

Beobachtungen zur Heuschreckensandwespe (*Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934) in Thüringen (Insecta: Hymenoptera, Sphecidae)

Mit 2 Tabellen und 14 Abbildungen

GÜNTER KÖHLER, JORIS DAVID HOCHSTETTER, FRANK CREUTZBURG & MIKE JESSAT

Abstract

KÖHLER, G.; HOCHSTETTER, J. D.; CREUTZBURG, F. & JESSAT, M.: Observations on the Golden Digger Wasp (*Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934) in Thuringia, Germany (Insecta: Hymenoptera, Sphecidae)

At the beginning of July 2020 a small colony of Golden Digger Wasps (*Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934) was detected for the first time in the central Saale river valley near Jena, Thuringia, Germany. This colony in the abandoned limestone quarry Mönchsberg, associated with European beewolves [*Philanthus triangulum* (Fabricius, 1775)], was observed at 10 dates and about 16 hours until the beginning of September. Habitat, flowers, prey species and associated insects are described and partly pictured. Hitherto known localities in North and East Thuringia are compiled and some observations from the region Altenburger Land described.

Keywords: associates, behaviour, habitat, limestone quarry, nature reserve, *Philanthus*, prey species

Kurzfassung

Anfang Juli 2020 wurde erstmals im mittleren Saaletal um Jena, im Kalksteinbruch Mönchsberg bei Göschwitz, auf einer Sandstelle eine kleine Kolonie aus Heuschreckensandwespen (*Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934) und Bienenwölfen [*Philanthus triangulum* (Fabricius, 1775)] samt einigen Begleitarten entdeckt und sporadisch an 10 Terminen und ca. 16 Stunden bis Anfang September kontrolliert. Im Beitrag werden Lebensraum, Kolonie, Blühangebot, Verhaltensweisen, Beutetiere und Begleitarten beschrieben und teils fotografisch dokumentiert. Die aktuellen Nachweise von *S. funerarius* für Nord- und Ost-Thüringen werden zusammengestellt und einige Beobachtungen aus dem Altenburger Land beschrieben.

Schlüsselwörter: Begleitarten, Beutearten, Bienenwolf, Habitat, Kalksteinbruch, Naturschutzgebiet, *Philanthus*, Verhalten

1 Einleitung

Zu den imposantesten heimischen Taxa der Familie Sphecidae gehört die Heuschrecken-sandwespe, in Deutschland die einzige Art aus der Gattung *Sphex* (der *Sphex* von gr. 'sphēx'- Wespe). In älteren Schriften unter *S. maxillosus* Fabricius, 1793 (stellte sich als Homonym heraus) und *S. rufocinctus* Brullé, 1833 (erwies sich als Synonym) zu finden, änderte sich nach einer Revision von *Sphex*-Arten der Artname in *S. funerarius* Gussakovskij, 1934 (MENKE & PULAWSKI 2000). In Deutschland war die Art früher aus der Mark Brandenburg, aus Schlesien, der Umgebung von Bamberg und von Mombach (im Norden von Mainz) bekannt (FRIESE 1926). Im Zeitraum 1957–1965 gab es Vorkommen in Brandenburg, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz, danach wurde die Art in Deutschland für etliche Jahrzehnte nicht mehr nachgewiesen. Erst 1993 ist sie in den beiden letztgenannten Bundesländern wiedergefunden worden, und konnte bis 1996 auch in Hessen nachgewiesen werden (SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1997). Im Osten Deutschlands tauchte *S. funerarius* zuerst in Sachsen bei (2006) und in Hoyerswerda (2007) und 2008 bei Weißwasser auf (SOBCZYK & BURGER 2008), nachdem die Art in Sachsen im 19.Jh. das letzte Mal gesichtet wurde. Im Jahre 2008 wurde sie erneut aus Brandenburg beschrieben (BEUTLER et al. 2011), und seitdem breitete sie sich weiter regional und auch nach Norden aus, mit ersten Nachweisen 2019 in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern (BODINGBAUER et al. 2020). Sie zählt also seit über einem Jahrzehnt wieder zur heimischen Grabwespenfauna, wobei die Einschätzung ihres Gefährdungsgrades entsprechend differenziert ausfällt.

In der Roten Liste Deutschlands von 2011 wird *S. funerarius* als allgemein selten und langwie kurzfristig rückläufig angegeben, und infolge Bindung an einen mäßig rückläufigen Biotyp trotz regionaler Häufigkeit in südwestdeutschen Xerothermhabitaten als „gefährdet“ (Kat. 3) eingestuft (SCHMID-EGGER 2011). In Sachsen wurde sie nach den oben erwähnten Funden in der Lausitz danach auch im Dresdener und Leipziger Raum nachgewiesen und dennoch als „stark gefährdet“ (Kat. 2) eingestuft (SCHOLZ & LIEBIG 2013). Die kurz zuvor erschienene Rote Liste Thüringens führte sie zwangsläufig noch als ausgestorben (Kat. 0), begründet mit dem letzten Sammlungsbeleg im Thüringischen von ca. 1944 (BURGER 2011b). Aufgrund der damals neuen Nachweise in Sachsen (SOBCZYK & BURGER 2008) und Bayern (BLÖSCH & KRAUS 2009) erwartete bereits BURGER (2009) auch eine Einwanderung nach Thüringen, die sich bald erfüllen sollte. Doch blieben diese neuen Nachweise im nördlichen Thüringen (BURGER 2011a) vorerst die einzigen (siehe Kap. 4.1).

Dem vorliegenden Beitrag liegt die Neuentdeckung von *S. funerarius* im Jahre 2020 im mittleren Saaletal um Jena zugrunde, von wo es keinerlei Altnachweise gab (UHLMANN 1940). Hier hat sich im aufgelassenen Steinbruch Mönchsberg bei Göschwitz eine Kleinkolonie etabliert. Während der sporadischen Kontrollen dieses Vorkommens von Juli bis September 2020 wurden nachfolgend beschriebene Angaben zu Habitat, Verhaltensweisen, Blühangebot und eingetragenen Beutetieren gesammelt und teils fotografisch dokumentiert. Eine Tabelle mit aktuellen Artnachweisen in Nord- und Ost-Thüringen beschließt den Beitrag.

2 Die Mönchsberg-Kolonie (Jena)

2.1 Fundumstände und Kontrollen

Im aufgelassenen Kalksteinbruch Mönchsberg bei Jena-Göschwitz (KÖHLER et al. 2011), Teil des NSG 150 „Leutratal und Cospoth“, wurde während eines ökologischen Methoden-Praktikums (Günter Köhler, GK) mit Biologie-Studenten am 6.VII.2020 auf einer zufällig gewählten Probestfläche eine kleine Kolonie aus Bienenwölfen (*Philanthus triangulum*) und Heuschreckengrabwespen (*Sphex funerarius*) mitsamt ihren Konkurrenten und Feinden entdeckt (Joris David Hochstetter, JDH). Diese Stelle wurde danach bei trocken-sonniger Witterung (meist 25–30°C) an 10 Terminen und insgesamt etwa 16 Stunden bis Anfang September immer wieder aufgesucht, wobei neben einer groben Habitatbeschreibung das Verhalten dieser Tiere, ihre Beute sowie Begleitarten dokumentiert worden sind (Tab. 1).

