

Mediterrane Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) in Deutschland und angrenzenden Gebieten nach 1990.

Eine Übersicht anlässlich des aktuellen Nachweises der mediterranen Töpferwespe *Eumenes m. mediterraneus* Kriechbaumer, 1879 (Vespidae, Eumeninae).

Ulrich FROMMER

Abstract: A record of the mediterranean yellow-jacket *Eumenes mediterraneus mediterraneus* from Gießen (Hesse, Germany) is reported. This finding is discussed regarding other hitherto existing records of this species in the Southern Upper Rhine valley, and the climatic conditions in the bordering regions of the distribution range in Southern Central Europe. In consideration of the present warming period and of new records of other mediterranean Aculeata since 1990, the probabilities of active immigration and passive importation are discussed. Possible immigration routes are discussed and areas of establishment in Germany and in adjacent regions are evaluated. The main immigration route are obviously the Rhône-Rhine lowlands. Similarities and differences in population build up are described for different species depending on their first records

Zusammenfassung: Es wird über einen Nachweis der mediterranen Faltenwespe *Eumenes mediterraneus mediterraneus* aus Gießen (Hessen) berichtet. Dieser Fund wird diskutiert im Zusammenhang mit bisherigen Nachweisen dieser Art im Südlichen Oberrhein und den Klimaverhältnissen an der Arealgrenze im südlichen Mitteleuropa. In Anbetracht der anhaltenden Wärmeperiode und von Neunachweisen anderer mediterraner Stechimmen seit 1990 werden Möglichkeiten der aktiven Einwanderung und der passiven Einschleppung abgewogen. Wahrscheinliche Einwanderungswege werden erörtert und Etablierungsregionen in Deutschland und in den direkt angrenzenden Gebieten aufgezeigt. Die Haupteinwan-

derung erfolgt offensichtlich über den Rhône-Rhein-Graben. Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Populationsentwicklung der einzelnen Arten nach den Erstdnachweisen werden dargestellt.

Key words: Hymenoptera Aculeata, *Eumenes mediterraneus*, Hesse (Germany), spreading of mediterranean species

Abkürzungen

ÖÖLM = Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, MNB = Museum für Naturkunde Berlin, OT = Ortsteil, DWD = Deutscher Wetterdienst.

Einleitung

Im Jahr 2010 gelang im Stadtbereich von Gießen im Lahntal ein Nachweis der holomediterranen Töpferwespe *Eumenes m. mediterraneus* Kriechbaumer, 1879 (FROMMER 2011) (Abb. 1). Dadurch wird die Frage aufgeworfen, wie man das Auftauchen solcher im Mittelmeergebiet heimischer Arten nach Beginn der verstärkten Klimaerwärmung (etwa seit 1990) beurteilen soll: Eingeschleppt oder aktiv eingewandert, nur temporäres Vorkommen oder beginnende Bodenständigkeit? Hier soll diese Frage durch das Studium weiterer Nachweise dieser Art in Mitteleuropa näher beleuchtet und in Bezug auf andere Neunachweise mediterraner Hymenopteren und die weitere Entwicklung nach ihrem Auffinden diskutiert werden.

Erläuterung der Fundumstände

Der Nachweis von *E. m. mediterraneus* erfolgte in der Innenstadt von Gießen an der Lahn (Hessen) in einem sonnigen Hausgarten an *Solidago canadensis*: 1 ♂ 4.09.2010 leg. FROMMER vid. J. GUSENLEITNER [2011]. Der Fundort ist ein größeres z. T. noch unbebautes Gartenareal, weitläufig umringt und geschützt durch vierstöckige Häuser aus der Wende des 19. zum 20. Jahrhundert in unmittelbarer Nähe zum parkähnlichen „Alten Friedhof“ im Südosten. Im Jahr 2011 wurden keine weiteren Exemplare dieser Art gefunden.



Abb. 1: Weibchen der im gesamten Mittelmeerraum verbreiteten Töpferwespe *Eumenes mediterraneus* (aufgenommen in Israel). Diese Art wurde bei Colmar im Elsass (F) im Südlichen Oberrheintal 2003 nachgewiesen (J. SMIT, NL). Der Fund könnte Focus einer beginnenden Bodenständigkeit und weiteren Ausbreitung im Oberrheintal sein.

Aufnahme: © Zsusc: Fotogalerie – Hymenoptera Information System, HymIS, www.hymies.de

Weitere Nachweise von *E. m. mediterraneus* in Deutschland und den direkt angrenzenden Gebieten im Elsass

Folgende Meldungen und Nachweise von *Eumenes m. mediterraneus* liegen bisher aus Deutschland und den direkt angrenzenden Gebieten vor:

- 1) Kleinmachnow (Brandenburg) um 1930, 1♀ 1♂ leg. GÜNTHER coll. MNG, det. WOLF (♂ vid. F. BURGER, ♀ vid. J. GUSENLEITNER, FRANKE in litt.), cit. SAURE, BURGER & OEHLKE (1998: 19). Die Autoren merken an: „erster belegter Nachweis für Deutschland! Art gehörte vermutlich nie zur heimischen Fauna.“ SCHMID-EGGER (2010) nahm diesen Fund nicht in die Artenliste der Faltenwespen Deutschlands auf.

