

Der Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld

- Die Fauna der Bienen und Wespen 15 Jahre nach der technischen Umgestaltung -

Klaus Cölln, Andrea Jakubzik, Hans-Jürgen Martin & Karin Ricono

Zusammenfassung: Durch technische Umgestaltung entstand aus der mit Umweltproblemen belasteten Fläche des Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld vor 15 Jahren ein urbanes Schutzgebiet. Dabei konnte u.a. durch die systematische Erfassung der Bienen und Wespen in den Jahren 2006 bis 2010 eine rasche Wiederbesiedlung dokumentiert werden (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a). Nach einer Pause von 10 Jahren wurde jetzt ab 2020 erneut ein Monitoring der Stechimmen durchgeführt. Die Arbeiten, die im Frühjahr 2021 beendet wurden, ergaben insgesamt 88 Spezies der Stechimmen. Davon waren 24 den Wespen und 64 den Bienen zuzurechnen.

Kumulativ entfallen damit von den insgesamt 181 Arten 70 auf die Wespen und 111 auf die Bienen. Von den Spezies der vorliegenden Erfassung, die als neu für die Fauna des Eskesbergs zu gelten haben, sind neun den Wespen und 10 den Bienen zuzuschreiben. Darunter sind mit *Pseudospinolia neglecta*, *Microdynerus nudgundensis*, *Odynerus melanocephalus*, *Oxybelus trispinosus*, *Hylaeus punctatus* und *Nomada rhenana* Formen, die man nicht unbedingt am Eskesberg erwartet hätte. Im Gelände sind eindeutig Konzentrationspunkte der Stechimmenvielfalt zu erkennen. Hierzu gehören u.a. die Lehmhügel, eine Brombeerhecke und die künstliche Nistwand. Insgesamt hat sich der Eskesberg in den 15 Jahren nach seiner technischen Neustrukturierung zu einem beachtenswerten Biotop für Bienen und Wespen entwickelt. Es lohnt sich also, über eine Neustrukturierung von dauerhaft nicht bebaubaren Problemflächen urbanen Arten weiteren Lebensraum zu verschaffen.

Abstract: The nature reserve „Eskesberg“ in Wuppertal-Elberfeld. The bee and wasp fauna 15 years after its technical redesign.

Burdened with environmental problems, the area of “Eskesberg” in Wuppertal-Elberfeld was transformed into an urban nature reserve 15 years ago through technical redesign. Systematic recording of the bees and wasps, among other organisms, in the years 2006 to 2010 documented rapid recolonization (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a). After a break of 10 years another monitoring of aculeate hymenoptera was carried out, starting in 2020. The work, which was completed in spring 2021, yielded a total of 88 aculeate hymenoptera species, 24 belonging to the wasps and 64 to the bees. Cumulatively, of a total of 181 species, 70 are wasps and 111 are bees. Of the species considered new to the fauna of the nature reserve “Eskesberg” in the present survey, nine are attributable to wasps and 10 to bees. Among them, *Pseudospinolia neglecta*, *Microdynerus nudgundensis*, *Odynerus melanocephalus*, *Oxybelus trispinosus*, *Hylaeus punctatus* and *Nomada rhenana* are species that one would not necessarily have expected at the area of “Eskesberg”. Hotspots of aculeate hymenoptera diversity can clearly be identified in this area, among these the clay mounds, a *rubus* (bramble) hedge and the artificial nesting wall.

In summary, in the 15 years after its technical redesign, the area of “Eskesberg” has developed into a remarkable biotope for bees and wasps. It is therefore worthwhile to provide urban species with further living space by restructuring problematic areas which are permanently unsuitable for development.

1. Einleitung

Als die Befunde der Krefelder Gruppe (HALLMANN 2017) zum „Insektensterben“ allgemeine Aufmerksamkeit erlangten, diskutierte man alsbald deren Auswirkungen. Sehr schnell wurden aus Landwirtschaft und Naturschutz Warnungen laut, die die Gefahren einer sich abzeichnenden Bestäuberkrise heraufbeschworen. Dabei konzentrierte sich die Aufmerksamkeit auf Honig- und Wildbienen, die in Mitteleuropa von besonderer Bedeutung für die Bestäubung von Kultur- und Wildpflanzen sind. Bienen wurde in der Öffentlichkeit bald eine ökologische Systemrelevanz zuerkannt. Dabei ging es selbstverständlich auch um die Lokalisation geeigneter Lebensräume. Es war inzwischen deutlich geworden, dass im ländlichen Bereich der überwiegende Teil des Offenlandes als Lebensraum für Wespen und Bienen ausfällt. Zu intensiv ist die Mahd des Grünlandes und zu wenige Entfaltungsmöglichkeiten bieten die auf Ertragsmaximierung ausgerichteten Ackerflächen Beikräutern und der Insektenfauna. Dagegen boten diesen im urbanen Raum Kleingärten sowie Industriebrachen und Deponieflächen bis vor kurzem sichere Existenzgrundlagen.

Das ändert sich jetzt mit dem rasanten Ansteigen des Bedarfs an Wohnraum. Im Rahmen der Innenverdichtung der Städte werden diese Freiflächen zunehmend zu Bauerwartungsland. Diese Entwicklung, die sich aus sachlichen Erfordernissen nicht vollkommen unterbinden lässt, muss durch Sonderlösungen abgepuffert werden. Hier kommen u.a. Flächen in den Focus, die sich aufgrund umweltschädlicher Vornutzungen nicht nur einer Bebauung entziehen, sondern von denen darüber hinaus negative Einflüsse ausgehen. Solche Flächen sollten unbedingt saniert und aus geeigneten Modulen zu artenschutzgerechten Kunstlandschaften umgestaltet werden (CÖLLN & JAKUBZIK 2009).

Ein Beispiel in dieser Hinsicht, den Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld, der vor 15 Jahren entsprechend gestaltet wurde, haben wir jetzt hinsichtlich seiner Bienen- und Wespenfauna untersucht. Wir wollen die Ergebnisse dieses Monitorings hier in einen größeren Rahmen stellen und beginnen mit einem kurzen Abriss des naturschutzfachlichen Werdegangs des Eskesbergs. Anschließend analysieren wir die Resultate der jüngsten Untersuchung auf der Basis der bisherigen faunistischen Entwicklung des Gebiets (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a).

2. Naturschutzgeschichte und Aufgabenstellung

Die am Eskesberg anstehenden devonischen Kalke wurden von 1850 bis zu der Einstellung des Abbaus 1956 gewonnen (Informationsblatt der Stadt Wuppertal). Die dabei entstandene Grube füllte sich mit Grundwasser und wurde dann kurze Zeit als Badesee genutzt. Später fungierte sie bis 1972 als Deponie für Hausmüll und Bauschutt.

Nach der Verfüllung entwickelte sich auf dem sich selbst überlassenen Gelände eine bemerkenswerte Artenfülle, die in einer Reihe von Artikeln (KOLBE

1994) in den Jahresberichten des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal publiziert wurde (STIEGLITZ, W.: Pflanzenwelt, MÜLLER, A.: Vogelwelt, PASTORS, J.: Amphibien und Reptilien, WEBER, G.: Libellenfauna, TARA, K.: Heuschreckenfauna, NIPPEL, F.: Lepidopterenfauna, AHRENS, B.: Mücken- und Fliegenfamilien, AHRENS, B.: Collembolenfauna und KOLBE W.: Käfer). Schließlich legte COLDIPCOLONIA im Jahre 2001 eine differenzierte Biotopkartierung vor, die erstmals auch die Wildbienen des Gebiets behandelte.

Trotz der positiven Entwicklung der Biodiversität war die Situation in diesem charakteristischen urbanen Habitat aus Gründen des Umweltschutzes untragbar geworden. So gelangten aus dem Deponiekörper durch Regenwasser ständig Schadstoffe in das Grundwasser des zerklüfteten Kalkuntergrundes. Deshalb trug man in den Jahren 2004 und 2005 die biogene Oberfläche ab und überzog den Deponiekörper anschließend mit einer Folie (Abb. 1). Das somit aufgefangene Regenwasser leitete man über Drainagen in ein benachbartes Oberflächengewässer.



Abb. 1: Isolierung des Deponiekörpers mit einer Folie und Beginn der Abdeckung mit einer mageren Bodenschicht (2005, mit Genehmigung der Stadt Wuppertal).

Auf diese Weise wird nicht nur Grundwasserschutz gewährleistet, sondern darüber hinaus verhindert man auch die unkontrollierte Ausgasung von Methan, Schwefelwasserstoff und anderen flüchtigen Stoffen aus dem Deponiekörper. Die Gase werden über Saugbrunnen in eine randständige Verbrennungsanlage überführt und dort oxidiert. Mit den technischen Maßnahmen wurden die Umweltschädigungen, die von der ehemaligen Deponie ausgingen, weitestgehend entschärft. Jetzt ging es nur noch darum, die Fläche mit einem strukturellen Potenzial auszustatten, das einer differenzierten Biozönose als Lebensgrundlage dienen kann. Hierzu wurde die Folie im Gegensatz zu sonstigen Vorgehensweisen mit einer humus- und nährstoffarmen, kalk- und steinreichen Bodenschicht von nur

geringer Mächtigkeit (1,5 m) bedeckt, wobei Bereiche mit unterschiedlicher Körnung realisiert und stellenweise Areale mit Schotter bzw. Felsbrocken eingestreut wurden. Schließlich schuf man durch Variation im Flächenprofil die Begrenzungen für zwei Tümpel, die den Ansprüchen wasser- bzw. feuchtigkeitsliebender Arten dienen sollten, sowie drei Lehmhügel als Nistsubstrat für Wildbienen und Wespen (Abb. 2). Die auf diese Weise hergerichtete Fläche wurde anschließend der Sukzession überlassen.



