	h; vH, ho	Kleinschmetterlingsraupen	HChr: Chrysis ignita, C. impressa, C. schencki, C. terminata	-	-	-	1
Dolichovespula media (Mittlere Wespe)	*	–	eu	eu, syn	h; Fr	div. Arthropoden verschiedener Entwicklungsstadien		-	1	-	-
Dolichovespula sylvestris (Wald-Wespe)	*	–	eu	eu, W, Wr	e, h; vH, Bo	Arthropoden		-	1	-	-
Eumenes coronatus (Gekrönte Töpferwespe)	*	–	s	eu	h; Fr	Schmetterlingsraupen	HChr: Chrysis ruddii	1	-	-	4
Microdynerus timidus (Scheue Zwergwespe)	*	–	s	x, t	h; ho	Rüsselkäferlarven	HChr: Chrysis gracillima	-	1	-	-
Odynerus melanocephalus (Schwarzkopf-Schornsteinwespe)	3	–	s	x, t	e; Bo	Rüsselkäferlarven	HChr: Chrysis viridula, Pseudochrysis neglecta , SXen: Pseudoxenos corcyricus	-	-	-	1
Polistes dominula (Haus-Feldwespe)	*	–	eu	eu, syn	h; vH, (Fr)	Arthropoden	HVes: Polistes atrimandibularis, [P. austrocentalis, P. semenowii], SXen: Xenos vesparum	2	2	-	11
Polistes nimpha (Heide-Feldwespe)	*	–	eu	x, t, Tr	h; Fr	Arthropoden	HVes: Polistes atrimandibularis, [P. austrocentalis], SXen: Xenos vesparum	-	-	-	15
Symmorphus bifasciatus (Zweibindige Stängelwespe)	*	–	s	eu, syn	h; ho	Blattkäferlarven	HChr: Chrysis angustula , C. fulgida, C. obtusidens, C. solida	1	1	-	-
Vespa crabro (Europäische Hornisse)	*	–	eu	eu, syn	h; vH	Arthropoden		-	-	-	7
Vespula germanica (Deutsche Wespe)	*	–	eu	eu, syn	e, (h); Bo, (vH)	Arthropoden, Aas	DCon: Leopoldius coronatus	-	2	-	5
Vespula vulgaris (Gewöhnliche Wespe)	*	–	eu	eu, syn	e, (h); Bo, (vH)	Arthropoden, Aas	DCon: Conops scutellatus	-	-	-	3
Insgesamt 14 Arten mit zusammen 62 Individuen.											
								Anzahl Individuen: 4 10 0 48			
								Anzahl Arten: 3 7 0 9			

Abb. 38: Faltenwespen – Arten im Porträt, Teil 2.

*Dolichovespula media* (Mittlere Wespe)*Dolichovespula sylvestris* (Wald-Wespe)*Microdynerus timidus* (Scheue Zwergwespe)*Polistes dominula* (Haus-Feldwespe)*Polistes nimpha* (Heide-Feldwespe)*Symmorphus bifasciatus* (Zweibindige Stängelwespe)*Vespa crabro* (Europäische Hornisse)*Vespula germanica* (Deutsche Wespe)

4.7 Rollwespen

Rollwespen parasitieren Käferlarven, die im Boden („Engerlinge“) oder in Totholz leben, und kommen somit prinzipiell als Nützlinge in Frage. Alle Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnte 1 Art mit zusammen 16 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 6). Aufgrund der sehr geringen Arten- und Individuenzahl ist die Rollwespen-Fauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen.

Die im Projekt erprobten Nisthilfen spielen für Rollwespen, die als parasitische Arten keine eigenen Nester anlegen, keine Rolle.

Arten: 6 in Deutschland, 37 in Europa, \geq 2000 weltweit.

Körpergröße: 6 bis 13 mm.

Biologie: Die Larven der mitteleuropäischen Rollwespen sind, soweit bekannt, Parasitoide von im Boden oder in Totholz lebenden Larven von Laufkäfern (Carabidae), Blatthornkäfern (Scarabidae) und Schwarzkäfern (Tenebrionidae). Die Rollwespen-Weibchen graben sich bis zu der Käferlarve vor, paralisieren diese mit Stichen und legen ein einzelnes Ei ab. Die Imagines besuchen Blüten.

Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung, Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: In Deutschland stehen zwei Arten (33 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, vier Arten (67 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Rollwespen (Tiphidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [3], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Wirte: [3, 20, 111].

Tab. 6: Rollwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, \blacklozenge = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Biotopbindung: eu = eurytop, relativ anspruchslos, t = thermophil, x = xerophil, L = Löss, S = Sand, Tr = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), ? = fraglich, unbekannt, ! = Charakterart. **B = Entwicklung der Wirte:** Bo = im Boden, Th = in Totholz.

C = Wirte: CCar = Laufkäfer (Carabidae), CSca = Blatthornkäfer (Scarabidae), CTen = Schwarzkäfer (Tenebrionidae).

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung		Biologie			Nachweise			
	D	SN	A	B	C	EH	IH	SF	OA
Tiphia femorata (Gemeine Rollwespe)	*	–	eu	[e; Bo]	CSCa: Amphimallon solstitiale, Anisoplia austriaca, Aphodius sp., Oxythyrea funesta, Rhizotrogus solstitialis	-	-	-	16
Insgesamt 1 Art mit zusammen 16 Individuen.						Anzahl Individuen:			
						0	0	0	16
						Anzahl Arten:			
						0	0	0	1

Abb. 39: Rollwespen – Arten im Porträt.



Tiphia femorata (Gemeine Rollwespe)

4.8 Goldwespen

Als parasitische Arten sind Goldwespen grundsätzlich von ausreichend großen Populationen ihrer spezifischen Wirte abhängig (vgl. Kapitel 2). Fast alle Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnten in den drei Untersuchungsjahren 15 Arten mit zusammen 106 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 7). Dabei entfiel etwa die Hälfte aller Individuen (54 bzw. 51 %) auf Gerstäckers Sandgoldwespe (*Hedychrum gerstaeckeri*, Abb. 40) und etwa ein Viertel (23 bzw. 22 %) auf die Dreizähnlige Goldwespe (*Trichrysis cyanea*, Abb. 40). Von allen anderen Arten konnten durchschnittlich 2 Individuen nachgewiesen werden (Spannbreite 1 bis 9 Individuen); von 8 Arten konnte jeweils nur ein einzelnes Individuum gefunden werden. Unter Berücksichtigung des auf 80 % geschätzten Erfassungsgrades (vgl. Abb. 10) ist davon auszugehen, dass die Goldwespenfauna der Obstanlagen ca. 19 Arten umfasst.

Aufgrund der geringen Arten- und Individuenzahl ist die Goldwespen-Fauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen. Arten, die bei Wildbienen, Langstiel-Grabwespen oder Echten Blattwespen parasitieren, fehlen vollständig.

Arten: 101 in Deutschland, 550 bis 600 in Europa, ≥ 2500 weltweit.

Körpergröße: 3 bis 13 mm.

Biologie: Die Larven der europäischen Goldwespen entwickeln sich als Parasitoide oder Brutparasiten in den Nestern von Wildbienen (Apidae), Echten Grabwespen (Crabronidae), Langstiel-Grabwespen (Sphecidae), Faltenwespen (Vespidae) oder Wegwespen (Pompilidae) oder als Parasitoide von Echten Blattwespen (Tenthredinidae). Die Imagines besuchen Blüten.

Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung, Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: In Deutschland stehen 54 Arten (55 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 3 Arten (3 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 7 Arten (7 %) sind die Daten unzureichend und nur 34 Arten (35 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familien Goldwespen (Chrysididae).

Literatur: Arten: [2, 36, 52, 66, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [47, 49, 60, 64, 91, 110], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Wirte: [1, 36, 53, 60, 65, 74, 91, 96, 107, 110, 111].

Tab. 7: Goldwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet. **BIOLOGIE:** A = Nistweise der Wirte: e = endogäisch, h = hypergäisch, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, mo = morsches Holz, Ga = Pflanzengallen, S = Schneckenhäuser, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., ? = fraglich/unbekannt. **B = Wirte:** HApi = Apidae (Wildbienen), HCra = Crabronidae (Echte Grabwespen), HSph = Sphecidae (Langstiel-Grabwespen), HTen = Tenthredinidae (Echte Blattwespen), HVes = Vespidae (Faltenwespen), ? = fraglich/unbekannt, **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten. **NACHWEISE:** Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung			Biologie B	Nachweise			
	D	SN	A		EH	IH	SF	OA
Chrysis angustula (Schmale Feuergoldwespe)	*	–	[h; ho, vH]	HVes: Symmorphus bifasciatus , S. allobrogus, S. connexus, S. debilitatus, Ancistrocerus trifasciatus	-	1	-	-
Chrysis gracillima (Zierliche Goldwespe)	V	–	[h; ho, m]	HVes: Microdynerus exilis, M. parvulus, M. nugdunensis, M. timidus	-	9	-	-
Chrysis illigeri (Illigers Goldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Tachsphex pompiliformis, T. psammobius	1	-	-	-
Chrysis terminata	*	–	[h, vH, ho]	HVes: Ancistrocerus nigricornis	-	1	-	-
Hedychridium coriaceum (Leder-Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Lindenius albilabris , Oxybelus uniglumis , Tachysphex obscuripennis, T. panzeri	-	-	-	1
Hedychridium roseum (Rosarote Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Astata boops , A. minor, Dryudella stigma, Harpactus tumidus, Tachysphex pompiliformis	1	-	-	-
Hedychridium rossicum (Walliser Sandgoldwespe)	G	–	[e; Bo]	HCra: Astata boops	2	-	-	-
Hedychrum gerstaeckeri (Gerstäckers Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Cerceris rybyensis , C. ruficornis, C. sabulosa	6	-	6	42
Hedychrum niemelai (Niemelais Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Cerceris quadrifasciata, C. quinquefasciata	1	-	-	4
Hedychrum nobile (Prächtige Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Cerceris arenaria , C. quadricincta , C. quadrifasciata, C. rybyensis	-	-	-	3
Hedychrum rutilans (Bienenwolf-Goldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Philanthus triangulum , P. coronatus	-	-	-	1
Holopyga generosa (Edel-Sandgoldwespe)	*	–	[e; Bo]	HCra: Astata boops	-	-	-	2
Pseudochrysis neglecta (Gemeine Mauergoldwespe)	*	–	[e, h; Bo, St, vH]	HVes: Odynerus spinipes, O. reniformis, O. melanocephala , HApi: Hoplitis villosa	-	-	-	1
Pseudomalus auratus (Goldene Kerbgoldwespe)	*	–	[h, e; ho, m, mo, Ga, St, Bo]	HCra: Passaloecus brevilabris, P. corniger , P. eremita, P. insignis, P. gracilis , P. monilicornis, P. pictus, P. singularis , P. turionum, Pemphredon austriaca, P. inornata , P. lethifer , P. lugens, P. lugubris, P. morio, P. rugifer, Psenulus pallipes , Diodontus tristis	-	-	-	1
Trichrysis cyanea (Dreizähnlige Goldwespe)	*	–	[h, e; vH, ho, m, mo, St, Fr]	HCra: Nitela spinolae, Passaloecus corniger , P. eremita, P. gracilis , P. turionum, Pemphredon lethifer , P. rugifer, Pison atrum, Psenulus pallipes , Trypoxylon attenuatum, T. clavicerum, T. figulus , T. medium, T. minus, HPom: Auplopus carbonarius , Dipogon sp.	-	17	-	6
Insgesamt 15 Arten mit zusammen 106 Individuen.					Anzahl Individuen:			
					11	28	6	61
					Anzahl Arten:			
					5	4	1	9

Abb. 40: Goldwespen – Arten im Porträt.