- 2) Straßburg OT Robertsau (Elsass, F) vermutlich wenige Jahre vor 1961, 1♀ leg. M. KLEIN cit. BLÜTHGEN (1961: 208, als Fußnote nach Manuskriptabgabe). BLÜTHGEN merkt an: „ich möchte annehmen, daß es sich um ein verschlepptes Stück handelt“.
- 3) Colmar, OT Turckheim (Elsass, F), Weinberg, 11.08.2003, 1♂ leg. coll. J. SMIT (GEREYS & SMIT in litt. 2012)
- 4) [Flörsheim-Dahlsheim (Rheinland-Pfalz): REDER (2000) berichtet von einer nachgewiesenen Einschleppung über Brutzellen an einem Sandsteintrog aus der Algarve/Portugal, aus denen mehrere Exemplare von *E. m. mediterraneus* schlüpfen.] *)

Vorkommen von *Eumenes m. mediterraneus* an der Arealgrenze im südlichen und östlichen Mitteleuropa

Schweiz:

In der Südschweiz gibt es die nächsten Nachweise von *E. m. mediterraneus* im oberen Rhônetal (Wallis): 2 Planquadrate 5x5 km vor 2011 und im Tessin nördlich des Lago Maggiore, Umgebung Lucarno: 6 Planquadrate 5x5 km vor 2011 (CSCF download 25.02.2012).

Österreich:

In den östlichen Landesteilen wurde seit Mitte des letzten Jahrhunderts mehrfach *E. m. mediterraneus* nachgewiesen:

- Neusiedl am See (Burgenland) a) 17.-19.08.1940, leg. S.G. BISCHOFF det. BLÜTHGEN 1940 vid. FROMMER 2012 in coll. MNB (vgl. BLÜTHGEN 1961: 208), b) J. GUSENLEITNER (in litt. 2012) ohne Datum und Literaturangabe (gleicher Fund?).
- Wien VII 1940.
- Gutramsdorf (Niederösterreich) 08.09.1945.
- Winden am See (Burgenland) 06.07.1959;
- Lackenhof W Horitschon (Burgenland) 23.08.1995.
alle Angaben J. GUSENLEITNER (in litt. 2012), vgl. Checkliste der Vespiden Österreichs (GUSENLEITNER 2008).

*) Nach einem download vom 14.10.2011 sollten im ZFMK (Bonn) 2 Exemplare von *E. m. mediterraneus* Kirn a. d. Nahe (Rheinland-Pfalz) leg. SCHOOP 1950 existieren. Nach einer diesbezüglichen Nachfrage wurde die „fehlerhafte Datenerfassung“ korrigiert (ROHWEDDER in litt. 2011).

Südostfrankreich:

Dort wurde *E. m. mediterraneus* in 20 verschiedenen Départements nachgewiesen (GEREYS in litt. 2012): neben den Départements in der mediterranen Zone im Süden auch in den eher montan geprägten Regionen der Westalpen, wie Alpes-de-Haute-Provence (GEREYS 2006), Hautes-Alpes (19.08.2003, 1♂ Gap, 625 m ü NN), Alpes-maritimes, Isère (alle leg. coll. J. SMIT, GEREYS & SMIT in litt. 2012).

Italien Südtirol:

Bozen a) 1885, 1♀ leg. GERSTAECKER (coll. MNB, vid. FROMMER 2012), b) 1 Ex. coll. OÖLM, vid. FROMMER 2011.

Gesamtverbreitung von *Eumenes m. mediterraneus*

GUSENLEITNER (1999: 571) gibt als Verbreitungsgebiet für *E. m. mediterraneus* an: „Südliches Mitteleuropa und Südeuropa, östlich bis Iran und Zentralasien, Nordafrika.“ Nach eigener Nachsuche 2011 in coll. OÖLM (det. J. GUSENLEITNER) und 2012 in coll. MNB (det. BLÜTHGEN) gibt es Belege für folgende Länder und Regionen:

Spanien, Portugal, Frankreich, Italien, Sizilien, „Yugoslavia“, „Kroatia“, „Slovenia“, „Dalmatia“, „Slovakia“ (OÖLM), Ungarn (BLÜTHGEN 1961), Bulgarien, Griechenland, Griechische Inseln mit Kreta, Türkei, Iran, „Kaukasus“, Kasachstan, Turkestan, „Turkmenia“, „Kirgisien“, Usbekistan, „Tadzickà SSR“, Marokko, Algerien, Tunesien, Aegypten, „Palästina“, Israel, Jordanien, Syrien, Irak.

Neben der Nominatform wurden aus Europa folgende Subspezies beschrieben:

- a) von Korsika: *Eumenes mediterraneus filitosa* Gereys, 2011.
- b) von Zypern: *Eumenes mediterraneus cypricus* Blüthgen, 1938.

Temperaturbedingungen für das Vorkommen von *Eumenes m. mediterraneus*

Untersucht man über Klimakarten die Temperaturbedingungen in den Ländern und Regionen, in denen *E. m. mediterraneus* nachgewiesen wurde, so werden in etwa die Temperaturansprüche der Art deutlich. Sie werden ungefähr durch folgende Isothermen begrenzt:

- a) Mittlere Januar­temperatur der Luft $\geq -1^{\circ}\text{C}$
- b) Mittlere Julitemperatur der Luft $\geq 20^{\circ}\text{C}$

An der Arealgrenze in Mitteleuropa werden die Vorkommen von *E. m. mediterraneus* durch die folgenden Juli-Isothermen der Lufttemperatur charakterisiert:

Wallis (CH): 19°–20° C, Umgebung Lucarno, Tessin (CH) 20°–21°C, Colmar, Elsass (F) 20°–21°C, Wien (A): 19°–20° C, Neusiedl am See, Burgenland (A) 20°–21°C, Bozen, Südtirol (I) 20°–21°C, Oberes Isère-Tal (F) 20°–21°C.