Abb. 2: Struktur des Eskesberges nach Abschluss der Rekultivierung im Jahr 2005 (mit Genehmigung der Stadt Wuppertal).

3. Artengemeinschaften der Bienen und Wespen des Eskesbergs 15 Jahre nach der Neugestaltung des Gebiets

Im Laufe der Jahre hat sich das Bild des Eskesberges natürlich deutlich verändert (Abb. 3). So hatten sich im Gebiet z.B. schon bis zum Jahr 2008 insgesamt 224 Pflanzenarten angesiedelt (Zusammenfassung: WEBER et al. 2009). Da aber selbst in Naturschutzgebieten die Biomasse flugaktiver Insekten ohne äußerlich erkennbare Anzeichen drastisch abnehmen kann (SORG et al. 2013), ist damit zu rechnen, dass damit auch deren Artenspektrum reduziert sein kann. Deshalb überprüften wir im Auftrag der Stadt Wuppertal den Bestand der Bienen und Wespen des vor fünfzehn Jahren technisch umgestalteten Eskesbergs im Rahmen eines Monitorings.



Abb. 3: Das NSG Eskesberg mit einer z.T. unmittelbar an seine Grenze heranreichenden Bebauung (Luftaufnahme aus dem Jahr 2016; mit Genehmigung der Stadt Wuppertal).

3.1 Methodisches

Die Erfassung erfolgte in den Jahren 2020 und 2021, wobei das Tiermaterial mit handelsüblichen Käschern zu den in Tab. 1 aufgelisteten Terminen gefangen wurde. Die bei der Aufarbeitung verwendete Literatur findet sich bei CÖLLN & JAKUBZIK (2014a und 2015). Systematik und Nomenklatur richten sich nach DATHE et al. (2001), und hinsichtlich der Bewertung ökologischer Zusammenhänge stützen wir uns neben eigenen Erkenntnissen auf die zusammenfassenden Darstellungen von CÖLLN et al. (2004), SCHMID-EGGER et al. (1995) und WESTRICH (1989 und 2019). Informationen zum jeweiligen Gefährdungsstatus der Arten entnahmen wir den Roten Listen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen (LANUV 2011) und Deutschlands (BFN 2012).

Tab. 1: Geländetermine (alle Aufsammlungen wurden von drei Personen vorgenommen).

Datum	Uhrzeit	Fangstunden	Wetter
08.05.2020	12.30 – 14.30	4 h	ca. 23° C, sonnig, windig
21.06.2020	11.45 – 13.45	4 h	ca. 23° C, sonnig, schwachwindig
21.07.2020	12.30 – 14.30	4 h	ca. 21° C, sonnig, windig
22.08.2020	11.30 – 14.00	4 h	ca. 25° C, sonnig, windig
31.03.2021	11.30 – 15.15	5 h	ca. 25° C, wolkenlos, schwachwindig
09.05.2021	11.00 – 14.45	5 h	ca. 25° C, sonnig bis wolkig, böiger Wind
26 h			

3.2 Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 88 Arten aus sieben Familien der Hymenoptera Aculeata erfasst, wobei 64 Spezies auf die Bienen und 24 auf die Wespen entfallen, von denen neun der Wespen sowie 10 der Bienen neu für den Eskesberg sind (Tab. 2 im Anhang und Tab. 3). Damit steigt für den sanierten Eskesberg kumulativ die Zahl der Bienen von 101 auf 111 und die der Wespen von 61 auf 70 Arten (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a).

3.2.1 Bemerkenswerte Arten

Unter den jetzt erstmalig nachgewiesenen Spezies sind einige besonders bemerkenswert und werden deshalb nachfolgend vorgestellt (RL Süderbergland/NRW/D).

Chrysididae

Pseudospinolia neglecta (SHUCKARD, 1836)

RL -1/*1

1 ♀ 08.05.2020

Die Art findet sich hauptsächlich in offenen Habitaten wie in spärlich bewachsenen Sand- oder Lehmgebieten, aber auch in Gärten mit Lehmmauern (WIESBAUER et al. 2020). *P. neglecta* wurde in den letzten Jahren häufiger nachgewiesen (Kartenservice phb), wobei sich die Verbreitung auf die Eifel und das linksrheinische Tiefland konzentriert. Zunehmend wird sie zusammen mit den beiden anderen bei *Odynerus*-Arten parasitierenden Goldwespen *Chrysis mediata* und *C. viridula* sytop angetroffen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b sowie JAKUBZIK & CÖLLN 2009). *C. viridula* wurde bereits bei den vorhergehenden Untersuchungen am Eskesberg dokumentiert (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a).

Vespidae

Microdynerus nugdunensis (SAUSSURE, 1856)

RL 0/1/*

2 ♂ 08.05.2020

Eine ponto-osteuropäische Art, die im Westen bis Frankreich und im Norden bis Holland verbreitet ist (NEUMEYER 2019). Diese u.a. auf Ruderalflächen vorkom-

mende Faltenwespe nistet in Pflanzenstängeln oder Totholz und findet sich dementsprechend auch in Trapnestern. Zur Verproviantierung der Nachkommen trägt sie Larven von Rüsselkäfern ein (NEUMEYER 2019).

In Westdeutschland fanden sich bislang für Rheinland-Pfalz Nachweise aus dem Mittelrheintal (SORG & WOLF 1991) sowie aus dem Moseltal und der Eifel (CÖLLN et al. 2003). Außerdem wurden Funde aus dem nordrhein-westfälischen Nationalpark Eifel gemeldet (Artenliste auf der Homepage des Parks). Die sich gegenwärtig abzeichnende geographische Verteilung legt den Schluss nahe, dass die Spezies nicht so extrem wärmebedürftig ist, wie man zunächst dachte (SCHMID-EGGER et al. 1995).

Die Funde vom Eskesberg haben als Wiedernachweise für das Süderbergland zu gelten, denn auf der aktuellen Roten Liste wird *M. nugdunensis* unter der Kategorie „ausgestorben“ (0) geführt (LANUV 2011).

Odynerus melanocephalus (GMELIN, 1790) RL -/1/3

1 ♀ 08.05.2020

O. melanocephalus gilt als oligoerythermes, holomediterranes Faunenelement (GUSENLEITNER 1975). Die Art lebt als Bodennister u.a. auf Ruderalflächen und verproviantiert ihre Nachkommen wohl mit Larven von Rüsselkäfern (NEUMEYER 2019).

Sie kommt aber im Nordwesten von Rheinland-Pfalz bis in die Hochlagen der Eifel vor (CÖLLN et al. 2003). In Nordrhein-Westfalen reihen sich die wenigen Fundorte entlang der Rheinschiene bis an die holländische Grenze (Kartenservice phb).

Sphecidae

Oxybelus trispinosus (FABRICIUS, 1787) RL 0/1/*

1 ♀ 22.08.2020

Die Art ist vorwiegend in Zentraleuropa verbreitet und besiedelt auch Mittelgebirge. Sie kommt auf sandigen und lehmigen Böden vor, wobei sie auch feuchtere Substrate in Buchenwäldern toleriert (BLÖSCH 2000 und 2012). Die Zellen in dem etwa fünf Zentimeter langen, verzweigten Nest werden mit Fliegen aus verschiedenen Familien verproviantiert, wobei die gelähmten Beutetiere einzeln auf den Giftstachel gespießt transportiert werden.

Die hauptsächlich aus jüngerer Zeit stammenden Nachweise der Grabwespe konzentrieren sich auf den Süden von Rheinland-Pfalz, ein kleineres Zentrum findet sich am nordrhein-westfälischen Niederrhein (Kartenservice phb).

Apidae

Andrena viridescens (VIERECK, 1916) RL -/*/V

1 ♀ 08.05.2020

Die oligolektisch an Ehrenpreis-Arten (*Veronica* spp.) sammelnde Sandbiene lebt u.a. auf Böschungen, Magerrasen und Brachen, wo sie im Boden in selbstgegrabenen Hohlräumen nistet. Für das Bergische Land liegen bislang nur wenige Nachweise vor.

Anthidium oblongatum (ILLIGER, 1806)
1 ♀/3 ♂ 21.07.2020

RL 2/2/V

Diese wärmeliebende, polylektische Wollbiene wurde schon 2007 am Eskesberg nachgewiesen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a). Offenbar entsprechen die trockenen, durch Material unterschiedlichster Korngröße charakterisierten Flächen ihren Ansprüchen. *A. oblongatum* ist in der Lage, ihre Tracht auch aus größerer Entfernung herbeizuschaffen (WESTRICH 2019), sodass der Eskesberg möglicherweise nur einen den Nistplatz zur Verfügung stellenden Teillebensraum darstellt.

Hylaeus punctatus (BRULLÉ, 1832)
1 ♂ 08.05.2020

RL -/-/*

Die relativ seltene Maskenbiene bevorzugt Waldränder, Ruderalfächen, Eisenbahnareale und Siedlungsgebiete. Sie nistet in verschiedenen Hohlräumen und ist hinsichtlich des einzutragenden Pollens polylektisch. Die Angaben in der Roten Liste (LANUV 2011) sind insofern überholt, als mit einem Nachweis aus dem Niederrheinischen Tiefland *H. punctatus* inzwischen auch für Nordrhein-Westfalen belegt ist (Kartenservice phb). Durch den Fund vom Eskesberg hat diese Art jetzt aber auch als Teil der Fauna des Süderberglandes zu gelten.

Nomada rhenana (MORAWITZ, 1872)
1 ♀ 21.07.2020

RL -/1/G

Diese brutparasitische Wespenbienenart lebt bei *Andrena ovatula*, einer Spezies der Sandbienen, die bei dieser Untersuchung nicht dokumentiert wurde. Es existieren aber Belege für den Eskesberg aus den Jahren 2007, 2008 und 2010 (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a). Für *N. rhenana* gibt es Nachweise für Nordrhein-Westfalen: ältere Funde aus dem Rheintal bei Köln und einen neueren aus dem Niederrheinischen Tiefland (Kartenservice phb, ALBRECHT et al. 2005). Das Exemplar vom Eskesberg hat als Erstnachweis für das Süderbergland zu gelten.