Die Bestimmung als Heuschreckengrabwespe erfolgte anhand von Fotos, auf denen die Körpermerkmale, wie Größe, Färbung, Behaarung und als Differentialmerkmal vor allem die Vorderflügeladerung, gut zu erkennen waren (vgl. Abb. 3). Bei *Sphex* mündet im Vorderflügel die erste rücklaufende Ader in die Cubitalzelle 2 und die zweite rücklaufende Ader in die Cubitalzelle 3, während bei der sehr ähnlichen Gattung *Podalonia* beide rücklaufende Adern in die Cubitalzelle 2 münden (JACOBS 2007, 2011). Nach FRIESE (1926) unterscheidet sich *Sphex* zudem durch zweizählige Klauen von verwandten Taxa, was freilich im Gelände wie auf Fotos nicht zu erkennen ist. Die zumeist hymenopteren Begleittaxa wurden ebenfalls anhand von Fotos, teils auch mittels Belegmaterial (coll. Köhler) bestimmt (det. F. Creutzburg und D. Tröger).

Tab. 1: Kontrollen an der Fundstelle von *Sphex funerarius* im Steinbruch Mönchsberg bei Jena-Göschwitz, mit Angaben zu Beute und assoziierten Arten, Sommer 2020. Beobachtungen: 10.VII. (Vormittag), 22./30.VII. – G. Köhler, alle anderen Termine – J.D. Hochstetter; k. B. – keine Beobachtungen (von *Sphex* und Begleitarten) an Kontrollstelle.

Datum	Uhrzeit	<i>Sphex</i> (♀)	Beute	Begleittaxa
6.VII.	14–17.00	mind. 3	keine	<i>Philanthus</i> (mehrere)
9.VII.	11–15.00	2	<i>Ph. griseoptera</i> (Nymphe)	<i>Ammophila</i> , <i>Hedychrum</i> , <i>Metopia</i>
10.VII.	10–11.00			<i>Philanthus</i> (4–5)
10.VII.	13–14.00	mind. 2	<i>Ph. griseoptera</i> (L6-♂)	<i>Philanthus</i> (mehrere), <i>Ammophila</i> , <i>Astata</i> , <i>Coelioxys</i> , <i>Eumenes</i> , <i>Hedychrum</i> , <i>Lomatia</i> , <i>Metopia</i>
21.VII.	14.30–16.45	mind. 4–5	<i>Ph. griseoptera</i> (L7-♂) <i>P. albopunctata</i> ♂	<i>Philanthus</i> (einige), <i>Ammophila</i> , <i>Eumenes</i> , <i>Hedychrum</i> , <i>Lomatia</i>
22.VII.	13–15.30	mind. 3	<i>P. albopunctata</i> (♀)	<i>Philanthus</i> (2–3), <i>Ammophila</i> , <i>Hedychrum</i>
27.VII.	13.20–13.45 (Blüten) 15.15–15.30 (Sand)	1 (auf Blüte)		Blüten: <i>Philanthus</i> , <i>Ammophila</i> , Sand: <i>Philanthus</i> , <i>Ammophila</i> , <i>Hedychrum</i>

Tab. 1: Fortsetzung

Datum	Uhrzeit	<i>Sphex</i> (♀)	Beute	Begleittaxa
30.VII.	10–11.15	2 (12–15 offene Höhlen)	<i>P. albopunctata</i> (♀)	<i>Philanthus</i> (4), <i>Hedychrum</i> , <i>Metopia</i> , <i>Formica</i>
9.VIII.	13.15–13.30	1 (mind. 2 offene Höhlen)	k. B.	k. B. (<i>Philanthus</i> möglich)
25.VIII.	13.30	k. B. (mind. 1 große offene Höhle)	k. B.	k. B.
6.IX.	19.30–19.40	k. B. (1 offene Höhle - ? <i>Philanthus</i>)	k. B.	k. B. (evtl. <i>Philanthus</i> noch aktiv)

2.2 Lebensstätte

Im überwiegend aus Kalkgesteinsschutt grundierten Steinbruch-Plateau mit unterschiedlich fortgeschrittenem Bewuchs in der Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschicht fand sich die Mischkolonie im äußersten NO auf einer nur etwa 5×5 m messenden, sandigen und ringsum teils mit Moos bewachsenen Stelle (Abb. 1 – 50°52.57' N, 11°35.01' O, 300 m ü. NN). In nördlicher Richtung von etwa 5 m hohen Waldkiefern begrenzt, wird sie von Osten, Süden und Westen sommersüber großenteils besonnt, da der Schattenwurf der nächststehenden Bäume nicht bis dahin reicht. Der sehr feinkörnige Silikatsand (ohne Kalkbestandteile) unbekannter Herkunft ist nur oberflächlich (durch Moos) versiegelt und verfestigt, darunter aber als lockere Sandschicht erhalten. Hier lag die (überwiegend von Gräsern dominierte) Vegetationsdeckung der Krautschicht bei 10–30 %, während Moospolster den Boden zu 80–90 % bedeckten. Den lückigen niedrigen Gehölzaufwuchs (0,5–1,5 m Höhe) in unmittelbarer Umgebung bildeten *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Cornus sanguinea*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Rosa canina* sowie *Clematis vitalba* (am Boden kriechend).

Der Hauptteil der Kolonie inmitten der mit Moos bewachsenen Umgebung zählte Anfang Juli mehr als 40 Höhleneingänge, um die sich ± frisch aufgeworfene, flachen Vulkanen ähnelnde Sandkegel (Ø 10–15 cm) unregelmäßig, mitunter auch eng aneinandergrenzend, auf und im Umfeld einer ovalen Sandfläche von nur 1,40 m Länge und 1 m Breite verteilten (Abb. 2). Darüber hinaus fanden sich im Steinbruchgelände weitere, wenngleich weniger besonnte Sandstellen, darunter auch eine (später verwüstete) weitere mit Höhlen und Bienenwölfen (Mittg. und Video D. Träger – vgl. Abb. 1, links unten). Der Öffnungsdurchmesser der Höhlen erlaubt eine zumindest grobe Artzuordnung. So sind die Höhlen von *Sphex* an der Öffnung rund bis eckig-oval mit meist klar definiertem Rand und einem Außen-Ø von ~1,2–2 cm (Abb. 3). Sie führen von senkrecht über schräg (45°) bis leicht schräg in den Sand, dessen Auswurf den Boden zu einer Seite hin bedeckt, die dann oft als Lande- und Startplatz dient. *Sphex* gräbt dabei öfter nahe kleiner Pflanzen und Grasbüschel, seltener in völlig unbewachsenem Sand. Die verschlossenen Röhren sind nicht (immer) bis zur Unkenntlichkeit verschlossen und aufgrund der Oberflächenstruktur zumindest noch zu erahnen. Bei *Philanthus* ist die Öffnung deutlich enger (Ø ~1–1,3 cm) und leicht versenkt, und die Höhle führt schräg mit einer Neigung von 30°–45° in den Sand (vgl. Abb. 11), umgeben von einem großen, oft länglichen Auswurfhaufen. Und Sandwespen (*Ammophila spec.*) graben noch engere, kreisrunde Löcher (Ø ~0,7 cm) fast senkrecht in den Sand, wobei der Auswurf kaum zu bemerken ist.