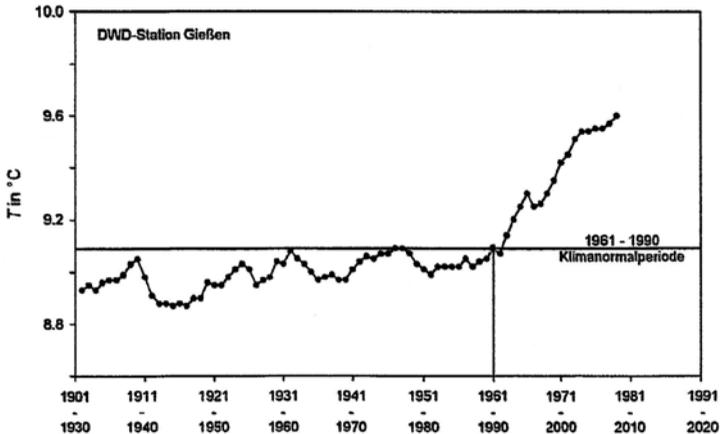


Abb. 2: Gleitendes 30jähriges Mittel der Lufttemperatur (T) in Gießen (aus STREITFERT et al. 2010). Die Kurve zeigt eine deutliche Klimaerwärmung etwa seit 1990.

Beurteilung des aktuellen Nachweises von *E. m. mediterraneus*

Das Gießener Becken ist nach der derzeitigen klimatologischen Referenzperiode 1961–1990 mit einer mittleren Julitemperatur von 18,2 °C und einer mittleren Jahrestemperatur von 9,1 °C durchaus wärmegetönt (MÜLLER-WESTERMEIER et al. 1999). Bei Berechnung des gleitenden 30-jährigen Mittels der Lufttemperatur ergibt sich für die DWD-Station Gießen bis zur Referenzperiode 1979–2008 ein kontinuierliches Ansteigen auf 9,6 °C der mittleren Jahrestemperatur, also eine Zunahme von 0,5 °C im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961–1990 (STREITFERT et al. 2010, Abb. 1). Die mittlere Jahrestemperatur im Innenstadtbereich großer Städte liegt aber noch mindestens 1 °C höher als im Außenbereich, wo sich die meteorologischen Messstationen befinden (vgl. KUTTLER 1998, KLAUS-

NITZER 1982). Vor allem in warmen Hochsommerperioden kommt es in Städten bei vermindertem Luftaustausch mit den abkühlenden Außenbereichen zu einer verringerten Nachtabsenkung der Temperatur und somit zu ausgeprägten Wärmeinseln mit einer erhöhten Zahl an „Sommertagen“ (Tagesmaximum der Lufttemperatur $\geq 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) im Vergleich zu den Außenbereichen (KOBMANN 2011, SCHLÜNZEN 2012). Diese hohen Temperaturen offenbaren sich auch in den hohen gemessenen wuchsklimatischen Werten im Rahmen von Wuchsklima-Gliederungen (Beobachtungen des Verf. nach ELLENBERG & ELLENBERG (1974)). Diese Methode ermittelt Wärmesummenstufen, die sich auf Grund pflanzenphänologischer Beobachtungen ergeben (Blühbeginn, Reife, Blattaustrieb etc.).

Für das Gartengelände des Fundorts ergibt sich ein wuchsklimatischer Wert der Stufe 9 (sehr mild = Grenzklima für Erwerbsweinbau). Trotzdem sind die allgemeinen klimatischen Verhältnisse im Lahntal im Vergleich zu anderen Wärmeregionen in Südwest-Deutschland eher suboptimal (vgl. FROMMER 2006). Die allgemeinen Temperaturbedingungen für eine Bodenständigkeit von *E. m. mediterraneus* vor allem eine mittlere Julitemperatur von mindestens $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ werden höchstens grenzwertig erreicht. Daher handelt es sich bei dem Fund aus Gießen vermutlich nicht um eine aktive Einwanderung. Eine solche ist für den Nachweis bei Colmar (Elsass, F) eher denkbar. Dort wurde die Art in einem lokal-klimatisch von Natur aus mit einer höheren Wärmesumme ausgestatteten Weinbergareal (J. SMIT in litt. 2012) in einer ausgesprochenen Wärmeregion mit mittleren Julitemperaturen von $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ gefunden. Der Fund bei Colmar könnte daher durchaus bereits den Ausgangspunkt beginnender Bodenständigkeit und weiterer Ausbreitung im Südlichen Oberrheintal anzeigen.

Eine Einschleppung ist bei dem Fund aus Gießen eher anzunehmen, was bei mörtelnden Arten wie *Eumenes* auch gut möglich ist (vgl. Beobachtung einer erfolgten Einschleppung von *E. m. mediterraneus* in REDER (2000)). Ob diese mediterrane Art in Folge der seit 1990 deutlichen Klimaerwärmung in Gießen (Abb. 2) sich hier bereits dauerhaft angesiedelt hat, werden erst die nächsten Jahre zeigen. Für eine Besiedlung und mögliche Bodenständigkeit von *E. m. mediterraneus* in Deutschland scheinen bei der anzunehmenden Fortdauer der gegenwärtigen Klimaerwärmung die Wärmegebiete in der Südlichen Oberrheinebene mit mittleren Julitemperaturen von fast $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ und der Nähe zur Burgundischen Pforte von Natur aus besser geeignet zu sein.

Die Nachweise in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts im elsässischen Gebiet des Südlichen Oberrheintals könnten auch Hinweise auf eine frühere Bodenständigkeit sein. Die Vorkommen waren möglicher-

weise zwischen 1960 und 1990 erloschen oder lagen „unter der Nachweisgrenze“. Ähnliches könnte für einige der im Folgenden besprochenen Arten gelten, die ebenfalls bereits früher im Südlichen Oberrheintal aufgefunden wurden.