3.2.2 Lebensformen

Bei der Untersuchung der Bienen und Wespen offenbaren sich verschiedene Lebensformen. Da sind zum einen die **nestbauenden Spezies**, die in einem mehr oder weniger festumrissenen Nest Brutfürsorge betreiben. Einige Arten gehen noch einen Schritt weiter zur Brutpflege. Dies gilt im besonderen Maße für die sozialen Vertreter.

Nach der Wahl des Substrates unterscheidet man endogäische, also im Boden nistende Arten von hypergäischen, die oberhalb des Bodens befindliche Möglichkeiten nutzen. Neben solchen Spezies, die obligat auf eine dieser Alternativen spezialisiert sind, gibt es auch andere, die weniger festgelegt sind.

Die vorliegende Untersuchung ergab insgesamt 65 nestbauende Arten, von denen 47 den Bienen und 18 den Wespen zuzuordnen sind. Der Anteil der obligat und fakultativ endogäisch nistenden Spezies ist bei beiden Taxa sehr unterschiedlich. Bei den Wespen beträgt er nur 42 %, weil die meisten der erfassten Faltenwespen hypergäisch nisten (Tab. 3). Bei den Bienen erreicht er hingegen einen Wert von 55 %. Hypergäisch nistende Arten sind hier also in jedem Fall in der Minderheit.

Endogäisch nistende Wespen und Bienen finden am sanierten Eskesberg strukturell differenzierte Möglichkeiten. Das reicht von einem Mosaik aus Böden unterschiedlicher Körnung und Bindigkeit über Hänge verschiedener Neigung und Exposition bis hin zu besonderen Kleinstrukturen. Auch hypergäisch nistende stoßen hier auf ein weit gefächertes Angebot. So findet sich im östlich anschließenden Waldgebiet hinreichend Totholz und ansonsten gibt es auf der Fläche verstreut im Rahmen der Pflege angeschnittene hohle und markhaltige Stängel. In dieser Hinsicht sind Brombeersträucher besonders hervorzuheben (JAKUBZIK & CÖLLN 2014). In den meisten Fällen versorgen die nestbauenden Arten ihre Nachkommen in schützenden Zellen mit dem Proviant, den sie zur Vollendung ihrer Entwicklung benötigen. Es wundert nicht, dass diese quasi extrakorporalen Uteri nicht selten mehr oder weniger spezialisierten **Parasitoiden** zum Opfer fallen, deren Genese sich unter Nutzung des Proviant, des sich entwickelnden Wirts oder beider vollzieht. Diese relativ einfachen Formen parasitoiden Lebens führen über mehrere Evolutionsstufen zu Sozialparasitismus bei staatenbildenden Arten.

Tab. 3: Fortpflanzungsstrategie und Gesamtzahl der erfassten Arten (e: endogäisch; h: hypergäisch; p: parasitoid).

Familien	Nistweisen			p	Σ
	e	h	e/h		
Chrysididae (Goldwespen)	-	-	-	3	3
Sapygidae (Keulenwespen)	-	-	-	2	2
Tiphidae (Rollwespen)	-	-	-	1	1
Vespidae (Faltenwespen)	1	6	2	-	9
Pompilidae (Wegwespen)	-	-	1	-	1
Sphecidae (Grabwespen)	5	2	1	-	8
Σ Wespen	6	8	4	6	24
Apidae (Bienen)	23	12	12	17	64
Σ gesamt	29	20	16	23	88

In dieser Untersuchung wurden insgesamt 23 parasitoide Spezies nachgewiesen (Abb. 4, Tab. 4), was einem Anteil von 26 % am Gesamtergebnis entspricht. Hinter dieser relativ hohen Zahl verbirgt sich eine positive Nachricht, denn mit dem Reifegrad einer Artengemeinschaft der Hymenoptera Aculeata steigt auch deren Anteil an parasitoiden Spezies. In diese Richtung weist auch die Tatsache, dass sich für 70 % der nachgewiesenen Arten syntop entsprechende Wirte fanden (Tab. 4).

Eine weitere Grundvoraussetzung für die Existenz der Arten im Gebiet ist ein hinreichendes **Nahrungsangebot**. Dabei begnügen sich die Imagines in erster Linie mit Nektar als „Flugbenzin“. Die Nachkommen benötigen dagegen eine gehaltvollere Kost. Diese besteht bei Wespen aus einem mehr oder weniger eingegrenzten Spektrum von Arthropoden, bei den Bienen aus einem Pollen-Nektar-Brei (Bienenbrot). Dieser Proviant wird von den Eltern der Brutfürsorge oder -pflege betreibenden Arten gesammelt, während Parasitoide mit Hilfe entsprechender Verhaltensweisen ihren Nachkommen z.B. das bestehende Nahrungsangebot anderer Spezies erschließen. Das Fundament jeder Artengemeinschaft von Stechimmen ist somit eine differenzierte, blütenreiche Vegetation, in der alle imaginalen Vertreter Nektar vorfinden und Proviant für ihre Nachkommen: die Wespen also die entsprechenden Arthropoden und die Bienen Pollen und Nektar.

Die Vegetation urbaner Brachen ist von Neophyten durchsetzt. Das gilt auch für den Eskesberg (Abb. 5a und 5b). Auch wenn Naturfreunde diesen invasiven Neubürgern keine Sympathie entgegenbringen, können sie für Stechimmen durchaus von Bedeutung sein. So ist z.B. die Kanadische Goldrute eine hervorragende und attraktive Trachtpflanze (JAKUBZIK et al. 2012). Wir konnten am Eskesberg in relativ kurzer Zeit 11 Arten der Stechimmen an *Solidago canadensis* nachweisen (Tab. 5).

Tab. 4: Parasitoid-Wirts-Komplexe (fett: die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Wirte).

Parasitoide	Potenzielle WIRTE
Chrysididae	
<i>Chrysis viridula</i>	<i>Odynerus spinipes, O. reniformis, O. melanocephalus</i>
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>	<i>Philanthus triangulum, Cerceris rybyensis, C. sabulosa</i>
<i>Pseudospinolia neglecta</i>	<i>Odynerus spinipes, O. reniformis, O. melanocephalus</i>
Sapygidae	
<i>Monosapyga clavicornis</i>	<i>Osmia florisomne</i> u.a.
<i>Sapygina decemguttata</i>	<i>Osmia truncorum</i>
Tiphidae	
<i>Tiphia femorata</i>	Blatthornkäferlarven
Apidae	
<i>Nomada fabriciana</i>	<i>Andrena bicolor, A. chrysosceles, A. angustior</i>
<i>Nomada flava</i>	<i>Andrena nitida, A. carantonica</i>
<i>Nomada flavoguttata</i>	<i>Andrena minutula, A. minutuloides, A. subopaca, A. semilaevis, A. falsifica</i>

Parasitoide	Potenzielle Wirte
<i>Nomada fucata</i>	<i>Andrena flavipes</i>
<i>Nomada lathburiana</i>	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>
<i>Nomada marshamella</i>	<i>Andrena carantonica</i> , <i>A. stragulata</i> , <i>A. trimmerana</i> , <i>A. nigroaenea</i>
<i>Nomada rhenana</i>	<i>Andrena ovatula</i>
<i>Nomada succincta</i>	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>
<i>Nomada zonata</i>	<i>Andrena dorsata</i> , <i>A. congruens</i> ?
<i>Sphecodes albilabris</i>	<i>Colletes cunicularius</i>
<i>Sphecodes crassus</i>	<i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i> , <i>L. spp.</i> ?
<i>Sphecodes ephippius</i>	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i> ?
<i>Sphecodes miniatus</i>	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum</i> ?, <i>L. politum</i> ?
<i>Sphecodes monilicornis</i>	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>
<i>Sphecodes puncticeps</i>	<i>Lasiglossum villosulum</i> , <i>L. brevicorne</i> ?
<i>Stelis breviuscula</i>	<i>Osmia truncorum</i>

Parasitoide: 23



a



b

Abb. 4: Parasitoide Arten (a: Vertreter der Keulenwespe *Sapygina decemguttata* warten an der Nistwand auf eine günstige Gelegenheit, in ein Nest ihres Wirtes, *Osmia truncorum*, einzudringen; b: die Blutbiene *Sphecodes albilabris* am Nesteingang ihres Wirtes *Colletes cunicularius*; Aufnahmen: HANS-JÜRGEN MARTIN).



Abb. 5: Ausschnitte aus der Vegetation des Eskesbergs (a: Vielfalt in der Nähe der Nistwand im Jahre 2017; b: Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) in der Nähe des Hotels im Jahre 2020; Aufnahmen: ANDREA JAKUBZIK).

Trotz der Attraktivität von Trachtpflanzen, wie der Kanadischen Goldrute, ist für die Existenz einer artenreichen Bienenfauna eine Vielfalt von Blütenpflanzen notwendig, da einige Spezies der Apidae ihre Nachkommen nur mit den Pollen von einer bis zu wenigen Arten oder Gattungen bzw. einer Familie ernähren können. In der vorliegenden Untersuchung wurden insgesamt 12 solcher oligolektischen Bienenarten erfasst (Abb. 6a und 6b, Tab. 6). Die Arten der Stechimmen sind also von zahlreichen Faktoren abhängig und somit auf komplexe Weise in das Biotop eingebunden.

Tab. 5: An *Solidago canadensis* nachgewiesene Arten der Stechimmen: Ergebnisse der Untersuchung vom 22.08.2020 am Eskesberg.