Chrysis gracillima (Zierliche Goldwespe)



Chrysis terminata



Hedychrum gerstaeckeri (Gerstäcker's Sandgoldwespe)



Hedychrum niemelai (Niemelais Sandgoldwespe)



Hedychrum rutilans (Bienenwolf-Goldwespe)



Holopyga generosa (Edel-Sandgoldwespe)



Pseudochrysis neglecta (Gemeine Mauergoldwespe)



Trichrysis cyanea (Dreizähnlige Goldwespe)

4.9 Keulenwespen

Keulenwespen sind spezifische Brutparasiten von oberirdisch nistenden Wildbienen und eigenen sich deshalb besonders als Bioindikatoren für den Zustand der jeweiligen Wirtspopulationen (vgl. Kapitel 2). Alle Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnten in den drei Projektjahren 3 der 4 in Sachsen vorkommenden Arten mit zusammen 12 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 8). Hinsichtlich des Artenspektrums ist die Fauna der Keulenwespen der Obstanlagen als relativ intakt, hinsichtlich der Individuenzahlen jedoch als gestört einzustufen.

Auffällig ist, dass alle Nachweise an den aufgestellten Insektenhotels und Mauerbienen-Nisthilfen erfolgten, während in den Obstanlagen allgemein keine Tiere gefunden wurden. Die Individuenarmut der Keulenwespen spricht für eine geringe Populationsgröße der oberirdisch nistenden Wirtsarten.

Arten: 4 in Deutschland, 10 in Europa, ≥ 66 weltweit.

Körpergröße: 6 bis 13 mm.

Biologie: Die Larven entwickeln sich als Brutparasiten in den Nestern solitärer Wildbienen (Apidae) der Gattungen *Chelostoma*, *Heriades*, *Hoplitis*, *Osmia*, *Megachile* und *Pseudoanthidium*. Sie ernähren sich sowohl von den Wirtseiern bzw. den Wirtslarven als auch von dem durch die Bienen eingetragenen Pollen-Nektargemisch. Die Imagines besuchen Blüten.

Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung.

Gefährdung: In Deutschland steht eine Art (25 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, drei Arten (75 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Keulenwespen (Sapygidae).

Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [3], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Wirte: [3, 74, 107, 111].

Tab. 8: Keulenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.

GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, † = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet.

BIOLOGIE: A = Biotopbindung: eu = eurytop, relativ anspruchslos, Wr = (trockenwarme) Waldränder. B = Lebensweise: bp = brutparasitisch. C = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, S = Schneckenhäuser, ho = hohle Stängel und Holzbohrgänge, m = markhaltiger Stängel, Ga = Pflanzengallen, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, [] = Nistweise der Wirte. D = Wirte: HApi = Apidae (Wildbienen), fett gedruckt = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.

	Gefährdung			Biologie			Nachweise			
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Sapyga clavicornis (Gemeine Keulenwespe)	*	–	eu	bp	[h; vH, ho, S]	HApi: Chelostoma florissomne , Heriades truncorum , <i>Osmia bicolor</i> , O. bicornis , O. caerulescens , <i>O. niveata</i> ,	-	9	-	-
Sapyga quinquepunctata (Fünffleckige Keulenwespe)	*	–	eu	bp	[e, h; vH, m, ho, S, St, Ga]	HApi: Chelostoma florissomne , <i>C. rapunculi</i> , <i>Hoplitis adunca</i> , H. claviventris , H. leucomelana , <i>H. tridentata</i> , Megachile centuncularis , <i>M. parietina</i> , <i>M. rotundata</i> , <i>Osmia aurulenta</i> , O. brevicornis , O. caerulescens , <i>O. gallarum</i> , <i>O. leaiana</i> , <i>O. maritima</i> , <i>O. niveata</i> , <i>O. xanthomelana</i> , <i>Pseudoanthidium nanum</i>	-	1	-	-
Sapygina decemguttata (Kleine Keulenwespe)	*	–	eu	bp	[h; ho]	HApi: Heriades truncorum , <i>H. crenulatus</i>	-	2	-	-
Insgesamt 3 Arten mit zusammen 12 Individuen.	Anzahl Individuen:						0	12	0	0
	Anzahl Arten:						0	3	0	0

Abb. 41: Keulenwespen – Arten im Porträt.



Sapyga clavicornis (Gemeine Keulenwespe)



Sapyga quinquepunctata (Fünffleckige Keulenwespe)

4.10 Ameisenwespen

Als parasitische Arten sind Ameisenwespen grundsätzlich von ausreichend großen Populationen ihrer spezifischen Wirte abhängig (vgl. Kapitel 2). Viele Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnte in den drei Untersuchungsjahren 1 Art mit zusammen 55 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 9). Aufgrund der minimalen Artenzahl und der Tatsache, dass keine Individuen außerhalb der neu angelegten Nisthilfen gefunden werden konnten, ist die Ameisenwespen-Fauna der Obstanlagen als stark verarmt einzustufen.

Auffällig ist das Fehlen der Arten *Mutilla marginata* (Parasitoid in Hummelnestern) und *Myrmosa atra*. Letztere Art parasitiert bei bodennistenden Echten Grabwespen, insbesondere auch bei dem mit 214 Individuen als zweithäufigste Art nachgewiesenen Gemeinen Wanzenjäger (*Lindenus albilabris*).

Die relativ hohe Anzahl von 55 Individuen der als einzige Ameisenwespe nachgewiesenen Rotbeinigen Ameisenwespe (*Smicromyrme rufipes*, Abb. 42) beruht auf einer Massenvermehrung einer ihrer Wirtsarten auf den Sandflächen (vgl. ausführliche Erläuterung in Kapitel 3.3.), während auf den übrigen Untersuchungsflächen nur ein einzelner Nachweis, im dritten Projektjahr, auf einem Erdhügel erfolgte.

Arten: 10 in Deutschland, 154 in Europa, ≥ 4302 weltweit.
Körpergröße: in Mitteleuropa 3 bis 19 mm.
Biologie: Die Larven der Ameisenwespen ernähren sich als Parasitoide von den Larven und Puppen anderer Insekten. Die artspezifischen Wirte der mitteleuropäischen Ameisenwespen sind, soweit bekannt, Wildbienen (Apidae), Echte Grabwespen (Crabronidae), Langstiel-Grabwespen (Sphecidae), Faltenwespen (Vespidae) und in Ameisennestern lebende Blattkäfer (Chrysomelidae). Die Weibchen sind ungeflügelt, die Männchen geflügelt; die Imagines besuchen zur Nektaraufnahme Blüten und extraflorale Nektarien.
Gefährdung: In Deutschland stehen fünf Arten (50 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, eine Art (10 %) steht auf der Vorwarnliste und nur vier Arten (40 %) wurden als ungefährdet eingestuft.
Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Ameisenwespen (Mutillidae).
Literatur: Arten: [2, 52, 77], Nomenklatur: [77], Deutsche Namen: [38], Bestimmung: [3], Gefährdung: [31, 77], Biologie, Wirte: [3, 19, 37, 39, 48, 102, 111].

Tab. 9: Ameisenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.										
GEFÄHRDUNG: D = Deutschland, SN = Sachsen, 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, † = Nicht bewertet, – = nicht aufgelistet. BIOLOGIE: A = Lebensweise: p = parasitoid, B = Biotopbindung: eu = eurytop, relativ anspruchslos, hy = hylophil, mont = montan, t = thermophil, x = xerophil, S = Sand, Tr = trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope), ? = fraglich, unbekannt, l = Charakterart. C = Nistweise: e = endogäisch, h = hypergäisch, Bo = Erdnester im ± flachen Boden, vH = vorhandene Hohlräume, St = Steilwände, Abbruchkanten u.ä., Fr = Freibauten, [] = Nistweise der Wirte, D = Wirte: CChr = Chrysomelidae (Blattkäfer), HApi = Apidae (Wildbienen), HCra = Crabronidae (Echte Grabwespen), HSph = Sphecidae (Langstiel-Grabwespen), HVes = Vespidae (Faltenwespen), ? = unbekannt, fett gedruckt = nachgewiesene Arten. NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. EH = Erdhügel & Steilwände, IH = Insektenhotels, SF = Sandflächen, OA = Obstanlagen allgemein.										
	Gefährdung		Biologie			Nachweise				
	D	SN	A	B	C	D	EH	IH	SF	OA
Smicromyrme rufipes (Rotbeinige Ameisenwespe)	*	–	p	eu, S	[e; Bo]	HCra: Astata boops , Oxybelus bipunctatus , O. uniglumis , <i>Miscophus spurius</i> , <i>Palarus variegatus</i> , <i>Tachysphex sp.</i> , Cerceris arenaria , <i>Crossocerus wesmaeli</i> , <i>Tracheliodes quinquenotatus</i>	1	–	54	–
Insgesamt 1 Art mit zusammen 55 Individuen.						Anzahl Individuen:	1	0	54	0
						Anzahl Arten:	1	0	1	0



4.11 Schmalbauchwespen

Schmalbauchwespen sind spezifische Brutparasiten von Wildbienen und eignen sich deshalb besonders als Bioindikatoren für den Zustand der jeweiligen Wirtspopulationen (vgl. Kapitel 2). Alle Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnten 2 Arten mit zusammen 4 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 10). Aufgrund der geringen Artenzahl und der sehr geringen Individuenzahlen ist die Schmalbauchwespen-Fauna der Obstanlagen als stark verarmt einzustufen.

Schmalbauchwespen parasitieren, bis auf sehr wenige Ausnahmen, nur bei solchen Bienenarten, die oberirdisch in Totholz, Pflanzenstängeln oder Pflanzengallen nisten. Die starke Verarmung der Fauna der Schmalbauchwespen spricht also für eine geringe Populationsgröße der oberirdisch nistenden Wildbienen, vor allem solcher aus der Gattung *Hylaeus*.

Arten: 18 in Deutschland, 30 in Europa, 496 weltweit.

Körpergröße: 6 bis 13 mm, inklusive Ovipositor bis 30 mm.

Biologie: Die Larven entwickeln sich als Brutparasiten in den Nestern von Wildbienen (Apidae); sie ernähren sich sowohl von den Wirtseiern bzw. den Wirtslarven als auch von dem durch die Bienen eingetragenen Pollen-Nektargemisch („räuberische Inquilinen“). Die Imagines besuchen Blüten. Noch nicht abschließend geklärt ist die Frage, ob tatsächlich auch Nester von Echten Grabwespen (Crabronidae) und Faltenwespen (Vespidae) parasitiert werden.

Ökosystemdienstleistungen: Bestäubung.

Gefährdung: keine Roten Listen verfügbar. Grundsätzlich hängt ihre Gefährdung primär von der Gefährdungssituation der Wirte ab, umso mehr, je enger das Wirtsspektrum ist.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Schmalbauchwespen (Gasteruptiidae).

Literatur: Arten: [2, 41, 52, 68, 69, 79], Nomenklatur: [104], Bestimmung: [41, 104], Biologie, Wirte: [8, 22, 50, 59, 67, 69, 74, 104, 107].

Tab. 10: Schmalbauchwespen – Biologie, Nachweise.

WIRTE: Wirtsbindung soweit bekannt; **HApi** = Apidae (Wildbienen), **HCra** = Crabronidae (Echte Grabwespen), **HVes** = Vespidae (Faltenwespen), ? = unbekannt, () = Wirtsangabe zweifelhaft, * = Angaben zur Wirtsbindung beziehen sich auf *G. assectator* s.l., **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten.