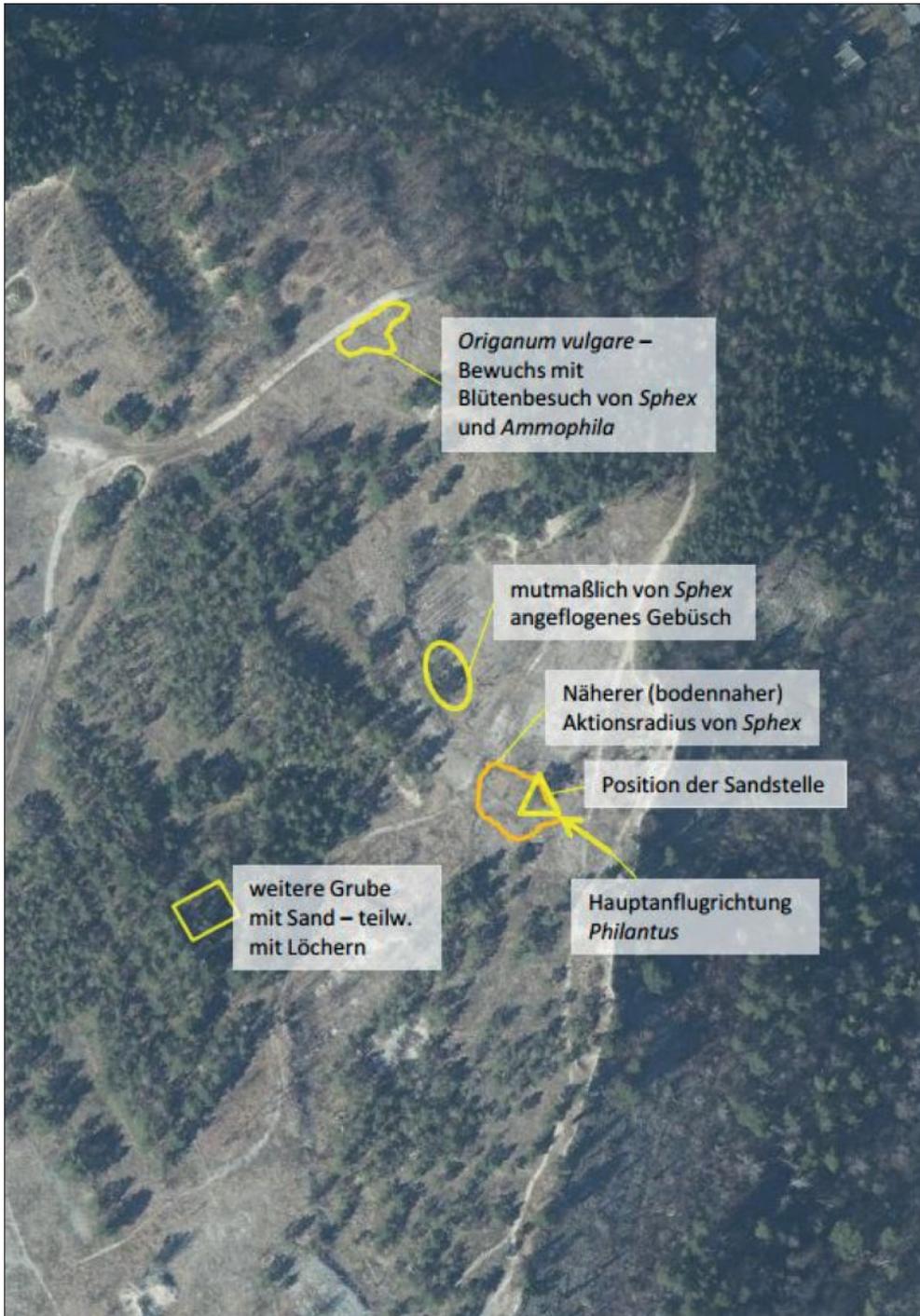


Abb. 1: Steinbruch Mönchsberg (Ausschnitt ca. 300 × 400 m) mit der Beobachtungsstelle von *Sphex funerarius* und damit verbundenen Biotopen (Grafik: J. D. Hochstetter).



Abb. 2: Auf dieser kleinflächigen Sandstelle im Kalksteinbruch Mönchsberg hat sich eine Kolonie mit *Sphex funerarius* und *Philanthus triangulum* samt ihren Begleitarten etabliert, 06.07.2020 (Foto: G. Köhler).

2.3 Verhaltensbeobachtungen

An acht (Anfang Juli bis Anfang August) von zehn Kontrollterminen wurden auf der kleinen Sandfläche im Steinbruch auch Heuschreckengrabwespen (durchweg ♀♀), dann Ende August / Anfang September weder diese noch deren offene Höhlen gesichtet (Tab. 1). Dabei konnten im Laufe des Juli während der Aufenthalte von *Sphex* am Boden einige Verhaltensweisen in der Kolonie beobachtet und dokumentiert werden, auch wenn im geschäftigen Hin und Her eine Unterscheidung der Individuen mitunter unmöglich war. Die dazugehörigen *Sphex*-Fotos folgen dem jeweiligen Datum und nicht dem Modus der Beuteeinlagerung.

6.VII. (JDH): In den Nachmittagsstunden (14–17 Uhr) wurden mindestens drei *S. funerarius* (verschiedener Größe) und mehrere *Ph. triangulum* dabei beobachtet, wie sie die Sandstelle mit ihren zahlreichen Höhlen geschäftig anfliegen und wieder verließen. Ein *Sphex* war gerade dabei, seine immer wieder inspizierte Sandhöhle zu verschließen, deren Inhalt leider verborgen blieb. Einzelne Heuschreckensandwespen flogen emsig hin und her, doch keine brachte eine Heuschrecke als einzulagernde Beute mit, was vielleicht am etwas kühleren Wetter bei zunehmend bedecktem Himmel lag, wodurch auch die Aktivität der Beuteheuschrecken eingeschränkt war (Abb. 3). Demgegenüber wurde mindestens ein Bienenwolf mit einer eingetragenen Honigbiene beobachtet (vgl. Abb. 8).



Abb. 3: Die Größe adulter Weibchen von *Sphex funerarius* (bis 25 mm) und deren beleibte Heuschreckenbeute erfordern eine breite Höhlenöffnung, 06.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).



Abb. 4: Eine Gemeine Strauchschrecke (Nympe) wird vom *Sphex* in die Höhle gezogen, 10.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).

10.VII. (GK, JDH): In den Vormittagsstunden (10–11 Uhr) ließ sich kein *Sphex* sehen, während mindestens 4–5 Bienenwölfe emsig zugange waren, darunter wieder einer mit einer Honigbiene. In dieser Zeit wurden 20–25 ± offene Höhlen (Ø bis >1 cm) gezählt, jedoch ohne ihnen Besitzer zuweisen zu können. Am selben (Nach)Mittag war *Sphex* wieder zugange, und diesmal auch einer mit Beute (Abb. 4). Auch in Brandenburg wurden Grabaktivitäten von *Sphex* erst ab dem späten Vormittag registriert (BEUTLER et al. 2011).

21.VII. (JDH): Etwa fünf oder sechs Höhlen von *Sphex* waren noch offen und drei Weibchen gleichzeitig zu sehen, deren Höhlen weniger als einen halben Meter voneinander entfernt lagen. Ein viertes hinzukommendes Weibchen lieferte sich einen Zweikampf, bei dem es vermutlich um Höhlenansprüche ging. Nachdem die zuvor abgelegte Beute (Abb. 5) eingelagert war, kam das betreffende Weibchen in den nächsten vier Minuten noch mehrfach aus der Höhle und kroch wieder hinein, wobei von drinnen ein deutliches Surren zu vernehmen war. Dieses erfolgte in 5–10 sec langen Phasen, von denen mehrere aufeinander folgten. Das Geräusch verstummte, sobald Material aus der Höhle geschafft wurde. Zuletzt blieb das Weibchen für sieben Minuten in der Höhle, verließ sie dann, flog zielstrebig in Richtung eines nahen Gebüsches und konnte danach nicht weiter verfolgt werden.

Bei KOHL (1890) heißt es: „Das Graben geschieht mittelst der Vorderbeine; dabei lässt das Thierchen einen summenden, in sehr kurzen Zwischenräumen scharf unterbrochenen Ton hören, welche durch das Vibriren mit den Flügeln und dem Thorax hervorgebracht werden soll (?).“



Abb. 5: Nach Inspektion der Höhle kehrt der noch mit Sand bestreute *Sphex* zur davor abgelegten Beute, hier eine Gemeine Strauchschrecke, zurück, 21.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).