Bienen	Wespen
Apidae	Vespidae
<i>Apis mellifera</i>	<i>Ancistrocerus nigricornis</i>
<i>Colletes daviesanus</i>	<i>Polistes dominulus</i>
<i>Halictus scabiosae</i>	Sphecidae
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	<i>Cerceris rybyensis</i>
<i>Sphecodes albilabris</i>	<i>Cerceris quadricinctus</i>
	<i>Lindenius albilabris</i>
	<i>Philanthus triangulum</i>
11 Arten	

Tab. 6: Oligolektische Bienenarten am Eskesberg und ihre Trachtquellen in den Jahren 2020 und 2021.

Pflanzenfamilie	Bienenarten
Asteraceae	<i>Colletes daviesanus</i> <i>Colletes similis</i> <i>Hylaeus nigritus</i> <i>Osmia truncorum</i> <i>Panurgus calcaratus</i>
<i>Campanula</i> spp.	<i>Osmia campanularum</i> <i>Osmia rapunculi</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Osmia adunca</i>
Fabaceae	<i>Megachile ericetorum</i>
<i>Salix</i> spp.	<i>Andrena vaga</i> <i>Colletes cunicularius</i>
<i>Veronica</i> spp.	<i>Andrena viridescens</i>
12 Arten	

3.2.3 Brennpunkte der Diversität

Zwei westlich gelegene und ein mehr östlich positionierter Lehmhügel zählen am Eskesberg zu den Brennpunkten der Diversität. Diese Funktion konnten sie allerdings nur dauerhaft bewahren, weil sie von Herrn Michael Schmidt (Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal) regelmäßig freigestellt wurden.

Bei dem Erfassungstermin am 31.03.2021 waren die Lehmhügel von frisch gegrabenen Nestern bedeckt (Abb. 7a und 7b). Darüber ballten sich bis in eine Höhe von etwa 50 cm hunderte von Individuen der Bienenarten *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius*. Die Schwärme aus jeweils beiden Geschlechtern ummantelten gewissermaßen die Hügel. Am Boden fanden sich zwischen den schon angelegten Nestern kopulierende Paare. Derartig individuenreiche Nistgemeinschaften fanden wir bislang nur Mitte der 80er Jahre in Kieslöchern auf Wiesen am Niederrhein. Hier zeigt sich am Eskesberg erneut, dass man durch entsprechende Gestaltung urbaner Brachen konstruktiven Artenschutz betreiben kann, indem man planerisch in die Gestaltung des Lebensraums eingreift. Damit betreibt man eine Form des Artenschutzes, die lange Zeit in der Szene als “Stilbruch” galt (CÖLLN & JAKUBZIK 2010).



a



b

Abb. 6: Oligolektische Arten (a: ♀ von *Osmia adunca* an einer Blüte ihrer Trachtpflanze *Echium vulgare*; b: ♀ der Seidenbiene *Colletes daviesanus* beim Pollensammeln auf ihrer Trachtpflanze *Tanacetum vulgare*; Aufnahmen: HANS-JÜRGEN MARTIN).



a



b

Abb. 7: Bienennester auf dem östlich gelegenen Lehmhügel am Eskesberg (a: Gesamtansicht, b: Nest von *Andrena vaga*; Aufnahmen: ANDREA JAKUBZIK).

Die Nester der beiden Spezies verteilten sich keineswegs in homogener Mischung über die Hügel. Vielmehr dominierte *Colletes cunicularius* auf der östlichen Flanke der Hügel, während *Andrena vaga* die gegenüberliegende, westliche Seite bevorzugte. Offenbar berücksichtigen die Arten in dem Ziel einer bestmöglichen Versorgung ihrer Nachkommen selbst kleinräumige Differenzen.

Aber neben den beiden in Massen auftretenden Arten ergab eine Erfassung des Frühjahrsaspektes noch 21 weitere Bienenspezies für die drei Lehmhügel (Tab. 7). Darunter waren mit *Nomada lathburiana* (Abb. 8a) und *Sphecodes albilabris* die Kuckucksbienen von *Andrena vaga* (Abb. 8b) und *Colletes cunicularius* in Anzahl. Ein Befund, der die Bedeutung dieser Strukturen für die Diversität des Gebiets unterstreicht. Das Fehlen von Wespennachweisen bei dieser speziell-

len Bestandsaufnahme der Lehmhügel ist wohl in der Beschränkung auf den Frühling zu suchen. Die meisten endogäisch nistenden Wespenarten erscheinen erst zu späteren Zeiten der Vegetationsperiode, können dann aber auch individuenreiche Populationen entwickeln. So beobachteten wir in den Jahren 2006 bis 2008 sowie im Jahr 2010 auf dem Eskesberg regelmäßig größere Kolonien der Fliegenspießwespe *Oxybelus bipunctatus* auf dem östlichen Lehmhügel (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a).

Tab. 7: Bienenarten, die im Frühjahr 2021 auf den Lehmhügeln des Eskesbergs nachgewiesen wurden (Nw: Nistweise; e: endogäisch, h: hypergäisch; p: parasitoid; syntop vorkommende Wirte der nachgewiesenen Parasitoide sind **fett** dargestellt).

Familie/Art	Nw	Pollenquellen, Wirte
<i>Andrena cineraria</i>	e	polylektisch
<i>Andrena flavipes</i>	e	polylektisch
<i>Andrena nitida</i>	e	polylektisch
<i>Andrena vaga</i>	e	oligolektisch: <i>Salix</i> spp.
<i>Colletes cunicularius</i>	e	oligolektisch: <i>Salix</i> spp.
<i>Halictus scabiosae</i>	e	polylektisch
<i>Halictus tumulorum</i>	e	polylektisch
<i>Lasioglossum calceatum</i>	e	polylektisch
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	e	polylektisch
<i>Lasioglossum laticeps</i>	e	polylektisch
<i>Lasioglossum morio</i>	e	polylektisch
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	e	polylektisch
<i>Nomada fabriciana</i>	p	<i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysosceles</i> , <i>A. angustior</i>
<i>Nomada flava</i>	p	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. carantonica</i>
<i>Nomada fucata</i>	p	<i>Andrena flavipes</i>
<i>Nomada lathburiana</i>	p	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>
<i>Nomada succincta</i>	p	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>
<i>Osmia bicornis</i>	h	polylektisch
<i>Sphecodes albilabris</i>	p	<i>Colletes cunicularius</i>
<i>Sphecodes ephippius</i>	p	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	p	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i> ?
<i>Sphecodes miniatus</i>	p	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum</i> ?, <i>L. politum</i> ?
<i>Sphecodes monilicornis</i>	p	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>

23 Arten



a



b

Abb. 8: Arten der Lehmhügel (a: ♀ der Wespenbiene *Nomada lathburiana*; b: ♀ ihres Wirtes, der Sandbiene *Andrena vaga*; Aufnahmen: HANS-JÜRGEN MARTIN).

Für hypergäische Arten spielen im Gebiet die Brombeerstängel eine besondere Rolle (JAKUBZIK & CÖLLN 2014). Ein prominenter, direkt am Rand des Gebiets in der Nähe des Hotels gelegener *Rubus*-Bestand wurde leider kürzlich zu stark zurückgeschnitten (Abb. 9a). Er bietet dennoch genügend Struktur für die Fortpflanzung der diesjährigen Generationen. Kumulativ umfasst die Artengemeinschaft der potenziell Brombeerstängel bewohnenden Wespen und Bienen am Eskesberg 22 Arten (Tab. 8).

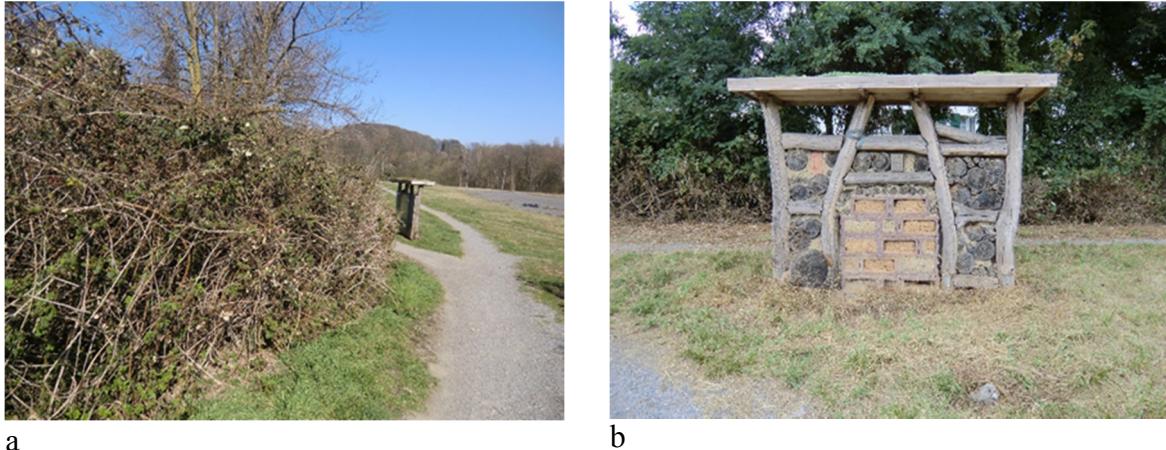
Komplizierter ist eine Einordnung hinsichtlich der Nistweisen bei den Bewohnern der künstlichen Nistwand (Tab. 9, Abb. 9b). Hier wurden Fächer mit angebohrtem Holz und mit hohlen Stängeln unterschiedlicher Herkunft mit vertikal gestellten Lehmfächern kombiniert. Damit existieren hier nebeneinander Arten mit hypergäischer Präferenz und endogäisch nistende Steilwandbewohner. Durch die vertikale, nach Süden exponierte Positionierung finden sich hier z.B. direkt nebeneinander zwei sehr wärmeliebende, in Nordrhein-Westfalen äußerst seltene Spezies der Faltenwespen unterschiedlicher Nistsubstratpräferenz: *Microdynerus nugdunensis* mit hypergäischer und *Odynerus melanocephalus* mit endogäischer Nistweise. Nisthilfen können also nicht nur die lokalen Populationen stabilisieren, sondern zusätzlich die Ansiedlung neuer Arten fördern.