Weitere Neunachweise mediterraner Stechimmen in Deutschland seit 1990

Folgende ebenfalls im Mittelmeergebiet heimische Stechimmen wurden in Deutschland seit 1990 neu nachgewiesen (Der Erstnachweis von *Halictus pollinosus* erfolgte bereits 1984, der von *Andrena taraxaci* 1983. Sie werden hier zusammen mit den anderen Arten angegeben):

Halictus pollinosus Sichel, 1860 (Halictidae)
Andrena taraxaci Giraud, 1861 (Andrenidae)
Andrena pontica Warncke, 1972 (Andrenidae)
Andrena susterai Alfken, 1914 (Andrenidae)
Osmia latreillei Spinola, 1806 (Megachilidae)
Lithurgus chrysurus Fonscolombe, 1834 (Megachilidae)
Anthidium florentinum (Fabricius, 1775) (Megachilidae)
Parodontodynerus ephippium (Klug, 1817) (Vespidae)
Leptochilus regulus (Saussure, 1856) (Vespidae)
Microdynerus longicollis F. Morawitz, 1895 (Vespidae)
Miscophus eatoni Saunders, 1903 (Crabronidae)
Pison atrum (Spinola, 1808) (Crabronidae)
Sceliphron destillatorium (Illiger, 1807) (Sphecidae s. str.)
Xylocopa valga Gerstäcker, 1872 (Apidae)

Neben diesen mediterranen Stechimmen werden an dieser Stelle drei weitere Arten aufgeführt, die nicht zu diesem Faunenkreis gehören, sich aber in den letzten Jahren in Deutschland ausgebreitet haben oder erstmals nachgewiesen wurden:

Sceliphron curvatum (F. Smith, 1870) (Sphecidae s. str.)
Sceliphron caementarium (Drury, 1773) (Sphecidae s. str.)
Isodontia mexicana Saussure, 1867 (Sphecidae s. str.)

Mögliche Ursachen des Auftauchens mediterraner Stechimmen und ihre weitere Entwicklung in Deutschland und den direkt angrenzenden Gebieten

Für das erstmalige Auftreten von Stechimmen, die im Mittelmeergebiet heimisch sind, gibt es prinzipiell zwei mögliche Ursachen:

- 1) Unbeabsichtigte Einschleppung.
- 2) Aktive Einwanderung.

Beide Vorgänge können auch kombiniert ablaufen (*Sceliphron curvatum*, *Lithurgus chrysurus*?). Bei Fortdauer der gegenwärtigen Wärmeperiode gibt es abhängig von den ökologischen Bedürfnissen der einzelnen Arten unterschiedliche Möglichkeiten der weiteren Entwicklung, die in Abb. 3 dargestellt sind. Von den hier angesprochenen Arten konnten sich einige bereits deutlich etablieren und können heute als bodenständig bezeichnet werden. Der Werdegang nach Erstnachweis und der eventuellen Etablierung der einzelnen Arten, soweit er schon bekannt ist, wird im Folgenden jeweils kurz skizziert.

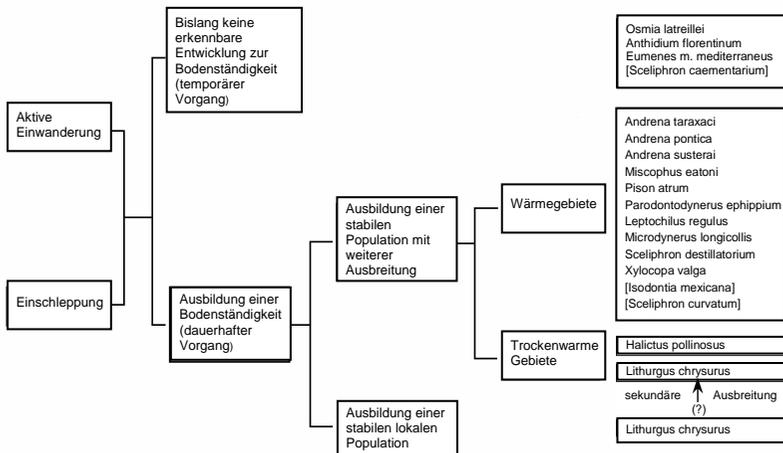


Abb. 3: Möglichkeiten der Populationsentwicklung von Stechimmen, die im Mittelmeergebiet heimisch sind, nach Einwanderung in Deutschland und daran direkt angrenzende Gebiete. Bei den eingeklammerten Arten handelt es sich nicht um mediterrane Faunenelemente.

Halictus pollinosus

Sieht man von einer nicht belegten Meldung von A. SCHENCK um 1870 ab (HERRMANN & TISCHENDORF 2000), so wurde diese sehr wärmeliebende holomediterrane Art erstmals 1984 in Rheinland-Pfalz sicher nachgewiesen und bildete schnell stabile Populationen (NIEHUIS & FLUCK 1994). Die Verbreitung erstreckt sich heute auf besonders niederschlagsarme (R. BURGER in Vorbereitung) und warme Regionen in der nördlichen Pfalz, Rheinhessen und anderen Trockengebieten der Nördlichen Ober-

rheinebene und im Nahetal. Da *H. pollinosus* ein Bodennister ist und die „nächsten Vorkommen im mittleren Frankreich [liegen]“ (SCHMID-EGGER, RISCH & NIEHUIS 1995: 90), scheint ein aktiver Einwanderungsprozess am ehesten in Frage zu kommen.

Andrena taraxaci

Der erste Fund in Deutschland erfolgte bereits 1983 bei Aigen am Inn (WARNCKE 1986). In der Folgezeit hat die Art „ihr Verbreitungsgebiet weiter nach Westen ausgedehnt und ist mittlerweile zumindest in der Gegend von Passau stellenweise die häufigste *Andrena*-Art“ (SCHEUCHL 1993: 22). Bislang ist *A. taraxaci* nur aus dem Landkreis Passau nachgewiesen (l. c.). „Die Art drang von der südlichen Balkanhalbinsel in das pannonische Becken vor und breitete sich von dort die Donau aufwärts aus“ (SCHEUCHL 1993: 22).

Andrena pontica

Diese Art wurde 2010 erstmals in Deutschland nachgewiesen. Die Vorkommen beschränken sich auf mehrere Fundorte in den Landkreisen Passau und Dingolfing-Landau (SCHEUCHL 2011) in Niederbayern. Die Gesamtverbreitung dieser pontomediterranen Art ergibt sich in etwa durch Nachweise aus Tschechien, Polen, Ungarn, Rumänien und der Ost-Türkei. Nach den ersten Nachweisen in Ost-Österreich hat sich die Art entlang des wärmebegünstigten Donautals nach Westen ausgebreitet (SCHEUCHL 2011).

