

**Monitoring der Wildbienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata)
des Eskesbergs in Wuppertal-Elberfeld mittels Handfang
in den Jahren 2020 und 2021**

Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal

Abschlußbericht

Auftragnehmer: Andrea Jakubzik



Hornisse (*Vespa crabro*) an ihrem Erdnest am östlichen der drei Bienenhügel (Foto: Michael Schmidt, 29.05.2021).

Bearbeitung:

Beate Cölln

Dr. Klaus Cölln

Andrea Jakubzik

AG für Faunistik, Biodiversität und Siedlungsökologie

Auftraggeber:

Stadt Wuppertal

Ressort Umweltschutz

Große Flurstr. 10

42275 Wuppertal

Leverkusen, August 2021

Inhalt

1 Einleitung	4
2 Material und Methoden	5
2.1 Erfassung des Tiermaterials.....	5
2.2 Determination und Nomenklatur	6
2.3 Fotografie	7
3 Ergebnisse und Diskussion.....	7
3.1 Bemerkenswerte Arten	10
3.2 Lebensformen	12
3.3 Brennpunkte der Diversität.....	16
4 Ausblick.....	23
5 Zusammenfassung	24
6 Dank	25
7 Literatur	25
8 Fotoanhang	29
9 Anhang: Tab. 4: Fangdaten	33

1 Einleitung

Als die Befunde der Krefelder Gruppe (HALLMANN 2017) zum „Insektensterben“ allgemeine Aufmerksamkeit erlangten, wurden alsbald deren Auswirkungen diskutiert. Nicht nur die Ornithologen beschrieben die weitreichenden Folgen, die sich hinsichtlich der Vogelfauna ergeben würden. Auch aus Landwirtschaft und Naturschutz wurden Warnungen laut, die die Gefahren einer sich abzeichnenden Bestäuberkrise beschworen. 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 Systemimmanenz zuerkannt.

Zur Förderung legte man, wo immer es möglich war, in Städten und auf dem Land Blühstreifen an, sogar Inseln in Kreisverkehren wurden entsprechend umgewidmet. Gleichzeitig errichtete man an vielen Stellen sogenannte „Insektenhotels“ als künstliche Nisthabitate. Leider wurden dabei in Unkenntnis oft Fehler in der Artenzusammensetzung des Pflanzenangebots und der Konstruktion der Nistgelegenheiten gemacht, die die Wirksamkeit der Bemühungen in Frage stellten.

Ein perfektes Bienenbiotop entstand vor fast 20 Jahren bei der Beseitigung eines Umweltproblems in Wuppertal. Die Stadt gestaltete ab 2004 die Oberfläche einer ehemaligen Hausmülldeponie am Eskesberg neu. Die Maßnahme war notwendig geworden, weil von dem mit Überschussmassen abgedeckten Deponiekörper Gefahren für das Grundwasser ausgingen. Im Rahmen der Sanierung wurde die biogene Oberfläche großzügig entfernt, der Deponiekörper mit Folie versiegelt und anschließend mit magerem Material unterschiedlicher Körnung und Bindigkeit abgedeckt. Dabei wurde das Gelände unter Ausnutzung der bestehenden Reliefenergie abwechslungsreich modelliert und mit zwei kleinen Stillgewässern versehen. Gleichzeitig lädt ein vorgegebenes Wegenetz die Anwohner zur Nutzung „ihres“ sich entwickelnden „Biotops“ ein.

Danach wurde die Fläche, von wenigen Ausnahmen abgesehen, der Sukzession überlassen. Dieser spannende Prozess wurde ab 2006 durch ein fünf Jahre währendes Monitoring begleitet, das zum Nachweis von 256 Pflanzen- und 498 Tierarten führte. Darunter 101 Spezies der Bienen und 61 der Wespen.

Dass das in einem urbanen Umfeld gelegene Gebiet sich während des Monitorings als außerordentlich „bienenfreundlich“ erwies, resultierte aus mehreren Gründen:

- Der Boden war relativ mager und bot deshalb konkurrenzärmeren Blütenpflanzen Lebensraum.
- Die unterschiedlich exponierten Hänge führten zu einer kleinklimatischen Differenzierung des Gebiets.
- Das breite Angebot an verschiedenen Korngrößen verschafft Bodennestern Möglichkeiten zur Optimierung ihres Nestbaus.
- Das reichhaltige Trachtangebot sichert auch die Existenz von Arten mit eingeschränkter Pollenpräferenz (Oligolektie).

- Der östlich an die Sanierungsfläche anschließende Wald mit seinen ausgeprägten Randstrukturen lässt den teilweise von dichten Siedlungsflächen umgrenzten Raum zu einem Komplexbiotop werden. Hier finden auch oberirdisch nistende Arten die ihnen zusagenden Substrate.

