

# Bienen, Wespen und Schwebfliegen (Hymenoptera, Diptera part.) auf Borkenkäfer-Befallsflächen im Nationalpark Harz

---

CHRISTOPH SAURE & ANDREAS MARTEN

---

## 1 Einleitung

Die Wälder des Nationalparks Harz unterliegen einem deutlich sichtbaren Strukturwandel. Dies trifft insbesondere auf die Fichtenwälder zu, die ca. 80 Prozent der Gesamtfläche des Schutzgebietes bedecken. Induziert durch Windwürfe infolge wiederholter Sturmereignisse und forciert durch heiße und trockene Sommer befällt der Buchdrucker (*Ips typographus*) in zunehmendem Maße die Fichtenaltbestände, sodass diese großflächig in die Zerfallsphase übergehen. Dies betrifft nicht nur die ehemals forstlich begründeten Fichtenwälder der mittleren Höhenlagen außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Fichte, sondern auch die teils sehr naturnahen Bergfichtenwälder der Hochlagen. Bedingt durch differenzierte Ansätze im Flächenmanagement und die Verpflichtung zur konsequenten Borkenkäferbekämpfung in einem Sicherungstreifen zu den wirtschaftenden Nachbarforsten (vgl. NATIONALPARK HARZ 2011), existieren im Nationalpark neben den naturbelassenen Befallsflächen auch zahlreiche Flächen, auf denen die befallenen Bäume beräumt wurden. So bietet sich die Gelegenheit, den Einfluss von Borkenkäfer-Massenvermehrungen einerseits und unterschiedlichem Management andererseits auf die Biodiversität und die Lebensgemeinschaften zu studieren. Im Jahr 2017 erfolgte daher eine Studie zur Besiedlung von Buchdrucker-Befallsflächen durch Wildbienen, Wespen und Schwebfliegen (SAURE 2018), deren Ergebnisse hier vorgestellt werden. Bevor der Mensch damit begann, die Landschaft nutzbar zu machen und zu verändern, war Mitteleuropa größtenteils von Wald bedeckt (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Große, geschlossene Waldbestände werden von licht- und wärmeliebenden Insekten weitgehend gemieden. Das gilt für die meisten Bienen ebenso wie für viele Wespen und Schwebfliegen. Natürliche oder naturnahe Waldgesellschaften mit hoher Eigendynamik bieten jedoch vielen Arten geeignete Lebensbedingungen. Sie zeichnen sich durch ein großes Angebot an Totholz verschiedenen Alters und Durchmessers sowie unterschiedlich große und strukturierte Bestandslücken und Lichtungen aus, die durch Störungen wie z. B. Sturm oder Borkenkäferbefall gebildet werden (SCHERZINGER 1996, KUHLMANN 1999, BOUGET & DUELLI 2004, MÜLLER et al. 2008, WESTRICH 2018).

Wildbienen sind eine artenreiche Hautflüglergruppe mit 418 bisher in Sachsen-Anhalt nachgewiesenen Arten. Davon gelten derzeit 57 Arten als ausgestorben oder verschollen (SAURE & STOLLE 2016). Die Bienenarten sind meist eng an ein bestimmtes Mikroklima, an ein Nistsubstrat, an bestimmte Nestbaumaterialien und Nahrungsquellen gebunden. Sie sind abhängig von einem hohen und kontinuierlichen Blütenangebot im Umfeld ihrer Nester. Als Resultat einer ausgeprägten Brutfürsorge sind die Individuendichten besonders bei den solitär lebenden Arten oft sehr niedrig.

Die Checkliste der Wespen Sachsens-Anhalts enthält 442 Arten, davon 60 ausgestorbene oder verschollene Arten (STOLLE & SAURE 2016). Diese Liste enthält aber nur aculeate Wespen, also diejenigen Wespen, die mit den Bienen enger verwandt sind und in der Regel auch über einen Wehrstachel verfügen. Im Gegensatz zu den Bienen besteht die Larvennahrung bei den Stechwespen (mit einer Ausnahme) aus tierischer Kost. Die Blütenbindung ist damit nicht so stark wie bei den Bienen. Viele Wespenarten sind aber streng an bestimmte Beutetiergruppen gebunden, beispielsweise an Blattläuse, Zikaden oder Spinnen.

Schwebfliegen, eine auffällige Familie der Zweiflügler, sind in Sachsen-Anhalt mit 322 Arten vertreten, von denen 17 Arten als ausgestorben oder verschollen gelten (JENTZSCH et al. 2016). Im Gegensatz zu vielen Bienen und Wespen bevorzugen die meist schwach sklerotisierten Schwebfliegen schattige oder halbschattige Habitate an Waldrändern, auf Lichtungen oder in Gewässernähe. Die adulten Fliegen ernähren sich überwiegend von Nektar und Pollen. Die Larven sind dagegen artspezifisch Blattlausfresser, Minierer in lebenden Pflanzen oder im weitesten Sinne Fäulnisbewohner, die zerfallendes Pflanzenmaterial, Dung oder Holzmulm fressen oder in fauligen Gewässern als Filtrierer leben.

## 2 Untersuchungsgebiete und Probeflächen

Die untersuchten Gebiete befinden sich im Oberharz im sachsen-anhaltischen Teil des Nationalparks Harz (Abb. 1) im Bereich forstlich begründeter Fichtenbestände außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Fichte.

An den zwei ausgewählten Standorten befinden sich in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander sowohl beräumte als auch unberäumte Borkenkäferflächen. Je Untersuchungsgebiet wurde jeweils eine repräsentative Probefläche im beräumten bzw. unberäumten Zustand von circa zwei Hektar Größe ausgewählt.

Das erste Untersuchungsgebiet liegt östlich des Eckerstausees im Bereich des Fohlenkopfes in einer Höhenlage von 570 bis 620 Meter ü. NHN. Das Gebiet, nachfolgend „Fohlenkopf“ genannt, ist durch

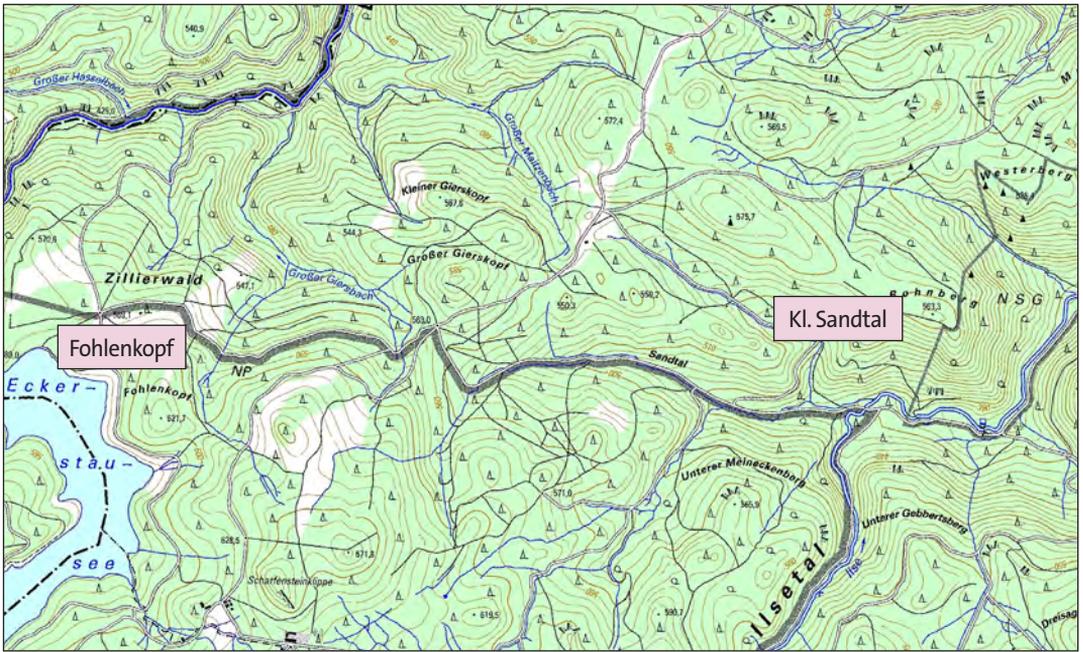


Abb. 1:

Lage der Untersuchungsgebiete „Fohlenkopf“ und „Kleines Sandtal“ im sachsen-anhaltischen Teil des Nationalparks Harz.

altersgleiche Fichtenbestände und ausgedehnte Kahlfelder geprägt. Hinzu kommt die Nähe zum Stausee und dessen Uferstrukturen. Auf beiden Probeflächen sind 2009 die Fichten durch Buchdruckerbefall abgestorben. In der Vegetationskarte des Nationalparks sind beide Flächen noch als Fichtenforst bzw. Schlängelschmielen-Reitgras-Fichtenforst erfasst (KARSTE et al. 2011). Die beräumte Fläche hat einen von Fichtenstümpfen durchsetzten sehr offenen Charakter (Abb. 2).



Abb. 2:  
Fohlenkopf, beräumte Borkenkäferfläche am 21. Juni 2017.  
Foto: C. Saure.

Abb. 3:  
Fohlenkopf, Rand  
der unberäumten  
Borkenkäferflä-  
che mit Rotem  
Fingerhut *Digitalis*  
*purpurea* am  
21. Juni 2017.  
Foto: C. Saure.



Vereinzelt ist stehendes Fichtentotholz verblieben, wohingegen liegendes Totholz weitgehend fehlt. Punktuell verjüngt sich die Fichte. Die von Gräsern dominierte Krautschicht ist dicht geschlossen. Auf der unberäumten Fläche besteht ein sehr hohes Angebot an stehendem und liegendem Fichtentotholz (Abb. 3).

Die Verjüngung wird von bis zu zwei Meter hohen Birken dominiert. Brombeere und Himbeere komplettieren die weitgehend geschlossene Strauchschicht. Inselartig eingestreut lichtet sich die Strauchschicht für eine von Wolligem Reitgras (*Calamagrostis villosa*) dominierte Krautschicht (Abb. 4).



Abb. 4:  
Fohlenkopf, unbe-  
räumte Borkenkäfer-  
fläche mit gelber  
Farbschale am  
31. August 2017.  
Foto: A. Marten.

Auf der unberäumten Teilfläche blühten überwiegend Himbeere (*Rubus idaeus*) und Echte Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.), in sehr geringem Umfang auch Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Fuchssches Greiskraut (*Senecio ovatus*). In Randlage kam Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) als weitere wichtige Nahrungspflanze hinzu (Abb. 3). Auf der beräumten Teilfläche blühte außerdem noch Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) und Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*).

Das zweite Untersuchungsgebiet befindet sich südwestlich der Stadt Ilsenburg im Kleinen Sandtal, einem Seitental des Ilsetals. Es handelt sich um einen südwestexponierten steileren Hang in einer Höhenlage von 480 bis 540 Meter ü. NHN. Das Gebiet, nachfolgend „Kleines Sandtal“ genannt, ist ebenfalls von altersgleichen Fichtenbeständen und ausgedehnten Kahlfleichen geprägt. Hier sind die Fichten auf der beräumten Probefläche bereits im Jahr 2007 abgestorben, während auf der unberäumten Fläche der Buchdrucker den Bestand im Jahr 2008 zum Absterben gebracht hat. In der Vegetationskarte sind beide Flächen noch als Fichtenforst erfasst (KARSTE et al. 2011). Die beräumte Fläche wird von Fichtenstümpfen und mancherorts größeren Ansammlungen liegenden Fichtentholzes geprägt (Abb. 5).

Der Charakter ist sehr offen mit punktueller Verjüngung von Birke und Fichte. Die Krautschicht ist stellenweise sehr lückig und niedrigwüchsig mit zahlreichen offenen Bodenstellen (vgl. Abb. 9). Auf der unberäumten Fläche besteht ein sehr hohes Angebot an stehendem und liegendem Fichtentholz (Abb. 6)



Abb. 5:  
Kleines Sandtal,  
beräumte Borken-  
käferfläche am  
10. September 2017.  
Foto: C. Saure.



Abb. 6:  
Kleines Sandtal,  
unberäumte Bor-  
kenkäferfläche mit  
Kreuzfensterfalle  
am 31. August 2017.  
Foto: A. Marten.

Die Gehölzverjüngung wird von Birke und Fichte dominiert, vereinzelt findet sich Eberesche. Der Charakter ist insgesamt bei hoher Strukturvielfalt geschlossener und die Vegetation dichter. Auf der unberäumten Fläche blühten als nennenswerte Nektar- und Pollenquellen nur *Rubus fruticosus* agg., *Rubus idaeus* und *Epilobium angustifolium*. Auf der beräumten Fläche blühte außerdem noch Echter Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Quell-Sternmiere (*Stellaria alsine*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), *Digitalis purpurea* sowie Gewöhnliches Habichtskraut (*Hieracium lachenalii*).

In der Umgebung der Borkenkäferflächen fanden stichprobenartig zusätzliche Bestandsaufnahmen statt. Folgende Flächen bzw. Strukturen wurden untersucht:

- Heidefläche am nordöstlichen Ufer des Eckerstausees (Abb. 7)
- blühender Weißdorn (*Crataegus*) am nordöstlichen Rand des Eckerstausees
- Wegböschung nahe des Großen Gierskopfes (Abb. 8)
- Wiese an der Rangerstation Scharfenstein.



Abb. 7:  
*Calluna*-Heide am  
nordöstlichen Ufer  
des Eckerstausees  
am 23. August 2017.  
Foto: C. Saure.



Abb. 8:  
Großer Gierskopf,  
südexponierte  
Wegböschung am  
23. August 2017.  
Foto: C. Saure.

## 3 Methodik

### 3.1 Untersuchungszeitraum und Nachweismethoden

Aufgrund der niedrigen Frühjahrstemperaturen in den montanen Höhenlagen des Harzes konnte erst gegen Mitte Mai 2017 mit der Untersuchung begonnen werden. Die Erfassungstermine wurden so gewählt, dass die Phänologien der Arten der bearbeiteten Insektengruppen weitgehend abgedeckt waren. So begannen die Freilanduntersuchungen am 11. Mai mit dem Aufbau der Fallen und einzelnen Handfängen. Die Leerung der Fallen erfolgte im zweiwöchigen Rhythmus. Nach acht Fangperioden wurden die Fallen am 31. August 2017 abgebaut. Kescherfänge fanden neben dem 11. Mai noch an weiteren sechs Terminen statt, zuletzt am 10. September 2017.

Die zusätzlichen Flächen wurden mit deutlich geringerem Aufwand beprobt. Es fanden hier nur vereinzelt Handaufsammlungen statt, an der Wegböschung nahe des Großen Gierskopfes außerdem auf wenige Stunden beschränkte Gelbschalenfänge.

Als Standard-Nachweismethode diente der gezielte Sichtfang mit einem Insektenkescher, der sich allerdings vor allem auf den nur schwer



Abb. 9:  
Anordnung der drei  
eingesetzten Farbschalen auf der beräumten Borkenkäferfläche im Kleinen Sandtal am 12. Mai 2017.  
Foto: A. Marten.

zugänglichen unberäumten Borkenkäferflächen als wenig effektiv erwies. Hier konnten kaum bzw. nur im Randbereich Kescherfänge durchgeführt werden. Daher war es zur Erfassung eines möglichst breiten Artenspektrums unumgänglich, als zusätzliche Erfassungsmethode Farbschalen einzusetzen. Auf allen Probeflächen wurde jeweils eine weiße, gelbe und blaue Farbschale in dreieckiger Anordnung am Boden fixiert (Abb. 9). Als Gelbschale wurde das Modell Rondo der Firma Temmen mit einem Durchmesser von ca. 23 Zentimetern verwendet. Als Weiß- und Blauschalen dienten handelsübliche Plastikschüsseln aus dem Haushaltsbedarf mit einem Durchmesser von 18 Zentimetern. Um die ineffektiven Handfänge auf den unberäumten Probeflächen weiter zu ergänzen, kamen nur dort zusätzlich zu den Farbschalen Kreuzfensterfallen zum Einsatz, die in ca. zwei Meter Höhe an vorhandenen Strukturen aufgehängt wurden (Abb. 6). Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit wurde eine dreiprozentige Formaldehydlösung verwendet.

## 3.2 Nomenklatur

Bei den Bienen richtet sich die Nomenklatur überwiegend nach SCHEUHL & WILLNER (2016). Die Wespenbiene *Nomada glabella* THOMSON, 1870 wird dort als eigenständige Art betrachtet. Andere Autoren (SCHWARZ et al. 1996, AMIET et al. 2007, WESTRICH 2018, SMIT 2018) halten *Nomada glabella* dagegen für artgleich mit *Nomada panzeri* LEPELETIER, 1841.

Zur Nomenklatur der Wespen wurden verschiedene Werke herangezogen, vor allem JACOBS (2007) für die Grabwespen, WAHIS (2006) für die Wegwespen, GEREYS (2016) für die Faltenwespen und WIŚNIEWSKI (2015) für die Goldwespen. Für die heimischen Wegwespen der Gattung *Dipogon* wird der neue Gattungsname *Deuteragenia* verwendet (LELEJ & LOKTIONOV 2012). Kompliziert wird mit STRAKA (2016) die Bestimmung des Grabwespenkomplexes *Tachysphex pompiliformis*/*T. austriacus*, welcher in mehrere, morphologisch kaum unterscheidbare Arten aufgespalten wurde. Bei den im Harz nachgewiesenen Individuen handelt es sich sehr wahrscheinlich um *Tachysphex jokischianus* (PANZER, 1809), dem in Deutschland wohl häufigsten Taxon aus dieser Artengruppe.

Die Nomenklatur der Schwebfliegen richtet sich nach BARTSCH et al. (2009a, b), SSYMANK et al. (2011) und SPEIGHT (2018). Die Art *Dasysyrphus nigricornis* (VERRALL, 1873) wurde in der Vergangenheit, z. B. in der Checkliste für Sachsen-Anhalt von JENTZSCH et al. (2016), unter dem Namen *Dasysyrphus lenensis* BAGATSHANOVA, 1980 geführt. Die Synonymisierung geht auf BARKALOV (2007) zurück. Zur Verwendung des Namens *Microdon myrmicae* (SCHÖNRÖGGE et al. 2002) siehe die Anmerkung im Kapitel 6.2.