Abb. 6: Kaum ist der *Sphex* mit seiner Westlichen Beißschrecke unweit der Höhle (unten) gelandet, wird er von einem Bienenwolf (Bildmitte) attackiert, 22.07.2020 (Foto: G. Köhler).

22.VII. (GK): 13.15 Uhr. An diesem Nachmittag war die Sandfläche mehr oder weniger zerwühlt (vermutlich durch Hunde), was aber ihre hymenopteren Bewohner anscheinend nicht störte. Aus südlicher Richtung (Steinbruchgelände) flog ein großes Weibchen mit einer Westlichen Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*, ♀) unter dem Körper an (Abb. 6). An der ersten Höhle wurde die kurz abgelegte Beute sofort von einem der zwei bis drei anwesenden Bienenwölfe attackiert, was *Sphex* aber abwehrte (Abb. 6). Anscheinend ziellos lief er danach mit der Beute unterm Körper (diese dabei mit dem Kopf voran zwischen seinen Beinen) durchs Gelände und fand keine geeignete Höhle. Nach deren abermaligem Ablegen verschwand der *Sphex* in einer anderen Höhle, aus der dann wieder surrende Geräusche zu vernehmen waren. Mehrfach ging er mit dem Kopf voran rein und kam rückwärts wieder raus. Etwa 10 min lang war er so am Höhleneingang zugange, bevor er nach Osten (zur Bruchkante) wegflog.

13.35 Uhr. Von SW kam ein weiteres Weibchen angefliegen (ohne Beute) und verschwand rasch in einer Höhle.

14.20 Uhr. Ein Weibchen (?das erstgenannte) scharrte Sand aus einer Höhle und zog die noch herumliegende Heuschrecke hinein.

15.30 Uhr. Ein Weibchen flog etwa 10 min lang immer wieder eine Höhle an, kroch hinein und surrte, dann scharrte sie draußen wieder Sand und flog weg, um nach kurzer Zeit wiederzukommen und dieselben Verrichtungen fortzusetzen. Danach verstopfte sie das Loch mit Grashalmen und scharrte es bis zur Unkenntlichkeit zu. Bei der nachträglichen Öffnung der Höhle mit einer Handschaufel konnten aber weder Einlagerungskammern noch Beutetiere gefunden werden.

30.VII. (GK): 10.30 Uhr. Zwei Weibchen (ohne Beute) inspizierten an/in je einer Höhle (von 12–15 offenen) ca. 30 cm voneinander entfernt. In 5 cm Entfernung von der Höhle schaufelten sie jeweils Sand nach hinten. Der *Sphex* kam immer rückwärts aus der Höhle und scharrrte dabei erneut Sand nach hinten. Nach 5–10 min kam er zurück und grub weiter. Von den 5–10 Blauflügeligen Ödlandschrecken in unmittelbarer Umgebung nahm er keine Notiz. Von den ebenfalls aktiven Bienenwölfen kamen zwei mit Honigbienen, von denen der eine sofort mit der Beute in einer Höhle verschwand, in die nacheinander noch eine Ameise und eine Goldwespe krochen. Der andere Bienenwolf suchte sich gar nicht erst eine Höhle, sondern grub sich senkrecht an Ort und Stelle samt Beute innerhalb einer Minute vollständig ein.

11.05 Uhr. Ein *Sphex* kam mit einem Weibchen der Westlichen Beißschrecke, ein zweiter war ohne Beute. Die Heuschrecke wurde etwa 10 cm vor und mit dem Kopf zur Höhle abgelegt. Der *Sphex* ging hinein und summte laut, kam wieder heraus, machte einen kurzen Rundflug und ging wieder hinein. Nach etwa 3 min zog er rückwärtsgehend die Heuschrecke an einer Antenne rasch hinein (vgl. Abb. 4).

2.4 Blühangebot versus Blütenbesuch

Aufmerksamen Beobachtern fallen Heuschreckengrabwespen und Bienenwölfe auch als emsige Besucher auf Blüten auf, von deren Nektar und Pollen sie sich ernähren. Im Kalksteinbruch Mönchsberg standen in der ersten Juli-Dekade 2020 im unmittelbaren Umfeld der Kolonie etliche Kräuter in voller Blüte, neben größeren Teppichen an *Teucrium montanum* und *T. chamaedrys* noch verstreut (in alphabetischer Folge) *Asperula cynanchica*, *Bupleurum falcatum*, *Campanula rapunculoides*, *Clematis vitalba*, *Coronilla varia*, *Echium vulgare*, *Galium mollugo*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Lotus corniculatus*, *Ononis spinosa* und *Thymus praecox*. Doch nur bei einer Kontrolle (27.VII.) konnte ein *Sphex* auf blühendem *Origanum* in der unmittelbaren Umgebung angetroffen werden (Abb. 7).

Demgegenüber wurden die ersten Beobachtungen von *Sphex* durch Frank Burger Ende Juli und Ende August 2011 im NSG „Bottendorfer Hügel“ ausschließlich auf Blüten von *Origanum*, *Echinops*, *Eryngium* und *Thymus* gemacht (BURGER 2011a). Am 9.VIII.2020 flog *Sphex* bei Liebenstein an *Origanum* und *Agastache* (Duftnessel) (Mittg. D. Reum). Am 21.VIII.2020 konnten in der Badraer Schweiz zwei Exemplare an *Eryngium* beobachtet werden (Mittg. Dr. K. Leipelt und H.-J. Hahn).

In der neueren Literatur finden sich weitere, von *Sphex* aufgesuchte blühende Kräutertaxa (in alphabetischer Folge): *Armeria maritima*, *Aster*, *Calluna*, *Cirsium arvense*, *Epilobium*, *Jasione*, *Rudbeckia*, *Sedum*, *Solidago* und *Thymus* (BLÖSCH 2000, BLÖSCH & KRAUS 2009, BODINGBAUER et al. 2020). Demnach ist in den (potentiellen) Lebensräumen von *S. funerarius* das saisonale Nahrungsangebot reichlich vorhanden und damit kein Argument für seinen Rückgang oder seine Ausbreitung.

2.5 Beuteangebot versus Beutewahl

Zur Eiablage und als spätere Larvennahrung trägt *Sphex funerarius* bevorzugt Langfühlerschrecken (meist Laubheuschrecken) als Imagines oder späte Nymphen ein, seltener Feldheuschrecken (BLÖSCH 2014). In der Literatur werden für Deutschland folgende gesicherte Arten (in alphabetischer Folge) genannt: *Conocephalus fuscus*, *Decticus verrucivorus*, *Gryllus campestris*, *Metrioptera bicolor*, *M. roeselii*, *Phaneroptera falcata* (Art ist Hauptbeute in SW-Dtl.), *Platycleis albopunctata* und *Tettigonia viridissima* (FRIESE 1926