In Anbetracht der Ausrichtung der gegenwärtigen Diskussion sollte sich eine Nachkartierung auf die Stechimmen konzentrieren. Dabei sind neben den Bienen auch die Wespen zu bearbeiten. Während Bienen ihren Nahrungsbedarf fast ausschließlich mit Pollen und Nektar abdecken, tragen die Wespen für die Verproviantierung ihrer Nachkommen ein breites Spektrum von Arthropodenarten ein. Für das Taxon der Grabwespen zählen hierzu u.a. Schaben, Zikaden, Wanzen, Fransenflügler, Staubläuse und Blattläuse sowie Spinnen und Weberknechte. Dadurch gewinnen die Stechimmen in ihrer Gesamtheit als Indikatorgruppe zusätzliche Aussagekraft.

Darüber hinaus sollte über einen Vergleich der gegenwärtigen Ergebnisse mit den vor zehn Jahren erhobenen Informationen über den Einfluss der fortgeschrittenen Sukzession (BIOLOGISCHE STATION MITTLERE WUPPER 2021) auf die Stechimmenfauna gewonnen werden. Diese Resultate würden Grundlage zukünftiger Pflegeplanung sein.

2 Material und Methoden

2.1 Erfassung des Tiermaterials

Die Stechimmen wurden mit einem handelsüblichen Insektenkescher (Bügel-Weite: 40 cm) gefangen, wobei der Schwerpunkt auf dem Sichtfang an Blüten lag. Darüber hinaus wurden potentielle Niststrukturen wie vegetationslose oder -arme Flächen und Abbruchkanten inspiziert. Ein besonderes Augenmerk galt den drei künstlich angeschütteten Lehmhügeln, die alljährlich von aufwachsender Vegetation befreit werden und einer Vielzahl an Arten als Nistsubstrat dienen. Außerdem wurden die Wälle der künstlich angelegten, inzwischen jedoch ausgetrockneten Teiche intensiv untersucht, die mit ihrer nur schütterten Vegetation eine ideale Nistgelegenheit für Bodenbewohner darstellen. Schließlich wurden auch an der Bienenwand fliegende Tiere mit in die Auswertung einbezogen.

Die Futterpflanzen oligolektischer Bienenarten wie z.B. Glockenblume (*Campanula* spp.), Natternkopf (*Echium* spp.) oder Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) wurden systematisch nach den darauf spezialisierten Spezies abgesucht.

Um auch kleinere, unauffällige Arten zu erbeuten, wurden zusätzlich Streiffänge innerhalb der Vegetation und direkt über dem Boden durchgeführt.

Nur die wenigsten Arten der bearbeiteten Gruppen sind im Gelände sicher zu bestimmen, so dass die meisten gefangenen Tiere in Ethylacetat abgetötet und zur Determination mitgenommen wurden. Von im Gelände eindeutig zu identifizierenden Spezies wurden nur Belegexemplare mitgenommen.

Die Begehungen erfolgten im Jahr 2020 in den Monaten Mai, Juni, Juli und August und im Jahr 2021 im März und Mai. Im April 2021 konnte aufgrund der schlechten Witterung nicht kartiert werden.

Alle Aufsammlungen wurden bei für die helio- und thermophilen aculeaten Hymenopteren guten bis optimalen Wetterbedingungen durchgeführt (> 20 °C Lufttemperatur, wolkenarmer bis wolkenloser Himmel, schwacher Wind, Tab. 1).

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	

Zur besseren Bewertung der Ergebnisse wurde das Gesamtgebiet in zwei Teilabschnitte eingeteilt: die eigentliche sanierte Fläche und die Waldwiese.

2.2 Determination und Nomenklatur

Die Tiere wurden genadelt und ggf. für die Determination präpariert. So wurde bei den meisten Bienen-Männchen der Genitalapparat herausgezogen, weil dieser oftmals zur Artbestimmung mit herangezogen werden muss. Die Identifizierung der Tiere erfolgte unter Zuhilfenahme eines Binokulars unter 10-80facher Vergrößerung.

Die Determination der einzelnen Familien wurde nach folgenden Autoren vorgenommen:

- **Chrysididae:** KUNZ (1994)
- **Sapygidae, Tiphidae:** AMIET (2008)
- **Vespidae:** GEREYS (2016), MAUSS & TREIBER (2004), SCHMID-EGGER (2004)
- **Pompilidae:** WOLF (1972)
- **Sphecidae:** DOLLFUSS (1991), JACOBS (2007)
- **Apidae:** AMIET (1996), AMIET et al. (2001, 2004, 2007, 2014), MAUSS (1994), PAULY (2019), SCHEUCHL (1995, 1996), SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997), SMIT (2018)

Die Systematik und Nomenklatur richten sich nach DATHE et al. (2001).

Das Tiermaterial befindet sich in der Arbeitsgemeinschaft für Faunistik, Biodiversität & Siedlungsökologie in Leverkusen.

2.3 Fotografie

Herr Hans-Jürgen Martin (Solingen) begleitete uns bei allen Terminen (bis auf den April 2021) und machte Makro-Aufnahmen von einer Reihe von Wildbienen. Von einigen Arten erfolgte der Nachweis ausschließlich per Sichtbeobachtung und/oder Foto.