## 4 Ergebnisse Bienen

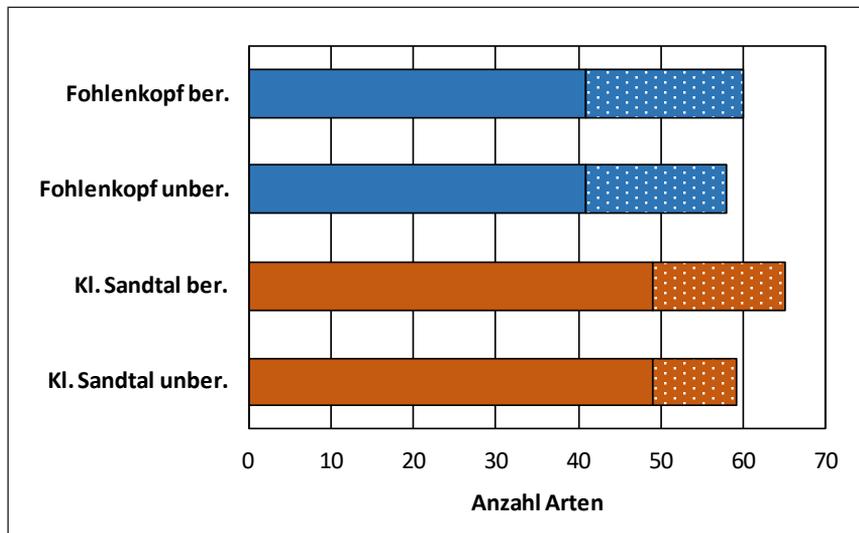
### 4.1 Artenbestand und Dominanzverteilung

Auf den im Jahr 2017 untersuchten Flächen wurden 101 Wildbienenarten aus sechs Familien nachgewiesen (Anh. 1, S. 125). Dies entspricht 28 Prozent der aktuell in Sachsen-Anhalt vorkommenden Wildbienenarten (vgl. SAURE & STOLLE 2016). 93 Arten wurden auf den Borkenkäferflächen gezählt, acht weitere Arten wurden nur in den zusätzlich bearbeiteten Gebieten bzw. Habitatstrukturen festgestellt. Die Honigbiene *Apis mellifera*, die in Deutschland in ihrer Wildform ausgestorben ist, wird hier nicht weiter berücksichtigt. Sie war auf allen Borkenkäferflächen in niedrigen Individuendichten vertreten.

26 Bienenarten sind nach unserem Kenntnisstand Erstnachweise für den Nationalpark Harz (in Anh. 1 mit Asterisk (\*) markiert), d. h. sie wurden in der Literatur bisher weder für den sachsen-anhaltischen noch für den niedersächsischen Teil des Nationalparks genannt (BURGER 2008, 2010; BURGER et al. 2006; MEINEKE & MENGE 2013; THEUNERT 2003, 2005, 2007a, 2016). Auch in der Artendatenbank der Nationalparkverwaltung waren diese noch nicht enthalten.

Im Untersuchungsgebiet Fohlenkopf wurden 77 und im Kleinen Sandtal 75 Arten erfasst. Davon konnte mit 59 Arten ein recht hoher Anteil in beiden Gebieten nachgewiesen werden. Die Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“ ist mit 65 Arten die artenreichste Fläche, gefolgt von „Fohlenkopf beräumt“ mit 60 Arten, „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 59 Arten und „Fohlenkopf unberäumt“ mit 58 Arten (Abb. 10).

Abb. 10:  
Anzahl der erfassten Wildbienenarten in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Anzahl gemeinsamer Arten, der punktierte Bereich die Anzahl exklusiver Arten pro Probefläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.



Die zwei Probeflächen im Kleinen Sandtal weisen mit 49 gemeinsamen Arten eine etwas größere Ähnlichkeit in der Artenzusammensetzung auf als die Flächen am Fohlenkopf mit 41 gemeinsamen Arten. Insgesamt wurden 2.617 Wildbienenindividuen gezählt, davon 1.904 Weibchen und 713 Männchen. Die 2.544 auf den Borkenkäferflächen gezählten Individuen sind relativ gleichmäßig über diese verteilt (Abb. 11).

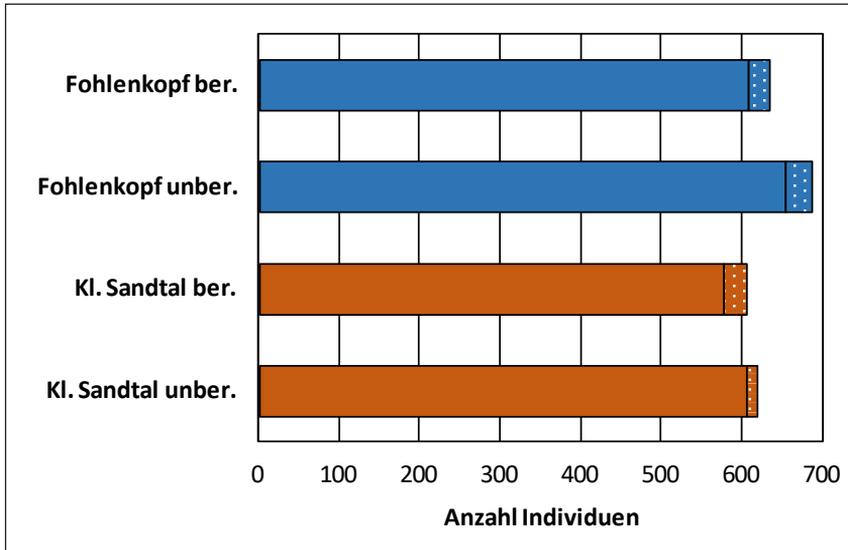


Abb. 11: Anzahl der Wildbienenindividuen in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Individuenzahl der gemeinsamen Arten, der punktierte Bereich die Individuenzahl der exklusiven Arten pro Probefläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.

Auf Probefläche „Fohlenkopf unberäumt“, die Fläche mit der geringsten Artenzahl, wurde mit 687 Individuen die höchste Anzahl erreicht. Es folgen „Fohlenkopf beräumt“ mit 633, „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 619 und „Kl. Sandtal beräumt“ mit 605 Individuen. Betrachtet man im Vergleich der jeweiligen Probeflächenpaare die Individuenzahl der jeweils nur auf einer der beiden Flächen nachgewiesenen Arten, so ist diese verschwindend gering. Exklusive Arten wurden nur in geringer Individuenzahl erfasst. Dies unterstreicht die große Ähnlichkeit der Lebensgemeinschaften in den beräumten und unberäumten Borkenkäferflächen des jeweiligen Untersuchungsgebietes und relativiert die Unterschiede bei Betrachtung der reinen Artenzahlen (Abb. 10).

Zwei Drittel der insgesamt gezählten Individuen entfallen auf die elf häufigsten Wildbienenarten (Abb. 12).

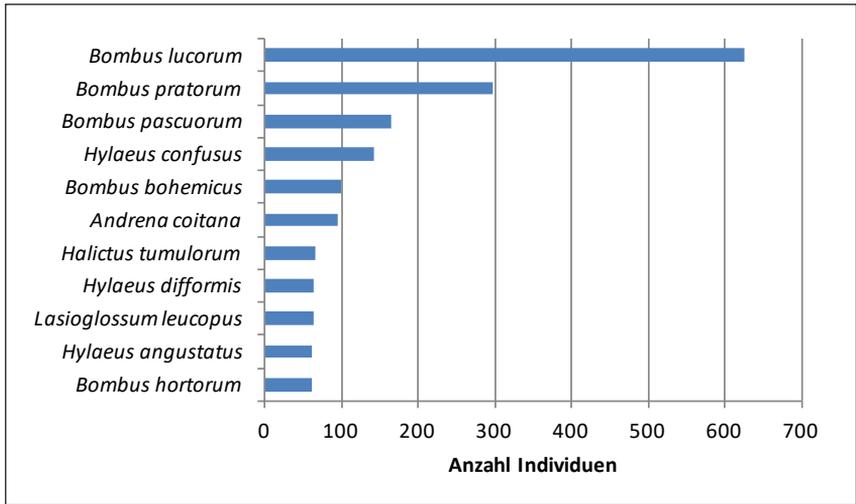


Abb. 12:  
Wildbienenarten  
mit den höchsten  
Individuenzahlen  
(Summe aller  
Flächen und  
Sammelmethoden).

Dabei dominieren, wie zu erwarten, die zu den Wildbienen gehörenden staatenbildenden Hummeln. Nach der logarithmischen Staffellung der Dominanzindices (ENGELMANN in MÜHLENBERG 1993) ergibt sich eine steile Dominanzkurve mit zwei dominanten Arten (*Bombus lucorum*: 626 Exemplare = 23,9 %, *Bombus pratorum*: 297 Exemplare = 11,3 %). Es folgen vier subdominante Arten mit Dominanzwerten zwischen 6,3 und 3,7 Prozent (*Bombus pascuorum*: 165, *Hylaeus confusus*: 143, *Bombus bohemicus*: 99 und *Andrena coitana*: 96 Individuen). Alle übrigen 95 Wildbienenarten zählen zu den sogenannten Begleitarten mit Dominanzen unter 3,2 Prozent. Viele Arten wurden nur in wenigen Individuen nachgewiesen, 40 Arten sogar nur in maximal drei Individuen.

Wie zu erwarten sind die individuenreich nachgewiesenen Arten überwiegend anspruchslose „Allerweltsarten“. Mit *Andrena coitana* und *Hylaeus difformis* befinden sich aber auch zwei anspruchsvolle waldaffine Arten darunter.

## 4.2 Seltene, gefährdete und naturschutzfachlich wertvolle Arten

Anhang 1 enthält Angaben zur Bestandssituation der nachgewiesenen Bienen im Land Sachsen-Anhalt (nach SAURE & STOLLE 2016). Demnach sind drei Arten landesweit „sehr selten“, 16 Arten „selten“, 38 Arten „mäßig häufig“, 26 Arten „häufig“ und 15 Arten „sehr häufig“. Die Arten *Bombus cryptarum* und *Nomada glabella* werden von SAURE &

STOLLE (2016) nicht eingestuft bzw. nicht gelistet (zum Artstatus von *Nomada glabella* siehe Kapitel 3.2). Die Art *Chelostoma distinctum* wird noch als „ausgestorben“ geführt, konnte aber in den vergangenen Jahren mehrfach in Sachsen-Anhalt nachgewiesen werden.

Der Anteil landesweit gefährdeter Bienenarten an der Gesamtzahl von 101 nachgewiesenen Arten beträgt 32 Prozent. Bundesweit sind neun Prozent der nachgewiesenen Arten einer Gefährdungskategorie zugeordnet (Tab. 1).

Durch die BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG sind alle wildlebenden Bienenarten in Deutschland besonders geschützt.

Kategorie nach Roter Liste (RL)	Nachgewiesene gefährdete Bienenarten	
	Sachsen-Anhalt (RL ST)	Deutschland (RL D)
0: Ausgestorben oder verschollen	1	–
1: Vom Aussterben bedroht	2	–
2: Stark gefährdet	13	2
3: Gefährdet	12	7
G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	4	–
V: Vorwarnstufe	6	12
D: Daten defizitär	–	1
<b>Summe Rote Liste (ohne V und D)</b>	<b>32</b>	<b>9</b>

Tab. 1: Anzahl der nachgewiesenen landesweit (BURGER & RUHNKE 2004) und bundesweit (WESTRICH et al. 2011) gefährdeten Bienenarten.

Auf einige bemerkenswerte Arten wird nachfolgend eingegangen. Die Arten werden systematisch nach Familien aufgeführt (vgl. Tab. 1 im Anh., S. 125 ff.).

### *Andrena coitana* (KIRBY, 1802)

Die Bergwald-Sandbiene besiedelt Wälder und Waldrandstrukturen von der Ebene bis in die subalpine Höhenstufe. Heutzutage kommt sie in Deutschland kaum noch im Flachland vor. Die Art ist nicht auf bestimmte Pollenquellen spezialisiert und nistet wie alle *Andrena*-Arten im Erdboden. Im Gegensatz zu den meisten Arten kann sie ihre Nester aber auch an schattigen oder halbschattigen Bodenstellen anlegen (SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018). Die Art gilt in Sachsen-Anhalt als selten (SAURE & STOLLE 2016) und als vom Aussterben bedroht (BURGER & RUHNKE 2004). In Deutschland wird sie als gefährdet eingestuft (WESTRICH et al. 2011). Diese für den Harz sehr charakteristische Art wurde in 96 Individuen nachgewiesen. Sie konnte auf allen Borkenkäferflächen festgestellt werden.

### ***Nomada obtusifrons* NYLANDER, 1848**

Die Stumpfkügelige Wespenbiene bewohnt dieselben Lebensräume wie ihre Wirtsbiene *Andrena coitana*. Damit gehört auch *Nomada obtusifrons* zu den charakteristischen Arten der Harzregion. Wie ihr Wirt wurde sie auf allen Borkenkäferflächen bis auf „Fohlenkopf unberäumt“ festgestellt, allerdings mit neun Exemplaren in deutlich geringerer Individuenzahl.

*Nomada obtusifrons* gilt in Sachsen-Anhalt als selten (SAURE & STOLLE 2016). Die Art wurde erst 2006 aus dem Hochharz erstmals für das Bundesland gemeldet (BURGER et al. 2006). In Deutschland gilt die Art als stark gefährdet (WESTRICH et al. 2011).

### ***Hylaeus difformis* (EVERSMANN, 1852)**

Die Beulen-Maskenbiene zählt zu den waldaffinen Arten. Sie bewohnt neben Wald- und Waldrandstrukturen auch Hecken und Obstwiesen und kommt vom Flachland bis in die montane Höhenstufe vor. Die hinsichtlich der Pollenquellen unspezialisierte Art nistet in vorhandenen oberirdischen Hohlräumen, vor allem in Käferfraßgängen in Totholz. Sie kann aber auch in selbstgenagten Gängen in markhaltigen Stängeln nisten (SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018). In Sachsen-Anhalt liegt der Verbreitungsschwerpunkt der Art in den montanen Zonen des Harzes. Sie gilt im Bundesland als sehr selten (SAURE & STOLLE 2016). BURGER & RUHNKE (2004) stufen sie als gefährdet im unbekanntem Ausmaß ein. Bundesweit gilt sie als nicht gefährdet (WESTRICH et al. 2011). *Hylaeus difformis* wurde im Gebiet auf allen Borkenkäferflächen sowie in benachbarten Flächen mit insgesamt 64 Individuen nachgewiesen.

### ***Osmia parietina* CURTIS, 1828**

Die Waldrand-Mauerbiene zählt ebenso zu den waldaffinen Arten, die lichte Wälder und Waldränder von der Ebene bis in die subalpine Region besiedelt. Die Art nistet in Baumstrünken oder abgestorbenen Ästen. Wie alle Arten der Familie Megachilidae benötigt sie zum Nestbau bestimmte Baumaterialien, in diesem Fall Pflanzenmörtel aus zerkauten Blättern. Die Art ist zwar polylektisch, sammelt aber Pollen mit Vorliebe an Schmetterlingsblütlern (SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018). In Sachsen-Anhalt zählt die Art zu den charakteristischen Bewohnern des Harzes. Sie gilt im Bundesland als sehr selten (SAURE & STOLLE 2016) und stark gefährdet (BURGER & RUHNKE 2004). In Deutschland wird sie als gefährdet eingestuft (WESTRICH et al. 2011). Im Untersuchungsgebiet wurde *Osmia parietina* ausschließlich auf der Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“ nachgewiesen, und zwar in drei Individuen.

### *Megachile nigriventris* (SCHENCK, 1870)

Die Schwarzbürstige Blattschneiderbiene bewohnt Wälder und Waldsäume vom Flachland bis in die subalpine Höhenstufe. Im Gebirge ist sie auch im Offenland anzutreffen. Die Nester werden im morschen Holz, auch in Holzpfosten, angelegt. Dabei werden die Brutzellen aus miteinander verklebten Blattstückchen von Laubbäumen und -sträuchern, vor allem aber von Weidenröschen, errichtet. Der Pollen zur Brutversorgung wird an Schmetterlingsblütlern gesammelt, vereinzelt auch an Pflanzen anderer Familien (SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018). In Sachsen-Anhalt gilt die waldaffine Art als sehr selten (SAURE & STOLLE 2016). Sie wurde erstmalig in diesem Bundesland im Jahr 2013 bei Quedlinburg nachgewiesen (STOLLE in litt.). Im Westharz wurde sie im Jahr 2010 bei Clausthal-Zellerfeld und in Walkenried erstmalig für Niedersachsen belegt (THEUNERT 2011). In Deutschland wird die Art als nicht gefährdet eingestuft (WESTRICH et al. 2011). Im Untersuchungsgebiet wurden sieben Individuen dieser Art festgestellt. Während sie auf beiden Probeflächen im Kleinen Sandtal sowie auf den zusätzlich untersuchten Flächen an der Rangerstation Scharfenstein und am Großen Gierskopf vorkommt, fehlen Nachweise auf den Flächen am Fohlenkopf.

### *Bombus jonellus* (KIRBY, 1802)

Die Heidehumme (Abb. 13) bewohnt Moore, Sand- und Bergheiden sowie lichte Kiefernwälder. Sie kommt von der Ebene bis in die subalpine Höhenstufe vor. Die Nester werden in unter- oder oberirdischen



Abb. 13:  
Männchen der  
Heidehumme  
*Bombus jonellus*  
an Brombeerblüte.  
Foto: S. Kühne.

Hohlräumen, aber auch unter Moospolstern oder in Vogelnestern angelegt. Die Art ist wie alle in Deutschland vorkommenden pollensammelnden Hummelarten polylektisch, sammelt aber im Frühjahr gern *Vaccinium*-Pollen (SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018). Die Art wird für Sachsen-Anhalt als selten eingestuft (SAURE & STOLLE 2016) und wurde erst 2003 im Hochharz neu für das Bundesland festgestellt (BURGER & RUHNKE 2004). Nach letztgenannten Autoren ist sie in Sachsen-Anhalt in unbekanntem Ausmaß gefährdet. Bundesweit gilt sie als gefährdet (WESTRICH et al. 2011). Im Untersuchungsgebiet wurde *Bombus jonellus* ausschließlich auf der Probestfläche „Fohlenkopf unberäumt“ nachgewiesen, und zwar in vier Individuen. Für das dortige Vorkommen sind mutmaßlich die unmittelbar angrenzenden Heideflächen am Eckerstausee von Bedeutung.

### 4.3 Bindung an Habitatstrukturen und charakteristische Arten

#### Arten mit Pollenspezialisierung

Zu den ökologisch anspruchsvollen Arten gehören die oligolektischen Arten, also Arten mit einer engen Bindung an bestimmte Pollenquellen. Diese Bienen sammeln in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet auch beim Vorkommen anderer Pflanzen nur an bestimmten Pflanzenarten, -gattungen oder -familien Blütenpollen zur Versorgung ihrer Brut (WESTRICH 2018). Die Pollenquellen der im Untersuchungsgebiet festgestellten oligolektischen Bienen werden im Anhang 1 genannt.

Insgesamt gelten 17 nachgewiesene Bienenarten als oligolektisch, sieben davon sind sogar streng oligolektisch, d. h. auf einzelne Pflanzengattungen spezialisiert (im Gebiet auf die Gattungen *Campanula*, *Epilobium*, *Ranunculus*, *Vaccinium* und *Veronica*).

Die meisten oligolektischen Arten wurden auf den Flächen „Fohlenkopf beräumt“ (neun Arten in 23 Individuen) und Fläche „Kl. Sandtal beräumt“ (neun Arten in 19 Individuen) festgestellt. Weniger Nahrungsspezialisten wurden auf den Flächen „Fohlenkopf unberäumt“ (sechs Arten in 15 Individuen) und „Kl. Sandtal unberäumt“ (sechs Arten in 21 Individuen) nachgewiesen. Damit wurden auf den beräumten Flächen mehr oligolektische Arten festgestellt als auf den unberäumten Flächen. Das kann mit der etwas größeren Blütenvielfalt der beräumten Flächen zusammenhängen.