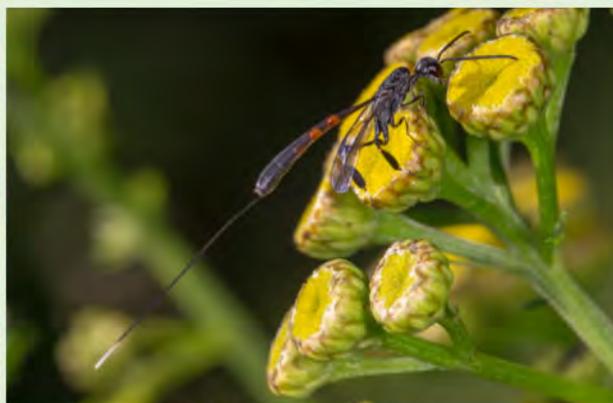
NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Wirte	Nachweise			
		EH	IH	SF	OA
Gasteruption assectator	*HApi: Chelostoma florissomme , <i>C. rapunculi</i> , Heriades truncorum , <i>Hylaeus annulatus</i> , <i>H. brevicornis</i> , H. communis , H. confusus , H. dilatatus , <i>H. pectoralis</i> , <i>H. rinki</i> , <i>H. signatus</i> , <i>Megachile rotundata</i> , Osmia caerulea (HCra: <i>Pemphredon fabricii</i>), P. lethifer , Trypoxylon figulus , HVes: <i>Odynerus spinipes</i>)	-	-	-	3
Gasteruption jaculator	HApi: Chelostoma florissomme , Colletes daviesanus , Heriades truncorum , <i>Hoplitis tridentata</i> , Hylaeus communis , H. difformis , <i>H. leptocephalus</i> , <i>H. pectoralis</i> , Osmia bicornis , <i>O. leaiana</i> (HCra: <i>Lestiphorus bicinctus</i> , <i>Pemphredon lugubris</i> , Trypoxylon figulus , HVes: <i>Symmorphus murarius</i>)	-	-	-	1
Insgesamt 2 Arten mit zusammen 4 Individuen.	Anzahl Individuen:	0	0	0	4
	Anzahl Arten:	0	0	0	2

Abb. 43: Schmalbauchwespen – Arten im Porträt.



Gasteruption assectator



Gasteruption jaculator

4.12 Falten-Erzwespen

Falten-Erzwespen sind spezifische Brutparasiten von oberirdisch nistenden Wildbienen und eignen sich deshalb als Bioindikatoren für den Zustand der jeweiligen Wirtspopulationen (vgl. Kapitel 2). Alle Arten besuchen Blüten und fungieren so als Bestäuber.

Insgesamt konnte eine Art mit einem Individuum nachgewiesen werden (Tab. 11). Hinsichtlich des Artenspektrums ist die Fauna der Falten-Erzwespen der Obstanlagen als relativ intakt, hinsichtlich der Individuenzahlen jedoch als gestört einzustufen.

Der einzige Nachweis erfolgte im dritten Projektjahr (2019) an einer Mauerbienen-Nisthilfe, in der sich mehrere Hundert Nester der als Wirtsarten in Frage kommenden Arten Rote Mauerbiene und Gehörnte Mauerbiene (*Osmia bicornis*, *O. cornuta*, Abb. 23) befanden. Möglicherweise hat die (Wieder-) Besiedlung der Obstanlagen bzw. der Nisthilfen gerade erst begonnen. Sofern auch in Zukunft Mauerbienen-Nisthilfen in den Obstanlagen eingesetzt werden, ist zu erwarten, dass sich die Falten-Erzwespe weiter ausbreiten wird.

Arten: 3 in Deutschland, 8 in Europa, 134 weltweit.

Körpergröße: 4 bis 17 mm.

Biologie: Die Larven der in Deutschland vorkommenden Falten-Erzwespen entwickeln sich, soweit bekannt, als Parasitoide in den Nestern von Wildbienen (Apidae) der Gattungen *Anthidiellum*, *Heriades*, *Hoplitis*, *Megachile*, *Osmia* und *Pseudoanthidium*. Die adulten Falten-Erzwespen besuchen Blüten.

Gefährdung: Keine Roten Listen verfügbar. Grundsätzlich hängt ihre Gefährdung primär von der Gefährdungssituation der Wirte ab, umso mehr, je enger das Wirtsspektrum ist.

Systematik: Ordnung Hautflügler (Hymenoptera), Familie Falten-Erzwespen (Leucospidae).

Literatur: Arten: [2, 55, 114], Nomenklatur [55], Bestimmung: [13], Biologie: [55].

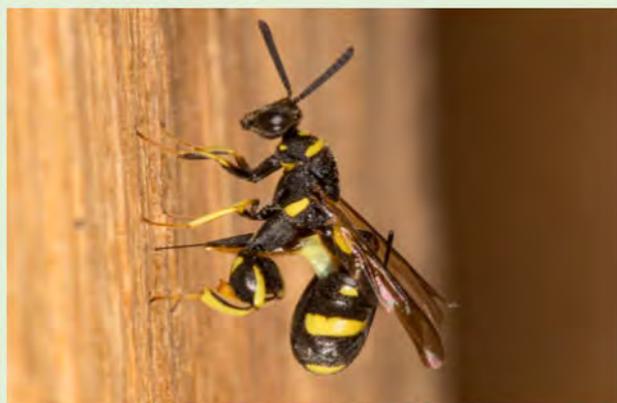
Tab. 11: Falten-Erzwespen – Biologie, Nachweise.

WIRTE: Wirtsbindung soweit bekannt; **HApi** = Apidae (Wildbienen), **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Wirte	Nachweise				
		EH	IH	SF	OA	
Leucospis dorsigera	HApi: Anthidiellum strigatum, Heriades crenulatus, Hoplitis adunca, H. tridentata, Megachile ericetorum, Osmia bicornis , O. cornuta , O. niveata, O. parietina	-	1	-	-	
Insgesamt 1 Art mit 1 Individuum.		Anzahl Individuen:	0	1	0	0
		Anzahl Arten:	0	1	0	0

Abb. 44: Falten-Erzwespen – Arten im Porträt.



Leucospis dorsigera

4.13 Wollschweber

Als parasitische Arten sind Wollschweber grundsätzlich von ausreichend großen Populationen ihrer spezifischen Wirte abhängig (vgl. Kapitel 2). Alle Arten besuchen Blüten und gehören zu den wichtigen Bestäubern.

Insgesamt konnten in den drei Untersuchungsjahren 6 Arten mit zusammen 63 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 12). Aufgrund der relativ geringen Artenzahl und der sehr geringen Individuenzahlen ist die Wollschweber-Fauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen.

Wollschweber, die bei Echten Grabwespen oder Langstiel-Grabwespen parasitieren, wurden nicht beobachtet. Die geringe Individuenzahl der bei im Boden nistenden Wildbienen parasitierenden Arten der Gattung *Bombylius* spricht für eine zu geringe Zahl von Wirtsnestern. Der Mauer-Trauerschweber (*Anthrax anthrax*, Abb. 45 und Abb. 5 Bild 3-5) profitiert offensichtlich von der sehr großen Zahl verfügbarer Wirtsnester in den Insektenhotels.

Auffällig ist auch die sehr geringe Individuenzahl der beiden ansonsten allgemein sehr häufigen Arten Gewöhnlicher Trauerschweber (*Hemipenthes morio*) und Hottentotten-Schweber (*Villa hottentotta*).

Arten: 40 in Deutschland, ≈ 355 in Europa, ≈ 5382 weltweit.

Körpergröße: 1 bis 20 mm.

Biologie: Die Larven sind Parasitoide, Pseudohyperparasitoide oder Räuber von Puppen, Larven oder Eiern anderer Insekten; vor allem von Hautflüglern (Hymenoptera), Käfern (Coleoptera), Fliegen (Diptera) und Schmetterlingen (Lepidoptera), aber auch von Heuschrecken (Orthoptera), Netzflüglern (Neuroptera) und Zikaden (Auchenorrhyncha). Sehr viele Arten parasitieren in den Nestern von Wildbienen (Apidae). Die Eiablage erfolgt in der Regel relativ ungezielt, meist werden die Eier aus dem Flug heraus aus geringer Höhe abgeworfen und erst nach dem Schlupf begibt sich das speziell hierfür angepasste erste Larvenstadium auf die Suche nach geeigneten Wirten. Die Imagines besuchen Blüten, um dort Nektar und Pollen aufzunehmen

Ökosystemdienstleistungen: Wichtige Bestäuber, Regulation von Insektenpopulationen.

Gefährdung: Keine überregionalen Roten Listen verfügbar. Auf der Roten Liste der gefährdeten Wollschweber Bayerns stehen 15 Arten (50%), 1 Art (3%) steht auf der Vorwarnliste, für 2 Arten (7%) sind die Daten unzureichend und nur 12 Arten (40%) wurden als ungefährdet eingestuft.

Systematik: Ordnung Zweiflügler (Diptera), Familie Wollschweber (Bombyliidae).

Literatur: Artenzahlen: [57, 58, 87], Nomenklatur: [32], Deutsche Namen: Übersetzung aus [95], Determination: [14, 28, 30, 105], Gefährdung: [29], Biologie, Wirte: [15, 18, 27, 74, 99, 107, 113].

Tab. 12: Wollschweber – Biologie, Nachweise.

BIOLOGIE: **A = Lebensweise:** p = parasitoid, php = pseudohyperparasitoid, r = räuberisch, ? = unbekannt; **B = Wirte:** Wirtsbindung soweit bekannt.
NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Biologie		Nachweise			
	A	B	EH	IH	SF	OA
Anthrax anthrax (Mauer-Trauerschweber)	p	In (bevorzugt oberirdischen) Nestern von Wildbienen (Apidae) und Faltenwespen (Vespidae)	-	6	-	5
Bombylius major (Großer Wollschweber)	p	In Nestern von im Boden nistenden Wildbienen (Apidae)	8	-	-	21
Bombylius posticus (Gelbknopf-Wollschweber)	p	In Nestern von im Boden nistenden Wildbienen (Apidae)	1	-	-	-
Bombylius venosus (Schwarzborsten-Wollschweber)	p	In Nestern von im Boden nistenden Wildbienen (Apidae)	4	-	-	11
Hemipenthes morio (Gewöhnlicher Trauerschweber)	php	Puppen von Fliegen und Hautflüglern (Dip: Sarcophagidae, Tachinidae, Hym: Braconidae, Ichneumonidae, Tenthredinidae)	-	-	-	3
Villa hottentotta (Hottentotten-Schweber)	p	Schmetterlingslarven (Lep: Noctuidae, Geometridae, Zygaenidae)	1	-	1	2
Insgesamt 6 Arten mit zusammen 63 Individuen.	Anzahl Individuen:		14	6	1	42
	Anzahl Arten:		4	1	1	5

Abb. 45: Wollschweber – Arten im Porträt.



Anthrax anthrax (Mauer-Trauerschweber)



Bombylius major (Großer Wollschweber)



Bombylius posticus



Bombylius venosus (Schwarzborsten-Wollschweber)



Hemipenthes morio (Gewöhnlicher Trauerschweber)



Villa hottentotta (Hottentotten-Schweber)

4.14 Dickkopffliegen

Als parasitische Arten sind Dickkopffliegen grundsätzlich von ausreichend großen Populationen ihrer spezifischen Wirte abhängig (vgl. Kapitel 2). Alle Arten besuchen Blüten und gehören zu den wichtigen Bestäubern.

Insgesamt konnten in den drei Untersuchungsjahren 8 Arten mit zusammen 31 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 13). Aufgrund der relativ geringen Artenzahl und der sehr geringen Individuenzahlen ist die Dickkopffliegen-Fauna der Obstanlagen als verarmt einzustufen.