3 Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 88 Arten aus sieben Familien der Hymenoptera Aculeata erfasst, wobei 24 Spezies auf die Wespen und 64 auf die Bienen entfallen, von denen neun Spezies der Wespen sowie 10 der Bienen neu für den Eskesberg sind (Tab. 2 und 3, Tab. 4 im Anhang). Damit steigt kumulativ für den sanierten Eskesberg die Zahl der Wespen von 61 auf 70 Arten und die der Bienen von 101 auf 111 (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b).

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 2.2.

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 et al. (2010)

B: Beobachtung

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: e		<i>Odynerus spinipes</i> , <i>O. reniformis</i> , <i>O. melanocephalus</i>			B
2	<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> Chevrier, 1869	0/*/*	p: e		<i>Philanthus triangulum</i> , <i>Cerceris rybyensis</i> , <i>C. sabulosa</i>		1	1
3	<i>Pseudospinolia neglecta</i> (SHUCKARD, 1836) ^N	-/1/*	p: e	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: e		<i>Osmia florissome</i> u.a.	2		2
2	<i>Sapygina decemguttata</i> (FABRICIUS, 1793)	*/**	p: e		<i>Osmia truncorum</i>	23	19	42
Σ Arten: 2					Σ Individuen:	44		
Tiphiidae (Rollwespen)								
1	<i>Tiphia femorata</i> (FABRICIUS, 1775)	*/**	p: e		Blatthornkäferlarven	1		1
Σ Arten: 1					Σ Individuen:	1		
Vespidae (Faltenwespen)								
1	<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)	*/**	h		Kleinschmetterlingsraupen	1	3	4
2	<i>Microdynerus nugdunensis</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:	31		
Pompilidae (Wegwespen)								
1	<i>Agenioideus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	3/*/*	e, h		Spinnen		1	1
Σ Arten: 1					Σ Individuen:	1		
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>Lasioglossum</i> spp., <i>Panurgus</i> spp.	2		2
3	<i>Lindeniis 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:	23		
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

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
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)	2/2V	e, h	t, x	polylektisch	1	3	4
9	<i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE, 1809	3/3V	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/***	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
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 nigrinus</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 leucopus</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)	-/*3	e	eu	polylektisch	6	1	7
38	<i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHENCK, 1853)	*/**	e	eu	polylektisch	14		14
39	<i>Lasioglossum villosulum</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: e	eu	<i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysoceles</i> , <i>A. angustior</i>	1	1	2
43	<i>Nomada flava</i> PANZER, 1798	*/**	p: e		<i>Andrena nitida</i> , <i>A. carantonica</i>	2		2
44	<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY, 1802)	*/**	p: e	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: e	eu	<i>Andrena flavipes</i>	7		7
46	<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	*/**	p: e	ps	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>	9		9
47	<i>Nomada marshamella</i> (KIRBY, 1802)	*/**	p: e		<i>Andrena carantonica</i> , <i>A. stragulata</i> , <i>A. trimmerana</i> , <i>A. nigroaenea</i>	1		1

Nr.	Familie / Art	RL S/N/D	Nw	Ök	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	♀	♂	Σ
48	<i>Nomada rhenana</i> MORAWITZ, 1872 ^N	-/1/G	p: e		<i>Andrena ovatula</i>	1		1
49	<i>Nomada succincta</i> PANZER, 1798	*/**/*	p: e		<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>	2		2
50	<i>Nomada zonata</i> PANZER, 1798 ^N	R/*/*	p: e		<i>Andrena dorsata</i> , <i>A. congruens?</i>	4		4
51	<i>Osmia adunca</i> (PANZER, 1798) ^N	3/*/*	h, e		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: e	ps	<i>Colletes cunicularius</i>	7	6	13
58	<i>Sphecodes crassus</i> THOMSON, 1870	*/**/*	p: e	eu	<i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i> , <i>L. spp.?</i>	3		3
59	<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	*/**/*	p: e	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: e		<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum ?</i>	1		1
61	<i>Sphecodes miniatus</i> HAGENS, 1882	*/**/*	p: e	W	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum?</i> , <i>L. politum?</i>	2		2
62	<i>Sphecodes monilicornis</i> (KIRBY, 1802)	*/**/*	p: e	eu	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>	2		2
63	<i>Sphecodes puncticeps</i> THOMSON, 1870	*/**/*	p: e		<i>Lasioglossum villosulum</i> , <i>L. brevicorne?</i>	1		1
64	<i>Stelis breviscula</i> (NYLANDER, 1848)	*/**/*	p: h	(Ga), W	<i>Osmia truncorum</i>	2	5	7
Σ Arten: 64					Σ Individuen:			328

3.1 Bemerkenswerte Arten

Unter den jetzt erstmalig nachgewiesenen Spezies sind einige besonders bemerkenswert und werden deshalb nachfolgend vorgestellt.