#### Arten mit Holzbindung

Einige Bienenarten nisten ausschließlich oder zumindest fakultativ in Holzstrukturen, vor allem in Käferfraßgängen (z. B. *Chelostoma distinctum*), aber auch in Morschholz (*Anthophora furcata*, *Megachile nigriventris*) oder in Baumhöhlen (*Bombus hypnorum*). Zu den Arten

mit Bindung an Holz werden hier auch die bei den Holznistern parasitierenden Arten gezählt (*Coelioxys rufescens*, *Bombus norvegicus*). Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 22 Arten mit einer Affinität zu Holz festgestellt (Anh. 1). Auf den Flächen am Fohlenkopf wurden jeweils zehn und auf den Flächen im Kleinen Sandtal jeweils zwölf dieser Arten gezählt. Deutliche Unterschiede in der Besiedlung der beräumten und unberäumten Flächen sind somit nicht zu erkennen. Auffallend ist jedoch das individuenreiche Vorkommen der z. B. in Käferfraßgängen und anderen Hohlräumen im Holz nistenden Maskenbiene *Hylaeus angustatus* auf der beräumten Fläche im Kleinen Sandtal.

### Charakterarten

Unter den im Jahr 2017 nachgewiesenen Bienen befinden sich 16 Arten, die charakteristisch sind für den Lebensraum Wald und für die kolline und montane Höhenstufe (Anh. 1). Die meisten dieser Arten sind waldaffin, kommen aber historisch nicht nur in höheren Lagen, sondern auch im Flachland vor. Jedoch wurden einige Arten durch die intensive Landbewirtschaftung im Flachland verdrängt und besitzen heutzutage ihren aktuellen Verbreitungsschwerpunkt im Hügel- oder Bergland (vgl. SCHEUCHL & WILLNER 2016, WESTRICH 2018).

Auf den Flächen im Gebiet „Fohlenkopf“ wurden jeweils zehn und auf den Flächen im Gebiet „Kl. Sandtal“ 12 (beräumt) bzw. 13 (unberäumt) dieser charakteristischen Arten nachgewiesen.

## 5 Ergebnisse Wespen

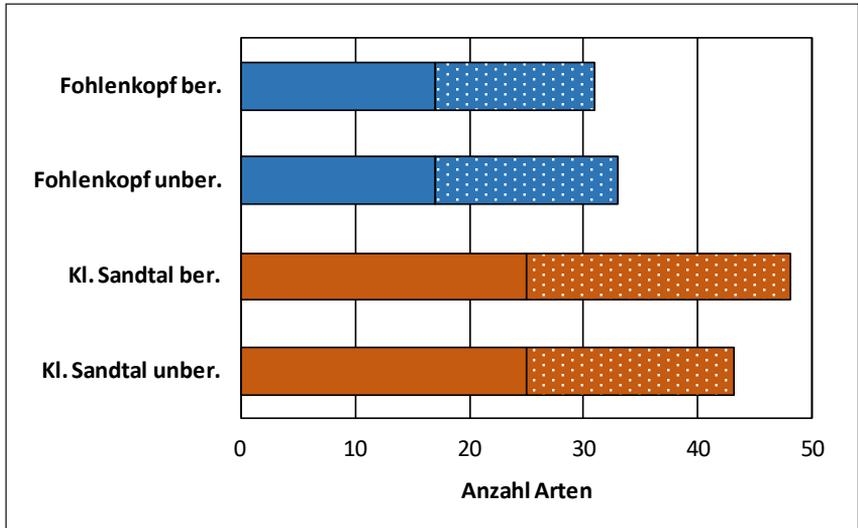
### 5.1 Artenbestand und Dominanzverteilung

Im Rahmen der aktuellen Untersuchung wurden 87 Wespenarten aus zwölf Familien nachgewiesen (Anh. 2, S. 131 ff.). Zwölf Arten gehören zu den Familien Gasteruptiidae, Evaniidae, Bethyilidae und Dryinidae, die in der Checkliste der Wespen Sachsen-Anhalts (STOLLE & SAURE 2016) nicht bearbeitet wurden. Die übrigen 75 Arten machen ca. 20 Prozent der aktuell in Sachsen-Anhalt vorkommenden und gelisteten Arten aus. Acht Arten wurden ausschließlich auf den zusätzlich bearbeiteten Flächen bzw. Habitatstrukturen festgestellt.

36 Wespenarten sind nach unserer Kenntnis neu für den Nationalpark Harz (in Anh. 2 mit Asterisk (\*) markiert). In den Arbeiten von BURGER (2008, 2010), BURGER et al. (2006), MEINEKE & MENGE (2013) und THEUNERT (2005) werden diese nicht genannt. Auch in der Artendatenbank der Nationalparkverwaltung waren diese Arten nicht gelistet. Im Untersuchungsgebiet Kleines Sandtal wurden 66 Arten und am Fohlenkopf 47 Arten erfasst. Davon wurden 34 Arten in beiden

Gebieten nachgewiesen. Die Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“ ist mit 48 Arten die artenreichste Fläche, gefolgt von „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 43 Arten. Die Probeflächen am Fohlenkopf zeigen etwas niedrigere Artenzahlen, „Fohlenkopf beräumt“ 31 Arten und „Fohlenkopf unberäumt“ 33 Arten (Abb. 14).

Abb. 14:  
Anzahl der erfassten Wespenarten in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Anzahl gemeinsamer Arten, der punktierte Bereich die Anzahl exklusiver Arten pro Probefläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.



Im Gegensatz zu den Wildbienen unterscheidet sich die Artenzusammensetzung der erfassten Wespen deutlicher innerhalb der jeweiligen Probeflächenpaare (nur 17 gemeinsame Arten im Gebiet Fohlenkopf und 25 gemeinsame Arten auf den Flächen im Kl. Sandtal). Knapp die Hälfte der Arten wurde jeweils nur auf einer der beiden Probeflächen am Fohlenkopf bzw. im Kleinen Sandtal nachgewiesen.

Von den 1.126 gezählten Wespenindividuen sind 760 weiblichen und 366 männlichen Geschlechts. Wie schon bei den Artenzahlen werden auch bei den Individuenzahlen im Kleinen Sandtal höhere Werte erreicht als am Fohlenkopf. Von den 1.050 in den Borkenkäferflächen gezählten Tieren entfallen knapp 64 Prozent auf das Kleine Sandtal. Dies hängt vor allem mit dem deutlich individuenreicheren Auftreten der sozialen Faltenwespe *Vespula vulgaris* auf den dortigen Probeflächen zusammen. Mit 350 Tieren ist die Fläche „Kl. Sandtal beräumt“ am individuenreichsten, gefolgt von „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 318 Tieren und „Fohlenkopf unberäumt“ sowie „Fohlenkopf beräumt“ mit jeweils 191 Tieren (Abb. 15).

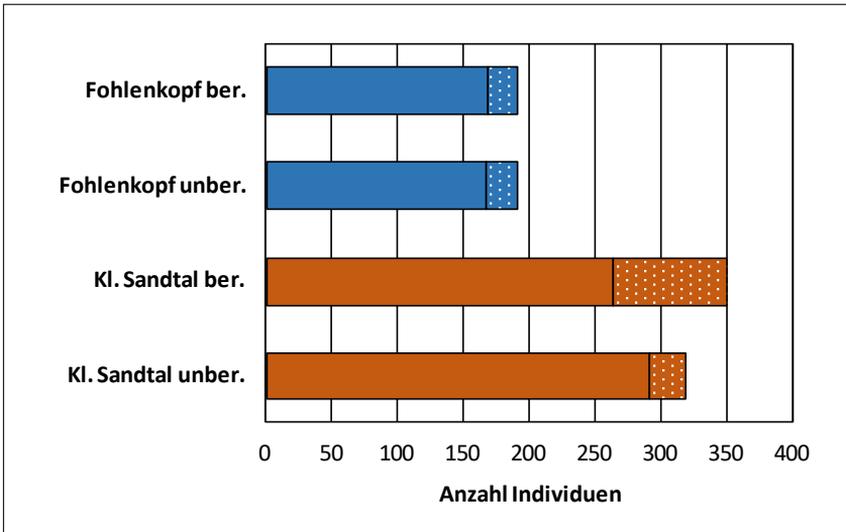


Abb. 15: Anzahl der Wespenindividuen in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Individuenzahl der gemeinsamen Arten, der punktierte Bereich die Individuenzahl der exklusiven Arten pro Probestfläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.

Betrachtet man die Individuen der exklusiv jeweils nur auf einer der beiden Flächen pro Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten, so ist deren Anteil gering. Exklusive Arten wurden in der Regel nur mit wenigen Individuen erfasst. Dies unterstreicht auch hier die große Ähnlichkeit der Lebensgemeinschaften in den unterschiedlich behandelten Borkenkäferflächen des jeweiligen Untersuchungsgebietes und relativiert die deutlicheren Unterschiede bei Betrachtung der reinen Artenzahlen (Abb. 14). Eine Ausnahme scheint in dieser Hinsicht die Probestfläche „Kl. Sandtal beräumt“ darzustellen, da der Individuenanteil der exklusiven Arten heraussticht (Abb. 15). Dies ergibt sich aber fast ausschließlich aus dem mit 48 Tieren individuenstarken Nachweis der Wegwespe *Arachnospila ausa*, die innerhalb der Borkenkäferflächen nur hier beobachtet wurde (vgl. Anh. 2).

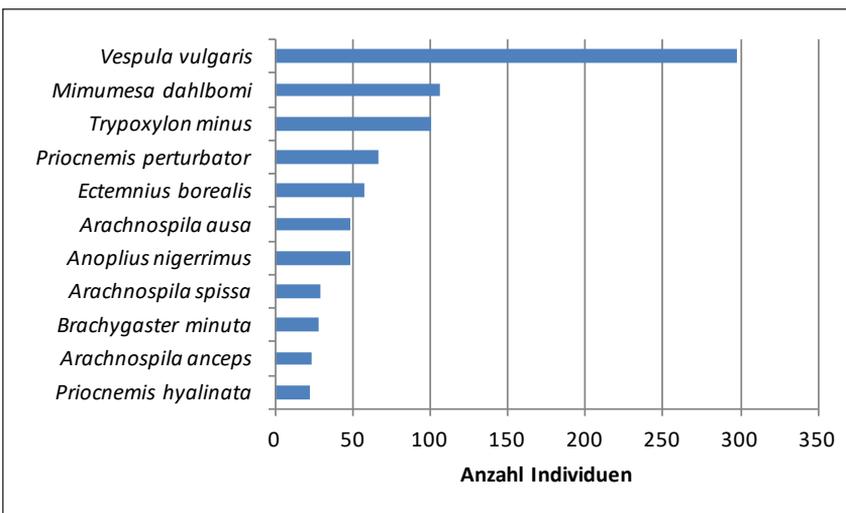


Abb. 16: Wespenarten mit den höchsten Individuenzahlen (Summe aller Flächen und Sammelmethode).

Wenig überraschend weist mit *Vespula vulgaris* eine soziale Faltenwespe die mit Abstand höchsten Individuenzahlen auf (Abb. 16).

Nach der logarithmischen Staffellung der Dominanzindices (ENGELMANN in MÜHLENBERG 1993) ergibt sich eine steile Dominanzkurve mit nur einer dominanten Art (*Vespula vulgaris*: 298 Exemplare = 26,5 Prozent) und sechs subdominanten Arten mit Dominanzwerten zwischen 9,4 und 4,4 Prozent (*Mimumesa dahlbomi*: 106, *Trypoxylon minus*: 100, *Priocnemis perturbator*: 67, *Ectemnius borealis*: 58, *Arachnospila ausa*: 49 und *Anoplius nigerrimus*: 49 Individuen). Die übrigen 80 Wespenarten zählen zu den Begleitarten mit Dominanzen unter 3,2 Prozent. Viele Arten wurden nur in wenigen Individuen nachgewiesen, 53 Arten in maximal drei Exemplaren, davon 40 Arten sogar nur in einem Individuum.

## 5.2 Seltene, gefährdete und naturschutzfachlich wertvolle Arten

Im Anhang 2 wird auf die Bestandssituation der nachgewiesenen Wespen im Land Sachsen-Anhalt eingegangen (nach STOLLE & SAURE 2016). Danach sind fünf der aktuell nachgewiesenen Arten landesweit „sehr selten“, sieben Arten „selten“, 13 Arten „mäßig häufig“, 22 Arten „häufig“ und 21 Arten „sehr häufig“. Die Arten *Polistes biglumis* und *Evagetes sahlbergi* galten bislang im Bundesland Sachsen-Anhalt als ausgestorben oder verschollen. Die Arten *Stenodynerus picticrus*, *Anoplius tenuicornis* und *Evagetes alamannicus* sind neu für Sachsen-Anhalt und *Homonotus niger* gilt erst seit kurzem wieder als eigenständige Art (s. u.).

Kategorie nach Roter Liste (RL)	Nachgewiesene gefährdete Wespenarten	
	Sachsen-Anhalt (RL ST)	Deutschland (RL D)
0: Ausgestorben oder verschollen	1	–
1: Vom Aussterben bedroht	–	–
2: Stark gefährdet	2	–
3: Gefährdet	3	3
G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	3	2
R: Extrem selten	1	1
V: Vorwarnstufe	–	1
D: Daten defizitär	2	1
<b>Summe Rote Liste (ohne V und D)</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

Tab. 2: Anzahl der nachgewiesenen landesweit (STOLLE et al. 2004, STOLLE & BURGER 2004) und bundesweit (SCHMID-EGGER 2011) gefährdeten Wespenarten.

Der Anteil gefährdeter Wespenarten an der Gesamtzahl der 87 nachgewiesenen Arten beträgt auf Landesebene elf bzw. sieben Prozent auf Bundesebene (Tab. 2). Dabei ist zu beachten, dass in Sachsen-Anhalt für mehrere Wespengruppen (insbesondere für die artenreicheren Familien Chrysididae und Vespidae) bisher noch keine Rote Liste-Bearbeitung vorliegt.

Auf einige bemerkenswerte Arten wird nachfolgend eingegangen (Reihenfolge systematisch nach Familien).

#### *Stenodynerus picticus* (THOMSON, 1874)

Diese Faltenwespe aus der Unterfamilie Eumeninae (Solitäre Faltenwespen) zeigt eine boreoalpine Verbreitung (BLÜTHGEN 1961). Sie kommt in Skandinavien und im nördlichen Russland bis Zentralasien vor. Weitere Vorkommen existieren in den süd- und mitteleuropäischen Hochgebirgen, vor allem in den Alpen und Pyrenäen. In Deutschland ist die Art aktuell nur aus Bayern (Alpen) und historisch aus Baden-Württemberg (Schwarzwald) bekannt. Die Art nistet in Käferfraßgängen in abgestorbenen Baumstämmen und trägt Blattkäferlarven in ihre Nester ein (SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991, SCHMID-EGGER 2011, GEREYS 2016). Für Sachsen-Anhalt und den gesamten Harz ist die Art neu. Auch aus Mitteldeutschland, der gesamten norddeutschen Tiefebene und den benachbarten Mittelgebirgen wurden bisher noch keine Funde gemeldet. Demnach ist das Vorkommen im Harz hochgradig isoliert. In der Roten Liste Deutschlands wird *Stenodynerus picticus* als gefährdet in unbekanntem Ausmaß eingestuft (SCHMID-EGGER 2011). Im Untersuchungsgebiet wurden 2017 zwei Individuen dieser Art nachgewiesen, beide in der Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“ mittels Farbschale.

#### *Polistes biglumis* (LINNAEUS, 1758)

Diese soziale Faltenwespe (Abb. 17) trägt zwar den deutschen Namen Berg-Feldwespe, ist aber in Mitteleuropa nicht auf Bergregionen be-



Abb. 17:  
Arbeiterin der Berg-  
Feldwespe *Polistes*  
*biglumis*.  
Foto: S. Kühne.

schränkt, sondern kommt auch im Flachland vor. Die Art ist vor allem in warmen, sonnenexponierten Biotopen wie Weinbergsbrachen, brachgefallenen Wiesen oder stillgelegten Bahnflächen anzutreffen. Das Nest besteht wie bei anderen *Polistes*-Arten aus einer einzigen offenen Wabe. Diese wird an Felsen, Steine oder Pflanzenstängel befestigt (TISCHENDORF et al. 2015). Nach MAUSS & TREIBER (2004) und TISCHENDORF et al. (2015) soll die Art nur in Süd- und Mitteldeutschland vorkommen. BLÜTHGEN (1961) meldete die Art für Sachsen-Anhalt (Saaletal, ohne Datum), woraufhin STOLLE & SAURE (2016) die Bestandssituation der Art für Sachsen-Anhalt mit „A“ (ausgestorben oder verschollen) einstufen. Es handelt sich daher bei den aktuellen Nachweisen um den Wiederfund für das Bundesland. Für Deutschland gilt die Art als nicht gefährdet (SCHMID-EGGER 2011). Im Untersuchungsgebiet wurden aktuell drei Individuen der Art nachgewiesen (eines per Handfang, zwei in der Gelbschale), alle in der Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“.

### *Anoplius tenuicornis* (TOURNIER, 1889)

Diese Wegwespe ist in Europa boreoalpin verbreitet und wird von SCHMID-EGGER & WOLF (1992) als Glazialrelikt eingestuft. In Mitteleuropa zwischen Skandinavien und dem Alpenraum kommt sie nur punktuell in höheren Lagen vor. THEUNERT (2007b) nennt für *Anoplius tenuicornis* die 700 Meter-Höhenlinie als ungefähre untere Grenze der Höhenverbreitung. Der aktuelle Fund im Harz gelang allerdings in einer Höhe von ca. 500 Meter ü. NHN.

THEUNERT (2007b) listet 21 Fundorte der Art in Deutschland seit 1911 auf, wobei die Nachweise von KUHLMANN (1999, 2002) aus dem Bayerischen Wald dem Autor offenbar nicht bekannt waren und daher unberücksichtigt blieben. Die Fundorte verteilen sich auf sieben Gebirge (Harz, Hoher Meißner, Zittauer Gebirge, Rhön, Schwarzwald, Bayerischer Wald, Alpen). Demnach befinden sich die nördlichsten deutschen Fundstellen im Harz. Bisher war die Art nur aus dem niedersächsischen Harz bekannt, und zwar von folgenden Fundorten: Oberes Odertal bei Braunlage (PETRY 1911 in BLÜTHGEN 1944), Kaiserweg bei Oderbrück (THEUNERT 1996), Große Klippe am Wurmberg (THEUNERT 1999), Gipfelsfelsen Bruchberg (THEUNERT 2005). Für das Bundesland Sachsen-Anhalt ist die Art neu. In den Alpen besiedelt *Anoplius tenuicornis* vegetationsarme Geröllhalden. Auch in den Mittelgebirgen dürften steinigfelsige Hochlagen zumindest die Hauptlebensräume der Wespe sein. Die kugelförmigen Brutzellen werden unter Steinen angelegt. Diese werden wie bei allen nestbauenden Wegwespen mit Spinnen bestückt (z. B. OEHLKE & WOLF 1987). In der Roten Liste Deutschlands wird die Art in die Kategorie „R“, also als extrem selten eingestuft, insbesondere aufgrund der geografischen Restriktion (SCHMID-EGGER 2011). Im Rahmen der aktuellen Untersuchung konnte nur ein Individuum der bemerkenswerten Art in der Probefläche „Kl. Sandtal unberäumt“ Mitte Juni in einer Gelbschale erfasst werden.