Tab. 8: Potenzielle Bewohner von *Rubus*-Stängeln unter den seit 2006 am Eskesberg nachgewiesenen Arten der Stechimmen.

Wespen	Bienen (Apidae)
Chrysididae	<i>Ceratina cyanea</i>
<i>Trichrysis cyanea</i>	<i>Hylaeus annularis</i>
Vespidae	<i>Hylaeus brevicornis</i>
<i>Gymnomerus laevipes</i>	<i>Hylaeus communis</i>
Sphecidae	<i>Hylaeus confusus</i>
<i>Ectemnius continuus</i>	<i>Hylaeus gredleri</i>
<i>Ectemnius rubicola</i>	<i>Hylaeus hyalinatus</i>
<i>Passaloecus singularis</i>	<i>Hylaeus signatus</i>
<i>Pemphredon lethifer</i>	<i>Megachile versicolor</i>

Wespen	Bienen (Apidae)
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	<i>Megachile willughbiella</i>
<i>Trypoxylon clavicerum</i>	<i>Osmia truncorum</i>
<i>Trypoxylon figulus</i>	<i>Stelis breviuscula</i>
<i>Trypoxylon minus</i>	

22 Arten



a

b

Abb. 9: Hypergäische Nistmöglichkeiten (a: gestutzte Brombeerhecke (*Rubus* spp.); b: Insektenhotel; Aufnahmen: ANDREA JAKUBZIK).

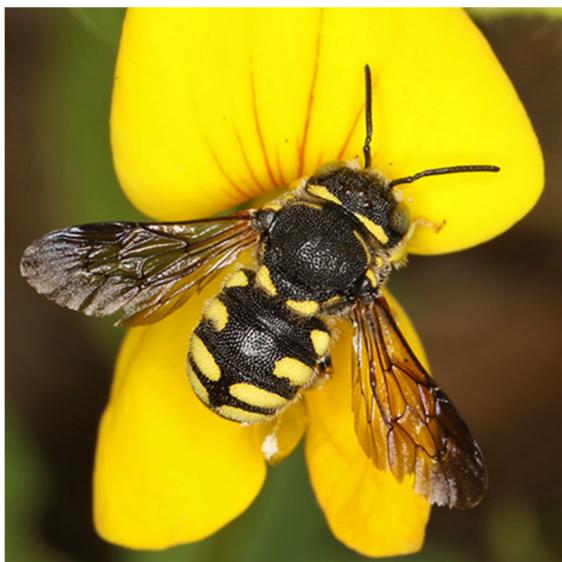
Tab. 9: In dieser Untersuchung an der Nistwand nachgewiesene Arten der Wespen und Bienen (Nw: Nistweise; e: endogäisch, h: hypergäisch; p: parasitoid; syntop vorkommende Wirte der nachgewiesenen Parasitoide sind **fett** dargestellt).

Familie / Art	Nw	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte
Chrysididae		
<i>Chrysis viridula</i>	p	<i>Odynerus spinipes</i> , <i>O. reniformis</i> , <i>O. melanocephalus</i>
<i>Pseudospinolia neglecta</i>	p	<i>Odynerus melanocephalus</i> u.a.
Sapygidae		
<i>Monosapyga clavicornis</i>	p	<i>Osmia florisomne</i> u.a.
<i>Sapygina decemguttata</i>	p	<i>Osmia truncorum</i>
Vespidae		
<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	h	Kleinschmetterlingsraupen
<i>Microdynerus nudunensis</i>	h	Rüsselkäferlarven
<i>Odynerus melanocephalus</i>	e	Rüsselkäferlarven der Gattung <i>Hypera</i>
<i>Odynerus spinipes</i>	e	Rüsselkäferlarven der Gattung <i>Hypera</i>
<i>Symmorphus gracilis</i>	h	Blattkäferlarven, Rüsselkäferlarven
Sphecidae		
<i>Passaloecus corniger</i>	h	Blattläuse
<i>Passaloecus pictus</i>	e, h	Blattläuse
<i>Trypoxylon minus</i>	h	Spinnen
Apidae		
<i>Anthophora plumipes</i>	e	polylektisch
<i>Hylaeus gredleri</i>	h	polylektisch ?

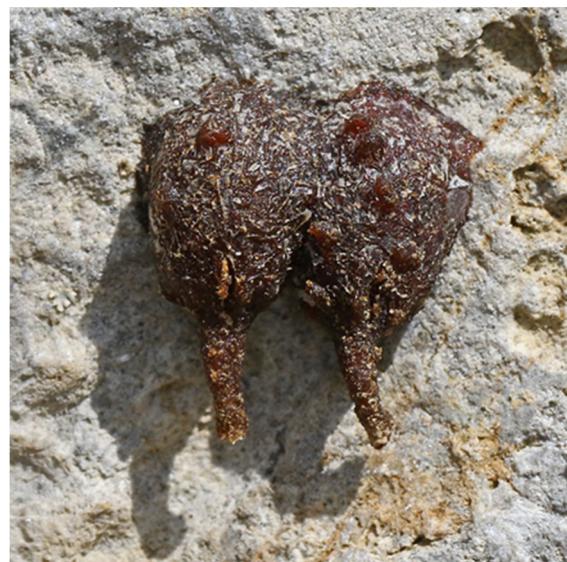
Familie / Art	Nw	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	e, h	polylektisch
<i>Osmia adunca</i>	h, e	oligolektisch: <i>Echium vulgare</i>
<i>Osmia bicornis</i>	h	polylektisch
<i>Osmia campanularum</i>	h	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.
<i>Osmia rapunculi</i>	h	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.
<i>Osmia truncorum</i>	h	oligolektisch: Asteraceae
<i>Stelis breviuscula</i>	p	<i>Osmia truncorum</i>

21 Arten

Einige Arten heften Freibauten aus den verschiedensten Materialien an Oberflächen von Holz oder Fels. So errichtet die Wollbiene *Anthidium strigatum* (Abb. 10a) Nestanlagen aus Harz an felsigen Untergrund (Abb. 10b). Bauten dieser Art wurden sowohl in der Vergangenheit (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a) als auch in der jetzt vorliegenden Untersuchung aufgefunden. Daneben wurden an Steinen auch die mineralischen Nestkonstruktionen der Faltenwespe *Ancistrocerus oviventris* nachgewiesen. Deshalb empfiehlt es sich, die Zahl der prominenteren Steinsetzungen im Gebiet zu erhöhen, da der kleinteilige Blockschutt inzwischen weitgehend überwachsen ist und damit als Substrat für Freibauten nicht mehr infrage kommt.



a



b

Abb. 10: Die Kleine Harzbiene *Anthidium strigatum* im Untersuchungsgebiet (a: ♀; b: aus Harz gefertigte hypergäische Nistanlage an einem der Felsbrocken der Blockschutthalde; Aufnahmen: HANS-JÜRGEN MARTIN).

Der östlich gelegene Waldbereich entsprach in seinem Ergebnis nicht unbedingt den Erwartungen. Die insgesamt 26 nachgewiesenen Arten (Abb. 11a, 11b) existierten dort den Beobachtungen nach in recht geringen Populationsstärken (Tab. 10). Es würde sich anbieten, auf ein reiches und differenziertes Trachtangebot

hinzuarbeiten. In dieser Hinsicht würden sich eine Rotationsmahd auf der Waldwiese und die Entwicklung blütenreicher Wegränder anbieten (Abb. 12a). Im Rahmen der Pflege anfallendes Totholz könnte als potenzielles Nistsubstrat an geeigneten Stellen aufgeschichtet werden. Auf keinen Fall sollte man die Wiese zum Party-Ort verkommen lassen (Abb. 12b).

3.3 Entwicklung der Bienen- und Wespenfauna nach der Neugestaltung des Gebiets

Die Artenzahlen der Bienen, die uns zunächst beschäftigen sollen, bewegen sich im hier vorzustellenden Monitoring durchaus im Rahmen der in den vorherigen Jahren erzielten Resultate (Tab. 11, CÖLLN & JAKUBZIK 2014a). Heraus fällt nur der Wert für das Jahr 2006, dem ersten Jahr nach Abschluss der Neugestaltung des Gebiets, in dem die Neubesiedlung gerade erst begonnen hatte. In der nachfolgenden Zeit gruppierten sich die Zahlen um ein Mittel von 64.



a



b

Abb. 11: Arten der Waldwiese (a: ♀ der Scherenbiene *Osmia rapunculi*; b: ♀ der Keulhornbiene *Ceratina cyanea*; Aufnahmen: HANS-JÜRGEN MARTIN).

Tab. 10: Arten des östlichen Waldbereiches (B: Beobachtung).