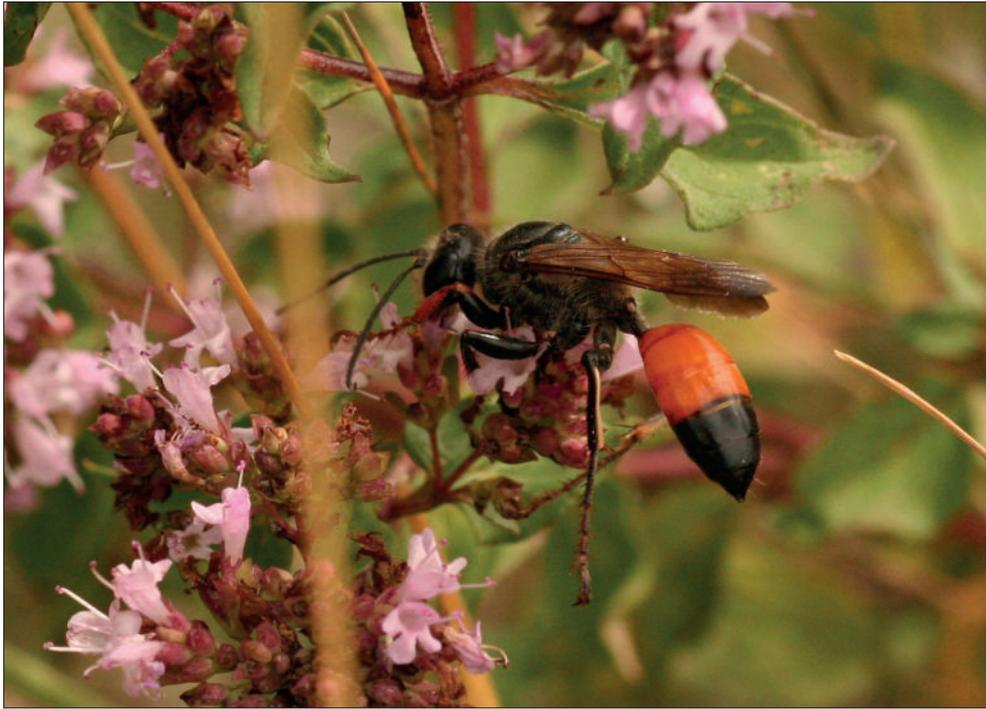


Abb. 7: *Sphex* beim Blütenbesuch auf *Origanum vulgare*, 27.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).

– auch Bozen genannt, OLBERG 1966, SCHMID-EGGER 1996, BEUTLER et al. 2011, BLÖSCH 2014, BODINGBAUER et al. 2020). Die ± dickleibigen, weichhäutigen Tiere werden paralytisiert, in einer (von mehreren) tiefer in den Sand gegrabenen Kammer deponiert und zwischen Vorder- und Mittelhäfte mit einem Ei belegt (FABRE 1856, 2010; KOHL 1890 u.a.).

Aus dem Kalksteinbruch Mönchsberg sind >20 Arten an Heuschrecken bekannt (KÖHLER et al. 2011 und in lit.). Davon kamen Anfang Juli 2020 im näheren Umfeld der Kolonie mindestens fünf Arten zumeist noch in ihren Juvenilstadien vor, dominiert von *Chorthippus mollis*, gefolgt von *Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus* sowie vereinzelt *Stenobothrus lineatus* und *Phaneroptera falcata*. Doch dann konnte am 9./10.VII. erstmals *Sphex* mit seiner Beute beobachtet und fotografiert werden (JDH), es waren späte Nymphen von *Pholidoptera griseoptera* (vgl. Abb. 4). Insgesamt konnten nur sechs Beutetiere (Singschrecken) sicher ausgemacht werden, drei *Ph. griseoptera* (durchweg späte Nymphen, erste Juli-Hälfte – vgl. Abb. 5) und drei *Platycleis albopunctata* (durchweg Imagines, zweite Juli-Hälfte – vgl. Abb. 6), also Arten, die sich überwiegend in Bodennähe aufhalten (vgl. Tab. 1). Während die Gemeine Strauchschrecke im Steinbruch recht selten vertreten ist, kommt die Westliche Beißschrecke an allen geeigneten Stellen in größerer Zahl vor (KÖHLER et al. 2011). Demnach suchte der *Sphex* in seinem Einzugsgebiet gezielt die saisonal jeweils größten Arten als einzulagernde Beute zur Eiablage aus, wobei unklar blieb, aus welcher Entfernung er diese herbeischleppte.

Von den wenigen uns mitgeteilten und fotografisch dokumentierten Beutenachweisen in Thüringen wurden bei Ronneburg ebenfalls *Ph. griseoptera* (L6/7-♀) (Foto F. Leo) und am Kohnstein *Ph. griseoptera* (?Imago) sowie *Ph. falcata* (L6-♂) beobachtet (Fotos Dr. K. Leipelt und H.-J. Hahn).

2.6 Konkurrenten und Feinde

Ein zum Höhlengraben geeigneter sandiger Platz wird zwangsläufig (und meist zuvor) auch von anderen Arten mit denselben Substratansprüchen genutzt, so dass *Sphex* dort sowohl auf Konkurrenten im weitesten Sinne (um Höhlen und Beute) als auch auf Feinde trifft. Auf der hier beschriebenen kleinen Sandstelle im Steinbruch war er regelrecht vergemeinschaftet mit Bienenwölfen (*Philanthus triangulum* – Abb. 8), die etwas zahlreicher vertreten waren, mit denen es aber nur selten zu kleineren Rangeleien kam (vgl. auch Kap. 3). An weiteren höhlenbeanspruchenden Taxa konnten auf der Sandfläche vor allem Sandwespen (*Ammophila* – Abb. 9; gefangen wurde *A. campestris*), Glockenwespen (*Eumenes* – Abb. 10) und Kegelbienen (*Coelioxys*) beobachtet werden. Hinzu kamen Ameisen (*Formica* spec.) von einem nahegelegenen Nest, die rasch jede nur kurze Zeit abgelegte Beute ansteuerten.

Als (Klepto-)Parasiten von/bei *Sphex funerarius* sind aus Deutschland und dem weiteren geographischen Umfeld vor allem Fleischfliegen (Sarcophagidae, Abb. 11) der Arten *Metopodia pilicornis* (Pandelle 1895), *Metopia argyrocephala* (Meigen 1824) (und weitere *Metopia*-Arten) sowie von den Schwebern (Bombyliidae) *Thyridanthrax persicillaris* (Loew 1869) bekannt (FRIESE 1926, BLÖSCH 2000, CERETTI & PAPE 2003, BLÖSCH & KRAUS 2009). Außerdem traten regelmäßig noch Goldwespen (Chrysididae) auf, von denen *Hedychrum rutilans* Dahlborn, 1854 als Art belegt ist, deren Wirte Bienenwölfe sind (Mittg. W. Stumpf – Abb. 12).



Abb. 8: Ein Bienenwolf schleppt nach der gemeinsamen Landung die Honigbiene bäuchlings zu einer Höhle, 06.07.2020. (Foto: J. D. Hochstetter).



Abb. 9: Sandwespen (*Ammophila* spec.) bevorzugen Eulen-Raupen als Beute und verschließen ihre Nisthöhlen mit Steinchen, 10.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).

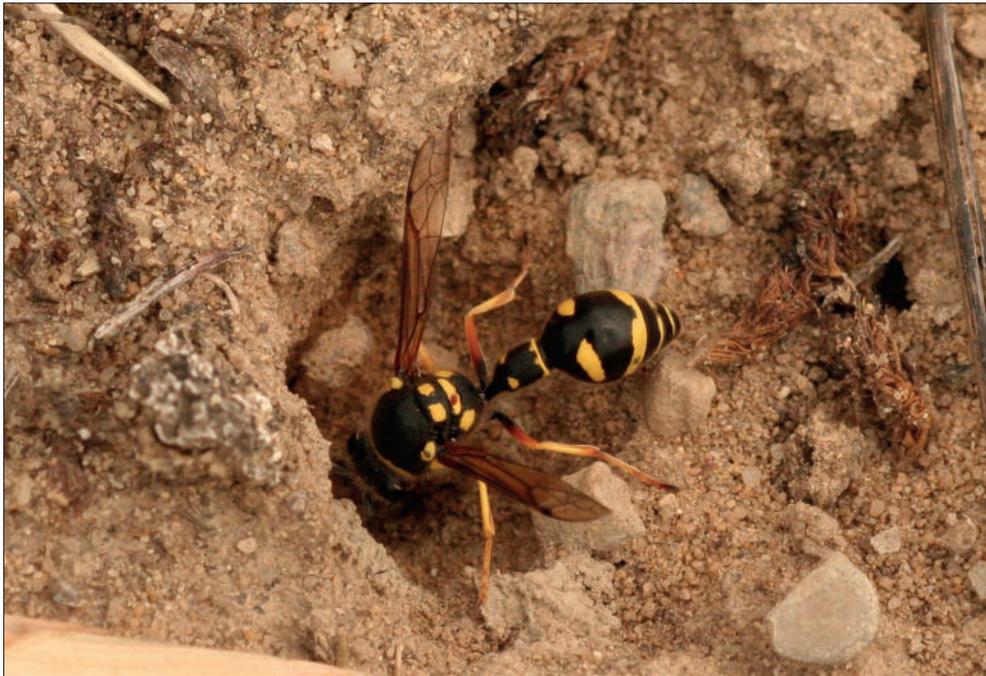


Abb. 10: Eine Glockenwespe (*Eumenes* spec.) inspiziert einen Höhleneingang, obwohl sie keine Höhlen nutzt, 10.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).