### *Evagetes alamannicus* (BLÜTHGEN, 1944)

Nach SMISSEN (2003) ist diese Wegwespenart in Mitteleuropa weit verbreitet, erreicht in Mitteldeutschland noch Thüringen (Kyffhäuser), fehlt aber vollständig im nördlichen Deutschland (vgl. auch OEHLKE & WOLF 1987, SCHMID-EGGER & WOLF 1992). Für Sachsen-Anhalt ist die Art damit neu. SMISSEN (2003) nennt folgende Lebensräume: trocken-warmer Waldrand, Weinbergsbrache, Kalksteinbruch und Streuobstwiese. Als obere Grenze der Vertikalverbreitung gibt sie 2.200 Meter an. Nach SCHMID-EGGER & WOLF (1992) soll *Evagetes alamannicus* eine Art warmer Habitats in Mittelgebirgen sein. Nach SCHMID-EGGER (2011) gilt sie in Deutschland als nicht gefährdet. Im Untersuchungsgebiet wurde die Art auf den beräumten Borkenkäferflächen sowohl am Fohlenkopf als auch im Kleinen Sandtal jeweils in einem Individuum mittels Weißschale festgestellt.

### *Evagetes sahlbergi* (MORAWITZ, 1893)

Diese Art ist durchgehend von den Alpen über das zentrale Europa bis Skandinavien verbreitet (SMISSEN 2003). Offenbar kommt sie bevorzugt in Sandbiotopen vor, auf sandigen Stellen in geschlossenen Waldgebieten, in Sandgruben und Sandheiden, auf Kahlschlägen und im Eichengebüsch auf Sand (OEHLKE & WOLF 1987, SMISSEN 2003). SMISSEN (2003) nennt die Höhenlinie von 2.400 Meter als obere Verbreitungsgrenze. In der Roten Liste für Deutschland stellt SCHMID-EGGER (2011) die Wegwespe in die Vorwarnstufe und bezeichnet sie als eine Art mit Bindung an trockenwarme Habitats. Wie alle *Evagetes*-Arten ist auch diese Art ein Parasitoid, der bei anderen Wegwespen schmarotzt. Für *Evagetes sahlbergi* werden verschiedene *Arachnospila*-Arten als Wirte genannt (dagegen sind die Wirte von *Evagetes alamannicus* [s. o.] bisher nicht bekannt, vgl. SMISSEN 2003). STOLLE & BURGER (2004) stufen *Evagetes sahlbergi* für Sachsen-Anhalt als ausgestorben oder verschollen ein. Als letztes Fundjahr geben sie 1922 an (ein Nachweis bei Aken, BLÜTHGEN 1944). Folglich handelt es sich bei den aktuellen Funden um Wiederfunde nach etwa 100 Jahren. Die Art wurde im Kleinen Sandtal auf der beräumten Probestfläche (ein Individuum in Blauschale) sowie an einer Wegböschung nahe des Großen Gierskopfes (ein Individuum durch Handfang) nachgewiesen.

### *Homonotus niger* (MARQUET, 1879)

Diese Art, früher mit *Homonotus sanguinolentus* (FABRICIUS, 1793) synonymisiert, wurde jüngst wieder als valide Art anerkannt (SCHMID-EGGER 2018). Beide Arten wurden bisher aus dem Nationalpark Harz noch nicht gemeldet, konnten aber 2017 und 2018 im östlichen Teil des Nationalparks von den Autoren nachgewiesen werden. Von *Homonotus niger* liegen Funde zweier Weibchen aus dem Gebiet Fohlenkopf (beräumte und unberäumte Fläche) vor.

### *Crossocerus heydeni* KOHL, 1880

*Crossocerus heydeni* ist eine seltene Waldart mit borealpiner (nach SCHMIDT 1980) oder boreomontaner (nach JACOBS & OEHLKE 1990) Verbreitung. Sie kommt aber auch gelegentlich im Tiefland vor. So stammt der bisher einzig bekannt gewordene Fund für Sachsen-Anhalt aus dem Landschaftsraum Elbe (ein Weibchen, Aken, 2003, leg. F. Dziok, det. E. Stolle, vid. C. Saure). Zur Biologie dieser Grabwespe ist wenig bekannt. Sie nistet höchstwahrscheinlich in Totholz und trägt kleine Fliegen als Larvennahrung ein (BLÖSCH 2000). Während die Art in Deutschland nach SCHMID-EGGER (2011) nicht gefährdet ist, wird sie in Sachsen-Anhalt in die Gefährdungskategorie R (extrem selten) eingestuft (STOLLE et al. 2004). Im Untersuchungsgebiet wurde die Art nur einmal in einem Individuum auf der Probefläche „Fohlenkopf beräumt“ Anfang Juni mittels Handfang nachgewiesen. Dies ist der zweite Nachweis der Art in Sachsen-Anhalt.

## 5.3 Bindung an Habitatstrukturen und charakteristische Arten

### Arten mit Holzbindung

Einige Wespenarten nisten ausschließlich oder teilweise in Morschholz oder in Käferfraßgängen im harten Totholz (vgl. Anh. 2). Zu den holzaffinen Arten werden hier auch diejenigen Wespen gezählt, die bei holznistenden Hautflüglern parasitieren. Insgesamt gelten 35 von den insgesamt nachgewiesenen 87 Wespenarten als holzaffin. Die Anzahl dieser Arten ist in beiden Gebieten auf den unberäumten Teilflächen größer als auf den beräumten (Fohlenkopf: unberäumt 15 und beräumt 9 Arten; Kleines Sandtal: unberäumt 17 und beräumt 12 Arten). Hinsichtlich der festgestellten Individuen liegen die Anteile holzaffiner Arten auf beiden unberäumten Flächen bei ca. 40 Prozent. Die beräumten Flächen weisen hingegen nur Anteile von 32 (Fohlenkopf beräumt) bzw. 27 Prozent (Kl. Sandtal beräumt) auf.

### Charakterarten

Wespen sind in der aktuellen Untersuchung mit 13 charakteristischen Waldarten bzw. Arten des Berglandes vertreten (Anh. 2). Einige dieser Arten haben in Europa eine boreomontane oder boreoalpine Verbreitung, insbesondere *Stenodynerus picticus*, *Symmorphus allobrogus*, *Anoplius tenuicornis*, *Evagetes sahlbergi*, *Crossocerus barbipes*, *C. heydeni*, *C. leucostoma* und *Pemphredon montana* (SCHMIDT 1980, 1984, SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991, SCHMID-EGGER & WOLF 1992, BLÖSCH 2000). Die meisten dieser Arten wurden auf der Fläche „Kl. Sandtal beräumt“ festgestellt (sieben Arten), gefolgt von „Fohlenkopf unberäumt“ mit sechs Arten. Auf den beiden übrigen Probeflächen wurden jeweils fünf charakteristische Arten gezählt. Betrachtet

man anstatt der reinen Artenzahlen die Individuenhäufigkeit der Charakterarten, so ergibt sich ein etwas anderes Bild. Generell sind die Anteile im etwas höher gelegenen Untersuchungsgebiet Fohlenkopf mit 13,1 Prozent auf der unberäumten und 10,5 Prozent auf der beräumten Fläche größer. Die Probeflächen im Kleinen Sandtal weisen Individuenanteile charakteristischer Arten von 8,5 Prozent auf der unberäumten und lediglich 6,3 Prozent auf der beräumten Fläche auf. Somit liegen im paarweisen Vergleich die Anteile in den unberäumten Flächen in beiden Untersuchungsgebieten etwas höher.

## 6 Ergebnisse Schwebfliegen

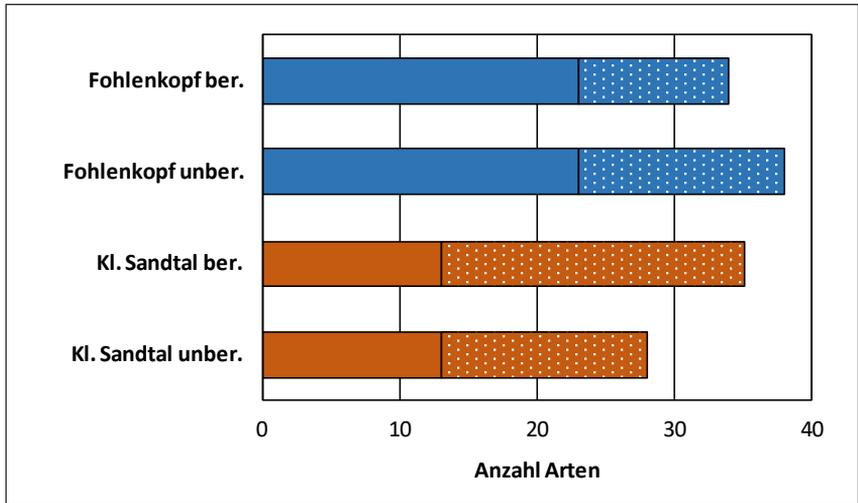
### 6.1 Artenbestand und Dominanzverteilung

Die Zahl der im Jahr 2017 auf Borkenkäferflächen und angrenzenden Strukturen erfassten Schwebfliegen summiert sich auf 76 Arten (Anh. 3, S. 137 ff.). Damit konnten 25 Prozent der nach JENTZSCH et al. (2016) aktuell in Sachsen-Anhalt vorkommenden Arten nachgewiesen werden. Auf den vier Borkenkäferflächen wurden 64 Arten und in deren Umgebung zwölf weitere Arten festgestellt.

Die aktuelle Studie ist die erste umfangreichere Bearbeitung der Syrphiden im Nationalpark Harz. Ein aktuelles Verzeichnis der Schwebfliegenarten des Nationalparks existiert nicht. Im Artenbericht für den niedersächsischen Nationalparkteil von 2005 werden lediglich 14 Arten gelistet (HULLEN & KIRZINGER 2005). Eine intern in der Nationalparkverwaltung geführte Artenliste, basierend insbesondere auf Literatúrauswertung, beinhaltete vor dieser Untersuchung bereits 53 Schwebfliegenarten. J.-H. Stuke stellte aus Literaturangaben (BARKEMEYER 1994, STUKE & CLAUSSEN 2000, STUKE et al. 2000, STUKE & SCHULZ 2001) und unveröffentlichten Fundmeldungen eine Liste der Schwebfliegen des niedersächsischen Westharzes zusammen, einschließlich des niedersächsischen Teils des Nationalparks. Bezogen auf diese unpublizierte Übersicht wären fünf der aktuell nachgewiesenen Arten neu für den Nationalpark (im Anh. 3 mit Asterisk (\*) markiert). Tatsächlich dürfte der Anteil an Neunachweisen für das Schutzgebiet aber deutlich höher liegen, da viele Beobachtungen im Westharz außerhalb des Nationalparks erfolgten.

In den Untersuchungsgebieten Kleines Sandtal und Fohlenkopf wurden mit 50 bzw. 49 nahezu gleich viele Schwebfliegenarten erfasst. 35 Arten konnten davon in beiden Gebieten nachgewiesen werden. Mit 38 Arten ist der Bestand auf Probefläche „Fohlenkopf unberäumt“ am größten. Es folgen die Flächen „Kl. Sandtal beräumt“ mit 35 Arten, „Fohlenkopf beräumt“ mit 34 Arten und „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 28 Arten (Abb. 18).

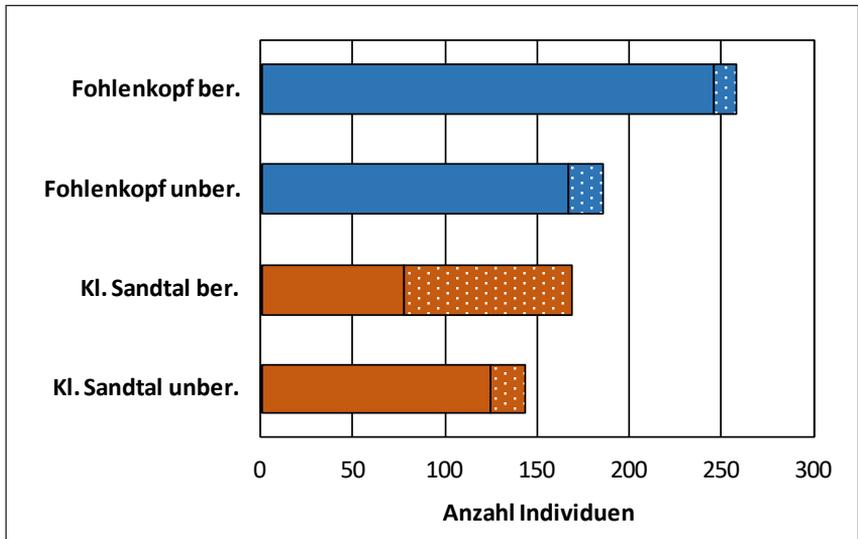
Abb. 18:  
Anzahl der erfassten Schwebfliegenarten in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Anzahl gemeinsamer Arten, der punktierte Bereich die Anzahl exklusiver Arten pro Probefläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.



Im paarweisen Vergleich der Probeflächen fällt auf, dass der Anteil an Arten, die innerhalb eines Untersuchungsgebietes jeweils nur auf der beräumten bzw. unberäumten Borkenkäferfläche gefunden wurden, relativ hoch ist, nur 13 gemeinsame Arten auf den Flächen im Kl. Sandtal und 23 gemeinsame Arten auf den Flächen am Fohlenkopf. Dies trifft in besonderem Maße für das Kleine Sandtal zu, wo weit über die Hälfte der Arten nur auf jeweils einer Probefläche nachgewiesen wurde.

Insgesamt wurden 872 Schwebfliegen gezählt, davon 435 Weibchen und 437 Männchen. 754 Individuen wurden davon in den Borkenkäferflächen festgestellt. In der Probefläche „Fohlenkopf beräumt“ wurden mit 258 Exemplaren die meisten Schwebfliegen erfasst. Es folgen „Fohlenkopf unberäumt“ mit 185, „Kl. Sandtal beräumt“ mit 168 und „Kl. Sandtal unberäumt“ mit 143 Individuen (Abb. 19).

Abb. 19:  
Anzahl der Schwebfliegenindividuen in den Borkenkäferflächen. Der vollfarbige Bereich zeigt die Individuenzahl der gemeinsamen Arten, der punktierte Bereich die Individuenzahl der exklusiven Arten pro Probefläche im Vergleich der Flächenpaare des jeweiligen Untersuchungsgebietes.



Betrachtet man die Individuen der exklusiv jeweils nur auf einer der beiden Flächen pro Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten, so ist deren Anteil auf drei von vier Probestellen gering. So wurden exklusive Arten in den zwei unterschiedlich behandelten Borkenkäferflächen am Fohlenkopf nur mit wenigen Individuen erfasst, sodass sich die Lebensgemeinschaften beider Flächen recht ähnlich sind. Die insgesamt deutlich größere Individuenzahl auf der beräumten Fläche ergibt sich vor allem durch das mit 146 gezählten Individuen sehr starke Auftreten von *Neocnemodon pubescens*. Auffällig ist der hohe Individuenanteil exklusiver Arten auf der beräumten Fläche im Kleinen Sandtal. 54 Prozent der gezählten Individuen gehören zu Schwebfliegenarten, die nicht auf der nahe gelegenen unberäumten Borkenkäferfläche festgestellt wurden. Hier sticht vor allem *Eupeodes corollae* mit 43 gezählten Exemplaren heraus.

Nach der logarithmischen Staffelung der Dominanzindices (ENGELMANN in MÜHLENBERG 1993) ergibt sich eine äußerst steile Dominanzkurve mit einer einzigen eudominanten Art, nämlich *Neocnemodon pubescens* (340 Exemplare = 39 Prozent). Es folgen fünf subdominante Arten mit Dominanzen zwischen 5,8 und 3,3 Prozent (*Dasysyrphus nigricornis*: 51, *Sericomyia silentis*: 49, *Eupeodes corollae*: 45, *Xylota segnis*: 41 und *Sphaerophoria scripta*: 29 Individuen) (Abb. 20).

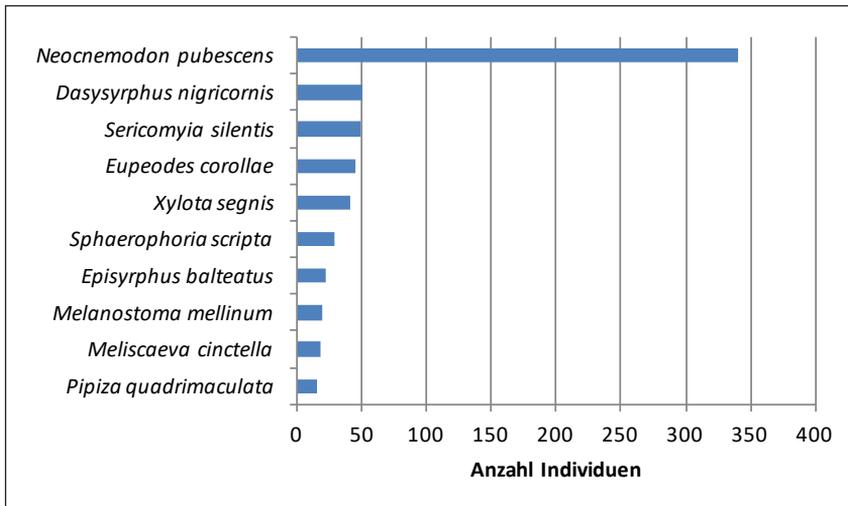


Abb. 20: Schwebfliegenarten mit den höchsten Individuenzahlen (Summe aller Flächen und Sammelmethoden).

Die restlichen 70 Arten sind Begleitarten mit Dominanzen unter 3,2 Prozent. Viele Arten wurden nur in wenigen Individuen nachgewiesen, von 40 Arten liegen maximal drei Individuen vor und von 25 Arten, also von jeder dritten Art, nur jeweils ein Individuum.

Die Arten mit den höchsten Individuenzahlen sind ganz überwiegend anspruchslose und regional als auch gesamtstaatlich weit verbreitete Arten. Die zwei individuenreichsten Arten *Neocnemodon pubescens* und *Dasysyrphus nigricornis* gelten allerdings in Sachsen-Anhalt nach JENTZSCH et al. (2016) als sehr selten.

## 6.2 Seltene, gefährdete und naturschutzfachlich wertvolle Arten

Der Anhang 3 gibt Auskunft über die Bestandssituation der nachgewiesenen Schwebfliegenarten im Land Sachsen-Anhalt (nach JENTZSCH et al. 2016). Demnach gelten 18 Arten landesweit als „sehr selten“, 11 Arten als „selten“, 15 Arten als „mäßig häufig“, 11 Arten als „häufig“ und 17 Arten als „sehr häufig“. Die Arten *Pipiza notata* und *Pipiza noctiluca* wurden von JENTZSCH et al. (2016) aufgrund taxonomischer Unklarheiten noch nicht eingestuft. *Microdon myrmicae/mutabilis* (s. u.) wurde noch als „ausgestorben“ geführt und eine Art konnte bisher keiner bekannten Art zugeordnet werden (*Melanostoma spec.*).