Chrysididae

Pseudospinolia neglecta (SHUCKARD, 1836)

RL -/1/*

1 ♀ 08.05.2020

Die Art findet sich hauptsächlich in offenen Habitaten wie in spärlich bewachsenen Sand- oder Lehmbereichen, aber auch in Gärten mit Lehmwänden (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* LINSSENMAIER, 1951 und *C. viridula* LINNAEUS, 1761 syntop angetroffen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014a sowie JAKUBZIK & CÖLLN 2009). *C. viridula* wurde bereits bei den vorhergehenden Untersuchungen am Eskesberg dokumentiert (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b).

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 vorkommende Faltenwespe nistet in Pflanzenstängeln oder Totholz und findet sich dementsprechend auch in künstlichen Nistgelegenheiten. 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 oligoeurythermes, 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 kommt u.a. auf Böschungen, Magerrasen und Brachen vor, wobei sie im Boden in selbstgegrabenen Hohlräumen nistet. In der Region beschränken sich die Vorkommen bislang auf das Rheintal, für das Bergische Land ist der gegenwärtige Fund vom Eskesberg der Erstnachweis (Kartenservice phb).

Anthidium oblongatum (ILLIGER, 1806)

RL 2/2/V

1 ♀/3 ♂ 21.07.2020

Diese wärmeliebende, polylektische Wollbiene wurde schon 2007 am Eskesberg nachgewiesen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b). 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 den den Nistplatz zur Verfügung stellenden Teillebensraum darstellt.

Hylaeus punctatus (BRULLÉ, 1832)

RL -/*/*

1 ♂ 08.05.2020

Die relativ seltene Maskenbiene bevorzugt Waldränder, Ruderalflächen, Eisenbahnareale und Siedlungsgebiete. Sie nistet in verschiedenen Hohlräumen und ist hinsichtlich des einzutragenden Pollens polylektisch. Die Angaben in der Roten Liste (LANUV 2012) 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

RL -/1/G

1 ♀ 21.07.2020

Diese brutparasitische Wespenbienenart lebt bei *Andrena ovatula*, einer Spezies der Sandbienen, die bei dieser Untersuchung nicht nachgewiesen wurde. Es existieren aber Belege für den Eskesberg aus den Jahren 2007, 2008 und 2010 (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b). 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 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 fest umrissenen Nest Brutfürsorge betreiben. Einige Arten gehen noch einen Schritt weiter zur Brutpflege. Dies gilt im besonderen Maße für die sozialen Formen.

Nach der Wahl des Substrates unterscheidet man endogäische, also im Boden nistende Arten von hypergäischen, die auf dem Boden 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 der Bienen und Wespen, 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 Formen sind hier also in jedem Fall in der Minderheit.

Endogäisch nistende Wespen und Bienen finden am sanierten Eskesberg ein strukturell differenziertes Angebot. 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 am Eskesberg 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 als Nistgelegenheiten besonders hervorzuheben (JAKUBZIK & CÖLLN 2014).

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
Tiphiidae (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 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 Proviants, des sich entwickelnden Wirts oder beider vollzieht. Diese relativ einfachen Formen parasitoiden Lebens führen über mehrere Evolutionsstufen zu Sozialparasitismus bei staatenbildenden Arten.

In dieser Untersuchung wurden insgesamt 23 parasitoiden Spezies nachgewiesen (Tab. 5), 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 65 % der nachgewiesenen Formen syntop entsprechende Wirte fanden (Tab. 5).

Tab. 5: Parasitoid-Wirts-Komplexe (**fett**: die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Wirte).

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

Parasitoide	Potenzielle Wirte
	<i>L. politum</i> ?
<i>Sphcodes monilicornis</i>	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>
<i>Sphcodes puncticeps</i>	<i>Lasiglossum villosulum</i> , <i>L. brevicorne</i> ?
<i>Stelis breviscula</i>	<i>Osmia truncorum</i>

Parasitoide: 23

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 das bestehende Nahrungsangebot anderer Spezies erschließen. Das Fundament jeder Artengemeinschaft von Stechimmen ist somit eine differenzierte, blütenreiche Vegetation, in der alle imaginalen Stechimmen Nektar vorfinden und Proviant für ihre Nachkommen: die Wespen also die entsprechenden Arthropoden und die Bienen Pollen und Nektar.

Auf urbanen Brachen ist die Vegetation von Neophyten durchsetzt. Das gilt auch für den Eskesberg (Abb. 1 a). Auch wenn sich diese invasiven Neubürger keiner ungeteilten Beliebtheit unter Naturfreunden erfreuen, 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* nachweisen (Tab. 6).



a



b

Abb. 1: 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).

Tab. 6: An *Solidago canadensis* nachgewiesene Arten der Stechimmen (Hymenoptera Aculeata): Ergebnisse der Untersuchung vom 22.08.2020 am Eskesberg.