Abb. 11: Eine parasitische Fleischfliege der Gattung *Metopia* (rechts oben) wartet auf den Moment, in dem der Bienenwolf die Höhle verlässt, 10.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).



Abb. 12: Die Goldwespe *Hedychrum rutilans* entwickelt sich parasitisch in den Brutkammern von Bienenwölfen, 10.07.2020 (Foto: J. D. Hochstetter).

3 Pöschwitzer und Mumsdorfer Beobachtungen (M. Jessat)

3.1 Rittergut Pöschwitz bei Gerstenberg (Altenburger Land)

Am Abend des 31.VII.2020 konnte die Heuschreckensandwespe nördlich von Altenburg dokumentiert werden. Der Fundort befindet sich nur 2 km nördlich vom Fundort in Altenburg Nordost (vgl. Tab. 2). Auf dem kleinen staubtrockenen Platz unter einer alten Kiefer und ebenso alten Eibe (Park des Rittergutes Pöschwitz, Ortsteil von Gerstenberg – Abb. 13) fanden sich sieben beflogene Niströhren des Bienenwolfs. Auf dem Boden zwischen den Röhren lief ein *Sphex* mit kreisenden Bewegungen und zuckenden Flügeln umher und hatte eine von *Philanthus* besetzte Höhle mehrfach im Visier. In diese verschwand er vorwärts und kam nach etwa 15 Sekunden ebenfalls vorwärts wieder heraus, hatte sich also in der Röhre bzw. einer entsprechenden Kammer gedreht. Nach ihm erschien der Bienenwolf in der Röhrenöffnung, der also in dieser Zeit mit dem *Sphex* in (!) der Röhre war. Der Bienenwolf verteidigte jetzt mit aufgerissenen Mundwerkzeugen und gut sichtbarem Stirnfleck die Höhle, wobei sein Kopf den Höhleneingang verschloss. Fast Kopf an Kopf stand der *Sphex* in etwa 3 cm Entfernung vor ihm, suchte dann aber das Weite. Auf demselben Platz fand sich unter den alten Bäumen auch noch eine kleine Kolonie an Ameisenlöwen (*Euroleon nostras*). Der von einer dicken Staubschicht (Lösslehm) bedeckte Boden wurde durch Begängnis (Hunde, Menschen) offengehalten, was den Bienenwölfen anscheinend nichts ausmachte, da sie ihre zertretenen Röhren immer wieder fanden. Dies deckt sich mit den im Steinbruch Mönchsberg gemachten Beobachtungen, wonach die dortige Sandstelle ebenfalls völlig zerwühlt worden war. Am 7.VIII. baute *Sphex* an einer Höhle am Fuße der Kiefer, nur etwa drei Meter von jener Stelle am 31.VII. entfernt.



Abb. 13: Von *Sphex funerarius* genutzte vegetationsfreie Stelle im Park des Rittergutes Pöschwitz/ Altenburger Land, 21.07.2020 (Foto: M. Jessat).

3.2 Ehemalige Fläche des Kraftwerkes Mummsdorf (Altenburger Land/Thüringen, Burgenlandkreis/Sachsen Anhalt)

Direkt auf der Landesgrenze Thüringen/Sachsen-Anhalt stand nordwestlich von Meuselwitz das Kraftwerk Mummsdorf. Dieses wurde in den Jahren 2015/16 abgerissen und der Bauschutt zerkleinert auf der Fläche als Lebensraum für Flussregenpfeifer, Sandohrwurm, Sand- und Ödlandschrecken abgelegt. Die mehrere Hektar großen Flächen aus recyceltem Bauschutt erhielten zur Biotopaufwertung Haufen aus demselben recycelten Material, welche jeweils an der Südseite mit einer Anschüttung von feinem Sand aufgewertet wurden (Abb. 14). Diese sollten Insekten, wie Wildbienen und Grabwespen, zusätzliche Nistplätze bieten.

Am 29.VIII.2020 konnte auf einer der Sandanschüttungen ein *Sphex* an einem Höhleneingang beobachtet werden, der diesen mit Steinchen und trockenen Pflanzenteilen verschloss. Dieser Nistplatz befindet sich in Sachsen-Anhalt, etwa 300 m von der Landesgrenze zu Thüringen entfernt. Im Umfeld dieses Bauschutt-Sandhaufens konnten Sandohrwurm (Reste eines Männchens unter einem Stück Beton, welches auf feinem Sand lag) und Blauflügelige Ödlandschrecken, die direkt neben dem aktiven *Sphex* balzten, nachgewiesen werden. In der näheren Umgebung wurden auch Bienenwolf, Blauflügelige Sandschrecke und Westliche Beißschrecke auf diesen postindustriellen Flächen registriert.

Auf einer benachbarten Stelle im Thüringer Teil der ehemaligen Industriefläche wurde am 29.VII. ein *Sphex* an Blüten des Weißen Steinklees (*Melilotus alba*) beobachtet.



Abb. 14: Auf dem Gelände des ehemaligen Kraftwerkes Mummsdorf wurde die Heuschreckensandwespe auf einer mit Feinsand bedeckten Bauschuttfläche ausgemacht, 29.08.2020 (Foto: M. Jessat).

4 *Sphex* in Thüringen

4.1 Stand bis BURGER (2011a)

Die Heuschreckensandwespe ist in älteren faunistischen Schriften für Thüringen nicht verzeichnet, was bei der zeitweisen Intensität der regionalen hymenopterologischen Durchforschung (vor allem durch Otto Schmiedeknecht) bedeutet, dass die Art hier entweder noch nie oder zumindest so selten und lokal auftrat, dass sie übersehen wurde. Erst im Zuge der Erarbeitung einer (ersten) Checkliste der Grabwespen Thüringens stieß BURGER (2005) auf ein Weibchen, das laut Etikett von Curt Beer am 20.VII.1944? auf der Schwellenburg bei Erfurt gesammelt wurde (Beleg damals noch im Gothaer Museum der Natur, jetzt im Naturkundemuseum Erfurt). Unsicher blieb dabei das Jahr, denn es kann auch irgendwann zwischen 1900 und 1945 (der Sammelzeit Beers) erbeutet worden sein. In der nachfolgenden Checkliste (BURGER 2009) ist *S. funerarius* wiederum eine Anmerkung gewidmet, die den Stand von 2005 wiederholt, doch ein weiteres (wenn nicht dasselbe?) Tier vom 20.VI.1944? aus der unveröffentlichten Kartei Rapps (Naturkundemuseum Erfurt) ergänzt.