Es wurden ausschließlich Arten nachgewiesen, die bei Wildbienen parasitieren; solche, die bei Echten Grabwespen, Langstiel-Grabwespen oder Faltenwespen parasitieren, fehlen vollständig. Die sehr geringen Individuenzahlen der nachgewiesenen Arten sprechen dafür, dass die entsprechenden Wirtspopulationen zu klein sind. Besonders auffällig ist die sehr geringe Anzahl der bei Hummeln parasitierenden und normalerweise sehr häufigen Arten Gemeine Breitstirndickkopffliege und Rotbeinige Stieldickkopffliege (*Sicus ferrugineus* und *Physocephala rufipes*, Abb. 46). Ihre geringe Anzahl bestätigt die Tatsache, dass in den Obstanlagen nur sehr wenige Hummeln nachgewiesen wurden (vgl. Kapitel 4.2).

Arten: 52 in Deutschland, ≈ 90 in Europa, ≈ 808 weltweit.

Körpergröße: 3 bis 20 mm, meist 5 bis 15 mm.

Biologie: Die mitteleuropäischen Arten sind Endoparasitoide von Wildbienen (Apidae), Echten Grabwespen (Crabronidae), Langstiel-Grabwespen (Sphecidae), Faltenwespen (Vespidae) und Wegwespen (Pompilidae). Die Eiablage der Dickkopffliegen erfolgt auf sehr spezielle Weise: das Weibchen attackiert aus dem Flug heraus einen fliegenden oder auf einer Blüten sitzenden Wirt, klammert sich an dessen Hinterleib und injiziert dort – unter zur Hilfenahme spezialisierter Strukturen des eigenen Hinterleibes – ein Ei. Die Imagines besuchen Blüten.

Gefährdung: Keine überregionalen Roten Listen verfügbar. Auf der Roten Liste der gefährdeten Dickkopffliegen Bayerns stehen 19 Arten (47,5 %), 1 Art (2,5 %) steht auf der Vorwarnliste, für 7 Arten (17,5%) sind die Daten unzureichend und nur 13 Arten (32,5 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Ökosystemdienstleistungen: Bestäuber.

Systematik: Ordnung Zweiflügler (Diptera), Familie Dickkopffliegen (Conopidae).

Literatur: Artenzahlen: [57, 85, 86, 87, 100, 101], Determination: [106], Deutsche Namen: [46]. Biologie, Wirte: [74, 93, 101, 107].

Tab. 13: Dickkopffliegen – Biologie, Nachweise.

WIRTE: Wirtsbindung soweit bekannt; **HA**pi = Apidae (Wildbienen), **HC**ra = Crabronidae (Echte Grabwespen), **HP**om = Pompilidae (Wegwespen), **HV**es = Vespidae (Faltenwespen), ? = unbekannt, () = Wirtsangabe zweifelhaft, **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Wirte	Nachweise			
		EH	IH	SF	OA
Myopa buccata (Braune Dickkopffliege)	HA ^{pi} : <i>Andrena carantonica</i> (A. lapponica, A. vaga, <i>Bombus</i> sp., HV ^{es} : Vespidae s. str.)	-	-	-	2
Myopa hirsuta	HA ^{pi} : <i>Andrena vaga</i>	1	-	-	-
Myopa tessellatipennis (Frühe Buckelblasenkopffliege)	HA ^{pi} : ? (<i>Andrena barbilabris</i> , A. flavipes)	-	-	-	1
Physocephala rufipes (Rotbeinige Stieldickkopffliege)	HA ^{pi} : Bombus hortorum , B. humilis, B. hypnorum , B. lapidarius , B. lucorum , B. pascuorum , B. ruderarius, B. sylvarum , B. terrestris , B. veteranus (<i>Andrena marginata</i> , <i>Apis mellifera</i> , HV ^{es} : <i>Vespa rufa</i> , V. vulgaris)	-	-	-	4
Sicus ferrugineus (Gemeine Breitstirndickkopffliege)	HA ^{pi} : Bombus hortorum , B. humilis, B. hypnorum , B. lapidarius , B. lucorum , B. pascuorum , B. pratorum , B. terrestris (<i>Andrena pilipes</i> , A. thoracica, <i>Anthidium</i> sp., <i>Dasygaster alterator</i> , HV ^{es} : Vespa vulgaris)	-	-	-	2
Sicus sp. (unbestimmbar ♂)		-	-	-	2
Thecophora bimaculata	HA ^{pi} : ?	1	-	-	2
Thecophora cinerascens	HA ^{pi} : ? (<i>Lasioglossum nitidiusculus</i> , L. morio, L. pauxillum)	4	-	-	4
Thecophora distincta	HA ^{pi} : ?	-	-	-	1
Thecophora sp. (unbestimmbar ♂)		3	-	-	4
Insgesamt 8 Arten mit zusammen 31 Individuen.	Anzahl Individuen:	9	0	0	22
	Anzahl Arten:	3	0	0	7

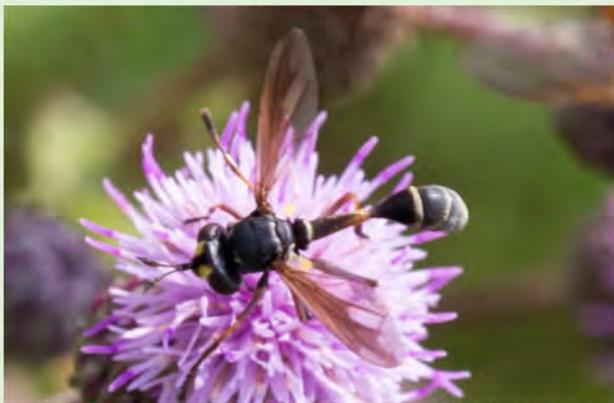
Abb. 46: Dickkopffliegen – Arten im Porträt.



Myopa buccata



Myopa hirsuta



Physocephala rufipes (Rotbeinige Stieldickkopffliege)



Sicus ferrugineus (Gemeine Breitstirndickkopffliege)



Thecophora bimaculata



Thecophora sp. (unbestimmbar ♂)

4.15 Bienen-Fächerflügler

Als Parasiten sind Bienen-Fächerflügler grundsätzlich von ausreichend großen Populationen ihrer spezifischen Wildbienen-Wirte abhängig (vgl. Kapitel 2). Aufgrund ihrer meist sehr hohen Wirtsspezifität eignen sie sich besonders gut als Bioindikatoren für den Zustand ihrer Wirtspopulationen.

Insgesamt konnte in den drei Untersuchungsjahren nur eine Art mit nur einem einzelnen Individuum nachgewiesen werden (Tab. 14). Aufgrund der kleinstmöglichen Anzahl von nur einem Individuum in drei Jahren ist die Fauna der Bienen-Fächerflügler der Obstanlagen als fast erloschen einzustufen.

Bei der einzigen nachgewiesenen Art *Stylops melittae* (Abb. 47) handelt es sich um die allgemein häufigste Art der Familie, die ein vergleichsweise sehr breites Wirtsspektrum aufweist. Gefunden wurde ein einzelnes Weibchen in einem Männchen der Gewöhnlichen Bindensandbiene *Andrena flavipes*.

Insgesamt 45 der nachgewiesenen Wildbienenarten kommen als Wirte für mindestens 13 verschiedene Arten von Bienen-Fächerflüglern in Frage (vgl. Tab. 1). Das fast völlige Fehlen der Bienen-Fächerflügler spricht für eine deutlich zu geringe Populationsgröße der in Frage kommenden Wirtsarten aus den Wildbienen-Gattungen *Andrena*, *Halictus*, *Hylaeus* und *Lasioglossum*.

Arten: ≈ 21 in Deutschland, 37 in Europa, 147 weltweit.

Körpergröße: Bis 6 mm.

Biologie: Echte Parasiten von Wildbienen (Apidae) der Gattungen *Andrena*, *Dufourea*, *Halictus*, *Hylaeus*, *Lasioglossum*, *Melitturga*, *Panurginus* und *Rhophites*, mit größtenteils sehr hoher Wirtsspezifität. Die ungeflügelten Weibchen verbleiben zeitlebens in ihren Wirten, lediglich Kopf und Brust schauen zwischen zwei Segmenten des Wirtshinterleibes heraus. Die Männchen sind geflügelt, jedoch sehr kurzlebig; sie finden die Weibchen anhand von Duftstoffen, die die Weibchen abgeben. Die Wirtsbienen überleben zwar die Parasitierung, sind aber in der Regel nicht mehr fortpflanzungsfähig.

Gefährdung: Keine Roten Listen verfügbar. Grundsätzlich hängt ihre Gefährdung primär von der Gefährdungssituation der Wirte ab, umso mehr, je enger das Wirtsspektrum ist.

Systematik: Ordnung Fächerflügler (Strepsiptera), Familie Bienen-Fächerflügler (Stylopidae).

Literatur: Arten: [24, 26, 45, 97]; Nomenklatur: [24]; Bestimmung: anhand der Wirtsbindung; Biologie, Wirte: [24, 42, 43, 44, 97, 98].

Tab. 14: Bienen-Fächerflügler – Biologie, Nachweise.

WIRTE: Wirtsbindung soweit bekannt; **HA_{pi}** = Apidae (Wildbienen), **fett gedruckt** = nachgewiesene Arten.

NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Individuen in den Jahren 2017 bis 2019. **EH** = Erdhügel & Steilwände, **IH** = Insektenhotels, **SF** = Sandflächen, **OA** = Obstanlagen allgemein.

	Wirte	Nachweise				
		EH	IH	SF	OA	
Stylops melittae	HA _{pi} : <i>Andrena anthrisci</i> , <i>A. clarkella</i> , <i>A. falsifica</i> , <i>A. flavipes</i> , <i>A. fucata</i> , <i>A. haemorrhoea</i> , <i>A. hattorfiana</i> , <i>A. helvola</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. thoracica</i> , <i>A. varians</i>	-	-	-	1	
Insgesamt 1 Art mit 1 Individuum.		Anzahl Individuen:	0	0	0	1
		Anzahl Arten:	0	0	0	1

Abb. 47: Bienen-Fächerflügler – Arten im Porträt.



Andrena nitida ♂ mit zwischen dem vierten und fünftem Hinterleibssegment herausschauendem ♀ von *Stylops melittae*.

5 Fazit und Ausblick

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Faunen der Wildbienen und nestbauenden Wespen der Obstanlagen gestört bis verarmt sind. Im Vergleich zu anderen Agrarlandschaften – insbesondere im Vergleich zum Ackerbau, wo viele Faunen sehr stark verarmt oder bereits erloschen sind – stellt dies ein vergleichsweise positives Ergebnis dar. Positiv wirken sich vor allem zwei Umstände aus: zum einen handelt es sich bei Obstanlagen um Dauerkulturen, in denen generell weniger Störungen als im Feldbau auftreten, und zum anderen zeichnet sich das Umfeld der konkret untersuchten Anlagen durch eine relativ hohe Strukturvielfalt und Naturnähe aus, was sich naturgemäß sehr positiv auswirkt.

Die zur Förderung der nestbauenden Wildbienen und Wespen erprobten Nisthilfen – Sandflächen, Insektenhotels und Erdhügel mit Steilwänden – wurden allesamt intensiv genutzt, grundsätzlich war ihr Einsatz also ein Erfolg. Die Zusammenfassung der Einzelergebnisse (Tab. 15) zeigt aber, dass sich die erprobten Nisthilfen in sehr unterschiedlichem Maße zur Förderung eignen. Faltenwespen und Wegwespen werden von den Nisthilfen nur in sehr geringem Umfang gefördert, zu den Langstiel-Grabwespen lässt sich anhand der vorliegenden Daten keine konkrete Aussage treffen. Für Echte Grabwespen sind alle Nisthilfen, vor allem aber die Erdhügel geeignet. Für die Wildbienen zeigt sich eine deutliche Rangfolge: die Sandflächen sind kaum geeignet, hier siedelten sich nur 2 Arten an. Die Insektenhotels eignen sich gut, vor allem, wenn es um die Förderung der als Bestäuber im Obstbau besonders wichtigen Mauerbienen geht. Die Erdhügel und Steilwände sind schließlich sehr gut und am besten zur Förderung von Wildbienen geeignet – 49 Arten bzw. 37 % aller in den Obstanlagen nachgewiesenen Wildbienen wurden hier beobachtet.