Familie / Art	Nw	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	Individuen
Chrysidae			
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>	p	<i>Philanthus triangulum, Cerceris rybyensis, C. sabulosa</i>	1
Tiphidae			
<i>Tiphia femorata</i>	p	Blatthornkäferlarven	1
Vespidae			
<i>Polistes dominulus</i>	h	Arthropoden	2
<i>Vespa crabro</i>	h	Arthropoden	B
<i>Vespula vulgaris</i>	e, (h)	Arthropoden, Aas	1
Sphecidae			
<i>Lindenius albilabris</i>	e	Zikaden, Fliegen	1
Apidae			
<i>Andrena dorsata</i>	e	polylektisch	1
<i>Andrena flavipes</i>	e	polylektisch	1
<i>Apis mellifera</i>	h	polylektisch	1
<i>Bombus lapidarius</i>	e, h	polylektisch	1
<i>Bombus lucorum</i>	e	polylektisch	1
<i>Bombus pascuorum</i>	e, h	polylektisch	1
<i>Ceratina cyanea</i>	h	polylektisch	1
<i>Colletes daviesanus</i>	e	oligolektisch: Asteraceae	1
<i>Colletes similis</i>	e	oligolektisch: Asteraceae	6
<i>Halictus rubicundus</i>	e	polylektisch	1
<i>Hylaeus communis</i>	h	polylektisch	1
<i>Hylaeus gredleri</i>	h	polylektisch ?	1
<i>Lasioglossum laticeps</i>	e	polylektisch	2
<i>Lasioglossum leucopus</i>	e	polylektisch ?	1
<i>Lasioglossum morio</i>	e	polylektisch	6
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	e	polylektisch	2
<i>Nomada fabriciana</i>	p	<i>Andrena bicolor, A. chrysosceles, A. angustior</i>	1
<i>Osmia campanularum</i>	h	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.	2
<i>Osmia rapunculi</i>	h	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.	2
<i>Sphecodes ephippius</i>	p	<i>Lasioglossum leucozonium, L. quadrinotatum, Halictus tumulorum</i>	1

26 Arten



a



b

Abb. 12: Östlich gelegene Waldwiese (a: Ansicht; b: Partyrelikte; Aufnahmen: A. JAKUBZIK).

Für die dabei registrierten Differenzen zwischen den Ergebnissen ist eine Reihe von Faktoren verantwortlich zu machen. Zum einen ist die Nachweiswahrscheinlichkeit von der Populationsstärke der einzelnen Spezies abhängig. Diese ist umso geringer, je weniger aktive Individuen sich auf der Fläche befinden. Da man jede Artengemeinschaft von der Populationsstärke her in wenige individuenstarke Hauptarten und zahlreiche individuenärmere Begleitarten aufteilen kann, ergeben sich schon allein aus Gründen der Wahrscheinlichkeit mehr oder weniger große Differenzen in Artenzahl und -zusammensetzung zwischen den einzelnen Erhebungen. Aus diesem Grund übertrifft die kumulativ errechnete Gesamtartenzahl die Resultate der einzelnen Jahreserhebungen (Tab. 11).

Tab. 11: Bilanz der Artenzahlen in den Jahren nach der Neugestaltung (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a).

Familie	Arten						
	2006	2007	2008	2010	gesamt	2021/22	gesamt
Chrysididae	3	3	2	3	6	3	7
Sapygidae	-	-	-	2	2	2	2
Tiphidae	1	1	2	1	2	1	2
Vespidae	2	5	7	11	15	9	17
Pompilidae	2	2	2	6	8	1	8
Sphecidae	7	12	14	14	28	8	34
Apidae	45	59	70	63	101	64	111
Σ	60	82	97	100	162	88	181

Die Anzahl der Spezies ist auch vom Sukzessionsstadium des Habitats abhängig. Die meisten Bienenarten bevorzugen frühe, wenig beschattete, blütenreiche Stadien mit inselartig eingestreuten unbewachsenen Flächen. Das sind Zwischenzustände der Sukzession, die nur durch kostenintensive Pflege zu konservieren sind

und die deshalb auch nicht immer mit der notwendigen Regelmäßigkeit durchgeführt werden. Am Eskesberg muss jedoch ein Deponiekörper mit einer wasserdichten Folie abgedichtet werden, um u.a. das Grundwasser vor Giftstoffeintrag zu bewahren. Zum Schutz dieser Folie müssen deshalb Büsche und Bäume, deren Wurzelwerk jene perforieren könnten, regelmäßig zurückgedrängt werden. Damit ist hier eine fortgesetzte Pflege garantiert. Pflegeeingriffe sind zwar notwendig für den Erhalt der angestrebten Lebensgemeinschaften, aber dennoch nicht ohne Risiko. Zu schnell kann es ungewollt zu Beeinträchtigungen von Requisiten kommen, die für besondere Arten existenznotwendig sind. So kam es am Eskesberg bei einer Pflegemaßnahme in den 2010er Jahren zur Minimierung eines lokal begrenzten Bestandes des Roten Zahntrosts (*Odontites rubra*) und damit wahrscheinlich zum Erlöschen eines Vorkommens der in Nordrhein-Westfalen vom Aussterben bedrohten Zahntrost-Sägehornbiene *Melitta tricincta* (LANUV 2011, Abb. 13). Solche Missgeschicke ließen sich reduzieren durch detaillierte Planungen und entsprechende Überwachung der Pflegemaßnahmen.

Der Eskesberg bleibt nicht unberührt von den dynamischen Prozessen, die gegenwärtig das Verbreitungsbild der Bienenarten verändern. So konnten auch in dieser Erhebung mit *Hylaeus punctatus* und *Nomada rhenana* Spezies nachgewiesen werden, die man nach ihrer bislang bekannten Verbreitung nicht unbedingt am Eskesberg erwartet hätte. Möglicherweise sind sie im Rahmen ihrer Ausbreitung nach Norden auf dieses Territorium gestoßen. Gleiches gilt vermutlich zumindest zum Teil auch für die in dieser Erfassung neu oder wieder nachgewiesenen Wespenarten *Pseudospinolia neglecta*, *Microdynerus nugdunensis*, *Odynerus melanocephalus* und *Oxybelus trispinosus*, wie man auch die anderen in diesem Kapitel zunächst für Bienen abgeleiteten Aussagen auf die Wespen übertragen kann.

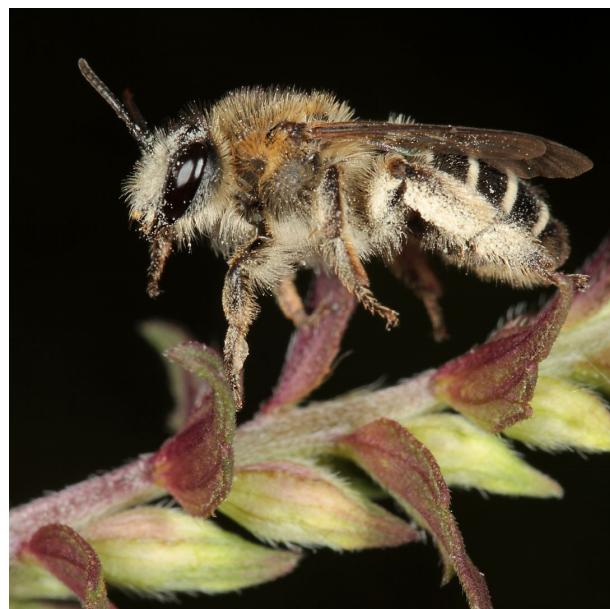


Abb. 13: ♀ der streng oligolektischen, auf *Odontites* spec. spezialisierten Zahntrost-Sägehornbiene *Melitta tricincta* am 12.08.2014 (Aufnahme: HANS-JÜRGEN MARTIN).

4. Der Eskesberg – ein Modell für urbanen Artenschutz?

Mit dem vorliegenden Monitoring konnte der Nachweis erbracht werden, dass man mit technischen Gestaltungsmitteln eine die Umwelt belastende Problemfläche dauerhaft in ein Artenschutz-Refugium verwandeln kann. Das wurde jetzt für die Bienen und Wespen klar herausgearbeitet. Ältere Untersuchungen sprechen dafür, dass das auch für andere Insektengruppen sowie Wirbeltiere und Pflanzen zu gelten hat (Zusammenfassung: WEBER et al. 2009). Somit existieren neue Wege zur Stabilisierung bzw. Bereicherung der Stadtnatur, die der Vorstellungswelt des klassischen Naturschutzes fremd waren. Anders als im ländlichen Raum kann man der Bevölkerung in der Stadt die Mitnutzung solcher Bereiche nicht verwehren; denn derartige Freiflächen dienen nicht nur dem Artenschutz und der Stabilisierung des urbanen Klimas, sondern bieten auch die Gelegenheit zur Naherholung. Deshalb veranstaltete die Stadtverwaltung anfänglich Informationsabende vor Ort, auf denen der besondere Wert der sich entwickelnden Natur erklärt und für Rücksichtnahme geworben wurde. Darüber hinaus stellte man Informationstafeln auf und bot Naturerlebnismöglichkeiten für Kinder (Abb. 14) und später auch Schulungen für Lehrer und Erziehende an.

Die parallele Nutzung für Naturschutz und Naherholung ist ein besonderes, zukunftweisendes Merkmal des Eskesbergs. Hierbei treffen allerdings immer mal wieder eingefahrene Gewohnheiten der Anwohner und Belange des Naturschutzes aufeinander. So nahm z.B. die Belastung mit Hundekot während der Corona-Pandemie besorgniserregend zu. In solchen Fällen muss das Verhalten der Bürger wohl durch Aufklärung seitens der öffentlichen Hand nachjustiert werden. Es wird sicherlich noch einige Zeit brauchen, bis ein respektvolles Verhalten gegenüber der Natur allgemein im Bewusstsein verankert sein wird. Aber das Projekt „Eskesberg“ zeigt in jedem Fall einen Weg auf, der in die Gestaltung eines lebenswerten, naturnahen urbanen Raumes führt.



Abb. 14: Kinder einer Kitagruppe bei der „Erforschung“ der Wildbienen des Eskesberges (Aufnahme: DR. JAN BOOMERS, Biologische Station Mittlere Wupper, Solingen).

5. Dank

Wir bedanken uns herzlich bei Herrn Jan Smit (NL-Duiven) für die Überprüfung von *Nomada rhenana*.