Der Anteil der gefährdeten Schwebfliegenarten an der Gesamtzahl der 76 nachgewiesenen Arten beträgt nach der Roten Liste Sachsen-Anhalts 13 und nach der Roten Liste von Deutschland fünf Prozent (Tab. 3).

Kategorie nach Roter Liste (RL)	Nachgewiesene gefährdete Schwebfliegenarten	
	Sachsen-Anhalt (RL ST)	Deutschland (RL D)
0: Ausgestorben oder verschollen	1	–
1: Vom Aussterben bedroht	2	–
2: Stark gefährdet	1	–
3: Gefährdet	4	3
G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	2	1
V: Vorwarnstufe	2	–
D: Daten defizitär	1	1
<b>Summe Rote Liste (ohne V und D)</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

Tab. 3:  
Anzahl der in Sachsen-Anhalt (Dziöck et al. 2004) und Deutschland (SSYMANK et al. 2011) gefährdeten Schwebfliegenarten.

Auf einige bemerkenswerte Arten wird nachfolgend in alphabetischer Folge eingegangen.

### *Chalcosyrphus femoratus* (LINNAEUS, 1758)

*Chalcosyrphus femoratus* soll bevorzugt in alten Eichenwäldern vorkommen. Die Larven entwickeln sich im toten Holz, vermutlich im Holzmulm. Die adulten Fliegen findet man vorwiegend im besonn-

ten Blattwerk von Laubgehölzen (SPEIGHT 2018). In Deutschland gilt *Chalcosyrphus femoratus* als gefährdet (SSYMANK et al. 2011) und in Sachsen-Anhalt als vom Aussterben bedroht (DZIOCK et al. 2004). Die Bestandssituation wird als „sehr selten“ eingestuft (JENTZSCH et al. 2016). Im Untersuchungsgebiet wurde die Art in einem Individuum auf der Probefläche „Kl. Sandtal beräumt“ mit einer Blauschale nachgewiesen.

#### *Chalcosyrphus valgus* (GMELIN, 1790)

*Chalcosyrphus valgus* ist wie *Chalcosyrphus femoratus* eine charakteristische Waldart, die sowohl alte Fichtenwälder (*Picea*) als auch alte Eichen-, Buchen- und Hainbuchenwälder (*Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*) bewohnt. Die Larven entwickeln sich im feuchten, morschen Holz (SPEIGHT 2018). Die Art wird für Deutschland als gefährdet eingestuft (SSYMANK et al. 2011). In Sachsen-Anhalt gilt sie als vom Aussterben bedroht (DZIOCK et al. 2004) und als „sehr selten“ (JENTZSCH et al. 2016). Im Untersuchungsgebiet wurde *Chalcosyrphus valgus* an der Wegböschung nahe des Großen Gierskopfes durch Handfang im Juni mit sechs Individuen nachgewiesen.

#### *Criorhina floccosa* (MEIGEN, 1822)

Diese Schwebfliege (Abb. 21) ist in alten Laubwäldern (*Quercus*, *Fagus*) anzutreffen. Die Larven (Abb. 22) entwickeln sich im verrottenden, feuchten Holz (REEMER et al. 2009, SPEIGHT 2018).



Abb. 21:  
Männchen von  
*Criorhina floccosa*,  
einer charakteris-  
tischen Art alter  
Laubwälder.  
Foto: D. Rolke.

Abb. 22:  
Pupa von *Criorhina*  
*floccosa*.  
Foto: D. Rolke.



Bundesweit wird die Art als gefährdet in unbekanntem Ausmaß eingestuft (SSYMANK et al. 2011). In Sachsen-Anhalt gilt sie als stark gefährdet (DZIOCK et al. 2004) und als „sehr selten“ (JENTZSCH et al. 2016). Im Untersuchungsgebiet wurde ein Männchen an einem blühenden Weißdorn am nordöstlichen Rand des Eckerstausees gefunden.

#### ***Melanostoma spec.***

Neben den Arten *Melanostoma mellinum* und *Melanostoma scalare* wurde im Untersuchungsgebiet noch eine weitere Art der Gattung nachgewiesen, die sich morphologisch deutlich von den anderen Arten unterscheidet. Die zwei Individuen von der Probefläche „Fohlenkopf bebäumt“ konnten bisher keiner der aus Mittel- und Nordeuropa bekannten *Melanostoma*-Arten zugeordnet werden (vid. C. Claußen). Möglicherweise handelt es sich hier um eine bisher noch unbeschriebene Art.

#### ***Microdon myrmicae* SCHÖNROGGE et al., 2002**

Die Sammelart *Microdon mutabilis* wurde von SCHÖNROGGE et al. (2002) anhand larvaler und pupaler Merkmale in zwei Arten aufgespalten, nämlich in *Microdon mutabilis* (sensu stricto) und *Microdon myrmicae*. Eine morphologische Trennung der adulten Fliegen ist derzeit nicht möglich. Die Autoren weisen aber auf Unterschiede in der Biologie und Ökologie der Arten hin. Die Larven der *Microdon*-Arten entwickeln sich in Ameisennestern, wo sie Eier und Larven von Ameisen vertilgen. Für *Microdon myrmicae* werden *Myrmica*-Arten als Wirte genannt (vor allem *Myrmica scabrinodis* NYLANDER, 1846), während für *Microdon mutabilis* Ameisen der Gattung *Formica* als Wirte angegeben werden (*Formica lemani* BONDROIT, 1917, *Formica cunicularia* LATREILLE, 1798). Nach SCHÖNROGGE et al. (2002) soll *Microdon*

*myrmicae* mit ihrem Hauptwirt in Mooren und *Sphagnum*-Schwingrasen und *Microdon mutabilis* in trockenen Graslandhabitaten vorkommen. ARTMANN-GRAF (2012) weist allerdings darauf hin, dass *Myrmica scabrinodis* in ihrer Verbreitung keinesfalls auf Feuchtlebensräume beschränkt ist. Außerdem vermutet er für *Microdon mutabilis* in der Schweiz andere Wirtsarten (vor allem *Formica fusca* LINNAEUS, 1758). BEUKER (2004) untersuchte bekannte Vorkommen der *Microdon mutabilis*-Gruppe in den Niederlanden. An zwei von acht Fundorten konnte er Larven und Puppen von *Microdon* nachweisen und diese als *Microdon myrmicae* determinieren. Er schlägt daher vor, für die Niederlande nur noch die Art *Microdon myrmicae* aufzulisten. Dem folgen REEMER et al. (2009) in ihrer Bearbeitung der niederländischen Schwebfliegenfauna. BONELLI et al. (2011) untersuchten zahlreiche *Microdon*-Populationen in Europa. Ihre Ergebnisse zeigen, dass alle überprüften Vorkommen in Mittel- und Südeuropa der Art *Microdon myrmicae* entsprechen. Die Art *Microdon mutabilis* (sensu stricto) ist nach diesen Autoren in ihrer Verbreitung auf Großbritannien, Irland und Skandinavien beschränkt. Den zuvor genannten Autoren folgend wird vorgeschlagen, auch für Sachsen-Anhalt bis auf weiteres nur das Taxon *Microdon myrmicae* anzuerkennen (vgl. dazu SAURE et al. i. Dr.). Die Art (unter dem Namen „*mutabilis*“) wird in der Roten Liste für Sachsen-Anhalt (DZIÖCK et al. 2004) sowie in der Checkliste (JENTZSCH et al. 2016) als ausgestorben oder verschollen eingestuft. Als letzter Fund wird „Halle, ohne Datum“ genannt und damit auf LASSMANN (1934) Bezug genommen. Aktuell sind den Autoren drei neue Nachweise der Art in Sachsen-Anhalt bekannt, zwei davon aus dem Harz. Im Jahr 2015 wurde sie im Blumentopfmoor bei Drei Annen Hohne nachgewiesen (leg. W. Bäse). In 2017 gelang neben einem Fund bei Freyburg (leg. W. Bäse) ein weiterer Fund im Rahmen der vorliegenden Studie auf der Bergwiese an der Rangerstation Scharfenstein.

## 6.4 Bindung an Habitatstrukturen und charakteristische Arten

### Arten mit Holzbindung

Die Larven einiger Schwebfliegenarten leben in feuchtem Totholz, in nassen Baumhöhlen oder in Saft- und Schleimflüssen. Sie sind Holzmulmfresser oder Filtrierer, d. h. sie filtern Mikroorganismen aus den Baumsäften heraus (z. B. BARTSCH et al. 2009a, b). Zu diesen holzaffinen Schwebfliegen zählen im Untersuchungsgebiet 13 Arten (Anh. 3). Auf den Flächen am Fohlenkopf wurden jeweils fünf dieser Arten und im Kleinen Sandtal auf der unberäumten Fläche vier und der beräumten Fläche drei Arten nachgewiesen. Ein Zusammenhang mit dem Totholzanteil der Flächen ist daraus nicht erkennbar, auch wenn bei Berücksichtigung der Individuenzahlen der Anteil holzbesiedelnder Arten auf den unberäumten Borkenkäferflächen geringfügig höher liegt.

## Charakterarten

Unter den nachgewiesenen Schwebfliegen sind 32 charakteristische Waldarten. Einige davon kommen bevorzugt im Bergland vor (Anh. 3). Auf beiden Probeflächen im Kleinen Sandtal und auf der beräumten Fläche am Fohlenkopf wurden jeweils elf dieser Arten festgestellt. Auf der Fläche „Fohlenkopf unberäumt“ wurden 13 charakteristische Arten gezählt. Bei Betrachtung der Individuenhäufigkeit der Charakterarten zeigt sich, dass diese auf der Fläche „Fohlenkopf unberäumt“ mit 75,5 Prozent den höchsten Wert erreicht. Auf den übrigen Flächen werden Individuenanteile charakteristischer Arten von ca. 29 bis 70,5 Prozent erzielt. Diese großen Unterschiede lassen sich auf eine Art, *Neocnemodon pubescens*, zurückführen (vgl. Anh. 3).

## 7 Diskussion

Das Kleine Sandtal erwies sich mit 191 nachgewiesenen Arten als etwas artenreicher im Vergleich zum Fohlenkopf mit 173 Arten. Dieser Unterschied geht auf die deutlich größere Anzahl an Wespenarten im Kleinen Sandtal zurück. Da zahlreiche Arten aber nur in Einzelindividuen festgestellt wurden, sollte dieser Unterschied nicht überbewertet werden. Dennoch gibt es Gründe für einen etwas größeren Artenreichtum hinsichtlich der betrachteten Insektengruppen im Kleinen Sandtal. Der südwestexponierte Hang hat eine klimatisch günstige Lage und liegt ca. hundert Höhenmeter tiefer als der Fohlenkopf. Zudem weist die beräumte Borkenkäferfläche im Kleinen Sandtal als einzige Untersuchungsfläche einen nennenswerten Anteil an Offenbodenstellen auf, die bodennistenden Arten als notwendige Lebensraumrequisite dienen. Die Unterschiede zwischen den beräumten und unberäumten Borkenkäferflächen sind in allen bearbeiteten Gruppen bei Gesamtbetrachtung aller Arten gering. Wenn es nennenswerte Unterschiede gibt, so lassen sich diese auf die individuenreichen Vorkommen einzelner Arten zurückführen. Als Beispiele dafür seien hier die Wegwespe *Arachnospila ausa* und die Schwebfliege *Eupeodes corollae* auf der beräumten Fläche im Kleinen Sandtal erwähnt. Die endogäisch nistende Wegwespe profitiert von dem großen Angebot an offenen Bodenstellen. Die wanderfreudige Schwebfliege könnte hingegen vom vergleichsweise guten Blütenangebot angelockt worden sein und hat die Fläche möglicherweise nur zur Nahrungsaufnahme während der Migration in höheren Individuenzahlen aufgesucht. Auch die Artenidentitäten nach SÖRENSEN (MÜHLENBERG 1993) bestätigen die insgesamt geringen Unterschiede zwischen den einzelnen Probeflächen (Tab. 4). Mit Werten zwischen 59,2 und 66,4 Prozent wird die Faunenähnlichkeit der Flächen insgesamt als hoch eingestuft (Tab. 4).

Probeflächen		Fohlenkopf		Kl. Sandtal	
		beräumt	unberäumt	beräumt	unberäumt
Fohlenkopf	beräumt		63,8	65,2	64,3
	unberäumt	81		59,2	66,4
Kl. Sandtal	beräumt	89	82		62,6
	unberäumt	82	86	87	

Tab. 4:  
Ähnlichkeitsindices  
nach SÖRENSEN in  
Prozent (kursiv) und  
Anzahl gemein-  
samer Arten der  
Zönosen des Unter-  
suchungsgebietes.

Der höchste Ähnlichkeitswert wird mit 66,4 Prozent zwischen den unberäumten Borkenkäferflächen erreicht. Somit ist die Faunenähnlichkeit bei diesen strukturell ähnlichen, aber räumlich weit entfernten Flächen geringfügig größer als bei den jeweils benachbarten Flächen am Fohlenkopf bzw. im Kleinen Sandtal (s. a. Abb. 3 u. 6). Insgesamt unterschieden sich die Zönosen der einzelnen Flächen aber nur wenig. Dass hier keine eindeutigeren Unterschiede zu erkennen sind, kann mehrere Gründe haben. Hinsichtlich des Angebotes an Blütenpflanzen sind die beräumten Flächen zwar artenreicher. Für die in der Regel anspruchsloseren polylektischen Arten, die z. B. den Hauptteil der nachgewiesenen Wildbienen ausmachen, bieten aber auch die dichten Himbeer- und Brombeerbestände der unberäumten Flächen zumindest zur Blütezeit ein reichhaltiges Pollen- und Nektarangebot. Zudem kommt *Epilobium angustifolium* aufgrund des geringeren Wildverbisses in der Verhausituation der unberäumten Borkenkäferflächen reichhaltiger zur Blüte. Auch die Erfassungsmethodik kann einen Einfluss auf das Ergebnis haben. Aufgrund der über größere Strecken wirksamen Lockwirkung der Farbschalen wurden vermutlich auch Individuen gefangen, deren Nist- bzw. Entwicklungshabitate in benachbarten Flächen liegen. Diese Lockwirkung kann auf den beräumten Flächen mit ihrem sehr offenen Charakter stärker zum Tragen kommen. In besonderem Maße sollte sich dies auf die stärker blütengebundenen Wildbienen und Schwebfliegen auswirken. Betrachtet man das Angebot an Nistressourcen, so wäre zu erwarten, dass holznistende Arten, d. h. Arten, die in ihrer Larvalentwicklung an Holzsubstrate gebunden sind bzw. bei solchen Arten parasitieren, von dem sehr hohen und überwiegend gut besonnten Totholzaufkommen auf den unberäumten Flächen profitieren. Bei den Wildbienen und Schwebfliegen lässt sich dies anhand der Erfassungsergebnisse nicht erkennen. Im Gegensatz dazu wurde z. B. die gern im Holz nistende Maskenbiene *Hylaeus angustatus* auf der beräumten Probefläche im Kleinen Sandtal sehr individuenreich festgestellt. Das kann an dem teils immer noch hohen und gut besonnten Totholzanteil durch zahlreiche Stubben und liegendem Stamm- und Astmaterial auf dieser Fläche liegen (vgl. Abb. 5) oder an der räumlichen Nähe zu geeigneten

Nistmöglichkeiten außerhalb der beräumten Fläche, verbunden mit einer größeren Attraktivität der Fläche für den Nahrungserwerb aufgrund der größeren Vielfalt an Blütenpflanzen. Möglicherweise spielen die Blütenressourcen bei Wildbienen und Schwebfliegen ohnehin eine wichtigere Rolle.

Etwas deutlichere Unterschiede gibt es hingegen bei den Wespen, unter denen mit 35 Arten auch die meisten Holznister festzustellen waren. Auf den unberäumten Borkenkäferflächen wurden in beiden Untersuchungsgebieten deutlich mehr holznistende Arten beobachtet. Der Individuenanteil dieser Arten an der Gesamtzahl der Wespenindividuen lag auf den unberäumten Flächen bei ca. 40 Prozent, während die beräumten Flächen Anteile von 32 (Fohlenkopf beräumt) bzw. 27 Prozent (Kl. Sandtal beräumt) aufwiesen. Diese Artengruppe profitiert daher möglicherweise in stärkerem Maße von dem größeren Anteil des trockenen und besonnten, stehenden Totholzes der unberäumten Flächen. Dass die Unterschiede zwischen beräumten und unberäumten Flächen nicht noch deutlicher ausfallen, kann darin begründet sein, dass, wie bereits oben erwähnt, auch auf den beräumten Flächen ein gewisser Anteil an Fichtentotholz als Nisthabitat vorhanden ist. Zudem liegen die Kahlflächen in Nachbarschaft zu stehenden Befallsflächen, sodass ein gewisser Einflug holzaffiner Arten in die beräumten Flächen möglich erscheint. Nach Einschätzung von KUHLMANN (1999) ist die Beräumung von Windwurfflächen im Nationalpark Bayerischer Wald ohne Einfluss auf die Entwicklung xylobionter Stechimmen geblieben, solange ein gewisser Totholzanteil in Form von Stubben, liegendem Material oder einzelnen stehengebliebenen Stämmen verbleibt. Deutlich negativ beeinflusst werden hingegen bodennistende Arten durch den Verlust an Offenbodenstellen, insbesondere durch das Rückklappen der Wurzelteller. Im Vergleich zum vor der Störung bestehenden Hochwald dürfte das Nistangebot auch für endogäische Arten auf beräumten Flächen aber immer noch höher sein.

Die Anzahl von 188 Bienen- und Wespenarten (aus der Gruppe der Stechimmen, also der in der Regel mit einem Wehrstachel ausgestatteten Arten, hier ohne die domestizierte Honigbiene, aber zzgl. zweier Legimmenarten) in der aktuellen einjährigen Untersuchung ist verglichen mit früheren Untersuchungen im gleichen Naturraum erstaunlich hoch. Dies ist umso bemerkenswerter, da der Schwerpunkt der Untersuchung auf den Borkenkäfer-Befallsflächen lag und diverse andere im Gebiet vorhandene Lebensräume, wie vitale Laub- und Nadelwälder, Bergwiesen, Moore, Felspartien oder Blockhalden gar nicht berücksichtigt wurden. BURGER (2008, 2010) konnte von 2006 bis 2008 ebenfalls im sachsen-anhaltischen Teil des Nationalparks auf insgesamt sechs mehrjährig untersuchten Flächen mittels Kescherfang, Kreuzfensterfallen sowie Beifängen aus Barberfallen 200 Stechimmenarten (ohne Ameisen und Honigbiene) nachweisen. In

den einzelnen Untersuchungsjahren wurden zwischen 117 und 140 Arten erfasst. Fünf der von BURGER untersuchten Flächen liegen im Vergleich zur aktuellen Untersuchung in höheren Lagen, wo von Natur aus durch die rauerer klimatischen Verhältnisse weniger Arten zu erwarten sind. THEUNERT (2005) gelang in einem Untersuchungsjahr auf sechs Flächen im niedersächsischen Teil des Nationalparks der Nachweis von 80 Stechimmenarten (ohne Ameisen). Diese vergleichsweise geringe Artenzahl ist sicher auch methodisch bedingt, da THEUNERT ausschließlich Sichtbeobachtungen und Kescherfänge durchführte. Drei der untersuchten Flächen lagen zudem über 800 Meter ü. NHN. Zu den Schwebfliegen liegen aus dem Harz bisher keine vergleichbaren Untersuchungen vor.