Andrena susterai

Ähnlich wie bei *A. pontica* gelang erst 2010 bei Straubing in Niederbayern der Erstnachweis für Deutschland (SCHEUCHL 2011). Die pontomediterrane Art ist nachgewiesen aus Tschechien (Böhmen und Mähren), Österreich, Ungarn, Rumänien, der Slowakei, Slowenien, Polen, Kroatien, Ukraine, Süd-Russland und Griechenland und erreichte nun nach zahlreichen Nachweisen in Oberösterreich über das Donautal Niederbayern (SCHEUCHL 2011).

Osmia latreillei

Diese mediterrane Mauerbienen-Art wurde 1999 an Nisthilfen in Flörsheim-Dahlsheim (Rheinland-Pfalz) nachgewiesen (REDER 2000). In diesem Fall ist eine Einschleppung über Bruthölzer am ehesten wahrscheinlich, da von dieser Art seither „keine weiteren Beobachtungen bzw. Nachweise“ vorliegen (REDER in litt. 2012).

Lithurgus chrysurus (Abb. 4)

Die xylobionte holomediterrane Steinbiene wurde 1994 bei Ingelheim am Rhein (Rheinland-Pfalz) erstmals für Deutschland nachgewiesen (SCHMID-EGGER, RISCH & NIEHUIS 1995). Ein weiterer Einzelnachweis gelang bei Butzbach in der Wetterau in Hessen (FROMMER 2000), der nicht mehr bestätigt werden konnte. In diesem Fall könnte es sich sowohl um eine aktive Einwanderung als auch um eine Einschleppung durch Nester in Holz handeln. Am Fundort bei Ingelheim hat sich (schon bis 1994) lokal eine stabile, individuenreiche Population in einem sandigen, sehr trockenen und niederschlagsarmen Areal einer ehemaligen Düne entwickelt (bei mittleren Julitemperaturen von 19,5 °C), in dem sowohl genügend spezifische Pollenpflanzen (*Centaurea rhenana* syn. *C. stoebe*) als auch genügend abgestorbene Bäume zum Nisten vorhanden sind (FROMMER 2003). Das schon seit längerer Zeit (mindestens seit Anfang der 1990er Jahre) bestehende lokale Vorkommen spricht eher für eine erfolgte Einschleppung. Allerdings wurde die Art 2009 auch im nahen Mainz-Mombach und 2011 bei Worms nachgewiesen (REDER 2012, in Vorbereitung), sodass eine sekundäre Ausbreitung (z. B. entlang des Rheindamms) vorstellbar ist.



Abb. 4: Weibchen der holomediterranen Steinbiene *Lithurgus chrysurus* an *Centaurea* spec.

Foto: R. Burger, 30.07.2010 an einem Donaudamm bei Novi Sad in Nordserbien.

Microdynerus longicollis

Die sehr wärmeliebende Art wurde 1995 bei Schloßböckelheim im Nahetal erstmals für Deutschland nachgewiesen (SCHMID-EGGER & NIEHUIS 1997). *M. longicollis* hat nach GUSENLEITNER (1997) eine Verbreitung in Italien, Spanien, den Balkanländern und der Türkei aber auch im südlichen Mitteleuropa: Elsass, Südösterreich, nach BLÜTHGEN (1961) auch im Tessin. BLÜTHGEN (1961: 96) berichtet von „einige[n] ♀♀“, die bereits 1951 und 1952 bei Straßburg (Elsass, F) gefangen wurden. In der Folgezeit nach dem Erstdnachweis an der Nahe wurde die Art auch im benachbarten Mittelrheintal (TISCHENDORF & FROMMER 2004) und vor allem an mehreren wärmebegünstigten Stellen im südlichen Rheinhessen (zusammenfassend in REDER 2012) zahlreich nachgewiesen, so dass sich die Art vermutlich von der Burgundischen Pforte ausgehend über das Südliche Oberrheintal ausgebreitet hat (vgl. REDER 2012: 24). Eine weitere Einwanderung könnte über das Donautal von Osten erfolgt sein, da die Art 2008 auch in Ostbayern bei Oberzell nachgewiesen wurde (SCHMID-EGGER in Vorbereitung, cit. REDER 2012: 21).

Anthidium florentinum

Der erste belegte Fund in Deutschland erfolgte 2008 bei Heilbronn (Baden-Württemberg) auf einer Bahnbrache (SCHWENNINGER 2008). Dort hat die Art in einem trockenwarmen Mikroklima „ideale Habitatbedingungen“ (l. c.: 4). Ähnlich wie die Arten *Microdynerus longicollis* und *Eumenes m. mediterraneus* konnte diese mediterrane Wollbiene in der Südlichen Oberrheinebene im Elsass (F) schon früher (hier Ende des 19. Jahrhunderts) nachgewiesen werden (l. c.: 4). Die Verbreitung in Europa erstreckt sich neben den Mittelmeerländern auch auf die Slowakei, Polen und Nordwest-Russland, so dass die Meldung von FRIESE (1886) bei Dresden (SCHWENNINGER 2008: 4) plausibel erscheint. Auf Grund des erst vor kurzem gemachten Einzelfundes ist nicht sicher, ob *A. florentinum* eingewandert ist oder eingeschleppt wurde. Bisher konnten trotz Nachsuche bei Heilbronn keine weiteren Nachweise von *A. florentinum* erbracht werden (SCHWENNINGER in litt. 2012). Der frühere Nachweis in der Südlichen Oberrheinebene könnte für eine Einwanderung aus diesem Raum sprechen.