Wespen	Bienen (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	

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 für ihre Nachkommen nur die Pollen von einer bis zu wenigen Arten oder Gattungen bzw. einer Familie nutzen können. In der vorliegenden Untersuchung wurden insgesamt 12 solcher oligolektischen Bienenarten erfasst (Tab. 7).

Tab. 7: 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	

Die Arten der Stechimmen sind also von zahlreichen Faktoren abhängig und somit auf komplexe Weise in das Biotop eingebunden.

3.3 Brennpunkte der Diversität

Zwei westlich gelegene und ein mehr östlich positionierter Lehmhügel zählen am Eskesberg zu den Brennpunkten der Diversität (Abb. 2).

Bei dem Erfassungstermin am 31.03.2021 waren die Lehmhügel von frisch gegrabenen Nestern bedeckt (Abb. 3). 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 80iger Jahre in Kieslöchern auf Wiesen am Niederrhein. Hier zeigt sich am Eskesberg erneut, dass man durch entsprechende Gestaltung von urbanen Brachen konstruktiven Artenschutz betreiben kann, indem man planerisch in die Gestaltung des Lebensraums eingreift. Damit betreibt man so etwas wie nature building, eine Form des Artenschutzes, die lange Zeit in der Szene als “Stilbruch” galt (CÖLLN & JAKUBZIK 2010).



Abb. 2: Das Team bei der Erfassung am östlichen Lehmhügel (von links nach rechts: Dr. Klaus Cölln, Beate Cölln, Andrea Jakubzik; Foto: Hans-Jürgen Martin, Solingen).



a



b

Abb. 3: Bienennester auf dem östlich gelegenen Lehmhügel am Eskesberg (a: Gesamtansicht, b: Nest von *Andrena vaga*).

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. 8). Darunter waren mit *Nomada lathburiana* und *Sphecodes albilabris* die Kuckucksbienen von *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius* in Anzahl. Ein Befund, der die Bedeutung dieser Strukturen für die Diversität des Gebiets unterstreicht. Das Fehlen von Wespen bei dieser Bestandsaufnahme 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 2014b).

Tab. 8: 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: e	<i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysoceles</i> , <i>A. angustior</i>
<i>Nomada flava</i>	p: e	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. carantonica</i>
<i>Nomada fucata</i>	p: e	<i>Andrena flavipes</i>
<i>Nomada lathburiana</i>	p: e	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>
<i>Nomada succincta</i>	p: e	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i>
<i>Osmia bicornis</i>	h	polylektisch
<i>Sphecodes albilabris</i>	p: e	<i>Colletes cunicularius</i>

Familie/Art	Nw	Pollenquellen, Wirte
<i>Sphcodes ephippius</i>	p: e	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>
<i>Sphcodes hyalinatus</i>	p: e	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> , <i>L. fratellum</i> ?
<i>Sphcodes miniatus</i>	p: e	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> , <i>L. sexstrigatum</i> ?, <i>L. politum</i> ?
<i>Sphcodes monilicornis</i>	p: e	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>

23 Arten

Für hypergäische Arten spielen im Gebiet die Brombeerstängel eine besondere Rolle.

Ein prominenter, direkt am Rand des Gebiets in der Nähe des Hotels gelegener Bestand, wurde leider kürzlich zu stark zurückgeschnitten (Abb. 4 a). Er bietet dennoch genügend Struktur für die Fortpflanzung der diesjährigen Generationen. Kumulativ umfasst die Artengemeinschaft der Brombeerstängel bewohnenden Wespen und Bienen am Eskesberg 22 Arten (Tab. 9).

Komplizierter ist eine Einordnung hinsichtlich der Nistweisen bei den Bewohnern der künstlichen Nistwand (Tab. 10, Abb. 4 b). 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.



a



b

Abb. 4: Hypergäische Nistmöglichkeiten (a: Gestutzte Brombeerhecke (*Rubus* spp.), b: bestimmte Kompartimente des „Insektenhotels“).

Tab. 9: Potentielle Bewohner von *Rubus*-Stängeln unter den seit 2006 am Eskesberg nachgewiesenen Arten der Stechimmen (Hymenoptera Aculeata).

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>
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	<i>Megachile willughbiella</i>
<i>Trypoxylon clavicerum</i>	<i>Osmia truncorum</i>
<i>Trypoxylon figulus</i>	<i>Stelis breviscula</i>
<i>Trypoxylon minus</i>	

22 Arten

Tab. 10: 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: e	<i>Odynerus spinipes</i> , <i>O. reniformis</i> , <i>O. melanocephalus</i>
<i>Pseudospinolia neglecta</i>	p: e	<i>Odynerus melanocephalus</i> u.a.
Sapygidae		
<i>Monosapyga clavicornis</i>	p: e	<i>Osmia florissomne</i> u.a.
<i>Sapygina decemguttata</i>	p: e	<i>Osmia truncorum</i>
Vespidae		
<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	h	Kleinschmetterlingsraupen
<i>Microdynerus nugdunensis</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 breviscula</i>	p: h	<i>Osmia truncorum</i>
<u>21 Arten</u>		

Einige Arten heften Freibauten aus den verschiedensten Materialien an Oberflächen von Holz oder Fels. So errichtet die Wollbiene *Anthidium strigatum* Nestanlagen aus Harz an felsigen Untergrund (Abb. 5 a). Bauten dieser Art wurden sowohl in der Vergangenheit (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b) als auch in der jetzt vorliegenden Untersuchung aufgefunden (Fotonachweis: HANS-JÜRGEN MARTIN, Solingen). Daneben sind an Steinen auch die mineralischen Nestkonstruktionen der Faltenwespe *Ancistrocerus oviventris* zu erwarten.