Auch im Vergleich zu Untersuchungen aus anderen Naturräumen, aber in entsprechenden Lebensräumen, sind die Artenzahlen im Harz als hoch einzuschätzen. Im Bayerischen Wald wurden 1986, 1998 und 2003 ebenfalls gezielt Borkenkäferlücken und Windwürfe auf ihre Besiedlung durch Stechimmen untersucht. In den Jahren 1986 und 1998 wurden zusammengenommen 97 Stechimmenarten auf vier Probestellen mittels Fenster- und Malaisfallen nachgewiesen (KUHLMANN 1999) und im Jahr 2003 auf drei anderen Befallsflächen mittels Malaisfallen 86 Stechimmenarten (QUEST & KUHLMANN 2005). In der hessischen Hochrhön wurden auf Waldschadensflächen im Bereich Ulsterquelle und Stirnberg 1997 mittels Handfängen und Farbschalen 56 bzw. 47 Stechimmenarten nachgewiesen (TISCHENDORF & VON DER HEIDE 2001).

Insgesamt waren bisher aus dem Nationalpark Harz etwa 230 Arten der aculeaten Hautflügler bekannt. Mit den Neufunden des Jahres 2017 (26 Bienen- und 36 Wespenarten) summiert sich der Artenbestand mittlerweile auf ca. 300 Arten. Da weitere Arten zu erwarten sind, dürfte der tatsächliche Artenbestand im Schutzgebiet bei mindestens 350 Stechimmenarten liegen. Diese im Nationalpark Harz erreichten bzw. vermuteten Artenzahlen sind im Vergleich zu anderen deutschen Mittelgebirgen auffallend hoch. Als Vergleich soll hier der Nationalpark Bayerischer Wald herangezogen werden, der wiederholt Gegenstand von Stechimmenuntersuchungen mittels Malaise- und Fensterfallen war (z. B. KUHLMANN 1999, 2001, 2002; KUHLMANN & QUEST 2003; QUEST & KUHLMANN 2005). Insgesamt wurden unter Berücksichtigung von Funden anderer Entomologen 194 Stechimmenarten nachgewiesen. SCHMID-EGGER (2011) wertete umfangreiches Material aus mehreren Fundjahren und verschiedenen Fallentypen aus und kam dabei auf 149 Stechimmenarten (ohne Honigbiene). Die Gesamtzahl der aus dem Bayerischen Wald bekannten Arten wird von SCHMID-EGGER (2011) auf etwa 200 geschätzt. Aus den Hochlagen der hessischen Rhön melden TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) 229 Stechimmen, die ganz überwiegend während einer einjährigen Unter-

suchung mittels Handfang und Farbschalen in 26 vielfältig gestalteten Probeflächen nachgewiesen wurden. Daraus kann folgen, dass der Nationalpark Harz eine besonders reiche Stechimmenfauna aufweist. Wahrscheinlicher ist allerdings, dass in den anderen Mittelgebirgen noch zahlreiche bisher nicht nachgewiesene Arten vorkommen. Von den im Harz gefundenen naturraumtypischen Wald- und Gebirgsarten unter den Stechimmen konnten die meisten auch im Bayerischen Wald (KUHLMANN 1999, 2001, 2002; KUHLMANN & QUEST 2003; QUEST & KUHLMANN 2005; SCHMID-EGGER 2011) oder in der Rhön (TISCHENDORF & VON DER HEIDE 2001) nachgewiesen werden. Einige dieser Arten fehlen allerdings in den genannten Publikationen, nämlich die Wespen *Passaloecus turionum* und *Stenodynerus picticus* sowie die Bienen *Hylaeus difformis*, *Andrena coitana* und *Nomada obtusifrons* (die ebenfalls fehlende Art *Nomada glabella* wurde möglicherweise nicht von der Zwillingart *Nomada panzeri* unterschieden, vgl. Kapitel 3.2). Von diesen Arten ist besonders der Nachweis der boreoalpinen Faltenwespe *Stenodynerus picticus* bemerkenswert, sind die aktuellen Funde doch die einzigen in Deutschland außerhalb von Alpen und Schwarzwald (Kapitel 5.2).

Der Artenbestand der für den Nationalpark Harz bekannten Schwebfliegen liegt derzeit bei 102 Arten. Die vorliegende Untersuchung war die erste, die sich umfassender mit dieser Artengruppe im Schutzgebiet auseinandergesetzt hat. Daher ist es nicht überraschend, dass die im Rahmen der Untersuchung nachgewiesenen 76 Schwebfliegenarten einen Großteil des aktuell bekannten Bestandes ausmachen. Eine unpublizierte Zusammenstellung von Schwebfliegen aus dem Westharz von J.-H. STUKE enthält hingegen bereits 216 Arten. Im Nationalpark Bayerischer Wald sind vor allem durch Auswertung von Malaisefallenfängen der Jahre 1998 bis 2003 bisher 189 Schwebfliegenarten nachgewiesen (MERKEL-WALLNER 2005, MERKEL-WALLNER et al. 2011). Diese Zahlen belegen, dass auch im Nationalpark Harz noch ein erhebliches Artenpotenzial steckt und hier weiterer Forschungsbedarf besteht. Bei einem Vergleich der Mittelgebirgsfaunen der Schwebfliegen fällt auf, dass aus dem Nationalpark Bayerischer Wald zwar deutlich mehr Arten gemeldet werden, dass dort aber drei naturraumtypische Arten nicht gefunden wurden, die im Harz aktuell vorkommen (*Chalcosyrphus femoratus*, *Neocnemodon latitarsis*, *Trichopsomyia joratensis*).

Die vorliegende Untersuchung zeigt eindrucksvoll, dass Borkenkäfer-Befallsflächen im beräumten oder belassenen Zustand einer artenreichen Stechimmen- und Schwebfliegengemeinschaft Lebensraum und Entwicklungsmöglichkeiten bieten, darunter viele seltene, gefährdete und spezialisierte Arten. Dabei werden die offenen Befallsflächen auch von zahlreichen naturraumtypischen Wald- und Gebirgsarten besiedelt. Bereits MÜLLER et al. (2007) konnten in einer

Untersuchung über mehrere Insektenordnungen hinweg zeigen, dass durch Borkenkäferbefall abgestorbene Fichtenbestände Hotspots der Biodiversität im Bayerischen Wald sind. Auch TISCHENDORF & VON DER HEIDE (2001) unterstreichen die Bedeutung von Waldschadensflächen in der Hochrhön für eine artenreiche Stechimmenzönose. Der Buchdrucker *Ips typographus* ist eine Schlüsselart für die Artenvielfalt in natürlichen, sich eigendynamisch entwickelnden Fichtenwäldern die keinen Nutzungsinteressen unterliegen (MÜLLER et al. 2008). Einen vergleichbar positiven Effekt auf die Insektenvielfalt im Wald haben Windwürfe (BOUGET & DUELLI 2004). Der hohe Lichtgenuss, das kleinräumig heterogene Mikroklima und ein gesteigertes Totholzaufkommen unterschiedlicher Zersetzungsgrade im Vergleich zu weitgehend geschlossenen Waldbeständen sind dabei von entscheidender Bedeutung für die Besiedlung. Das bis auf den Boden fallende Licht fördert in der Anfangsphase der Sukzession eine arten- und blütenreichere Krautschicht und später eine ebenfalls blütenreiche Strauchschicht mit z. B. Himbeere, Brombeere, Eberesche oder Holunder. Das Totholz dient holznistenden Arten als wichtiges Entwicklungshabitat, wovon möglicherweise entsprechende Wespenarten in besonderem Maße profitieren.

In Wäldern, die sich großflächig eigendynamisch entwickeln, gehören durch Störungen entstandene kleinere und größere Offenflächen zur natürlichen Grundausstattung (z. B. SCHERZINGER 1996, BOUGET & DUELLI 2004, MÜLLER et al. 2008). Diese Lücken und Freiflächen werden von einer artenreichen Lebensgemeinschaft besiedelt, die wie die Flächen selbst einer steten Sukzession unterliegen (vgl. KUHLMANN 1999), bis sich wieder ein neuer und strukturreicher Wald etabliert hat.

## Zusammenfassung

Im sachsen-anhaltischen Teil des Nationalparks Harz wurden im Jahr 2017 in zwei beräumten und zwei unberäumten durch Buchdruckerbefall abgestorbenen Fichtenbeständen und in benachbarten Biotopen 264 Arten der Bienen (101), Wespen (87) und Schwebfliegen (76) nachgewiesen. Unter den beobachteten Arten sind 52 landesweit und 19 bundesweit gefährdete sowie zahlreiche weitere im Bundesland seltene Arten. Einige Arten wurden erstmalig in Sachsen-Anhalt nachgewiesen oder nach langer Zeit wiedergefunden. Neu für das Bundesland sind die solitäre Faltenwespe *Stenodynerus picticus* sowie die Wegwespen *Anoplius tenuicornis* und *Evagetes alamannicus*. *Homonotus niger* wird erst seit kurzem wieder als eigenständige Art betrachtet. Als im Bundesland ausgestorben oder verschollen galten bisher die solitäre Faltenwespe *Polistes biglumis*, die Wegwespe *Evagetes sahlbergi* und die Schwebfliege *Microdon myrmicae*. Von

diesen Arten ist besonders der Nachweis der borealpin verbreiteten Faltenwespe *Stenodynerus picticus* bemerkenswert, sind die aktuellen Funde doch die einzigen in Deutschland außerhalb von Alpen und Schwarzwald.

Die Anzahl der in der aktuellen Studie beobachteten Bienen- und Wespenarten ist im Vergleich zu früheren Untersuchungen im Schutzgebiet, aber auch im Vergleich zu Studien aus entsprechenden Lebensräumen in anderen Naturräumen auffallend hoch. Der im Nationalpark Harz bekannte Artenbestand an Stechimmen liegt gegenwärtig bei etwa 300 Arten. Schwebfliegen wurden in der vorliegenden Untersuchung erstmals im Schutzgebiet systematisch untersucht. Die aktuell nachgewiesenen Arten machen einen Großteil des derzeit bekannten Bestandes von 102 Arten im Nationalpark aus.

Die unberäumten und beräumten Borkenkäfer-Befallsflächen weisen in den betrachteten Artengruppen sehr ähnlich strukturierte Lebensgemeinschaften auf. Lediglich bei den holzbesiedelnden Wespen ist eine stärkere Präferenz für die naturbelassenen Befallsflächen erkennbar. Die vorliegende Untersuchung zeigt eindrucksvoll, dass Borkenkäferflächen im Nationalpark Harz einer artenreichen Stechimmen- und Schwebfliegengemeinschaft Lebensraum bieten. Im Vergleich zu weitgehend geschlossenen Waldbeständen sind die Sonneneinstrahlung bis zum Boden, das damit verbundene wärmere Mikroklima und das reichere Angebot an Totholz von entscheidender Bedeutung für die Besiedlung. Während Holz in unterschiedlichen Zersetzungsgraden vielen Arten als Entwicklungshabitat dient, kommt der blütenreichen Krautschicht in frühen bzw. der Strauchschicht in späteren Sukzessionsstadien eine wichtige Bedeutung als Nahrungshabitat zu. Dabei werden die durch Störungen entstandenen Offenflächen in den sich eigendynamisch entwickelnden Wäldern auch von zahlreichen naturraumtypischen Wald- und Gebirgsarten besiedelt. Mit 16 Bienen-, 13 Wespen- und 32 Schwebfliegenarten wurden insgesamt 61 solcher charakteristischen Arten auf den Borkenkäferflächen nachgewiesen.

## Literatur und Quellen

- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2007): Apidae 5 – *Ammobates*, *Ammobatooides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. – Fauna Helvetica 20: 1–356.
- ARTMANN-GRAF, G. (2012): Fragen zu den Habitats- und Wirtsansprüchen von *Microdon mutabilis* (LINNAEUS, 1758) und *M. myrmicae* SCHÖNROGGE et al., 2002 (Diptera: Syrphidae) in der Nordwestschweiz. – Entomo Helvetica 5: 101–107.

- BARKALOV, A. V. (2007): Hoverflies of the genus *Dasysyrphus* ENDERLEIN, 1937 (Diptera, Syrphidae) from the Urals, Siberia and the Far East. – Eurasian Entomological Journal 6 (3): 273–298 + VIII.
- BARKEMEYER, W. (1994): Untersuchungen zum Vorkommen der Schwebfliegen in Niedersachsen und Bremen (Diptera: Syrphidae). – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 31: 1–514 + CD.
- BARTSCH, H., E. BINKIEWICZ, A. RÅDÉN & E. NASIBOV (2009a): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Syrphinae. – Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53a. Artdatabanken, SLU, Uppsala: 406 pp.
- BARTSCH, H., E. BINKIEWICZ, A. KLINTBJER, A. RÅDÉN & E. NASIBOV (2009b): Tvåvingar: Blomflugor, Diptera: Syrphidae: Eristalinae & Microdontinae. – Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53b. Artdatabanken, SLU, Uppsala: 478 pp.
- BEUKER, D. (2004): De Moerasknikspriet *Microdon myrmicae* in Nederland (Diptera: Syrphidae). – Nederlandse Faunistische Mededelingen 21: 55–60.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands – Sphecidae s.str., Crabronidae. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. – In: BLANK, S. M. & A. TAEGER (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, Hymenoptera II. 71. Teil. – Kelttern (Goecke & Evers): 480 S.
- BLÜTHGEN, P. (1944): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Wegwespen (Hym., Pompilidae). – Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft 13: 49–56.
- BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). – Abhandlungen der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1961 (2): 1–248.
- BONELLI, S., M. WITEK, S. CANTERINO, M. SIELEZNIEW, A. STANKIEWICZ-FIEDUREK, A. TARTALLY, E. BALLETO & K. SCHÖNRÖGGE (2011): Distribution, host specificity, and the potential for cryptic speciation in hoverfly *Microdon myrmicae* (Diptera: Syrphidae), a social parasite of *Myrmica* ants. – Ecological Entomology 36: 135–143.
- BOUGET, C. & P. DUELLI (2004): The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review. – Biological Conservation 118: 281–299.
- BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG: Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).
- BURGER, F. (2008): Abschlussbericht zur dreijährigen (2006–2008) Erfassung von Stechimmen (Hym., Aculeata) auf ausgewählten Flächen im Nationalpark Harz, Teil Sachsen-Anhalt. – Unveröffentlichter Bericht für den Nationalpark Harz: 1–48.

- BURGER, F. (2010): Die Stechimmenfauna des Harzes, Teil Sachsen-Anhalt. – Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2010/2: 23–33.
- BURGER, F., T. MEITZEL & H. RUHNKE (2006): Aktuelles zur Bienenfauna (Hymenoptera, Apidae) Sachsen-Anhalts und Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte 50 (3): 129–133.
- BURGER, F. & H. RUHNKE (2004): Rote Liste der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) des Landes Sachsen-Anhalt. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 356–365.
- DZIOCK, F., M. JENTZSCH, E. STOLLE, M. MUSCHE & H. PELLMANN (2004): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) des Landes Sachsen-Anhalt. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 403–409.
- ELLENBERG, H. & C. LEUSCHNER (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 6. Aufl. – Stuttgart (Eugen Ulmer): 1.333 S.
- GEREYS, B. (2016): Vespidae solitaires de France métropolitaine (Hymenoptera: Eumeninae, Masarinae). – Faune de France 98: 1–330.
- HULLEN, M. & A. KIRZINGER (2005): Artenbericht 2005. – Nationalpark Harz (Hrsg.): 110 S.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. Bestimmungsschlüssel. – In: BLANK S. M. & A. TAEGER (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresküste nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, Hymenoptera III. 79. Teil. – Keltern (Goecke & Evers): 207 S.
- JACOBS, H.-J. & J. OEHLKE (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera: Sphecidae. 1. Nachtrag. – Beiträge zur Entomologie 40: 121–229.
- JENTZSCH, M., F. DZIOCK, H. PELLMANN, C. SAURE & E. STOLLE (2016): Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). Bestandssituation. – In: FRANK, D. & P. SCHNITZER (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. – Rangsdorf (Natur+Text): S. 1.088–1.099.
- KARSTE, G., R. SCHUBERT, H.-U. KISON & U. WEGENER (2011): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Harz (Sachsen-Anhalt). Eine kommentierte Vegetationskarte. – Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 7: 60 S.
- KUHLMANN, M. (1999): Besiedlung von Windwürfen und abgestorbenen Waldflächen im Nationalpark Bayerischer Wald durch Wildbienen und aculeate Wespen (Hymenoptera Aculeata). – 73. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg (1998): 65–94.

- KUHLMANN, M. (2001): Zur Besiedlung unterschiedlicher Waldstandorte durch Wildbienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) im Nationalpark Bayerischer Wald. – 75. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg (2000): 55–69.
- KUHLMANN, M. (2002): Struktur der Wildbienen- und Wespenzönosen ausgewählter Waldstandorte im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 51 (3/4): 61–74.
- KUHLMANN, M. & M. QUEST (2003): Stechimmenzönosen von Moorstandorten und eines Bruchwaldes sowie Ergebnisse einer dreijährigen Daueruntersuchung auf einer isolierten Lichtung im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 52 (3/4): 46–59.
- LASSMANN, R. (1934): Beitrag zur Dipterenfauna von Halle und Umgebung. – Mitteilungen aus der Entomologischen Gesellschaft zu Halle a. S. 13: 8–23.
- LELEJ, A. S. & V. M. LOKTIONOV (2012): Phylogeny and classification of the tribe Deuterageniini (Hymenoptera, Pompilidae: Pepsinae). – Far Eastern Entomologist 254: 1–15.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (2004): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN) (Hrsg.). – Hamburg: 5–53.
- MEINEKE, T. & K. MENGE (2013): Insekten aus Fallenfängen in der Waldforschungsfläche Bruchberg (Nationalpark Harz). – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Nationalparks Harz: 17 S.
- MERKEL-WALLNER, G. (2005): Schwebfliegen aus dem Nationalpark Bayerischer Wald (Diptera: Syrphidae). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 7: 115–129.
- MERKEL-WALLNER, G., C. KEHLMAIER & R. HEISS (2011): 4.21 Zweiflügler (Diptera). – In: NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD (Hrsg.): Biologische Vielfalt im Nationalpark Bayerischer Wald. – Sonderband der Wissenschaftlichen Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald. – Grafenau: 207–214.
- MICHENER, C. D. (2007): The bees of the world. – 2nd ed. – Baltimore, London (The Johns Hopkins University Press): 953 pp.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. – 3. Aufl. – Heidelberg, Wiesbaden (Quelle & Meyer Verlag): 512 S.
- MÜLLER, J., H. BUSSLER, M. GOSSNER, A. GRUPPE, A. JARZABEK-MÜLLER, M. PREIS & T. RETTELBACH (2007): Forest edges in the mixedmontane zone of the Bavarian Forest National Park – hot spots of biodiversity. – Silva Gabreta 13 (2): 121–148.
- MÜLLER, J., H. BUSSLER, M. GOSSNER, T. RETTELBACH & P. DUELLI (2008): The European spruce bark beetle *Ips typographus* in a national park: from pest to keystone species. – Biodiversity and Conservation 17: 2.979–3.001.