Parodontodynerus ephippium

Der erste Nachweis dieser solitären Faltenwespe erfolgte 2010 bei Grünstadt, Rheinland-Pfalz (REDER 2010). Die Art hat nach GUSENLEITNER (2000) eine Verbreitung in Südeuropa, Südwestasien bis zum Iran.

Die nördliche Arealgrenze tangiert die Südschweiz, Südtirol, Ostösterreich und Ungarn (REDER 2010). Die nächsten Vorkommen wurden aktuell bei Metz (F) im Moseltal festgestellt, so dass die Art sowohl passiv durch Einschleppung mit dem „regen Transitverkehr“ aber auch „aktiv von Frankreich zum aktuellen Fundort“ eingewandert sein könnte (l. c.: 1423). Ein weiterer Fund aus dem Jahr 2003 an der Mosel bestärkt die Einwanderungsvariante und legt eine beginnende Bodenständigkeit in Rheinland-Pfalz nahe (REDER & WEITZEL 2012 im Druck).

Leptochilus regulus

Der Erstnachweis dieser solitären Faltenwespe für Deutschland erfolgte 1994 in Freiburg im Breisgau, was „als Vorposten einer Arealausweitung der französischen Populationen gewertet werden [könnte]“ (SCHMID-EGGER 1996: 18). Die Verbreitung erstreckt sich auf Südeuropa, den Nahen Osten und Nordafrika und erreicht in Österreich, Mähren, der Slowakei und Frankreich den mitteleuropäischen Raum (GUSENLEITNER 1993). Nach J. GUSENLEITNER (in litt. 1996, cit. SCHMID-EGGER 1996) breitet sich die Art in Österreich aus. Dies gilt auch für die Folgezeit nach dem Erstnachweis für Süd-Deutschland (REDER in litt. 2012). In jüngster Zeit wurde die Art auch bei Mainz (Rheinland-Pfalz) und bei Wiesbaden (Hessen) nachgewiesen (HAHNEFELD in Vorbereitung). In der Roten Liste der Wespen Deutschlands wurde sie als „mittelhäufig“ eingestuft (SCHMID-EGGER 2010).

Miscophus eatoni

Diese atlantomediterrane Art wurde 2005 in Rheinland-Pfalz und Südhessen erstmals für Deutschland nachgewiesen (REDER 2005). Ein weiterer Nachweis gelang bei Karlsruhe (leg. DOCZKAL, cit. SCHMID-EGGER 2010). Die ursprüngliche Verbreitung erstreckt sich nach DOLLFUSS (1991) auf Südeuropa, Marokko, Algerien, Libyen. Vermutlich ist die Art über den Rhône-Rhein-Graben in die Südliche Oberrheinebene eingewandert.

Pison atrum

Die im „Mediterranengebiet“ (DOLLFUSS 1991) verbreitete Art wurde 2004 erstmals bei Konstanz am Bodensee für Deutschland nachgewiesen (HERRMANN 2005). In der Folgezeit gelangen Nachweise bei Stuttgart (leg. KROUPA) und aus Sachsen (leg. CREUTZBERG) (SCHMID-EGGER 2010). Die Nachweise aus dem Südwesten und aus Sachsen könnten für unterschiedliche Einwanderungen über den Rhône-Rhein-Graben und das Böhmisches Becken sprechen.

Xylocopa valga

Die östliche Holzbiene wurde zwischen 2008 und 2011 bei Grenzach-Wyhlen nahe Basel und 2011 am Badberg im Kaiserstuhl (Baden-Württemberg) nachgewiesen (SCHMID-EGGER & DOCZKAL 2012). Bereits 2006 gelang bei Zittau (Sachsen) ein Totfund (FRANKE 2006). Diese Art ist verbreitet in Nordafrika, Südeuropa bis zur Türkei, aber auch im südlichen Mitteleuropa (AMIET et al. 2007), nach SCHEUCHL (1995) in „Südosteuropa bis Slowakei, Mähren und Österreich“, nach STRAKA et al. (2007) auch in Böhmen. Die Funde im Südlichen Oberrheintal zeigen, dass diese sehr flugtüchtige große Art dort bereits bodenständig (SCHMID-EGGER & DOCZKAL 2012) und wahrscheinlich über den Rhône-Rhein-Graben eingewandert ist. Im Donautal kommt sie bereits bis Oberösterreich (Linz) vor (l. c.).

Sceliphron destillatorium

Nach BITSCH et al. (1997: 41) ist diese Mauerwespe im Mittelmeergebiet verbreitet, aber auch aus „Ex-Yugoslawien“, Bulgarien, Rumänien, der Schweiz, Österreich, Ungarn sowie West- und Zentralasien bekannt. Der Erstnachweis für Deutschland (fälschlich als *Sceliphron spirifex*, vgl. STALLING 2002) erfolgte bei Kirchzarten, Kreis Freiburg im Breisgau (GAUSS 1997). STALLING (2002) berichtet über den ersten Fortpflanzungsnachweis bei Grenzach-Wyhlen nahe Basel und weitere Vorkommen in der Nordschweiz. Die Art ist daher vermutlich über den Rhône-Rhein-Graben in die Südliche Oberrheinebene eingewandert. Nach MADER (2000: 167) „kann auch für die Mauerwespe *Sceliphron destillatorium* angenommen werden, daß sie [...] analog dem Migrationsmuster der Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* zunehmend im Oberrheingraben expandieren wird [...].“

Sceliphron curvatum

Die Orientalische Mörtelwespe *S. curvatum* wurde 2002 in Freiburg im Breisgau erstmals in Deutschland nachgewiesen und hat sich in sehr kurzer Zeit in großen Teilen Deutschlands im urbanen Bereich ausgebreitet: In Hessen, Bayern und Nordrhein-Westfalen (SCHMID-EGGER 2005), in Rheinland-Pfalz (REDER 2006), Thüringen (BURGER 2012) und Berlin (SAURE 2012). Die Art, ursprünglich in Indien, Nepal und von Pakistan bis Kasachstan beheimatet, wurde vermutlich Ende der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts in die Steiermark eingeschleppt und hat sich von dort über weite Teile Mittel- und Südeuropas ausgebreitet (SCHMID-EGGER 2005). Die vermutlichen Migrationswege nach Deutschland

ähneln sehr stark denen der postglazialen Einwanderung thermophiler Arten über die Südliche Oberrheinebene, die Donau und das Böhmisches Becken (vgl. Tabelle 1).