Insgesamt sind also die Erdhügel und Steilwände mit Abstand am besten zur Förderung von Wildbienen und Wespen geeignet. Die Insektenhotels spielen eine entscheidende Rolle, wenn es um spezifische Bestäuber im Obstbau geht. Die Sandfläche eignen sich am wenigsten, sie stellen aber ein Nistsubstrat zur Verfügung, das ansonsten in den Obstanlagen überhaupt nicht verfügbar ist.

Die Ergebnisse der dreijährigen Untersuchung zeigen auch, dass die erprobten Nisthilfen gepflegt werden müssen: langfristig muss dafür gesorgt werden, dass die offenen Böden der Erdhügel, Steilwände und Sandflächen erhalten bleiben. Zumindest Teile der aufkommenden Vegetation müssen also – möglichst schonend für das Erdreich und die darin enthaltenen Nester der Wildbienen und Wespen – regelmäßig entfernt werden, am besten im Spätwinter. Das Offenhalten fällt umso leichter, je größer die Sandflächen und Erdhügel (die vor allem vom Rand aus zuwachsen) und je höher die Steilwände (Beschattung durch am Wandfuß aufwachsende Pflanzen) sind. Die Insektenhotels müssen regelmäßig mit frischen Niströhren versehen werden, wobei darauf zu achten ist, dass keine besetzten Niströhren entnommen werden, sondern nur solche, die nicht mehr genutzt werden.

Tab. 15: Nisthilfen – Eignung zur Förderung von nestbauenden Wildbienen und Wespen in Obstanlagen.							
NACHWEISE: Anzahl nachgewiesener Arten in den Jahren 2017 bis 2019.							
EIGNUNG: - = nicht geeignet, + = wenig geeignet, ++ = gut geeignet, +++ = sehr gut geeignet, ? = Datenlage unzureichend.							
	Obstanlagen insgesamt	Nachweise			Eignung		
		Sandflächen	Insektenhotels	Erdhügel	Sandflächen	Insektenhotels	Erdhügel und Steilwände
Wildbienen	133	1	10	24	+	++	+++
Echte Grabwespen	43	8	7	13	++	++	+++
Faltenwespen	14	-	3	-	-	+	-
Wegwespen	13	1	2	2	+	+	+
Langstiel-Grabwespen	2	-	-	-	?	-	?
Σ:	205	10	22	39	+	++	+++

Die erprobten Nisthilfen können jedoch nicht allen Arten einen Nistplatz bieten. Viele Arten besitzen so spezielle Nistplatzansprüche (z.B. Schneckenhäuser, Pflanzengallen, markhaltige oder hohle Pflanzenstängel, morsches Holz, Vertiefungen in Steinen, größere Hohlräume etc.), dass ihnen nur durch eine möglichst hohe Strukturvielfalt verbunden mit einer geringen Störungsintensität geholfen werden kann. Ein prominentes Beispiel sind in den Obstanlagen die Hummeln, die nur noch in sehr geringen Individuenzahlen beobachtet werden können – in Hinsicht auf die Bestäubung aber die letzte Rückversicherung im Fall von widrigen Witterungsbedingungen zur Zeit der Obstblüten darstellen. Sie benötigen zur Nestanlage größere Hohlräume, vor allem in Form von alten Mäusenestern, die aber nicht durch Nisthilfen ersetzt, sondern nur indirekt in Form von „ungepflegten“ Säumen und Ruderalbereichen zur Verfügung gestellt werden können.

6 Zusammenfassung

Der Rückgang der Biodiversität im Allgemeinen und der Insekten im Besonderen hat in der Agrarlandschaft besorgniserregende Ausmaße angenommen; Wildbienen als wichtigste Bestäuber stehen besonders im Fokus. Die inzwischen gängige Methode, zur Förderung von Wildbienen Blühflächen anzulegen, reicht jedoch allein nicht aus – Wildbienen benötigen auch spezifische Nistplätze.

Im Frühjahr 2017 wurden deshalb in vier Obstanlagen im Anbaugebiet bei Dohna verschiedene Nisthilfen zur Erprobung installiert: Erdhügel mit Steilwänden für im Boden nistende Arten, Sandflächen für Sandspezialisten und Insektenhotels unterschiedlicher Bauweise für oberirdisch in Totholz nistende Arten, insbesondere für die als Obstbaumbestäuber besonders wichtigen Mauerbienen.

Begleitet wurde das Projekt durch ein Monitoring der Wildbienen und aculeaten Wespen. Letztere besitzen in etwa die gleichen Nistplatzansprüche wie Wildbienen und können darüber hinaus auch als Nützlinge fungieren. Ergänzt wird die Erfassung durch die Berücksichtigung spezifischer Gegenspieler, die eine noch differenziertere Bewertung der Populationsstruktur der Wirtsarten ermöglichen. Da Bilder die beste Möglichkeit darstellen, das Phänomen Biodiversität zu vermitteln, bildet zudem die fotografische Dokumentation der nachgewiesenen Arten einen Schwerpunkt.

Die Erfassung der 17 ausgewählten Insektenfamilien ergab insgesamt 243 Arten aus 14 Familien; aus 3 Familien konnten keine Arten gefunden werden. Insgesamt 172 der nachgewiesenen Arten werden im Porträt gezeigt.

Die Bewertung der untersuchten Insektenpopulationen reicht von gestört bis erloschen, keine der Faunen kann als ungestört bezeichnet werden. Für die Agrarlandschaft stellt dies insgesamt dennoch ein vergleichsweise positives Ergebnis dar, insbesondere im Vergleich zu intensiven Ackerbaukulturen. Insbesondere die Fauna der Wildbienen ist in ihrer Artenzusammensetzung noch weitestgehend intakt, wenn auch hinsichtlich der Individuenzahlen deutlich gestört.

Alle erprobten Nisthilfen wurden von Wildbienen und aculeaten Wespen zur Anlage von Nestern genutzt. Auf den Sandflächen konnten 10 nestbauende Arten als Besiedler nachgewiesen werden, in den Insektenhotels 22. Auf den Sandflächen kam es zu einer Massenvermehrung einer Echten Grabwespe, die aufgrund ihres Beutespektrums (Fliegen) als Nützlich einzustufen ist, in den Insektenhotels kam es zu der erwünschten Massenvermehrung der als Bestäuber wichtigen Mauerbienen. Die Erdhügel und Steilwände wurden von 39 Arten besiedelt, darunter 24 (25 %) der in den Obstanlagen nachgewiesenen nestbauenden Wildbienenarten.

Als Ergebnis der Untersuchung kann festgestellt werden, dass sich die Erdhügel und Steilwände mit Abstand am besten zur Förderung von Wildbienen und Wespen im Obstbau eignen, sie stellen eine ganz wesentliche Verbesserung des Nistplatzangebots dar. Die Insektenhotels spielen eine entscheidende Rolle zur Förderung von Mauerbienen als Bestäuber im Obstbau. Die Sandflächen eignen sich am wenigsten, sie stellen aber ein Nistsubstrat zur Verfügung, dass ansonsten in den Obstanlagen nicht verfügbar ist.

Wildbienen, aculeaten Wespen und ihrer spezifischen Gegenspieler in den untersuchten Obstanlagen		
	Arten	Population
Wildbienen	133	gestört
Echte Grabwespen	43	gestört
Goldwespen	15	verarmt
Faltenwespen	14	verarmt
Wegwespen	13	verarmt
Dickkopffliegen	8	verarmt
Wollschweber	6	verarmt
Keulenwespen	3	gestört
Langstiel-Grabwespen	2	verarmt
Schmalbauchwespen	2	stark verarmt
Bienen-Fächerflügler	1	fast erloschen
Ameisenwespen	1	stark verarmt
Falten-Erzwespen	1	gestört
Rollwespen	1	verarmt
Wespen-Fächerflügler	0	erloschen
Schaben-Grabwespen	0	?
Dolchwespen	0	?
Eignung der erprobten Nisthilfen		
Erdhügel & Steilwände	sehr gut geeignet	
Insektenhotels	gut geeignet	
Sandflächen	wenig geeignet	

7 Anhang

7.1 Untersuchungsstandorte und Erfassungstermine

Insgesamt wurden im Frühjahr 2017 in vier verschiedenen Obstanlagen Nisthilfen für Wildbienen und aculeate Wespen angelegt. Abb. 48 zeigt die Lage der Nisthilfen im Obstbaugebiet westlich von Dohna. Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 16 ff) fassen die Informationen der einzelnen Standorte bezüglich Lage, Art der Nisthilfen und Erfassungstermine zusammen und zeigen die Nisthilfen im Bild. Die Erfassung der Insekten erfolgte jeweils getrennt für die Nisthilfen und die Obstanlagen allgemein.

Abb. 48: Lage der Untersuchungsstandorte.



Luftbild: Google Earth, © 2020 Google, © 2020 GeoBasis-DE/BKG.

Tab. 16: Untersuchungsstandort „Meuscha“.

Koordinaten: 50,97182N 13,8424E, 240 m ü. NN.

Gemeinde: Stadt Dohna.

Nisthilfen: Steilwand, Sandfläche, Insektenhotel, Mauerbienen-Nisthilfen.

Weitere Maßnahmen: Blühstreifen, kleinere Trockensteinmauer.

Erfassungstermine:

2017: 10/11.05., 08.06., 05.07., 31.07.

2018: 21.04., 21.05., 27.06., 20.07., 20.08.

2019: 25.04., 18.05., 18.06., 25.07., 23.08.

Luftbild: Google Earth, © 2020 Google, © 2020 GeoBasis-DE/BKG.



08. Juni 2017



05. Juli 2017



21. April 2018



21. Mai 2018



18. Juni 2019



23. August 2019

Tab. 17: Untersuchungsstandort „Am Mast“.

Obstanlage „Am Mast“

Koordinaten: 50,96978N 13,82652E, 250 m ü. NN.

Gemeinde: Stadt Dohna.

Nisthilfen: Erdhügel mit Steilwand, Insektenhotel, Mauerbienen-Nisthilfen.

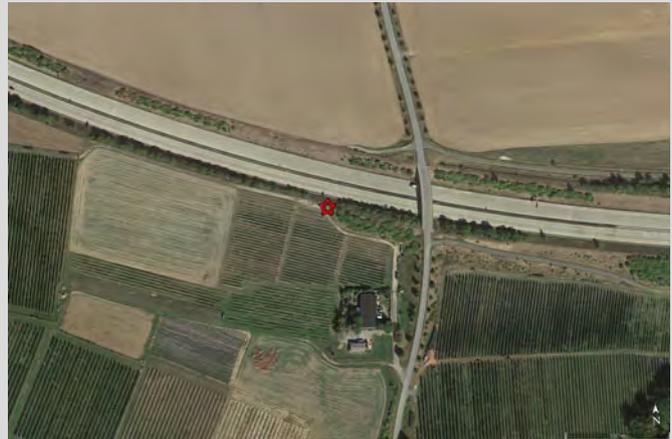
Erfassungstermine:

2017: 11.05., 08.06., 04.07., 30.07.

2018: 20.04., 20.05., 26.06., 19.07., 20.08.

2019: 24.04., 18.05, 17.06., 25.07., 23.08.

Luftbild: Google Earth, © 2020 Google, © 2020 GeoBasis-DE/BKG.



10. Mai 2017



07. Juni 2017



26. Juni 2018



26. Juni 2018



17. Juni 2019



23. August 2019

Tab. 18: Untersuchungsstandort „Tögel“.**Obstanlage „Tögel“**

Koordinaten: 50,96187N 13,82887E, 250 m ü. NN.