Dies ist der spärliche historische Kenntnisstand zu *S. funerarius* in Thüringen, wobei neuere intensive Untersuchungen (2014) von Hautflüglern im Rahmen eines EU-LIFE-Projekts auf Steppenrasen in Thüringen die Art weder an der Schwellenburg (dem „Urhabitat“) bestätigen noch auf zwei anderen Keuperhügelgruppen nachweisen konnten (CREUTZBURG et al. 2015). Erst im dritten Nachtrag zur Checkliste nennt BURGER (2011a) die von ihm 2011 (und nach mindestens über sechs Jahrzehnten ersten) belegten Nachweise von zwei Stellen im NSG „Bottendorfer Hügel“ östlich des Kyffhäusers (Tab. 2). Diese vier Weibchen wurden auf Blüten verschiedener Kräuter, nicht aber in einer Kolonie am Boden beobachtet, wobei sie an einer Lößkante und in der Vegetation jagten. Zudem war anzunehmen, dass die Stelle „Neun Berge“ offenbar schon vor 2011 besiedelt war, wobei für Thüringen vermutlich Standorte mit *Eryngium campestre* (zum Blütenbesuch) potentielle Siedlungsstellen für *Sphex* sind (BURGER 2011a).

4.2 Aktuelle Nachweise in Thüringen

Nachdem 2014 das Vorkommen auf dem Bottendorfer Leimberg bestätigt wurde (F. Creutzburg), gab es erst 2019/2020 die nächsten Fundmeldungen, und diese gleich gehäuft von mindestens 10 zuvor noch unbekanntem Lokalitäten zumeist in Nord- und Ost-Thüringen (Tab. 2). Die Beobachtungszeiträume liegen zwischen Ende Juni/Anfang Juli und Ende August, wobei wohl größtenteils adulte Weibchen am Boden erfasst wurden. Dieser Zeitraum ist weitgehend identisch mit jenem, in dem Heuschreckensandwespen 2020 im Steinbruch Mönchsberg registriert wurden. Sofern dabei überhaupt von „Kolonien“ die Rede sein kann, so waren diese mit höchstens 5-10 Tieren (wohl meist ♀♀) durchweg sehr klein, was ihrer jeweils erst kurzen Gründungsphase geschuldet sein könnte. Rätselhaft bleibt allemal, wie die Art in so kurzer Zeit so weit auseinanderliegende Fundpunkte besiedeln konnte, wobei das Muster vor allem auf eine Besiedlung aus (Nord-)Osten hindeutet.

Tab. 2: Belegte neuere Nachweise (in MTBQ-Folge) von *Sphex funerarius* in Nord- und Ostthüringen.

MTBQ	Lokalität	Datum	Anzahl	Quelle
4531/4	Kyffhäuser: Hügel b. Numburg (NSG)	21.VIII.20	1 Ex.	K. Leipelt /H.-J. Hahn
4531/4	Kyffhäuser: Solberg (NSG)	30.VI.19	1 ♂ (klein)	leg./coll. F. Creutzburg
4531/4	Kyffhäuser: Mittelberg (NSG)	21.VIII.20	2 Ex.	K. Leipelt /H.-J. Hahn
4632/3	Seega: Kohnstein (NSG)	25.VII.20	10 Ex.	K. Leipelt /H.-J. Hahn
4634/4	Bottendorf: Neun Hügel (NSG)	26.VII.11	3 ♀	BURGER (2011a)
4634/4	Bottendorf: Neun Hügel (NSG)	23.VIII.11	2 ♀	BURGER (2011a)
4634/4	Bottendorf: Neun Hügel (NSG)	25.VII.19	5 Ex.	K. Leipelt
4634/4	Bottendorf: Neun Hügel (NSG)	25.VIII.19	5 Ex.	K. Leipelt
4634/4	Bottendorf: Neun Hügel (NSG)	1.VIII.20	5 Ex.	K. Leipelt
4634/4	Bottendorf: Leimberg (NSG)	26.VII.11	1 ♀	BURGER (2011a)
4634/4	Bottendorf: Leimberg (NSG)	18.VII.14	2 ♀	leg./coll. F. Creutzburg
4939/2	Altenburger Land: Mumsdorf	29.VII.20	1 ♀	M. Jessat
4940/4	Altenburger Land: zwischen Altenburg Nordost und Knau	30.VII.20	1 ♀ 2 ♀	leg./coll. F. Creutzburg leg. M. Jessat, coll. Mauritianum
4940/4	Altenburger Land: Pöschwitz	31.VII.20, 7.VIII.20	1 ♀ 1 ♀	M. Jessat
5135/1	Jena: Steinbruch Mönchsberg (NSG)	6.VII.- 9.VIII.20	mind. 4 ♀	J. D. Hochstetter/ G. Köhler (siehe Beitrag)
5138/4	Ronneburg: Lichtenberg	2.VII.20	1 ♀	F. Leo (Foto)
5334/1	Saalfeld: Sandgrube Remschütz	13.VII.20	mind. 1 ♀	W. Stumpf (Foto)

5 Diskussion

Das plötzliche regionale Auftreten der Heuschreckensandwespe an weit voneinander entfernten Stellen in Thüringen seit den Hitzesommern 2018/2019 steht offenbar in Verbindung mit einer klimatisch bedingten Vermehrungs- und Ausbreitungswelle der Art in Deutschland (zuletzt BODINGBAUER et al. 2020). Vordergründig lassen ihre komplexen Lebensraumsansprüche bezüglich Nahrungsgebiet (mit blühenden Kräutern), Beutejagdraum (mit großen Heuschrecken) und Nistplatz (sandige Stelle) allerdings ökologische Gründe ins Feld führen. Doch derlei Ursachen, wie Habitat- und Beuteverfügbarkeit (Heuschrecken) sowie Blühangebot (Kräuter) kommen aufgrund ihrer relativen Unbegrenztheit einerseits und der Nutzungsvielfalt (Euryökie) durch *Sphex* andererseits als limitierende Faktoren kaum in Frage. Dies legen auch die hier zusammengestellten Befunde für Thüringen nahe, wobei sogar solche Lebensräume (wie eben der Kalksteinbruch Mönchsberg) genutzt werden, in denen sandige Bereiche eher selten sind. Laut Literatur bevorzugt *Sphex* trockene, warme, sandig-lehmige Lebensräume, hierbei vor allem Silbergrasfluren (BLÖSCH 2000). Darüber hinaus nutzt er aber auch zunehmend anthropogene Stellen, sofern sie halbwegs sandig und zum Höhlengraben geeignet sind, wie die hier beschriebenen Fälle zeigen. Sogar mitten in Halle/Saale (Heide Süd) konnte F. Creutzburg eine Niststätte in einem sandigen Schutthaufen feststellen. In Zeiten der Ausbreitung von *Sphex* ist dies durchaus von Bedeutung und daher sinnvoll, sein offensichtlich breiteres Habitatnutzungsspektrum an verschiedenen Orten genauer zu dokumentieren.

Zweifellos noch interessanter sind die spektakuläre Biologie und komplexen Verhaltensweisen von Heuschreckensandwespen, von denen bei uns mit *Sphex funerarius* nur eine Art von mehreren auftritt. Doch dazu wurde bereits seit dem 19. Jh. detailliert beobachtet und geforscht, wobei bekanntermaßen viele grundlegende Beobachtungen und Experimente zu *Sphex*-Arten von Jean-Henri Fabre im südlichen Frankreich gemacht wurden, die seit FABRE (1856) in sein vielfach übersetztes entomologisches Hauptwerk eingeflossen sind (zu *Sphex*: auf Deutsch zuletzt in FABRE 2010). Hierzu können vorrangig ökofaunistische Zusammenstellungen zwar wenig Neues beitragen, dafür aber andere Möglichkeiten der Wahl von Habitaten, Blüten und Beute-Heuschrecken sowie der assoziierten Begleitfauna aufzeigen (u.a. OLBERG 1966, BEUTLER et al 2011).