Sceliphron caementarium

Die ursprünglich in Nordamerika beheimatete Art wurde seit den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts in Südfrankreich, Portugal, Italien und der Ukraine nachgewiesen und vermutlich durch zufälligen Transport von Nestern eingeschleppt (BITSCH et al. 1997). Die Art wurde bereits in Nordfrankreich und Luxemburg gefunden (STALLING 2002). Ein Nachweis bei Landstuhl östlich von Kaiserslautern (det. K. SCHMIDT) ist wohl Folge von amerikanischen Militärtransporten (REDER & R. BURGER in litt.). Im Jahr 2009 wurde die Art auch bei Frankfurt a. M. durch Photodokumentation nachgewiesen (SCHMID-EGGER vid.). Auch hier handelt es sich sicherlich um eine Einschleppung (TISCHENDORF, FROMMER & FLÜGEL 2011: 185).

Isodontia mexicana

Diese Art, in den U.S.A., Mexico und Zentralamerika beheimatet, wurde in Europa 1960 erstmals in Frankreich (départ. Hérault) nachgewiesen (BITSCH et al. 1997) und hat sich seither, besonders nach 1990, über weite Teile Süd- und Mitteleuropas ausgebreitet. Der Erstnachweis für Deutschland gelang 1997 bei Tübingen (WESTRICH 1998). Seither ist die Grabwespe mehrfach im Neckargebiet und vor allem in weiten Gebieten im Südlichen und Mittleren Oberrheintal nachgewiesen worden (BURGER 2010), so dass eine ursprüngliche Einwanderung über den Rhône-Rhein-Graben angenommen werden kann.

In diese Übersicht wurden die Neunachweise der beiden *Ammoplanus*-Arten (Crabronidae) *A. gegen* (Rheinland-Pfalz und Region Berlin-Brandenburg) und *A. kaszabi* (Brandenburg) nicht aufgenommen. Das Wissen um die Verbreitungsgebiete dieser „winzigen und schwer nachzuweisenden Grabwespen“ (SAURE 2011: 8) ist noch unzureichend, sodass auf eine Erörterung im Rahmen der vorliegenden Arbeit verzichtet wird (Übersicht in SAURE 2011).

Mögliche Migrationswege und Eingangspforten für mediterrane Stechimmen nach Deutschland und die direkt angrenzenden Gebiete

Sieht man von der Möglichkeit einer Einschleppung ab, kann man sich das heutige Einwandern „neuer“ Stechimmenarten aus dem Mittel-

meerraum im Prinzip als Fortsetzung der postglazialen (Wieder-) Besiedlung vorstellen, verursacht durch eine erneute (hauptsächlich anthropogen bedingte) Klimaerwärmung. Bei diesem Einwanderungsvorgang spielen vermutlich auch Witterungs- und Nahrungsbedingungen in der Verproviantierungsphase eine Rolle (TISCHENDORF in litt.), die für die Neusiedler „stimmen“ müssen. Nach so langer Zeit seit Ende der Eiszeit mit den zahlreichen seither erfolgten Klimawechseln sind eher thermophile Arten zu erwarten, für die bisher die klimatischen Bedingungen nicht zutrafen oder nach „sehr langer Zeit“ wieder zutreffen.

Wir blicken heute auf einen Zeitraum von maximal 150 Jahren zurück, in dem Aculeaten gesammelt wurden. Davon sind vielleicht 100 Jahre einigermaßen gut dokumentiert. Für einige der hier behandelten Arten gab es in diesem Zeitraum bereits Meldungen oder Nachweise aus Deutschland oder den direkt angrenzenden Gebieten (vgl. Liste der Neunachweise). Es besteht die Möglichkeit, dass die hier aufgeführten mediterranen Arten in viel früheren Zeiten (z. B. im postglazialen Wärmeoptimum oder in der mittelalterlichen Wärmezeit) bereits Teil der heimischen Fauna waren und im Zuge von Klimaverschlechterungen wieder verschwanden, während andere thermophile Arten in wärmebegünstigten Refugien Mitteleuropas ungünstige Klimaperioden überdauern konnten.

Möglicherweise handelt es sich bei den heute einwandernden Arten nur um Vorboten einer viel umfangreicheren Neubesiedlung, also um die natürliche Konsequenz eines erneuten schweren Pendelschlags im Auf und Ab des fortdauernden postglazialen Klimawandels.

Die in jüngster Zeit direkt mit genetischen Markern und dem Nachweis von Hybrid-Zonen ermittelten postglazialen Ausbreitungswege aus den glazialen Refugialräumen des Mittelmeerraums (den „Ausbreitungszentren“ nach DE LATTIN 1967: 324) wurden von HEWITT (1999) vorgestellt. Die Ausbreitung erfolgte

- a) aus dem atlantomediterranen Zentrum (Iberische Halbinsel),
- b) aus dem adriatomediterranen Zentrum (Italienische Halbinsel),
- c) aus dem pontomediterranen Zentrum (Dalmatien, Balkanhalbinsel und westliches Kleinasien).