Gemeinde: Stadt Dohna.

Nisthilfen: Erdhügel, Sandfläche, Insektenhotel, Mauerbienen-Nisthilfen.

Weitere Maßnahmen: Blühstreifen.

Erfassungstermine:

2017: 11.05., 08.06., 04.07., 30.07.

2018: 21.04., 20.05., 27.06., 19.07., 20.08.

2019: 24.04., 18.05., 17.06., 25.07., 23.08.

Luftbild: Google Earth, © 2020 Google, © 2020 GeoBasis-DE/BKG.



11. Mai 2017



04. Juli 2017



21. April 2018



20. Mai 2018



27. Juni 2018



17. Juni 2019

Tab. 19: Untersuchungsstandort „Sürßen“.**Obstanlage „Sürßen“**

Koordinaten: 50,94935N 13,8467E, 250 m ü. NN.

Gemeinde: Stadt Dohna.

Nisthilfen: Erdhügel mit Steilwänden, Insektenhotel, Mauerbienen-Nisthilfen.

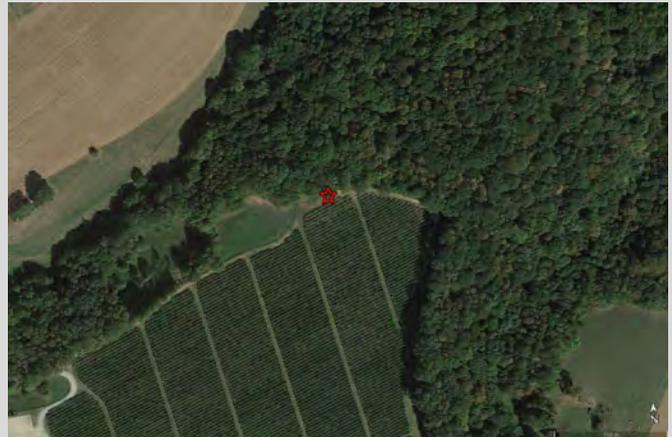
Erfassungstermine:

2017: 11.05., 09.06., 06.07., 30.07.

2018: 20/22.04., 20.05., 27.06., 19.07., 20.08.

2019: 24.04., 18.05, 17.06., 25.07., 23.08.

Luftbild: Google Earth, © 2020 Google, © 2020 GeoBasis-DE/BKG.



11. Mai 2017



09. Juni 2017



20. April 2018



27. Juni 2018



18. Mai 2019



23. August 2019

7.2 Methoden

Tab. 20: Methoden.	
<p>Erfassung</p> <p><u>Beobachtung:</u> Arten, die auf Sicht eindeutig bestimmt werden können, werden notiert.</p> <p><u>Sichtfang:</u> Fang gesichteter Tiere mit einem Insektenkescher (Bügeldurchmesser 40 cm, Maschenweite $\leq 0,4$ mm) oder mit einem Exhaustor („aufsaugen“). Tiere, die lebend bestimmt werden können (ggf. unter Verwendung einer Handlupe), werden notiert und wieder freigelassen, die übrigen werden für die Präparation und Bestimmung im Labor abgetötet.</p> <p><u>Streifnetzfang:</u> wie der Sichtfang mit einem Insektenkescher, aber ohne konkrete Sichtung, sondern indem der Kescher an einem 1,5 m langen Stiel zügig und wiederholt durch die Vegetation gestreift wird. So können auch kleinere, gut getarnte, sich versteckende oder Tiere mit einer höheren Fluchtdistanz gefangen werden.</p> <p><u>Erfassungsdauer je Teilfläche und Termin:</u> mindestens eine bis maximal vier Stunden, je nach Insektenaufkommen.</p> <p><u>Termine:</u> Fünf pro Jahr im Zeitraum April bis August (im ersten Jahr nach der Anlage der Nisthilfen im Frühjahr nur vier) bei möglichst warmem und sonnigem Wetter.</p>	 <p>Insektenkescher</p>
<p>Abschätzung des Erfassungsgrades</p> <p>Wie viele Arten im Rahmen einer Insekten-Untersuchung nachgewiesen werden können, hängt sehr stark von der Anzahl der Erfassungstage [34, 75], den eingesetzten Methoden und den aktuellen (unbekannten, über die Jahre stark schwankenden) Populationsgrößen der verschiedenen Arten ab. Die Populationsgröße nichtparasitischer Arten hängt vor allem von der Verfügbarkeit der benötigten spezifischen Lebensraumrequisiten (z.B. Nahrungspflanzen, Nistplätze, Beute), dem Witterungsverlauf im Vorjahr (hoher Fortpflanzungserfolg nur bei gutem Wetter) und der Populationsgröße der Gegenspieler (vor allem Räuber und Parasitoide) ab. Die Populationsgröße der Gegenspieler hängt im Gegenzug wiederum von der Populationsgröße ihrer Beute bzw. Wirte ab.</p> <p>Anhand der Anzahl der Erfassungstage (14 Termine in drei aufeinanderfolgenden Jahren), der Methodik (Beobachtungen, Sicht- und Streifnetzfang, keine Farbschalen oder Malaise-Fallen), den Besonderheiten der Untersuchungsflächen (frisch angelegte Nisthilfen mit hoher Anlockwirkung) und dem konkreten Erfassungsverlauf (vgl. Sättigungskurve Abb. 10) wird der Gesamt-Erfassungsgrad auf 80 % geschätzt.</p>	
<p>Artbestimmung</p> <p>Nur die wenigsten Insekten können lebend im Freiland eindeutig bestimmt werden, meist müssen die Tiere gefangen, abgetötet und im Labor untersucht werden. In vielen Fällen muss auch fachgerecht präpariert werden (z.B. Extraktion der Genitalien der Männchen). Grundvoraussetzung für eine korrekte Bestimmung - neben der Verfügbarkeit entsprechender Bestimmungsschlüssel - ist zudem eine Vergleichssammlung. Als optisches Hilfsmittel wird ein Stereomikroskop inklusive Messokular mit bis zu 240-facher Vergrößerung verwendet.</p> <p>Die für die Artbestimmung verwendete Literatur ist im Rahmen der zu Anfang der entsprechenden Kapitel eingefügten Steckbriefe aufgelistet.</p>	 <p>Vergleichssammlung</p>
<p>Makrofotografie</p> <p>Unter Verwendung einer digitalen Spiegelreflex-Kamera mit einem 100 mm Makroobjektiv für Abbildungsmaßstäbe bis 1:1 (mit Zwischenring bis ca. 2:1) oder einem 65 mm Lupenobjektiv für Abbildungsmaßstäbe von 1:1 bis 5:1.</p> <p>Welche Tierarten dokumentiert werden können, ist vom Zufall abhängig und nicht planbar. Aufgrund des hohen Zeitaufwandes für die Makrofotografie wird für häufige Arten in der Regel auf Archivmaterial zurückgegriffen.</p> <p>Nur ausnahmsweise können Insekten sicher anhand eines Fotos bestimmt werden, weshalb es unumgänglich ist, das fotografierte Tier zu fangen und später im Labor zu bestimmen. Jedes fotografierte und gefangene Tier bekommt eine eindeutige Nummer, der schon im Feld die entsprechenden Fotos zugeordnet werden, um spätere Verwechslungen zu vermeiden.</p>	 <p>Kamera mit Lupenobjektiv, Ringblitz, Einstellschlitten und Stativ</p>

7.3 Literatur

1. AGNOLI, G.L. & P. ROSA (2018): Chrysis.net Database of the Italian Chrysididae, interim version 3 August 2018. <http://www.chrysis.net> (Stand: 01.11.2018).
2. AGUIAR, A.P., A.R. DEANS, M.S. ENGEL, M. FORSHAGE, J.T. HUBER, J.T. JENNINGS, . . . D.S.K. YU (2013): Order Hymenoptera. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013). Zootaxa 3703: 51-62.
3. AMIET, F. (2008): Vespoidea 1. Mutillidae, Sapygidae, Scoliididae, Tiphiidae. Fauna Helvetica 6. 86 S. Neuchâtel.
4. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3 - *Halictus*, *Lasioglossum*. Fauna Helvetica 6. 208 S. Neuchâtel.
5. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2004): Apidae 4 - *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. Fauna Helvetica 9. 273 S. Neuchâtel.
6. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5 - *Ammobates*, *Ammobatoidea*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. Fauna Helvetica 20. 356 S. Neuchâtel.
7. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2010): Apidae 6 - *Andrena*, *Melitturga*, *Panurginus*, *Panurgus*. Fauna Helvetica 26. 317 S. Neuchâtel.
8. AMIET, F. & A. KREBS (2012): Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. 423 S. Bern, Stuttgart, Wien.
9. AMIET, F., A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2014): Apidae 2 - *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioidea*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Fauna Helvetica 4. 219 S. Neuchâtel.
10. AMIET, F., A. MÜLLER & C. PRAZ (2017): Apidae 1 - Allgemeiner Teil, Gattungen *Apis*, *Bombus*. Fauna Helvetica 29. 98 S. Neuchâtel.
11. BATELKA, J. & J. STRAKA (2005): Occurrence of *Xenos vesparum* and *Pseudoxenos heydeni* (Strepsiptera: Xenidae) in the Czech Republic. Klapalekiana 41: 1-9.
12. BATELKA, J. & J. STRAKA (2005): Several records of Xenidae and Stylopidae from the West Palaearctic region (Strepsiptera). Bulletin de la Societe entomologique de France 110: 403-406.
13. BAUR, H. & F. AMIET (2000): Die Leucospidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) der Schweiz, mit einem Bestimmungsschlüssel und Daten zu den europäischen Arten. Revue Suisse de Zoologie 107: 359-388.
14. BLÖCHLINGER, H. (2008): Zur Bestimmung der Schweizer Arten der Wollschweber-Gattung *Villa* (Diptera, Bombyliidae). Entomo Helvetica 1: 7-14.
15. BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. 480 S. Keltern.
16. BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diptera). Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie 1961: 1-251.
17. BODINGBAUER, S., T. HÖRREN, H.-J. JACOBS, J.-C. KORNILCH, B. NIEHOFF, L. SCHWEITZER, . . . J. WÜBBENHORST (2020): Expansion von *Sphex funerarius* Gussakovskij 1934 nach Norden (Hymenoptera, Sphecidae). Ampulex 11: 58-65.
18. BOESI, R., C. POLIDORI & F. ANDRIETTI (2009): Searching for the Right Target: Oviposition and Feeding Behavior in *Bombylius* Bee Flies (Diptera: Bombyliidae). Zoological Studies 48: 141-150.
19. BOGUSCH, P. (2006): The velvet ants (Hymenoptera: Mutillidae) of the Czech Republic and Slovakia: an identification key and annotated checklist. Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae 91: 103-148.
20. BOGUSCH, P. (2007): Vespoidea: Tiphiidae (trněnkovití). Acta entomologica Musei Nationalis Pragae Supplementum 11: 85-92.
21. BOGUSCH, P. & J. STRAKA (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). Zootaxa 3311: 1-41.
22. BOGUSCH, P., C. VAN ACHTERBERG, K. ŠILHÁN, A. ASTAPENKOVÁ & P. HENEBERG (2018): Description of mature larvae and ecological notes on *Gasteruption* Latreille (Hymenoptera, Evanioidea, Gasteruptionidae) parasitizing hymenopterans nesting in reed galls. Journal of Hymenoptera Research 65: 1-21.
23. BURGER, F. (2005): Rote Liste Wildbienen. Freistaat Sachsen Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. 37 S. Dresden.
24. COOK, J. (2019): Annotated Catalog of the Order Strepsiptera of the World. Transactions of the American Entomological Society 145: 121-267.
25. DATHE, H.H., E. SCHEUCHL & E. OCKERMÜLLER (2016): Illustrierte Bestimmungstabelle für die Arten der Gattung *Hylaeus* F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Entomologica Austriaca Supplement 1: 1-51.
26. DE JONG, Y., M. VERBEEK, V. MICHELSEN, P. BJORN PDE, W. LOS, F. STEEMAN, . . . L. PENEV (2014): Fauna Europaea - all European animal species on the web. Biodivers Data J: e4034.
27. DU MERLE, P.D. (1975): Les hôtes et les stades pré-imaginaux des Diptères Bombyliidae: revue bibliographique annotée. Bulletin de la Section Regionale Ouest Palearctique Organisation Internationale de Lutte Biologique 4: 1-289.
28. DUNK, K.V.D. (1994): Bestimmungsschlüssel für Wollschweber (Diptera: Bombyliidae). Galathea 10: 39-48.
29. DUNK, K.V.D. (2003): Rote Liste gefährdeter Wollschweber (Diptera: Bombyliidae) Bayerns.
30. ENGEL, E.O. (1937): Bombyliidae. In: Lindner, E. (Hrsg.): Die Fliegen der Paläarktischen Region IV(3). 1-699. Stuttgart.
31. ESSER, J., M. FUHRMANN & C. VENNE (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wildbienen und Wespen - Hymenoptera - Aculeata - in Nordrhein-Westfalen. 1. Fassung, Stand November 2009. In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2011. LANUV-Fachbericht 36. Band 2: 333-398.
32. EVENHUIS, N.L. & D. GREATHEAD (2015): World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae). Revised September 2015. Available at: <http://hbs.bishopmuseum.org/bombcat/bombcat-revised2015.pdf>.
33. GOKCEZADE, J.F., B.-A. GEREBEN-KRENN & J. NEUMAYER (2017): Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 55 S. Wiebelsheim.