6. Literatur

- ALBRECHT, C., DWORSCHACK, U., ESSER, T., KLEIN, H. & J. WEGLAU (2005): Tiere und Pflanzen in der Rekultivierung. 40 Jahre Freilandforschung im Rheinischen Braunkohlerevier. – 338 S., Solingen.
- BNF (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg., 2012): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70(3)**, 1-716. Bonn-Bad Godesberg.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. – Tierwelt Deutschlands **71**. 480 S., Ketttern.
- BLÖSCH, M. (2012): Grabwespen. Illustrierter Katalog der einheimischen Arten. – 219 S., Hohenwarsleben.
- CÖLLN, K., ESSER, J., FUHRMANN, M., JACOBI, B., JAKUBZIK, A., QUEST, M., SONNENBURG, H., STEVEN, M., TUMBRINCK, K., WOLF, H. & H.G. WOYDAK (2004): Stechimmen in NRW: Ökologie – Gefährdung – Schutz. – LÖBF-Schriftenreihe **20**, 327 S., Recklinghausen.
- CÖLLN, K., ESSER, J. & A. JAKUBZIK (2003): Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) eines xerothermen Standortes im Mittelrheintal (Rheinland-Pfalz) mit einer Übersicht über den Artenbestand des Naturraumes. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **10**, 35-48. Landau.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2009): Bedeutung technisch überformter Landschaft für den Erhalt heimischer Biodiversität – Überlegungen am Beispiel der Stechimmen. – Dendrocopos **36**, 115-133. Trier.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2010): Nature-Building. Technische Unterstützung heimischer Biodiversität dargestellt am Beispiel der Stechimmen. – Dendrocopos **37**, 57-76. Trier.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2014a): Untersuchungen zum Artenpotential der Wespen und Bienen im urbanen Raum (Hymenoptera Aculeata). – Insecta **14**, 75-96. Berlin.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2014b): Wespen und Bienen eines technisch geschaffenen Landschaftssegments: Ökologisches Beziehungsgefüge und naturschutzfachliche Bedeutung (Hymenoptera: Aculeata et Gasteruptiidae). – Dendrocopos **41**, 57-106. Trier.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2015): Wespen und Bienen der Terrassenlandschaft von Malberg im Tal der Kyll (Hymenoptera Aculeata). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen **31**, 1-32. Bielefeld.
- COLDIPCOLONIA (2001): Differenzierte Biotopkartierung in Bereich der Deponie ESKESBERG (Wuppertal) 2000. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, 49 Seiten mit Anhang.
- DATHE, H.H., TAEGER, A. & S. BLANK (Hrsg., 2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica **4**). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beifest **7**. 178 S., Dresden.

- GEREYS, B. (2016): Vespidae solitaires de France Métropolitaine (Hymenoptera: Eumeninae, Masarinae). – *Faune de France* **98**. 330 S., Paris.
- GUSENLEITNER, J. (1975): Ökologisch bedingte Verbreitungstypen europäischer aculeater Hymenopteren am Beispiel der Diploptera (Faltenwespen). – *Linzer biologische Beiträge* **7**, 403-500. Linz.
- HALLMANN, C.A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D. & H. de KROON (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – *PLoS ONE* **12**, 1-21. Internet-Zeitschrift.
- JAKUBZIK, A. & K. CÖLLN (2009): Einfluss des Fahrbetriebes auf die Stechimmen eines Off-road-Parks in der Eifel (Hymenoptera Aculeata). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **11**, 743-767. Landau.
- JAKUBZIK, A. & K. CÖLLN (2014): Diversität im Kleinen: Stechimmen im Brombeerstrauch (Hymenoptera, Aculeata). – *Insecta* **14**, 63-73. Berlin.
- JAKUBZIK, A., CÖLLN, K. & J. CUNGS (2012): Blütenstände der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*) als Konzentrationspunkte für Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata). – *Dendrocosos* **39**, 121-129. Trier.
- KOLBE, W. (Hrsg., 1994): Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal, Heft **47**. 191 S., Wuppertal.
- KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **77**. 188 S., Karlsruhe.
- LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) (Hrsg., 2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in NRW, 4. Fassung, Band **2** – Tiere. 680 S., Recklinghausen.
- MÜLLER, A., KREBS, A. & F. AMIET (1997): Bienen: Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. – 384 S., Augsburg.
- NEUMEYER, R. (2019): Vespidae. – *Fauna Helvetica* **31**, 381 S., Neuchâtel.
- SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & O. NIEHUIS (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, Beiheft **16**. 296 S., Landau.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **67**, 267-370. Karlsruhe.
- SORG, M. & H. WOLF (1991): Zur Hymenopterenfauna des NSG „Koppelstein“ bei Niedernlahnstein. III. Grab-, Weg- und Faltenwespen sowie andere Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata: Dryinidae, Bethylidae, Chrysididae, Tiphidae, Mutillidae, Sapygidae, Pompilidae, Eumenidae, Vespidae, Sphecidae). – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **14**, 167-200. Oppenheim.
- SORG, M., SCHWAN, H., STENMANS, W. & A. MÜLLER (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbriicher Bruch mit Malaise-Fallen in den Jahren 1989 und 2013. – *Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld* **1**, 1-5, Krefeld.

- WEBER, G., BOOMERS, J., CÖLLN, K., JAKUBZIK, A. & K. RICONO (2009): Die Rückbesiedlung der ehemaligen Deponie Eskesberg durch Tiere und Pflanzen nach Abschluss der Sanierung – Vorstellung des begleitenden Biomonitorings. – Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal **61**, 145-158. Wuppertal.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Band I/II. – 992 S., Stuttgart.
- WESTRICH, P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. – 2. aktualisierte Auflage, 821 S., Stuttgart.
- WIESBAUER, H., ROSA, P. & H. ZETTEL (2020). Die Goldwespen Mitteleuropas. – 254 S., Stuttgart.
- WITT, R. (2009): Wespen: beobachten, bestimmen. 2. Aufl. – 400 S., AUGSBURG.

Dr. Klaus Cölln, Auf der Komm 5, D-54584 Gönnersdorf, e-mail: harmas2@t-online.de

Andrea Jakubzik, Bismarckstr. 90, D-51373 Leverkusen, e-mail: harmas2@t-online.de

Hans-Jürgen Martin, Siriusweg 20, D-42697 Solingen, e-mail: info@tierkunde.de

Karin Ricono, Stadt Wuppertal, Ressort Umweltschutz, Johannes-Rau-Platz 1, D-42275 Wuppertal, e-mail: karin.ricono@stadt.wuppertal.de

7. Anhang

Tab. 2: Artenliste der 2020/2021 am ESKESBERG nachgewiesenen Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) mit Angaben zur Ökologie und zum Status in den Roten Listen von Süderbergland/Nordrhein-Westfalen/Deutschland.

Daten zur Biologie entstammen BLÖSCH (2000, 2012), GEREYS (2016), KUNZ (1994), MÜLLER et al. (1997), SCHMID-EGGER & WOLF (1992), WESTRICH (1989, 2019) und WITT (2009); Nomenklatur: vgl. Kapitel 3.1.

RL: Einstufung in der Roten Liste gefährdeter Tiere des Süderberglands und von NRW (RL S/N, LANUV 2011) und Deutschlands (RL D, BFN 2012):

- 0: Ausgestorben oder verschollen
- 1: Vom Aussterben bedroht
- 2: Stark gefährdet
- 3: Gefährdet
- R: Sehr seltene Arten bzw. Arten mit geographischer Restriktion
- V: Arten der Vorwarnliste
- D: Daten defizitär

Öko: Ökologische Typisierung:

- eu: eurytop
- sy: synanthrop
- ps: psammophil
- t: thermophil
- x: xerophil
- Ga: Gärten, Parkanlagen
- W: Wald(rand)
- !: Charakterart
- (): schwächt Merkmal ab

Nw: Nistweisen:

- e: endogäisch = im Boden nistend
- h: hypergäisch = oberirdisch nistend
- p: parasitisch bei anderen Arten
- ??: vermutet oder unbekannt
- (): partiell

Wirte:

Angabe der (bekannten) Wirte parasitischer Arten.

Beute:

Die (bekannte) zur Nestverproviantierung gesammelte Nahrung spezialisierter Arten.
?: vermutet oder unbekannt

Pollenquellen (nur Apidae):

polylektisch: Arten ohne Spezialisierung, d.h. ein großes Spektrum an Blütenpflanzen wird genutzt
oligolektisch: Auf eine Pflanzenfamilie oder -gattung spezialisierte Arten mit Angabe der Pollenquelle
?: vermutet oder unbekannt

N: Neunachweis für den Eskesberg im Vergleich zu CÖLLN & JAKUBZIK 2014a

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
Chrysididae (Goldwespen)								
1	<i>Chrysis viridula</i> LINNAEUS, 1761	D/3/*	p		<i>Odynerus spinipes</i> , <i>O. reniformis</i> , <i>O. melanocephalus</i>			B
2	<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> CHEVRIER, 1869	0/*/*	p		<i>Philanthus triangulum</i> , <i>Cerceris rybyensis</i> , <i>C. sabulosa</i>		1	1
3	<i>Pseudospinolia neglecta</i> (SHUCKARD, 1836) ^N	-/1/*	p	t, x	<i>Odynerus melanocephalus</i> u.a.	1		1
Σ Arten: 3					Σ Individuen:	2		
Sapygidae (Keulenwespen)								
1	<i>Monosapyga clavicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	*//*/*	p		<i>Osmia florisomne</i> u.a.	2		2
2	<i>Sapygina decemguttata</i> (FABRICIUS, 1793)	*//*/*	p		<i>Osmia truncorum</i>	23	19	42
Σ Arten: 2					Σ Individuen:	44		
Tiphidae (Rollwespen)								
1	<i>Tiphia femorata</i> (FABRICIUS, 1775)	*//*/*	p		Blatthornkäferlarven	1		1
Σ Arten: 1					Σ Individuen:	1		