6 Danksagung

Bei den Geländeaufnahmen (JDH) assistierte Frau Christin Leschik. Weitere Nachweise und Fotos aus Thüringen teilten bereitwillig Frank Leo (Elsterberg), Wolfgang Stumpf (Großliebbrungen – der auch die Goldwespe bestimmte), Dirk Reum (Bad Liebenstein), Dr. Klaus Leipelt und Hans-Joachim Hahn (TLUBN, Weimar – detaillierte FIS-Auszüge) mit. Weitere Hinweise zu *Sphex* gaben Hans-Joachim Jacobs (Rantzin) und Dr. Bernd Nicolai (Halberstadt). Einige hymenoptere Begleitarten determinierte Daniel Tröger (Jena), der überdies auch Verhaltenssequenzen im Gelände im Video festhielt und uns freundlicherweise zur Verfügung stellte.

7 Literatur

- BEUTLER, H.; BEUTLER, D. & LIEBIG, W.-H. (2011): Wiederfund der Heuschreckengrabwespe, *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 in Brandenburg mit Anmerkungen zur Biologie und zum Verhalten (Hymenoptera, Aculeata: Sphecidae s. str.). – Märkische Entomologische Nachrichten **13** (1): 23–34.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. In: BLANK, S. & TAEGER, A. (Hrsg.), Hymenoptera II. In: DAHL, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise **71**. – Goecke & Evers, Keltern, 480 S.
- BLÖSCH, M. (2014): Grabwespen. Illustrierter Katalog der einheimischen Arten. – VerlagsKG Wolf, Magdeburg, 219 S.
- BLÖSCH, M. & KRAUS, M. (2009): Die Heuschreckengrabwespe *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 zurück in Mittelfranken. – galathea **25** (1): 7–17.
- BODINGBAUER, S.; HÖRREN, TH.; JACOBS, H.-J.; KORNMILCH, J.-CH.; NIEHOFF, B.; SCHWEITZER, L.; VOIGT, N.; VON DER HEYDE, L.; WITT, R. & WÜBBENHORST, J. (2020): Expansion von *Sphex funerarius* Gussakovskij 1934 nach Norden (Hymenoptera, Sphecidae). – Ampulex **11**: 58–65.
- BURGER, F. (2005): Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera, „Sphecidae“) Thüringens. Stand 24.08.2005. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **13**: 29–50.
- BURGER, F. (2009): Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) Thüringens. Stand 26.11.2009. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **17**: 37–50.
- BURGER, F. (2011a): Dritter Nachtrag zur Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera: Crabronidae, Sphecidae) Thüringens. Stand 22.11.2011. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **19**: 73–75.

- BURGER, F. (2011b): Rote Liste der Grabwespen (Insecta: Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) Thüringens. Überarbeitete 1. Fassung, Stand 09/2005; Aktualisierung: 10/2010. – Naturschutzreport, Jena **26**: 281–290.
- CERRETTI, P. & PAPE, TH. (2003): *Metopodia pilicornis* (PANDELLÉ, 1895) kleptoparasitic on *Sphex funerarius* GUSSAKOWSKIJ, 1934 (Diptera: Sarcophagidae, Miltogramminae; Hymenoptera: Sphecidae). – *Studia dipterologica* **10** (2): 557–558.
- CREUTZBURG, F.; BAUMBACH, H.; BURGER, F. & WINTER, R. (2015): Beiträge zur Hymenopteren-Fauna Thüringens: Untersuchungsergebnisse aus den Natura-2000-Gebieten „Brembacher Weinberg-Klausberg-Scherkonde“, „Kahler Berg und Drachenschwanz bei Tunzenhausen“, „Trockenrasen nordwestlich von Erfurt“. – *Thüringer Faunistische Abhandlungen* **XX**: 127–158.
- FABRE, J.-H. (1856): Études sur l'instinct et les métamorphoses des Sphégiens. – *Annales Scientifique Naturelle*, sér. 4, t. VI, 137ff. [zitiert nach KOHL (1890)]
- FABRE, J.-H. (2010): Erinnerungen eines Insektenforschers I, 3. Aufl. [Souvenirs entomologiques. Études sue l'instinct et las moeurs des insectes, 1879]. – Matthes & Seitz, Berlin, 291 S.
- FRIESE, H. (1926): Die Bienen, Wespen, Grab- und Goldwespen. In: SCHRÖDER, Ch. (Hrsg.): Die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschlands, Band I. Hymenopteren, Erster Teil. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 192 S.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. In: BLANK, S. M. & TAEGER, A. (Hrsg.): Hymenoptera III. In: DAHL, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise **71**. – Goecke & Evers, Kelttern, 207 S.
- JACOBS, H.-J. (2011): Familien Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae – Grabwespen, Sandwespen. In: KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2, Wirbellose: Insekten, 11., Neubearb. u. erw. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 634–641.
- KOHL, F. F. (1890): Die Hymenopterengruppe der Sphecinen. I. Monographie der natürlichen Gattung *Sphex* Linné (sens. lat.). – *Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums*, Wien **V** (2): 77–194.
- KÖHLER, G.; PFEIFFER, S. & HEINRICH, W. (2011): Der ehemalige Kalksteinbruch am Mönchsberg bei Göschwitz (Jena/Thüringen) – Geschichte, Renaturierung und Naturschutz. – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* **48** (2): 37–59.
- MENKE, A.S. & PULAWSKI, W.J. (2000): A Review of the *Sphex flavipennis* Species Group (Hymenoptera, Apoidea: Sphecidae: Sphecidae). – *Journal of Hymenoptera Research* **9**: 324–346.
- OLBERG, G. (1966): Brutfürsorge und koloniales Verhalten der Heuschreckensandwespe *Sphex maxillosus*. – *Natur und Museum* **96**: 1–8.
- SCHMID-EGGER, CH. (1996): Neue oder bemerkenswerte Stechimmen. – *Bembix* **7**: 18–20.
- SCHMID-EGGER, CH. (2001): *Sphex funerarius* ersetzt *S. rufocinctus*. – *Bembix* **14**: 8.
- SCHMID-EGGER, CH. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. 2. Fassung, Stand Januar 2011. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (3): 419–465. [darunter auch Sphecidae]
- SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, CH. (1997): Kritisches Verzeichnis der deutschen Grabwespenarten (Hymenoptera, Sphecidae). – *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen* **13**, Beih. **3**: 1–35.
- SCHOLZ, A. & LIEBIG, W.-H. (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Grabwespen. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, 52 S.
- SOBCZYK, T. & BURGER, F. (2008): *Sphex funerarius* Gussakovskiji, 1934 (Hymeoptera, Sphecidae s. str.) wieder in Sachsen. – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **52** (2/3): 181–183.
- UHLMANN, E. (1940): Die Tierwelt Jenas. In: LEHMANN, W., Jena: Thüringens Universitätsstadt in Vergangenheit und Gegenwart, Band I. – Verlag von Gustav Fischer in Jena, 59–102.

Eingegangen am 28.10.2020

GÜNTER KÖHLER, JORIS DAVID HOCHSTETTER

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Institut für Ökologie und Evolution

Dornburger Str. 159

D-07743 Jena

E-Mail: Gunter.Koehler@uni-jena.de, Jorisdavid.Hochstetter@uni-jena.de

FRANK CREUTZBURG

Schlendorfer Oberweg 12

D-07743 Jena

E-Mail: Frank.Creutzburg@JenInsekt.de

MIKE JESSAT

Naturkundemuseum Mauritium

Parkstraße 10

D-04600 Altenburg

E-Mail: jessat@mauritianum.de