Deshalb empfiehlt es sich, die Zahl der prominenteren Steinsetzungen im Gebiet zu erhöhen, da kleinteiligerer Blockschutt inzwischen weitgehend überwachsen ist und damit als Substrat für Freibauten nicht mehr infrage kommt (Abb. 5 b).



a



b

Abb. 5: Aus Harz gefertigte hypergäische Nistanlage der Wollbiene *Anthidium strigatum* an einem der Felsbrocken im Untersuchungsgebiet (Foto: GUIDO WEBER, Wuppertal); b: Überwachsener Blockschutt, der für die Anheftung von Freibauten nicht mehr geeignet ist.

Der östlich gelegene Waldbereich entsprach in seinem Ergebnis nicht unbedingt den Erwartungen. Die insgesamt 26 nachgewiesenen Arten existierten dort den Beobachtungen nach in recht geringen Populationsstärken (Tab. 11). Es würde sich anbieten, auf ein reiches und differenziertes Trachtangebot hinzuwirken. In dieser Hinsicht würden sich eine Rotationsmahd auf der Waldwiese und die Entwicklung blütenreicher Wegränder anbieten

(Abb. 6 a). Im Rahmen der Pflege anfallendes Totholz könnte als potentiell Nistsubstrat an geeigneten Stellen aufgeschichtet werden. Auf keinen Fall sollte man die Wiese zum Party- Ort verkommen lassen (Abb. 6 b).

Tab. 11: Arten des östlichen Waldbereiches (B: Beobachtung).

Familie / Art	Nw	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	Individuen
Chrysididae			
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>	p: e	<i>Philanthus triangulum</i> , <i>Cerceris rybyensis</i> , <i>C. sabulosa</i>	1
Tiphiidae			
<i>Tiphia femorata</i>	p: e	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: e	<i>Andrena bicolor</i> , <i>A. chrysoseles</i> , <i>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: e	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>	1

Familie / Art	Nw	Beute, Ernährung, Pollenquellen, Wirte	Individuen
<u>26 Arten</u>			



a



b

Abb. 6: Östlich gelegene Waldwiese (a. Gesamtansicht; b. Partyrelikte).

4 Ausblick

Der renaturierte Eskesberg hat sich nach Abschluss der ersten Erfassungen im Jahre 2010 nicht nur seinen Charakter als urbaner Verbreitungsschwerpunkt für Wespen und Bienen bewahrt (BOOMERS et al. 2010, CÖLLN & JAKUBZIK 2014b), sondern seine Biozönosen haben sich darüber hinaus weiterentwickelt. Das lässt sich allerdings kaum an Defiziten gegenüber früheren Resultaten im neu erfassten Artenspektrum festmachen. Untersuchungen, die sich auf Artenspektren fokussieren, treffen qualitative Ja-Nein-Entscheidungen. Das Verschwinden einer Spezies ist hingegen ein quantitativer Prozess. Die Population wird sukzessiv kleiner und geht Größen entgegen, in denen der Nachweis zunehmend unwahrscheinlicher wird, ohne dass sie völlig verschwunden ist. Mit Bezug auf den Eskesberg sind wir auf diese Problematik an anderer Stelle ausführlich eingegangen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b). Deshalb beschränkt man die Betrachtung auf Neuzugänge. Von denen fanden sich unter den Wespen neun bislang noch nicht registrierte Spezies und unter den Bienen zehn. Kumulativ stieg damit die Zahl der Stechimmenarten auf insgesamt 181, wobei die Bienen mit 111 Formen den Hauptanteil stellen. Unter den neuen Arten fanden sich einige, die man nach den bisherigen Kenntnissen am Eskesberg nicht erwartet hätte. Impressionen zur Artenvielfalt finden sich im Fotoanhang.

Bei der Konservierung solcher bedeutender Offenlandbiotope ist die meist kostenintensive Vermeidung der Sukzession das Hauptproblem. In dieser Hinsicht ergeben sich für den Eskesberg keine Probleme. Hier musste ein Deponiekörper mit einer wasserdichten Folie abgedichtet werden, um das Grundwasser vor Giftstoffeintrag zu bewahren. Zum Schutz dieser Folie müssen Büsche und Bäume, deren Wurzelwerk diese perforieren könnten,

regelmäßig zurückgedrängt werden. Damit ist eine fortgesetzte Pflege garantiert. Auf besondere Probleme der Sukzession und Pflege gehen wir in unserem Zwischenbericht im Jahre 2020 ein (JAKUBZIK et al.).