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
Vespidae (Faltenwespen)								
1	<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)	*/**	h		Kleinschmetterlingsraupen	1	3	4
2	<i>Microdynerus nudunensis</i> (SAUSSURE, 1856) ^N	0/1/*	h	t, x	Rüsselkäferlarven		2	2
3	<i>Odynerus melanocephalus</i> (GMELIN, 1790) ^N	-/1/3	e	t, x	Rüsselkäferlarven der Gattung <i>Hypera</i>	1		1
4	<i>Odynerus spinipes</i> (LINNAEUS, 1758)	3/3/*	e		Rüsselkäferlarven der Gattung <i>Hypera</i>	8		8
5	<i>Polistes dominulus</i> (CHRIST, 1791)	*/**	h	sy	Arthropoden	6	6	12
6	<i>Symmorphus gracilis</i> (BRULLE, 1832)	*/**	h		Blattkäferlarven, Rüsselkäferlarven		1	1
7	<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758	*/**	h	sy	Arthropoden			2 B
8	<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	*/**	e, (h)	eu, sy	Arthropoden, Aas	1		1
9	<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	*/**	e, (h)	eu, sy	Arthropoden, Aas	2		2
Σ Arten: 9				Σ Individuen:				
Pompilidae (Wegwespen)								
1	<i>Agenioideus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	3//*	e, h		Spinnen		1	1
Σ Arten: 1				Σ Individuen:				
Sphecidae (Grabwespen)								
1	<i>Cerceris quadricincta</i> (PANZER, 1799) ^N	-/3/*	e	t, x	Rüsselkäfer	4	2	6
2	<i>Cerceris rybyensis</i> (LINNAEUS, 1771)	*/**	e	ps	<i>Andrena</i> spp., <i>Halictus</i> spp., <i>Lasiosiglossum</i> spp., <i>Panurgus</i> spp.	2		2
3	<i>Lindenius albilabris</i> (FABRICIUS, 1793)	*/**	e	eu, sy	Zikaden, Fliegen	4	1	5
4	<i>Oxybelus trispinosus</i> (FABRICIUS, 1787) ^N	0/1/*	e	t, x	Fliegen	1		1
5	<i>Passaloecus corniger</i> SHUCKARD, 1837 ^N	*/**	h		Blattläuse	2	2	4
6	<i>Passaloecus pictus</i> RIBAUT, 1952 ^N	R/*	e, h	t, x, sy ?	Blattläuse		1	1
7	<i>Philanthus triangulum</i> (FABRICIUS, 1775) ^N	*/**	e	sy, t	<i>Apis mellifera</i>	1	1	2
8	<i>Trypoxylon minus</i> BEAUMONT, 1945 ^N	D/*	h	eu, sy	Spinnen	1	1	2
Σ Arten: 8				Σ Individuen:				
Apidae (Bienen)								
1	<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	*/**	e	Ga, W	polylektisch	1		1
2	<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY, 1802)	*/**	e	W	polylektisch	4	2	6
3	<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799	*/**	e	eu	polylektisch	8	1	9
4	<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER, 1776)	*/**	e	eu	polylektisch	1		1
5	<i>Andrena vaga</i> PANZER, 1799	R/*	e	ps	oligolektisch: <i>Salix</i> spp.	12	3	15
6	<i>Andrena viridescens</i> VIERECK, 1916 ^N	-/*V	e		oligolektisch: <i>Veronica</i> spp.	1		1
7	<i>Anthidium manicatum</i> (LINNAEUS, 1758)	*/**	h	Ga!, W	polylektisch			B
8	<i>Anthidium oblongatum</i> (ILLIGER, 1806)	2/2/V	e, h	t, x	polylektisch	1	3	4
9	<i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE, 1809	3/3/V	e, h	t, x, (Ga)	polylektisch		1	1
10	<i>Anthidium strigatum</i> (PANZER, 1805)	V/*V	h	W	polylektisch			B
11	<i>Anthophora plumipes</i> (PALLAS, 1772)	*/**	e	sy	polylektisch		3	3
12	<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758	*/**	h	sy	polylektisch	7		7
13	<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)	*/**	e, h	Ga, W	polylektisch	1		1
14	<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)	*/**	h	W	polylektisch	1		1
15	<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	V/*V	e, h	Ga, W	polylektisch	12	6	18
16	<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	*/**	e	eu	polylektisch	16		16
17	<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	*/**	e, h	eu	polylektisch	13		14
18	<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	*/**	e, h	W	polylektisch	1		1
19	<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	D/*	e, h	eu	polylektisch	9		9
20	<i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY, 1802) ^N	R/*	h	W	polylektisch	3	3	6

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
21	<i>Colletes cunicularius</i> (LINNAEUS, 1761)	1/*/*	e	ps	oligolektisch: <i>Salix</i> spp.	20	18	18
22	<i>Colletes daviesanus</i> SMITH, 1846	/*/*/*	e	sy	oligolektisch: Asteraceae	1	1	2
23	<i>Colletes similis</i> SCHENCK, 1853	V/V/ V	e	t, x	oligolektisch: Asteraceae	6	1	7
24	<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	/*/*/*	e	W	polylektisch	1		1
25	<i>Halictus scabiosae</i> (ROSSI, 1790)	R/*/*	e	ps, t, Ga, St, (W)	polylektisch	11	1	12
26	<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)	/*/*/*	e	eu	polylektisch	2		2
27	<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	/*/*/*	h	eu, W	polylektisch	3	1	4
28	<i>Hylaeus gredleri</i> FOERSTER, 1871	D/*/*	h	sy	polylektisch ?	1	1	2
29	<i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH, 1848	/*/*/*	e, h	sy	polylektisch		1	1
30	<i>Hylaeus nigritus</i> (FABRICIUS, 1798) N	*V/*	e, h	sy	oligolektisch: Asteraceae	1		1
31	<i>Hylaeus punctatus</i> (BRULLÉ, 1832) N	-/-/*	h, e	W	polylektisch ?		1	1
32	<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	/*/*/*	e	eu	polylektisch			B
33	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	e	eu	polylektisch	9	1	10
34	<i>Lasioglossum laticeps</i> (SCHENCK, 1868)	/*/*/*	e	W	polylektisch	2	1	3
35	<i>Lasioglossum leucopis</i> (KIRBY, 1802) N	/*/*/*	e	W	polylektisch ?	1		1
36	<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK, 1781)	/*/*/*	e	eu	polylektisch	3	1	4
37	<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)	/*/*/*	e	eu	polylektisch	6	1	7
38	<i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHENCK, 1853)	/*/*/*	e	eu	polylektisch	14		14
39	<i>Lasioglossum villosum</i> (KIRBY, 1802)	3/*/*	e	eu	polylektisch	1	2	3
40	<i>Megachile ericetorum</i> LEPELETIER, 1841	/*/*/*	e, h	Ga	oligolektisch: Fabaceae	1		1
41	<i>Megachile willughbiella</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	h	Ga, W	polylektisch	1		1
42	<i>Nomada fabriciana</i> (LINNAEUS, 1767)	/*/*/*	p	eu	<i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysosceles</i> , <i>A. angustior</i>	1	1	2
43	<i>Nomada flava</i> PANZER, 1798	/*/*/*	p		<i>Andrena nitida</i> , <i>A. carantonica</i>	2		2
44	<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	p	W	<i>Andrena minutula</i> , <i>A. minutuloides</i> , <i>A. subopaca</i> , <i>A. semilaevis</i> , <i>A. falsifica</i>	2		2
45	<i>Nomada fucata</i> PANZER, 1798	/*/*/*	p	eu	<i>Andrena flavipes</i>	7		7
46	<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	p	ps	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>	9		9
47	<i>Nomada marshamella</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	p		<i>Andrena carantonica</i> , <i>A. strigulata</i> , <i>A. trimmerana</i> , <i>A. nigroaenea</i>	1		1
48	<i>Nomada rhenana</i> MORAWITZ, 1872 N	-1/G	p		<i>Andrena ovatula</i>	1		1
49	<i>Nomada succincta</i> PANZER, 1798	/*/*/*	p		<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>	2		2
50	<i>Nomada zonata</i> PANZER, 1798 N	R/*/*	p		<i>Andrena dorsata</i> , <i>A. congruens</i> ?	4		4
51	<i>Osmia adunca</i> (PANZER, 1798) N	3/V/*	h		oligolektisch: <i>Echium vulgare</i>	6	7	13
52	<i>Osmia bicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	/*/*/*	h	eu	polylektisch	1	1	2
53	<i>Osmia campanularum</i> (KIRBY, 1802)	/*/*/*	h	Ga, W	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.		2	2
54	<i>Osmia rapunculi</i> (LEPELETIER, 1841)	/*/*/*	h	sy	oligolektisch: <i>Campanula</i> spp.		2	2
55	<i>Osmia truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	/*/*/*	h	(Ga), W	oligolektisch: Asteraceae	20	7	27
56	<i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763) N	3/*/*	e		oligolektisch: Asteraceae		2	2
57	<i>Sphecodes albilabris</i> (FABRICIUS, 1793)	R/*/*	p	ps	<i>Colletes cunicularius</i>	7	6	13
58	<i>Sphecodes crassus</i> THOMSON, 1870	/*/*/*	p	eu	<i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i> , <i>L. spp.</i> ?	3		3
59	<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	/*/*/*	p	eu	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>	12		12
60	<i>Sphecodes hyalinatus</i> HAGENS, 1882 N	3/*/*	p		<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i> ?	1		1

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
61	<i>Sphecodes miniatus</i> HAGENS, 1882	*//*	p	W	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum</i> ?, <i>L. politum</i> ?	2		2
62	<i>Sphecodes monilicornis</i> (KIRBY, 1802)	*//*	p	eu	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>	2		2
63	<i>Sphecodes puncticeps</i> THOMSON, 1870	*//*	p		<i>Lasiglossum villosulum</i> , <i>L. brevicorne</i> ?	1		1
64	<i>Stelis breviuscula</i> (NYLANDER, 1848)	*//*	p	(Ga), W	<i>Osmia truncorum</i>	2	5	7
Σ Arten: 64					Σ Individuen:			328