34. HAESLER, V. & C. RITZAU (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten - was wird tatsächlich erfasst? Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 7: 45-66.
35. HERRMANN, M. (2006): Die Wegwespe *Cryptocheilus versicolor* (Scopoli 1763) als Bewohner von Trocknungsrisen in Ackerflächen (Hymenoptera, Pompilidae). Jahrbuch der Gesellschaft für Naturkunde Württemberg 162: 261 – 282.
36. HERRMANN, M. & O. NIEHUIS (2015): Erste Nachweise von *Chrysis marginata aliunda* Linsenmaier, 1959, in Deutschland und der Schweiz und Hinweise zum Wirt dieser sich ausbreitenden Goldwespe (Hymenoptera, Chrysididae). Ampulex 7: 6-11.
37. HOFFER, E. (1886): Zur Biologie der *Mutilla europaea* L. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie 1: 679-686.
38. HYMENOPTERA DEUTSCHLAND (2020): Verbreitungskarten der Hautflügler Deutschlands. <http://www.aculeata.eu> (Stand: 24.05.2020).
39. INVREA, F. (1964): Mutillidae - Myrmosidae. 1-312 S. Bologna.
40. JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel. Die Tierwelt Deutschlands 79. Teil. 207 S. Keltern.
41. JOHANSSON, N. & C. VAN ACHTERBERG (2016): Revision of the Palaearctic *Gasteruption assectator* aggregate, with special reference to Sweden (Hymenoptera, Gasteruptionidae). ZooKeys 615: 73-94.
42. KATHIRITHAMBY, J. (2009): Host-Parasitoid Associations in Strepsiptera. Annual Reviews of Entomology 54: 227-49.
43. KATHIRITHAMBY, J. (2018): Strepsiptera database <https://www.hemiptera-databases.org/cgi-bin/strepsiptera.pl> (Stand: 01.11.2018).
44. KINZELBACH, R.K. (1978): Fächerflügler (Strepsiptera). Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 65. Teil. 166 S. Jena.
45. KLAUSNITZER, B. (2003): Entomofauna Germanica Band 6. Verzeichnis der Protura (B. Balkenhol u. A. Szeptycki), Collembola (H.-J. Schulz, G. Brefeld u. B. Zimdars), Diplura (E. Christian), Ephemeroptera (A. Haybach u. P. Malzacher), Blattoptera (H. Bohn), Psocoptera (C. Lienhard), Phthiraptera (E. Mey), Auchenorrhyncha (H. Nickel u. R. Remane), Psylloidea (D. Burckhardt u. P. Lauterer), Aleyrodoidea (R. Bährmann), Aphidina (T. Thieme u. H. Eggers-Schumacher), Coccina (H. Schmutterer), Heteroptera (H.-J. Hoffmann u. A. Melber), Strepsiptera (H. Pohl u. J. Oehlke), Raphidioptera (C. Saure), Megaloptera (C. Saure), Neuroptera (C. Saure), Siphonaptera (C. Kutzscher u. D. Striese) und Mecoptera (C. Saure) Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8: 1-344.
46. KORMANN, K. (2002): Schwebfliegen und Blasenkopffliegen Mitteleuropas. Fauna Naturführer Band 1. 270 S. Nottuln.
47. KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 77: 1-188.
48. LELEJ, A.S. & C. SCHMID-EGGER (2005): The velvet ants (Hymenoptera, Mutillidae) of Central Europe. Linzer Biologische Beiträge 37: 1505-1543.
49. LINSINMAIER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. Veröffentlichungen aus dem natur-Museum Luzern, Nr. 9. 140 S. Luzern.
50. MALYSHEV, S.I. (1965): Lebensweise und Instinkte der primitiven Schlupfwespen Gasteruptionidae (Hymenoptera). Zoologisches Jahrbuch für Systematik 92: 239-288.
51. MAUSS, V. & R. TREIBER (2004): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. 53 S. Hamburg.
52. MITROIU, M.D., J. NOYES, A. CETKOVIC, G. NONVEILLER, A. RADCHENKO, A. POLASZEK, . . . Y. DE JONG (2015): Fauna Europaea: Hymenoptera - Apocrita (excl. Ichneumonoidea). Biodiversity Data Journal 3: e4186.
53. MÜLLER, A., R. PROSI & H. WIESBAUER (2016): Distribution, biology and habitat of the rare European osmiine bee species *Osmia (Melanosmia) pilicornis* (Hymenoptera, Megachilidae, Osmiini). Journal of Hymenoptera Research 52: 1-36.
54. NIETO, A., S.P.M. ROBERTS, J. KEMP, P. RASMONT, MICHAEL KUHLMANN, M.G. CRIADO, . . . D. MICHEZ (2014): European Red List of Bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 84 S. o.O.
55. NOYES, J.S. (2019): Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids>
56. OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. Beiträge zur Entomologie 37: 279-390.
57. PAPE, T., P. BEUK, A.C. PONT, A.I. SHATALKIN, A.L. OZEROV, A.J. WOZNICA, . . . Y. DE JONG (2015): Fauna Europaea: Diptera - Brachycera. Biodiversity Data Journal 3: e4187.
58. PAPE, T., V. BLAGODEROV & M.B. MOSTOVSKI (2011): Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa 3148: 222-229.
59. PARSLAW, B.A., M.P. SCHWARZ & M.I. STEVENS (2020): Review of the biology and host associations of the wasp genus *Gasteruption* (Evanoidea: Gasteruptionidae). Zoological Journal of the Linnean Society XX: 1-18.
60. PAUKKUNEN, J., A. BERG, V. SOON, F. ØDEGAARD & P. ROSA (2015): An illustrated key to the cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Nordic and Baltic countries, with description of a new species. ZooKeys 548: 1-116.
61. PAULY, A. (2019): Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). Famille Halictidae. Faune de Belgique. 516 S. Bruxelles.
62. RASMONT, P., J. DEVALEZ, A. PAULY, D. MICHEZ & V.G. RADCHENKO (2017): Addition to the checklist of IUCN European wild bees (Hymenoptera: Apoidea). Annales de la Société entomologique de France (N.S.) 53: 17-32.
63. REDER, G. (2010): Die Faltenwespe *Parodontodynerus ephippium* (KLUG, 1817) nun auch in Deutschland nachgewiesen (Hymenoptera, Aculeata:Vespidae). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 11: 1421-1424.
64. ROSA, P. (2006): I Crisidi della Valle d'Aosta (Hymenoptera, Chrysididae). Monografie ~ 6. 362 S. Aosta.
65. ROSA, P., A.S. LELEJ, S.A. BELOKOBYSKIJ, N.B. VINOKUROV & L.A. ZAYTSEVA (2019): Illustrated and annotated checklist of the Russian cuckoo Wasps (Hymenoptera, Chrysididae). Entomofauna Supplement 23: 1-360.
66. ROSA, P. & C. RATZLAFF (2018): First record of *Chrysellampus sculpticollis* (Abeille de Perrin, 1878) in Germany (Hymenoptera: Chrysididae). Ampulex 10: 17-19.

67. SAURE, C. (2000): *Gasteruption laticeps* (Tournier, 1877): Eine für Deutschland neue Schmalbauchwespe (Evanioidea, Gasteruptionidae). *Bembix* 13: 16-17.
68. SAURE, C. (2001): Trigonaloidea, Evanioidea, Stephanoidea. In: Dathe, H.H., A. Taeger & S.M. Blank (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7, 29-30.
69. SAURE, C. (2006): *Gasteruption phragmiticola* sp. n., eine neue *Gasteruption*-Art aus Deutschland (Hymenoptera : Evanioidea : Gasteruptionidae). *Beiträge zur Entomologie* 56: 127-134.
70. SCHEUCHL, E. (2000): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 1: Anthophoridae. 190 S. Velden.
71. SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Megachilidae - Melittidae. 192 S. Velden.
72. SCHEUCHL, E. & H.R. SCHWENNINGER (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* 50: 2-225.
73. SCHEUCHL, E., H.R. SCHWENNINGER & M. KUHLMANN (2018): Checkliste der Wildbienen Deutschlands. www.wildbienen-kataster.de (Stand: 01.11.2018).
74. SCHEUCHL, E. & W. WILLNER (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt. 917 S. Wiebelsheim.
75. SCHMID-EGGER, C. (1994): Die Aussagefähigkeit von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) bei naturschutzfachlichen Bewertungen. *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1993*: 269-277.
76. SCHMID-EGGER, C. (2004): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). 37 S. Hamburg.
77. SCHMID-EGGER, C. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnennameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). 2. Fassung, Stand Januar 2011. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(3): 419-465.
78. SCHMID-EGGER, C. & M. JUNG (2020): Bischoffs Feldwespe *Polistes bischoffi* Weyrauch, 1937 (Hymenoptera: Vespidae) neu in Deutschland nachgewiesen. *Ampulex* 11: 14-17.
79. SCHMID-EGGER, C. & C. SAURE (2010): Die Schmalbauchwespe *Gasteruption nigrescens* Schletterer, 1885, neu für Deutschland (Hymenoptera: Gasteruptionidae). *Nachrichtenblatt der bayrischen Entomologen* 59: 40-43.
80. SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Andrenidae. 180 S. Velden.
81. SCHMID-EGGER, C. & J.V.D. SMISSEN (1995): Ergänzende Bestimmungsmerkmale für verschiedene Arten der Gattung *Priocnemis* (Hymenoptera: Pompilidae). *Bembix* 4: 37-44.
82. SCHMID-EGGER, C., K. VAN ACHTERBERG, R. NEUMEYER, J. MORINIÈRE & S. SCHMIDT (2017): Revision of the West Palaearctic *Polistes* Latreille, with the descriptions of two species – an integrative approach using morphology and DNA barcodes (Hymenoptera, Vespidae). *ZooKeys* 713: 53-112.
83. SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 67: 267-370.
84. SCHOLZ, A. & W.-H. LIEBIG (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Grabwespen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 44 S. Dresden.
85. SCHUMANN, H. (2002): Erster Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". *Studia dipterologica* 9: 437-445.
86. SCHUMANN, H. (2004): Zweiter Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". *Studia dipterologica* 11: 619-630.
87. SCHUMANN, H., R. BÄHRMANN & A. STARK (1999): Entomofauna Germanica Band 2. Checkliste der Dipteren Deutschlands. *Studia dipterologica, Supplement 2*: 1-354.
88. SCHWEITZER, F., G. REDER, V.C. MORIS, T. PAULI & O. NIEHUIS (2020): Nachweise von *Polistes gallicus* (Linnaeus 1767) in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg (Hymenoptera: Vespidae). *Ampulex* 11.
89. SMISSEN, J.V.D. (1996): Zur Kenntnis einzelner *Arachnospila*-Weibchen - mit Bestimmungsschlüssel für die geringbehaarten, kammdorntragenden Weibchen der Gattung *Arachnospila* Kincaid, 1900 (Hymenoptera: Pompilidae). *Drosera* 1996: 73-102.
90. SMISSEN, J.V.D. (2003): Revision der europäischen und türkischen Arten der Gattung *Evagetes* Lapeletier 1845 unter Berücksichtigung der Geäderabweichung. Mit zweisprachigem Schlüssel zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae). *Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg* 42: 1-253.
91. SMISSEN, J.V.D. (2010): Bilanz aus 20 Jahren entomologischer Aktivitäten (1987-2007) (Hymenoptera Aculeata). *Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg* 43: 1-426.
92. SMIT, J. (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* Scopoli, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 23 new species. *Entomofauna Monographie* 3: 1-253.
93. SMIT, J., I. RAEMAKERS & K. BEENTJES (2018): First host record of *Myopa pellucida* Robineau-Desvoidy (Diptera: Conopidae) identified using DNA barcoding. *Zootaxa* 4521: 593-596.
94. SMIT, J. & J.T. SMIT (2014): A social parasitic *Polistes* wasp parasitized by a twisted-wing insect (Hymenoptera: Vespidae, Strepsiptera: Xenidae). *Entomologische Berichten* 74: 121-123.
95. SMIT, J.T. (2017): Veldtabel wolzwevers van de Benelux. Diptera: Bombyliidae & Mythicomyiidae. 28 S. Gravenland.
96. SOBczyk, T. (2008): Dynamik und Parasitoid-Wirt-Beziehungen von Goldwespenpopulationen einer Fachwerkscheune in der Oberlausitz (Hymenoptera: Chrysididae). *Sächsische Entomologische Zeitschrift* 3: 5-29.