Während die (Rotations-)Mähd von der Stadt nach üblichen Standards an wechselnde Firmen vergeben wird, findet eine darüber hinaus gehende Pflege der für Bienen relevanten Strukturen bisher ausschließlich durch den Naturwissenschaftlichen Verein Wuppertal statt. Besonders zu erwähnen ist dabei Herr MICHAEL SCHMIDT (Wuppertal), der mit der Pflege der Lehmhügel die Entwicklung der riesigen Kolonien von *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius* förderte. Zusammen mit der kontinuierlichen Fotodokumentation durch HANS- JÜRGEN MARTIN (Solingen) hat sich hier eine ehrenamtliche Betreuung des Gebiets entwickelt, die als beispielhaft gelten kann. Entsprechend positiv sind die Ergebnisse des vorliegenden Monitorings. Der Eskesberg kann somit als Blaupause für eine naturnahe Gestaltung von Problemgebieten im urbanen Bereich gelten, und das wohl nicht nur im Hinblick auf die Bienen und Wespen.

5 Zusammenfassung

Zehn Jahre nach Beendigung der Untersuchungen zur Wiederbesiedlung des renaturierten Eskesbergs durch Wespen und Bienen (CÖLLN & JAKUBZIK 2014b) wurde im Jahre 2020 mit einer Erfassung des gegenwärtigen Zustands der Stechimmenfauna begonnen. Die Arbeiten, die im Frühjahr 2021 beendet wurden, ergaben insgesamt 88 Spezies der Stechimmen. Davon waren 24 den Wespen zuzuschreiben und 64 den Bienen.

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 nugdunensis*, *Odynerus melanocephalus*, *Oxybelus trispinosus*, *Andrena viridescens*, *Anthidium oblongatum*, *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 Rubushecke und die künstliche Nistwand. Insgesamt hat sich der Eskesberg in den beiden letzten Jahrzehnten zu einem beachtenswerten Biotop für Bienen und Wespen entwickelt.

Der Eskesberg in seiner heutigen Struktur unterstreicht die Bedeutung von Sekundärbiotopen für den Naturschutz im urbanen Bereich, da er Teil eines Ensembles von weiteren anthropogen gestalteten Flächen in Form von betriebenen bzw. aufgelassenen Kalksteinbrüchen ist. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, in Untersuchungen zu klären, inwieweit eingestreute ökologische Sonderflächen zu Stützen einer reichhaltigen urbanen Fauna herangezogen werden können.

6 Dank

Frau Karin Ricono (Stadt Wuppertal) danken wir für die konstruktive Zusammenarbeit. Herr Hans-Jürgen Martin (Solingen) begleitete uns während des Monitorings mit seiner Kamera, ihm danken wir für die brillanten Aufnahmen im Anhang. Herr Michael Schmidt (Naturwissenschaftlicher Verein, Wuppertal) stellte uns das schöne Bild einer im Boden nistenden Hornisse zur Verfügung. Schließlich bedanken wir uns bei Herrn Jan Smit (NL-Duiven) für die Überprüfung von *Nomada rhenana*.

7 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.
- AMIET, F. (1996): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Insecta Helvetica **12**. 98 S., Neuchâtel.
- AMIET, F. (2008): Vespoidea 1. Mutillidae, Sapygidae, Scoliidae, Tiphiidae. – Fauna Helvetica **23**. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 86 S., Neuchâtel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. – Fauna Helvetica **6**. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 208 S., Neuchâtel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. – Fauna Helvetica **9**. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 273 S., Neuchâtel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. – Fauna Helvetica **20**. 356 S., Neuchâtel.
- AMIET, F., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER (2014): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rhophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. 2. Aufl. – Fauna Helvetica **4**. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 239 S., Neuchâtel.
- BFN (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.
- BIOLOGISCHE STATION MITTLERE WUPPER, Bearbeitung: F. SONNENBURG (2021): Biomonitoring Eskesberg in Wuppertal. Untersuchung von Vegetation und Flora im Bereich der sanierten Deponie, Vegetationsperiode 2020. – 63 S., Remscheid, Solingen, Wuppertal.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. – Tierwelt Deutschlands **71**. 480 S., Keltern.