- NATIONALPARK HARZ (2011): Nationalparkplan für den Nationalpark Harz 2011–2020. – Nationalparkverwaltung Harz (Hrsg.): 132 S.
- OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera – Pompilidae. – Beiträge zur Entomologie 37 (2): 279–390.
- QUEST, M. & M. KUHLMANN (2005): Stechimmenzönosen von Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 54 (1/2): 30–38.
- REEMER, M., W. RENEMA, W. VAN STEENIS, T. ZEEGERS, A. BARENDREGT, J. T. SMIT, M. P. VAN VEEN, J. VAN STEENIS & L. J. J. M. VAN DER LEIJ (2009): De Nederlandse Zweefvliegen (Diptera: Syrphidae). – Leiden (KNNV Uitgeverij): 442 pp.
- SAURE, C. (2018): Stechimmen und Schwebfliegen auf beräumten und unberäumten Borkenkäfer-Befallsflächen im Nationalpark Harz 2017 (Hymenoptera part., Diptera: Syrphidae). – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Nationalparks Harz: 97 S.
- SAURE, C. & E. STOLLE (2016): Bienen (Hymenoptera:Aculeata: Apiformes). Bestandsentwicklung. 2. Fassung, Stand: Mai 2014. – In: FRANK, D. & P. SCHNITTER (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. – Rangsdorf (Natur +Text): 930–949.
- SAURE, C., F. DZIOCK, M. JENTZSCH & E. STOLLE (i. Dr.): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) des Landes Sachsen-Anhalt. 3. Fassung, Stand: Mai 2019 (im Druck).
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. – Stuttgart (Eugen Ulmer): 448 S.
- SCHEUHL, E. & W. WILLNER (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. – Wiebelsheim (Quelle & Meyer): 917 S.
- SCHMID, U. (2004): *Microdon rhenanus* and *Microdon eggeri* var. *major* (Diptera, Syrphidae) revisited. – Volucella 7: 111–124.
- SCHMID-EGGER, C. (2011): 4.17 Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata). – In: NATIONALPARKVERWALTUNG BAYERISCHER WALD (Hrsg.): Biologische Vielfalt im Nationalpark Bayerischer Wald. – Sonderband der Wissenschaftlichen Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald. – Grafenau: 177–181.
- SCHMID-EGGER, C. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen [sic!] (Sapygidae). 2. Fassung, Stand Januar 2011. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere. Teil 1. – Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 70 (3): 419–465.

- SCHMID-EGGER, C. (2018): A review of the genus *Homonotus* DAHLBOM, 1843 in the West Palaearctic region with description of a new species (Hymenoptera, Pompilidae). – Linzer biologische Beiträge 50 (1): 809–824.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 267–370.
- SCHMIDT, K. (1980): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II. Crabronini. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 51/52 (1): 309–398.
- SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 57/58 [1983]: 219–304.
- SCHMIDT, K. & C. SCHMID-EGGER (1991): Faunistik und Ökologie der solitären Faltenwespen (Eumenidae) Baden-Württembergs. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 66: 495–541.
- SCHÖNROGGE, K., B. BARR, J. C. WARDLAW, E. NAPPER, M. G. GARDNER, J. BREEN, G. W. ELMES & J. A. THOMAS (2002): When rare species become endangered: cryptic speciation in myrmecophilous hoverflies. – Biological Journal of the Linnean Society 75: 291–300.
- SCHWARZ, M., F. GUSENLEITNER, P. WESTRICH & H. H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna, Supplement 8: 1–398.
- SMISSEN, J. VAN DER (2003): Revision der europäischen und türkischen Arten der Gattung *Evagetes* LEPELETIER 1845 unter Berücksichtigung der Geäderabweichungen. Mit zweisprachigem Schlüssel zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae). – Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V. 42: 1–253.
- SMIT, J. (2018): Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* SCOPOLI, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 23 new species. – Entomofauna, Monographie 3: 1–253.
- SPEIGHT, M. C. D. (2018): Species accounts of European Syrphidae 2018. – Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), vol. 103. – Dublin (Syrph the Net publications): 302 pp.
- SSYMANEK, A., D. DOCZKAL, K. RENNWALD & F. DZIOCK (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands (2. Fassung, Stand April 2008). – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere. Teil 1. – Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 70 (3): 13–83.

- STOLLE, E. & F. BURGER (2004): Rote Liste der Wegwespen, Spinnenameisen, Keulen-, Dolch- und Rollwespen (Hymenoptera: Pompilidae, Mutillidae, Sapygidae, Scoliidae, Tiphiidae) des Landes Sachsen-Anhalt. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 376–381.
- STOLLE, E., F. BURGER & B. DREWES (2004): Rote Liste der Grabwespen (Hymenoptera: „Sphecidae“) des Landes Sachsen-Anhalt. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 369–375.
- STOLLE, E. & C. SAURE (2016): Wespen (Hymenoptera: Aculeata). Bestandssituation. Ampulicidae (Schabenjäger), Chrysididae (Goldwespen), Crabronidae (Grabwespen), Mutillidae (Spinnenameisen), Pompilidae (Wegwespen), Sapygidae (Keulenwespen), Scoliidae (Dolchwespen), Sphecidae (Sandwespen), Tiphiidae (Rollwespen), Vespidae (Faltenwespen). – In: FRANK, D. & P. SCHNITZER (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. – Rangsdorf (Natur+Text): 910–929.
- STRAKA, J. (2016): *Tachysphex austriacus* KOHL, 1892 and *T. pompiliformis* (PANZER, 1804) (Hymenoptera, Crabronidae) are a complex of fourteen species in Europe and Turkey. – ZooKeys 577: 63–123.
- STUKE, J.-H. & C. CLAUSSEN (2000): *Cheilosia canicularis* auctt. – ein Artkomplex. – Volucella 5: 79–94.
- STUKE, J.-H. & W. SCHULZ (2001): Bemerkenswerte Schwebfliegenbeobachtungen (Diptera: Syrphidae) aus Niedersachsen 4. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 6: 333–347.
- STUKE, J.-H., D. WOLFF, P. HONDELMANN & F. MALEC (2000): Bemerkenswerte Schwebfliegenbeobachtungen (Diptera: Syrphidae) aus Niedersachsen und Bremen 3. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 6: 139–147.
- THEUNERT, R. (1996): Bestätigungen von Stechimmen für die niedersächsische Fauna nach über 50 Jahren (Hymenoptera). Folge II. – Entomologische Nachrichten und Berichte 40: 254–255.
- THEUNERT, R. (1999): Neue Fundorte für einige nach dem zweiten Weltkrieg nur spärlich bekannt gewordene Stechimmen Niedersachsens (Hym.). Folge III. – Entomologische Nachrichten und Berichte 43: 137–139.
- THEUNERT, R. (2003): Atlas zur Verbreitung der Wildbienen (Hym.: Apidae) in Niedersachsen und Bremen (1973–2002). – Ökologieconsult-Schriften 5: 24–334.
- THEUNERT, R. (2005): Erfassung der Stechimmenfauna entlang eines Höhengradienten im Nationalpark Harz. – Unveröffentlichter Bericht für den Nationalpark Harz: 1–39.

- THEUNERT, R. (2007a): Hervorhebenswerte Stechimmenfunde aus dem östlichen Niedersachsen (Hymenoptera). Folge IV. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 60 (3/4): 95–99.
- THEUNERT, R. (2007b): Zur Verbreitung der Wegwespe *Anoplius tenuicornis* (TOURNIER, 1889) in Deutschland (Hymenoptera: Pompilidae). – Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins 32 (3/4): 161–167.
- THEUNERT, R. (2011): Hervorhebenswerte Stechimmenfunde aus dem östlichen Niedersachsen (Hymenoptera). Folge VI. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 64: 99–102.
- THEUNERT, R. (2016): Hervorhebenswerte Stechimmenfunde aus dem östlichen Niedersachsen (Hymenoptera). Folge VII. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 69 (1): 1–9.
- TISCHENDORF, S. & A. VON DER HEIDE (2001): Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) in Hochlagen des Biosphärenreservates Rhön (Hessen). – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 37: 3–58.
- TISCHENDORF, S., M. ENGEL, H.-J. FLÜGEL, U. FROMMER, C. GESKE & K.-H. SCHMALZ (2015): Atlas der Faltenwespen Hessens. – FENA Wissen, Band 3. – Gießen: 260 S.
- WAHIS, R. (2006): Mise à jour du Catalogue systématique des Hyménoptères Pompilides de la région ouesteuropéenne. Additions et Corrections. – Notes fauniques de Gembloux 59: 31–36.
- WESTRICH, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. – Stuttgart (Eugen Ulmer): 821 S.
- WESTRICH, P., U. FROMMER, K. MANDERY, H. RIEMANN, H. RUHNKE, C. SAURE & J. VOITH (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands (5. Fassung, Stand Februar 2011). – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere. Teil 1. – Naturschutz und biologische Vielfalt: 70 (3): 373–416.
- WIŚNIEWSKI, B. (2015): Cuckoowasps (Hymenoptera: Chrysididae) of Poland. Diversity, identification, distribution. – Ojców (Ojców National Park): 563 pp.

## **Anschriften der Autoren**

Dr. Christoph Saure  
Büro für tierökologische Studien  
Am Heidehof 44 · 14163 Berlin  
E-Mail: saure-tieroekologie@t-online.de

Andreas Marten  
Nationalparkverwaltung Harz  
Fachbereich 2 – Naturschutz, Forschung, Dokumentation  
Lindenallee 35 · 38855 Wernigerode  
E-Mail: andreas.marten@npharz.sachsen-anhalt.de

# Anhang 1

## Verzeichnis der Wildbienenarten auf den Borkenkäferflächen und benachbarten Habitaten

### Erläuterungen zur Artenliste:

\*Art neue Arten für den Nationalpark Harz, nach Literatur (BURGER 2008, 2010; BURGER et al. 2006; MEINEKE & MENGE 2013; THEUNERT 2003, 2005, 2007a, 2016) und nach der Datenbank der Nationalparkverwaltung

ber., unber. beräumte und unberäumte Borkenkäferflächen mit Angabe der Individuenzahlen (SB = Sichtbeobachtung)

Umg. zusätzlich untersuchte Areale in der Umgebung der Borkenkäferflächen

RL Rote Listen (Gefährdungskategorien siehe Tab. 1: ST = Sachsen-Anhalt (BURGER & RUHNKE 2004), D = Deutschland (WESTRICH et al. 2011))

BS ST Bestandsituation der Arten in Sachsen-Anhalt (SAURE & STOLLE 2016): sh = sehr häufig, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, / = nicht eingestuft

OLB oligolektische Bienenarten mit Angabe der Pollenquelle

Holz ausschließlich oder fakultativ in Holz nistende bzw. bei solchen parasitierende Arten

Wald, montan charakteristische Arten für den Lebensraum Wald und/oder für die kolline und montane Höhenstufe

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	OLB	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D					
Familie Colletidae (Seidenbienen)												
* <i>Hylaeus angustatus</i> (SCHENCK, 1861)	3		54	5				mh		+		
* <i>Hylaeus brevicornis</i> NYLANDER, 1852			6	2				mh		+		
<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	1	5		1				sh		+		
<i>Hylaeus confusus</i> NYLANDER, 1852	26	29	30	56	2			h		+		
<i>Hylaeus difformis</i> (EVERSMANN, 1852)	18	12	23	9	2	G		ss		+		+
Familie Andrenidae (Sandbienen)												
<i>Andrena angustior</i> (KIRBY, 1802)			1	2	1	G		s				
<i>Andrena bicolor</i> FABRICIUS, 1775	31	18	1	6	6			h				
<i>Andrena carantonica</i> PÉREZ, 1902	1			1	3			mh				
* <i>Andrena chrysoceles</i> (KIRBY, 1802)		1						mh				
<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	3	10	15	3		V		h				
<i>Andrena coitana</i> (KIRBY, 1802)	26	9	21	39	1	1	3	s			+	+
<i>Andrena denticulata</i> (KIRBY, 1802)	1				2	3	V	s	Asteraceae			
* <i>Andrena falsifica</i> PERKINS, 1915	1							mh				
<i>Andrena fucata</i> SMITH, 1847		4		2				mh			+	
* <i>Andrena fuscipes</i> (KIRBY, 1802)	1			4	4	2	V	mh	Ericaceae			
<i>Andrena gravida</i> IMHOFF, 1832		1		1				h				
<i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS, 1781)	3	2	1	1				sh				
<i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	2	1	1	2				h				
<i>Andrena intermedia</i> THOMSON, 1870	1		2	1		2	V	s	Fabaceae			+
<i>Andrena lapponica</i> ZETTERSTEDT, 1838	14	5	3	9	2	3	V	mh	Vaccinium		+	
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY, 1802)	3	4		3				sh				

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	OLB	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D					
<i>Andrena minutuloides</i> PERKINS, 1914					1			h				
<i>Andrena nigroaenea</i> (KIRBY, 1802)		1	5		1			mh				
* <i>Andrena ovatula</i> (KIRBY, 1802)				1				mh				
<i>Andrena strophmella</i> STÖCKHERT, 1928	2	1	4	8				mh				
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER, 1848	4	5	5	10	1			sh				
* <i>Andrena viridescens</i> VIERECK, 1916	1					1	V	mh	Veronica			
<i>Andrena wilkella</i> (KIRBY, 1802)	1				3			mh	Fabaceae			
<i>Panurgus banksianus</i> (KIRBY, 1802)	1		3			3		s	Asteraceae			
* <i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)			1					h	Asteraceae			
Familie Halictidae (Furchenbienen)												
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	6	18	1	6	4			h				
* <i>Halictus scabiosae</i> (ROSSI 1790)	1							mh				
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)	14	4	18	24	5			sh				
* <i>Lasioglossum aeratum</i> (KIRBY, 1802)	1		1			3	3	mh				
<i>Lasioglossum albipes</i> (FABRICIUS, 1781)	5	5	3	1	1			h				
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	1		2	1	1			sh				
<i>Lasioglossum fratellum</i> (PÉREZ, 1903)	4	5	4	1				s			+	
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY, 1802)		3						h				
<i>Lasioglossum lativentre</i> (SCHENCK, 1853)			1			2	V	mh				
<i>Lasioglossum leucopus</i> (KIRBY, 1802)	1	2	37	19	5			mh				
<i>Lasioglossum minutulum</i> (SCHENCK, 1853)		2	1	3		2	3	h				
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)			2	13				sh				
<i>Lasioglossum parvulum</i> (SCHENCK, 1853)				1			V	mh				

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	OLB	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D					
* <i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)				1		3		mh				
<i>Lasioglossum rufitarse</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	3	9	3	12	3			mh			+	
* <i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN, 1914)					1	3		mh				
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY, 1802)					1			h				
<i>Sphcodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	1							h				
<i>Sphcodes ferruginatus</i> HAGENS, 1882	1							mh				
<i>Sphcodes Geoffrellus</i> (KIRBY, 1802)		1	1	3	4			mh				
<i>Sphcodes gibbus</i> (LINNAEUS, 1758)					1			mh				
Familie Melittidae (Sägehornbienen)												
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS, 1775)	2		1		2			s	Campanula			
Familie Megachilidae (Blattschneiderbienen)												
<i>Anthidiellum strigatum</i> (PANZER, 1805)					1		V	mh				
* <i>Chelostoma distinctum</i> (STÖCKERT, 1929)					1	0		A	Campanula	+		
<i>Chelostoma florissome</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1	2			V		h	Ranunculus	+		
* <i>Chelostoma rapunculi</i> (LEPELETIER, 1841)					1			mh	Campanula	+		
<i>Coelioxys rufescens</i> LEPELETIER & SERVILLE, 1825		2				2	V	s		+		
<i>Heriades truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	1		2	1				h	Asteraceae	+		
<i>Megachile lapponica</i> (THOMSON, 1872)		6	3	7		2		s	Epilobium	+	+	
* <i>Megachile ligniseca</i> (KIRBY, 1802)		1				3	2	mh		+	+	
* <i>Megachile nigriventris</i> (SCHENCK, 1870)			2	2	3			ss	Fabaceae	+	+	
* <i>Megachile versicolor</i> SMITH, 1844			1		1			h		+		
<i>Megachile willughbiella</i> (KIRBY, 1802)					1			mh		+		

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	OLB	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D					
<i>Osmia bicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	14	20	9	10				sh		+		
* <i>Osmia leaiana</i> (KIRBY, 1802)		1		1		2	3	s	Asteraceae	+		
<i>Osmia niveata</i> (FABRICIUS, 1804)	1					2	3	s	Asteraceae	+		
<i>Osmia parietina</i> CURTIS, 1828			3			2	3	ss		+	+	
Familie Apidae (Echte Bienen)												
<i>Anthophora furcata</i> (PANZER, 1798)	1	3		1		3	V	mh		+		+
<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL, 1838	32	26	19	20	2			h				
<i>Bombus campestris</i> (PANZER, 1801)		1				3		h				
<i>Bombus cryptarum</i> (FABRICIUS, 1775)	1		1			G	D	/				
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)	23	7	20	11	1	V		h				
<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)			1	2		V		h		+		+
<i>Bombus jonellus</i> (KIRBY, 1802)		4				G	3	s				
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	1	2	4	1	1			sh				
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	141	230	149	105	1			sh				
<i>Bombus norvegicus</i> (SPARRER-SCHNEIDER, 1918)	1					2		s		+		+
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	68	47	19	31	SB			sh				
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	79	90	42	85	1			h				
<i>Bombus rpeustris</i> (FABRICIUS, 1793)	6	2	5	1				sh				
<i>Bombus soroensis</i> (FABRICIUS, 1776)	16	3	1		2	3	V	mh				
<i>Bombus sylvestris</i> (LEPELETIER, 1832)	12	25	5	11		2		mh				
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	10	6	27	9				sh				
* <i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY, 1802)			1					h				
* <i>Melecta albifrons</i> (FORSTER, 1771)		1						mh				