97. STRAKA, J., K. JÚZOVÁ & Y. NAKASE (2015): Nomenclature and taxonomy of the genus *Stylops* (Strepsiptera): an annotated preliminary world checklist. *Acta entomologica Musei Nationalis Pragae* 55: 305-332.
98. STRAKA, J., I. MALENOVSKÝ & J. BATELKA (2006): The genus *Halictoxenos* Pierce, 1908 (Strepsiptera, Stylopidae) in the Czech Republic and Slovakia. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 91: 69-82.
99. STUBBS, A.E. & M. DRAKE (2014): *British Soldierflies and their allies*. 528 S. Dorchester.
100. STUKE, J.H. (2006): *Thecophora pusilla* auct. - ein Artenkomplex (Diptera: Conopidae). *Beiträge zur Entomologie* 56: 269-279.
101. STUKE, J.H. (2017): Conopidae (Diptera). *World Catalogue of Insects Volume 15*. 354 S. Leiden.
102. SUAREZ, F.J. (1988): *Mirmosidos de la Peninsula Iberica* (Hymenoptera, Myrmosidae). *Graellsia* 44: 81-158.
103. TISCHENDORF, S., M. ENGEL, H.-J. FLÜGEL, U. FROMMER, C. GESEKE & K.-H. SCHMALZ (2015): *Atlas der Faltenwespen Hessens*. FENA Wissen, Bd. 3. 260 S. Gießen.
104. VAN ACHTERBERG, C. (2013): *De nederlandse Hongerwespen* (Hymenoptera: Evanioidea: Gasteruptionidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 39: 55-88.
105. VEEN, M.V. (2008): *Bee-Flies* (Diptera: Bombyliidae) of Northwest Europe. <http://home.hccnet.nl/mp.van.veen/bombyliidae/index.html> (Stand: 25.07.2016).
106. VEEN, M.V. (2010): *Conopidae of Northwest Europe*. <http://home.hccnet.nl/mp.van.veen/conopidae/index.html> (Stand: 01.11.2018).
107. WESTRICH, P. (2019): *Die Wildbienen Deutschlands*. 2. Auflage. 821 S. Stuttgart.
108. 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, Stand Februar 2011. In: B. F. NATURSCHUTZ (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3): 373-418. Bonn - Bad Godesberg.
109. WIŚNIEWSKI, B. (2009): *Spider-hunting wasps* (Hymenoptera: Pompilidae) of Poland. *Diversity, Identification, Distribution*. 432 S. Kraków.
110. WIŚNIEWSKI, B. (2015): *Cuckoo-wasps* (Hymenoptera: Chrysididae) of Poland. 563 S. Ojców.
111. WITT, R. (2009): *Wespen*. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. 400 S. Oldenburg.
112. WITT, R. (2015): *Erstfund eines Nestes der Asiatischen Hornisse *Vespa velutina* Lepelletier, 1838 in Deutschland und Details zum Nestbau* (Hymenoptera, Vespinae). *Ampulex* 7: 42-53.
113. YEATES, D.K. & D. GREATHEAD (1997): *The evolutionary pattern of host use in the Bombyliidae* (Diptera): a diverse family of parasitoid flies. *Biological Journal of the Linnean Society* 60: 149-185.
114. ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN (2015): *ChalcIS-D: Information System on German Chalcidoidea*. Checklist of German Chalcidoidea (Hymenoptera). Update 2015. http://www.zsm.mwn.de/docs_zsm/htdocs/hym/chal/e/overview.htm.

7.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	18
Tab. 2: Echte Grabwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	37
Tab. 3: Langstiel-Grabwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	43
Tab. 4: Wegwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	45
Tab. 5: Faltenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	48
Tab. 6: Rollwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	50
Tab. 7: Goldwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	51
Tab. 8: Keulenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	53
Tab. 9: Ameisenwespen – Gefährdung, Biologie, Nachweise.....	54
Tab. 10: Schmalbauchwespen – Biologie, Nachweise.....	55
Tab. 11: Falten-Erzwespen – Biologie, Nachweise.....	56
Tab. 12: Wollschweber – Biologie, Nachweise.....	57
Tab. 13: Dickkopffliegen – Biologie, Nachweise.....	59
Tab. 14: Bienen-Fächerflügler – Biologie, Nachweise.....	61
Tab. 15: Nisthilfen – Eignung zur Förderung von nestbauenden Wildbienen und Wespen in Obstanlagen.....	62
Tab. 16: Untersuchungsstandort „Meuscha“.....	65
Tab. 17: Untersuchungsstandort „Am Mast“.....	66
Tab. 18: Untersuchungsstandort „Tögel“.....	67
Tab. 19: Untersuchungsstandort „Sürßen“.....	68
Tab. 20: Methoden.....	69

7.5 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die spezifischen Gegenspieler der Wildbienen und aculeaten Wespen.....	5
Abb. 2: Nisthilfen – Besiedlungsverlauf der Sandflächen.....	6
Abb. 3: Nisthilfen – Besiedler der Sandflächen.....	7
Abb. 4: Nisthilfen – Besiedlungsverlauf der Insektenhotels.....	8
Abb. 5: Nisthilfen – Wildbienen als Besiedler der Insektenhotels.....	9
Abb. 6: Nisthilfen – Wespen als Besiedler der Insektenhotels.....	10
Abb. 7: Nisthilfen – Besiedlungsverlauf der Erdhügel und Steilwände.....	11
Abb. 8: Nisthilfen – Besiedler der Erdhügel und Steilwände.....	12
Abb. 9: Anzahl nachgewiesener Arten.....	13
Abb. 10: Erfassungsgrad.....	14
Abb. 11: Anzahl landesweit gefährdeter Arten.....	14
Abb. 12: Wildbienen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.....	16
Abb. 13: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 1.....	16
Abb. 14: Wildbienen – Anzahl und Pollenquellen oligolektischer Arten.....	17
Abb. 15: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 2.....	24
Abb. 16: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 3.....	25
Abb. 17: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 4.....	26
Abb. 18: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 5.....	27
Abb. 19: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 6.....	28
Abb. 20: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 7.....	29
Abb. 21: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 8.....	30
Abb. 22: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 9.....	31
Abb. 23: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 10.....	32
Abb. 24: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 11.....	33
Abb. 25: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 12.....	34
Abb. 26: Wildbienen – Arten im Porträt, Teil 13.....	35
Abb. 27: Echte Grabwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.....	36
Abb. 28: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 1.....	39
Abb. 29: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 2.....	40
Abb. 30: Echte Grabwespen – Arten im Porträt, Teil 3.....	41
Abb. 31: Langstiel-Grabwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.....	42
Abb. 32: Langstiel-Grabwespen – Arten im Porträt.....	43
Abb. 33: Langstiel-Grabwespen – Ausbreitung von <i>Sphex funerarius</i> in Sachsen.....	43
Abb. 34: Wegwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.....	44
Abb. 35: Wegwespen – Arten im Porträt.....	46
Abb. 36: Faltenwespen – Arten im Porträt, Teil 1.....	47
Abb. 37: Faltenwespen – Anzahl Arten und spezifischer Gegenspieler.....	48
Abb. 38: Faltenwespen – Arten im Porträt, Teil 2.....	49
Abb. 39: Rollwespen – Arten im Porträt.....	50
Abb. 40: Goldwespen – Arten im Porträt.....	52
Abb. 41: Keulenwespen – Arten im Porträt.....	53
Abb. 42: Ameisenwespen – Arten im Porträt.....	54
Abb. 43: Schmalbauchwespen – Arten im Porträt.....	55
Abb. 44: Falten-Erzwespen – Arten im Porträt.....	56
Abb. 45: Wollschweber – Arten im Porträt.....	58
Abb. 46: Dickkopffliegen – Arten im Porträt.....	60
Abb. 47: Bienen-Fächerflügler – Arten im Porträt.....	61
Abb. 48: Lage der Untersuchungsstandorte.....	64

7.6 Abkürzungen

♀	Weibchen
♂	Männchen
Σ	Summe
mm	Millimeter

8 Impressum

Projekt	Förderung von Wildbienen und aculeaten Wespen im Obstbau mittels Nisthilfen
Projektzeitraum	2017 - 2019
Auftraggeber	Bayer CropScience Deutschland GmbH Entwicklung, Beratung und Registrierung Elisabeth-Selbert-Straße 4a D-40764 Langenfeld
Wissenschaftliche Begleitung	VEOS Vertriebsgesellschaft für Obst mbH Dresden Hauptstraße 2A D-01809 Dohna / OT Röhrsdorf
Anlage der Nisthilfen	Büro für Freilandökologie Dr. Jürgen Esser Ubierstr. 16 D-41539 Dormagen
Freilanderfassungen, Artbestimmungen, Text, Layout, Bilder	VEOS Vertriebsgesellschaft für Obst mbH Dresden Büro für Freilandökologie Dr. Jürgen Esser Frühjahr 2017
Für den vorliegenden Bericht ausgewertete Untersuchungsjahre	Dr. Jürgen Esser
Abschlussbericht	2017, 2018, 2019
© Copyright 2020 – Urheberrechtshinweis	August 2020
	Alle Inhalte dieses Berichtes, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Dr. Jürgen Esser. Bitte fragen Sie uns, falls Sie die Inhalte dieses Berichtes verwenden möchten.



Büro für Freilandökologie
Dr. Jürgen Esser
www.freilandoekologie-esser.de