- BLÖSCH, M. (2012): Grabwespen. Illustrierter Katalog der einheimischen Arten. – 219 S., Hohenwarsleben.
- BOOMERS, J., CÖLLN, K., JAKUBZIK, A., RICONO, K., MEINIG, H., RADTKE, SKIBA, R., A., SONNENBURG, F. & G. WEBER (2010): Biomonitoring Eskesberg - Vegetationsperiode 2010. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal. 190 S., Köln.
- 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 (2010): Nature-Building. Technische Unterstützung heimischer Biodiversität dargestellt am Beispiel der Stechimmen. – Dendrocopos **37**, 57-76. Trier.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2014a): Wespen und Bienen eines technisch geschaffenen Landschaftssegments: Ökologisches Beziehungsgefüge und naturschutzfachliche Bedeutung (Hymenoptera: Aculeata et Gasteruptionidae). – Dendrocopos **41**, 57-106. Trier.
- CÖLLN, K. & A. JAKUBZIK (2014b): Untersuchungen zum Artenpotential der Wespen und Bienen im urbanen Raum (Hymenoptera Aculeata). – Insecta **14**, 75-96. Berlin.
- CÖLLN, K., JAKUBZIK, A. & K. RICONO (2010): Bienen-Biotop vom Reißbrett: Die Wiederbesiedlung der sanierten Deponie Eskesberg West in Wuppertal-Elberfeld (Nordrhein-Westfalen) (Hymenoptera: Apidae). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen **26**, 1-24. Bielefeld.
- DATHE, H.H., TAEGER, A. & S. BLANK (Hrsg., 2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica **4**). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **7**. 178 S., Dresden.
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas. – Stapfia **24**. 247 S., Linz.
- 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.
- JACOBS, H.J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. – Die Tierwelt Deutschlands **79**. 207 S., Keltern.

- JAKUBZIK, A. & K. CÖLLN (2009): Einfluss des Fahrbetriebes auf die Stechimmen eines Offroad-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, B. & K. CÖLLN (2020): Zur gegenwärtigen Situation des Artenbestandes der Bienen und Wespen im NSG „Eskesberg“ der Stadt Wuppertal. – Monitoring der Wildbienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) des Eskesbergs in Wuppertal-Elberfeld mittels Handfang in den Jahren 2020 und 2021, Zwischenbericht. 10 S., Leverkusen.
- JAKUBZIK, A., CÖLLN, K. & J. CUNGS (2012): Blütenstände der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*) als Konzentrationspunkte für Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata). – Dendrocopos **39**, 121-129. Trier.
- 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.
- MAUSS, V. (1994): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. 5. Aufl. – 50 S., Hamburg.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (2004): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 53 S., Hamburg.
- 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.
- PAULY, A. (2019): Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). Famille Halictidae. – 516 S., Bruxelles.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Band I: Megachilidae - Melittidae. – 158 S., Velden/Vils.
- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Bd. **II**: Anthophoridae. – 116 S., Velden/Vils.
- SCHMID-EGGER, C. (2004): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). 3. Aufl. – 53 S., Hamburg.
- 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. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Band III: Andrenidae. – 180 S., Velden/Vils.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **67**, 267-370. Karlsruhe.
- SMIT, J. (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* SCOPOLI, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 24 new species. – Entomofauna, Monographie **3**, 1-253. Ansfelden.
- SORG, M. & H. WOLF (1991): Zur Hymenopterenfauna des NSG „Koppelstein“ bei Niederlahnstein. III. Grab-, Weg- und Faltenwespen sowie andere Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata: Dryinidae, Bethyridae, Chrysididae, Tiphiidae, Mutillidae, Sapygidae, Pompilidae, Eumenidae, Vespidae, Sphecidae). – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **14**, 167-200. Oppenheim.
- 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.
- WOLF, H. (1972): Hymenoptera: Pompilidae. – Insecta Helvetica **5**. 179 S., Zürich.

8 Fotoanhang

Alle Fotos: Hans-Jürgen Martin, Solingen.



Die Schornsteinwespe *Odynerus spinipes* mit einem ihrer Parasitoide, der Goldwespe *Chrysis viridula*, an der Nistwand am Eskesberg (Foto: 21.05.2011).



Die Goldwespe *Pseudospinolia neglecta* am Nesteingang ihres Wirtes, der Faltenwespe *Odynerus spinipes* (Foto: 21.06.2020).



Exemplare der Keulenwespe *Sapygina decemguttata* warten an der Nistwand auf eine günstige Gelegenheit, in ein Nest ihres Wirtes, *Osmia truncorum*, einzudringen (Foto: 21.06.2020).



♀ der Riesen-Blutbiene *Sphecodes albilabris* an der Nestaggregation ihres Wirtes, der Frühlings-Seidenbiene *Colletes cunicularius* auf einem der Lehmhügel (Foto: 09.05.2021).



♀ der Riesen-Blutbiene *Sphecodes albilabris* am Nesteingang von *Colletes cunicularius* (Foto: 09.05.2021).



♀ der Gewöhnlichen Natterkopfbiene *Osmia adunca* an einer Blüte des Natterkopfes (*Echium vulgare*), ihrer Trachtpflanze (Foto: 21.06.2020).



♀ der Haus-Feldwespe *Polistus dominulus* beim Abschaben von Holz an der Nistwand (Foto: 21.06.2020).



♀ der Gemeinen Seidenbiene *Colletes daviesanus* beim Pollensammeln auf Rainfarn (*Tanacetum vulgare*; Foto: 21.06.2020).

9 Anhang: Tab. 4: Fangdaten