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	OLB	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D					
* <i>Nomada bifasciata</i> OLIVIER, 1811			2					mh				
<i>Nomada fabriciana</i> (LINNAEUS, 1767)	11	4	3	2	1			mh				
* <i>Nomada flava</i> PANZER, 1798	4	4	7	16				h				
<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY, 1802)	2	3	2	5	1			sh				
* <i>Nomada fulvicornis</i> FABRICIUS, 1793			1			3		mh				
<i>Nomada glabella</i> THOMSON, 1870	2	1	1	3				/			+	
<i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY, 1802)	1	2	1	1				h				
* <i>Nomada guttulata</i> SCHENCK, 1861			2			2		s				
<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	3	2	2	1		V		h				
* <i>Nomada marshamella</i> (KIRBY, 1802)			2	1				mh				
<i>Nomada obtusifrons</i> NYLANDER, 1848	5	5	1	3	1		2	s			+	+
<i>Nomada panzeri</i> LEPELETIER, 1841	5	15	5	18	1			sh				
<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	6	6	1	2				h				
* <i>Nomada rufipes</i> FABRICIUS, 1793	1					3	V	s				
<i>Nomada sheppardana</i> (KIRBY, 1802)	1	10	8	21	1	2		mh				
<i>Nomada succincta</i> PANZER, 1798	2	1	1	2	1	V		mh				
Arten (insg.)	60	58	65	59	42							
Individuen (insg.)	633	687	605	619	73							

## Anhang 2

### Verzeichnis der Wespenarten auf den Borkenkäferflächen und benachbarten Habitaten

#### Erläuterungen zur Artenliste:

\*Art neue Arten für den Nationalpark Harz, nach Literatur (BURGER 2008, 2010; MEINEKE & MENGE 2013; THEUNERT 2005, 2007b) und nach der Datenbank der Nationalparkverwaltung

ber., unber. beräumte und unberäumte Borkenkäferflächen mit Angabe der Individuenzahlen (SB = Sichtbeobachtung)

Umg. zusätzlich untersuchte Areale in der Umgebung der Borkenkäferflächen

RL Rote Listen (Gefährdungskategorien siehe Tab. 2: ST = Sachsen-Anhalt (STOLLE et al. 2004, STOLLE & BURGER 2004), D = Deutschland (SCHMID-EGGER 2011))

BS ST Bestandssituation der Arten in Sachsen-Anhalt (STOLLE & SAURE 2016): sh = sehr häufig, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, / = nicht eingestuft

Holz ausschließlich oder fakultativ in Holz nistende bzw. bei solchen parasitierende Arten

Wald, montan charakteristische Arten für den Lebensraum Wald und/oder für die kolline und montane Höhenstufe

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
PARASITICA, Legimmen											
Familie Gasteruptionidae (Schmalbauchwespen)											
* <i>Gasteruption jaculator</i> (LINNAEUS, 1758)				1				/	+		
Familie Evaniidae (Hungerwespen)											
<i>Brachygaster minuta</i> (OLIVIER, 1791)	9		3	15	1			/			
ACULEATA, Stechimmen											
Familie Bethyloidea (Plattwespen)											
* <i>Bethylus fuscicornis</i> (JURINE, 1807)	1		1	3				/			
Familie Chrysoidea (Goldwespen)											
<i>Chrysis angustula</i> SCHENCK, 1856		1						mh	+		
* <i>Chrysis longula</i> ABELLE DE PERRIN, 1879	1					3		ss	+		
<i>Chrysis solida</i> HAAPT, 1956				1		D		mh	+		
* <i>Hedychridium ardens</i> (COQUEBERT, 1801)			1					sh			
* <i>Hedychridium valesiense</i> LINSSENMAIER, 1959					1	G		s			
* <i>Omalus aeneus</i> (FABRICIUS, 1787)				1	1			ss			
* <i>Omalus biacinctus</i> (BUYSSON, 1893)			1					ss			
<i>Omalus puncticollis</i> (MOCŠÁRY, 1887)			1					/			
<i>Trichrysis cyanea</i> (LINNAEUS, 1761)	2	SB	1	4				sh	+		
Familie Dryinoidea (Zikadenwespen)											
* <i>Anteon ephippiger</i> (DALMAN, 1818)			1					/			
* <i>Anteon exiguum</i> (HAAPT, 1941)	1		6	3				/			
* <i>Anteon fulviventre</i> (HALIDAY, 1828)		1						/			
<i>Anteon gaullei</i> KIEFFER, 1905	1	3	5					/			

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Anteon jurineanum</i> LATREILLE, 1809	1		3	2				/			
* <i>Aphelopus atratus</i> (DALMAN, 1823)			1					/			
<i>Aphelopus melaleucus</i> (DALMAN, 1818)		1		1				/			
* <i>Conatopus formicarius</i> LUNGH, 1810	1							/			
<i>Lonchodyrinus ruficornis</i> (DALMAN, 1818)	3	1	5	1				/			
Familie Mutillidae (Trugameisen)											
<i>Myrmosa atra</i> PANZER, 1801				1	1			h			
Familie Sapygidae (Keulenwespen)											
* <i>Sapyga quinquepunctata</i> (FABRICIUS, 1781)				1		3		mh	+		
Familie Pompilidae (Wegwespen)											
<i>Agenoideus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	1		3		1			sh			
<i>Anoplius nigerrimus</i> (SCOPOLI, 1763)	19	3	9	18				h			
<i>Anoplius tenuicornis</i> (TOURNIER, 1889)				1			R	/		+	+
<i>Arachnospila anceps</i> (WESMAEL, 1851)			12	6	5			sh			
* <i>Arachnospila ausa</i> (TOURNIER, 1890)			48		1	2	3	s			
<i>Arachnospila spissa</i> (SCHIÖDTE, 1837)	24	3	1	1				sh			
* <i>Auplopus carbonarius</i> (SCOPOLI, 1763)		5		2				h			
<i>Deuteraenia subintermedia</i> (MAGRETTI, 1886)		2		5				h	+		
* <i>Evagetes almannicus</i> (BLÜTHGEN, 1944)	1		1					/			
<i>Evagetes crassicornis</i> (SHUCKARD, 1837)			1		2			sh			
* <i>Evagetes sahlbergi</i> (MORAWITZ, 1893)			1		1	0	V	A		+	
* <i>Evagetes subglaber</i> (HAUPT, 1941)			3			G		s			
* <i>Homonotus niger</i> (MARQUET, 1879)	1	1						/			

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Priocnemis hyalinata</i> (FABRICIUS, 1793)	1	1	7	13				h			
<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS, 1780)	38	26	1	1	1			sh			
<i>Priocnemis schioedtei</i> HAUPT, 1927	1		1	1	2			h			
Familie Vespidae (Faltenwespen)											
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (MÜLLER, 1776)				1				sh	+		
<i>Dolichovespula norvegica</i> (FABRICIUS, 1781)	2	4	1	2	2			mh		+	
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS, 1793)		1		2				sh			
* <i>Polistes biglumis</i> (LINNAEUS, 1758)			3					A			
* <i>Stenodynerus picticus</i> (THOMSON, 1874)			2				G	/	+		+
<i>Symmophus allobrogus</i> (SAUSSURE, 1855)	1							mh	+		+
<i>Vespula rufa</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1	4	2	4			sh			
<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	20	47	119	112	SB			sh			
Familie Ampulicidae (Schabenjäger)											
<i>Dolichurus corniculatus</i> (SPINOLA, 1808)			3	2				h			
Familie Sphecidae (Sandwespen)											
<i>Ammophila sabulosa</i> (LINNAEUS, 1758)			5		2			sh			
<i>Podalonia hirsuta</i> (SCOPOLI, 1763)			1					sh			
Familie Crabronidae (Grabwespen)											
<i>Argogorytes mystaceus</i> (LINNAEUS, 1761)				1				h			
* <i>Astata boops</i> (SCHRANK, 1781)					1			h			
* <i>Cerceris quadrifasciata</i> (PANZER, 1799)					7	2	3	s			
<i>Crossocerus barbipes</i> (DAHLBOM, 1845)					1			mh	+		+
* <i>Crossocerus heydeni</i> KOHL, 1880	1					R		ss	+	+	+

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Crossocher leucostoma</i> (LINNAEUS, 1758)		2	1					mh	+	+	+
<i>Crossocher megacephalus</i> (ROSSI, 1790)		1						mh	+		
* <i>Crossocher quadrimaculatus</i> (FABRICIUS, 1793)					1			h			
<i>Diodontus luperus</i> SHUCKARD, 1837			1	1	14			h			
<i>Ecternius borealis</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	13	12	14	16	3			mh	+		+
<i>Ecternius lapidarius</i> (PANZER, 1804)		1	1					sh	+		
* <i>Ecternius lituratus</i> (PANZER, 1804)		1						h	+		
<i>Ecternius ruficornis</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	2	4	2	7	1			h	+	+	+
* <i>Harpactus tumidus</i> (PANZER, 1801)			1			3		s			
* <i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)			1					sh			
<i>Mimusa dahlbomi</i> (WESMAEL, 1852)	23	13	42	28				mh	+		
<i>Nitela spinolae</i> LATREILLE, 1809		1		2				h	+		
* <i>Nysson dimidiatus</i> JURINE, 1807					8		D	h			
<i>Nysson spinosus</i> (FÖRSTER, 1771)	2	17		2				h			
* <i>Nysson trimaculatus</i> (ROSSI, 1790)					1		3	h			
<i>Passaloeus corniger</i> SHUCKARD, 1837		2						h	+		
* <i>Passaloeus gracilis</i> (CURTIS, 1834)			1		1			mh	+		
<i>Passaloeus insignis</i> (VANDER LINDEN, 1829)		1			2			h	+		
* <i>Passaloeus singularis</i> DAHLBOM, 1844	1		1	1				sh	+		
* <i>Passaloeus turionum</i> DAHLBOM, 1845	2		1				G	ss	+	+	
* <i>Pemphredon inornata</i> SAY, 1824				1				h	+		
* <i>Pemphredon lethifer</i> (SHUCKARD, 1837)			2					h	+		
<i>Pemphredon lugens</i> DAHLBOM, 1843				1				mh	+		

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Pemphredon lugubris</i> (FABRICIUS, 1793)				1				h	+	+	
<i>Pemphredon montana</i> DAHLBOM, 1845		2				G		s	+	+	+
<i>Spilomena troglodytes</i> (VANDER LINDEN, 1829)			1	5				mh	+		
<i>Tachysphex jokischianus</i> (PANZER, 1809) agg.					4			sh			
<i>Trypoxylon attenuatum</i> SMITH, 1851	2	2	1	3	4			sh	+		
<i>Trypoxylon clavicerium</i> LEPELETIER & SERVILLE, 1825	1			2				sh	+		
* <i>Trypoxylon deceptorium</i> ANTROPOV, 1991	1					D		s			
<i>Trypoxylon figulus</i> (LINNAEUS, 1758)		1	5	10				sh	+		
<i>Trypoxylon minus</i> BEAUMONT, 1945	14	29	20	34	3			sh	+		
Arten (insg.)	31	33	48	43	29						
Individuen (insg.)	191	191	350	318	76						

## Anhang 3

### Verzeichnis der Schwebfliegenarten auf den Borkenkäferflächen und benachbarten Habitaten

#### Erläuterungen zur Artenliste:

\*Art vermutlich neue Arten für den Nationalpark Harz nach einer unveröffentlichten Liste der Schwebfliegen des Westharzes (Nationalpark und Umgebung) von J.-H. STUKE

ber., unber. beräumte und unberäumte Borkenkäferflächen mit Angabe der Individuenzahlen (SB = Sichtbeobachtung)

Umg. zusätzlich untersuchte Areale in der Umgebung der Borkenkäferflächen

RL Rote Listen (Gefährdungskategorien siehe Tab. 3: ST = Sachsen-Anhalt (DZIOCK et al. 2004), D = Deutschland (SSYMANK et al. 2011))

BS ST Bestandsituation der Arten in Sachsen-Anhalt (JENTZSCH et al. 2016): sh = sehr häufig, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, / = nicht eingestuft

Holz Larven entwickeln sich ausschließlich oder fakultativ im Baummulm, in nassen Baumhöhlen oder im Safffluss von Bäumen

Wald, montan charakteristische Arten für den Lebensraum Wald und/oder für die kolline und montane Höhenstufe

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BSST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Baccha elongata</i> (FABRICIUS, 1775)		1						h			
<i>Blera fallax</i> (LINNAEUS, 1758)	3	2	4		1	V		mh	+	+	
<i>Brachyopa testacea</i> (FALLÉN, 1817)					4			ss	+	+	
<i>Brachypalpoidea lentus</i> (MEIGEN, 1822)	1			1				s	+	+	
<i>Brachypalpus laphriformis</i> (FALLÉN, 1816)					3	3		mh	+	+	
* <i>Chalcosyrphus femoratus</i> (LINNAEUS, 1758)			1			1	3	ss	+	+	
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (FABRICIUS, 1805)		2		1	1			h	+	+	
* <i>Chalcosyrphus valgus</i> (GMELIN, 1790)					6	1	3	ss	+	+	
<i>Cheilosia canicularis</i> (PANZER, 1801)					1			mh		+	
<i>Cheilosia himantopus</i> (PANZER, 1798)					1			s		+	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (FALLÉN, 1817)					1			h		+	
<i>Chrysotoxum arcuatum</i> (LINNAEUS, 1758)	1		2		1			mh			
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (LINNAEUS, 1758)		1						h			
* <i>Chrysotoxum verralli</i> COLLIN, 1940				4				mh			
<i>Criorhina berberina</i> (FABRICIUS, 1805)					1			s	+	+	
<i>Criorhina floccosa</i> (MEIGEN, 1822)					1	2	G	ss	+	+	
<i>Dasyrphus albostriatus</i> (FALLÉN, 1817)				2				h		+	
<i>Dasyrphus nigricornis</i> (Verrall, 1873)	25	15	5	4	2	D		ss	+	+	+
<i>Dasyrphus tricinctorius</i> (FALLÉN, 1817)			1					mh			
<i>Dasyrphus venustus</i> (MEIGEN, 1822)		1		1				mh			
<i>Didea fasciata</i> MACQUART, 1834	1	1			2	G		ss		+	
<i>Epistiphella euchroma</i> (KOWARZ, 1885)					1			s		+	
<i>Episyrrhus balteatus</i> (DE GEER, 1776)	5	8	7	2	SB			sh			

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Eristalis arbustorum</i> (LINNAEUS, 1758)		1						sh			
<i>Eristalis horticola</i> (DE GEER, 1776)		1						mh			
<i>Eristalis pertinax</i> (SCOPOLI, 1763)	2	1	2	2	2			sh			
<i>Eristalis similis</i> (FALLÉN, 1817)		1	1	1	1			s			
<i>Eristalis tenax</i> (LINNAEUS, 1758)	5	2	3		1			sh			
<i>Eupeodes corollae</i> (FABRICIUS, 1794)	1	1	43					sh			
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (MACQUART, 1829)			1					h			
<i>Eupeodes luniger</i> (MEIGEN, 1822)		2	10		1			h			
<i>Eupeodes nitens</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	1	1	1					ss			
* <i>Helophilus hybridus</i> LOEW, 1846	1	1						h			
<i>Helophilus pendulus</i> (LINNAEUS, 1758)	2	1	2		2			sh			
<i>Helophilus trivittatus</i> (FABRICIUS, 1805)	1				SB			sh			
<i>Lapposyrphus lapponicus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)			1					mh		+	
<i>Megasyrphus erraticus</i> (LINNAEUS, 1758)	1		1					s		+	
<i>Melanogaster hirtella</i> (LOEW, 1843)	1				2			mh			
<i>Melanostoma mellinum</i> (LINNAEUS, 1758)	4	4	6	4	2			sh			
<i>Melanostoma scalare</i> (FABRICIUS, 1794)			1	2	1			sh			
<i>Melanostoma spec.</i>	2							/			
<i>Meliscaeva cinctella</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	5	3	4	1	5			mh			
<i>Microdon analis</i> (MACQUART, 1842)	1			1			G	ss			
<i>Microdon myrmicae</i> SCHÖNROGGE et al., 2002					1		0	A			
<i>Myathropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1		1				sh	+		
<i>Neocnemodon latitarsis</i> (EGGER, 1865)					1	3		ss		+	

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Neocnemodon pubescens</i> (DELUCCI & PSCHORN-WALCHER, 1955)	146	62	31	91	10			ss		+	
* <i>Neocnemodon vitripennis</i> (MEIGEN, 1822)			1					s			
<i>Orthoneria nobilis</i> (FALLÉN, 1817)				1				ss			
<i>Paragus haemorrhous</i> MEIGEN, 1822			1					mh			
<i>Parasyrphus annulatus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)		1						mh		+	
<i>Parasyrphus lineolus</i> (ZETTERSTEDT, 1843)		1	1		1			s		+	
<i>Parasyrphus macularis</i> (ZETTERSTEDT, 1843)				1				ss		+	
<i>Pipiza noctiluca</i> (LINNAEUS, 1758)			1					/			
<i>Pipiza notata</i> MEIGEN, 1822		1		2	1			/		+	
<i>Pipiza quadrimaculata</i> (PANZER, 1804)		2	1	2	10			s		+	
<i>Platycheirus albimanus</i> (FABRICIUS, 1781)		1		2	2			sh			
<i>Platycheirus europaeus</i> GOELDIN DE TIEFENAU, MAIBACH & SPEIGHT, 1990	1							mh			
<i>Platycheirus parvatus</i> RONDANI, 1857	1	3	1					ss		+	
<i>Platycheirus peltatus</i> (MEIGEN, 1822)		1		1				sh			
<i>Platycheirus tarsalis</i> (SCHUMMEL, 1837)				1				ss		+	
<i>Rhingia borealis</i> RINGDAHL, 1828	1	5		1	1			ss		+	+
<i>Scaeva pyrastris</i> (LINNAEUS, 1758)				6	SB			sh			
<i>Scaeva selenitica</i> (MEIGEN, 1822)				4				sh			
<i>Sericomyia lappona</i> (LINNAEUS, 1758)	1	5	1	2		V	3	s			+
<i>Sericomyia silentis</i> (HARRIS, 1776)	19	22	1	2	5			mh			
<i>Sphaerophoria interrupta</i> (FABRICIUS, 1805)	2					3		s			
<i>Sphaerophoria scripta</i> (LINNAEUS, 1758)	10	7	9	3	SB			sh			

Art	Fohlenkopf		Kl. Sandtal		Umg.	RL		BS ST	Holz	Wald	montan
	ber.	unber.	ber.	unber.		ST	D				
<i>Sphagina sibirica</i> STACKELBERG, 1953					12			ss	+	+	
<i>Syrphus ribesii</i> (LINNAEUS, 1758)		1	3	1	1			sh			
<i>Syrphus torvus</i> OSTEN-SACKEN, 1875	1	4	3		3			h			
<i>Syrphus vitripennis</i> MEIGEN, 1822	1		1		2			sh			
<i>Trichopsomyia joratensis</i> GOELDIN DE TIEFENAU, 1997	1			2	10			ss		+	+
<i>Volucella pellucens</i> (LINNAEUS, 1758)	1	3						h			
<i>Xylota jakutorum</i> BAGATSHANOVA, 1980	1	1			8			ss	+	+	
<i>Xylota segnis</i> (LINNAEUS, 1758)	8	14	4	8	7			h	+		
Arten (insg.)	34	38	35	28	43						
Individuen (insg.)	258	185	168	143	118						