Nach DE LATTIN (1967: 61) sollte man nur begrenzt von „Wanderwegen“ reden, da die Expansion „[...] vom Ausbreitungszentrum aus grundsätzlich nach jeder Richtung erfolgt, die der betreffenden Art nicht durch absolut wirksame Ausbreitungsschranken verwehrt ist.“ Für thermophile Arten ergibt sich durch das Vermeiden montaner (kühler) Regionen bei dieser nicht gerichteten Ausbreitung in bestimmten Regionen ein „Soll-durchgang“ durch klimatisch begünstigte Landschaftsstrukturen. Die so

entstandenen, „auf relativ kurze Strecken“ (l. c.) beschränkten Migrationswege haben sich im Prinzip bis heute nicht geändert. So können die Alpen, die für thermophile Arten eine unüberwindbare Barriere bilden, über den Rhône-Rhein-Graben (zwischen Vogesen und Französischem Jura) und über das Donautal (zwischen Böhmerwald und Ostalpen) umgangen werden.

Tab. 1 gibt eine Übersicht über mögliche Migrationswege für thermophile Arten, die aus dem Mittelmeergebiet bzw. aus dem postglazial entstandenen Verbreitungsgebiet nach Deutschland und die direkt angrenzenden Gebiete führen. Thermophile Stechimmen müssen dabei suboptimale Klimabereiche überbrücken, was z. B. durch Flugleistungen legebereiter Weibchen (oder auch durch deren Einschleppung) erfolgen kann.

Schlussfolgerungen

Seit Beginn der verstärkten Klimaerwärmung um 1990 (Abb. 2) wurde eine Reihe thermophiler Stechimmen in Deutschland und in den direkt angrenzenden Gebieten neu nachgewiesen. Für die endogäischen Arten kann eine Einschleppung durch Nester mit höherer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden: *H. pollinosus*, *A. taraxaci*, *A. pontica*, *A. susterai*, *M. eatoni*. Für die hypergäischen Arten kann eine Einschleppung durch Nester in keinem Fall vollkommen ausgeschlossen werden, da sie entweder xylobiont leben und / oder zu den „mörtelnden“ Arten gehören. Für eine eindeutige Beurteilung erscheint die Dichte der Feldbeobachtungen viel zu gering. Für die meisten Arten ist aber aufgrund der Fundkonstellationen eher eine aktive Einwanderung anzunehmen: *E. m. mediterraneus* (Fund bei Colmar), *L. regulus*, *M. longicollis*, *A. florentinum* (?), *P. atrum*, *P. ephippium*, *S. destillatorium*, *X. valga*, *L. chrysurus* (?) (sowie die nicht aus dem mediterranen Faunenkreis stammenden neozöischen Grabwespen *S. curvatum* und *I. mexicana*) (Tab. 1). Für fast alle hier vorgestellten mediterranen Arten waren bisher nördliche Arealgrenzen bis in das obere Rhône- und Saôneetal, das Tessin, Südtirol und/oder bis Niederösterreich / Burgenland typisch. Fünf der beschriebenen Arten wurden bereits früher in den Wärmegebieten der Südlichen Oberrheinebene im Elsass (F) nachgewiesen oder der Erstnachweis erfolgte in der Südlichen Oberrheinebene Deutschlands, so dass eine Einwanderung in diese Wärmeregionen durch den Rhône-Rhein-Graben über die Burgundische Pforte naheliegend ist: *E. m. mediterraneus* (Fund bei Colmar), *A. florentinum*, *M. longicollis*, *L. regulus*, *S. destillatorium*, *X. valga*.

Tabelle 1: Übersicht über mögliche Migrationswege, die aus dem Mittelmeerraum nach Deutschland und daran direkt angrenzende Gebiete führen. Bei den eingeklammerten Arten handelt es sich nicht um mediterrane Faunenelemente.

Migrationsweg	Etablierungsregionen	Faunenelemente	Mögliche (!) Beispiele vgl. Text
1. Rhôdano-rhenanischer Migrationsweg: Einwanderung über den Rhône-Rhein-Graben zwischen Vogesen und Französischem Jura (Burgundische Pforte)	Etablierung in den Wärmegebieten im Südlichen Oberrheintal (Frankreich, Deutschland), nachfolgend hauptsächlich im Verlauf des Rheintals und seinen Nebentälern	Holomediterrane, atlantomediterrane Faunenelemente	<i>Eumenes m. mediterraneus</i> (Colmar) <i>Anthidium florentinum</i> (?) <i>Microdynerus longicollis</i> <i>Leptochilus regulus</i> <i>Miscophus eatoni</i> <i>Pison atrum</i> <i>Sceliphron destillatorium</i> <i>Xylocopa valga</i> [<i>Sceliphron curvatum</i>] [<i>Isodontia mexicana</i>]
2. Danubischer Migrationsweg: Einwanderung über das Donautal (Niederösterreich), zwischen Böhmerwald und Ostalpen	Etablierung in den Wärmegebieten im Donautal in Oberösterreich und Niederbayern, nachfolgend auch im Maintal	Holomediterrane, pontomediterrane Faunenelemente	<i>Andrena taraxaci</i> <i>Andrena pontica</i> <i>Andrena susterai</i> <i>Microdynerus longicollis</i> <i>Xylocopa valga</i> [<i>Sceliphron curvatum</i>]
3. Andere Einwanderungswege im Westen nördlich der Vogesen über das Saône- und Moseltal	Etablierung in den Wärmegebieten im Mittleren und Nördlichen Oberrheintal (oder im Mittlrheintal)	Holomediterrane, atlantomediterrane Faunenelemente	<i>Halictus pollinosus</i> <i>Parodontodynerus ephippium</i> <i>Lithurgus chrysurus</i> (?)
4. Einwanderungsweg über das Böhmisches Becken (Moldau- und Elbtal)	Etablierung in den Wärmegebieten in der Lausitz und in Brandenburg /Berlin	Holomediterrane, pontomediterrane Faunenelemente	<i>Pison atrum</i> <i>Xylocopa valga</i> (?) [<i>Sceliphron curvatum</i>]
5. Einschleppung (passive Einwanderung) durch Waren- und Reiseverkehr	über alle Hauptverkehrsrouen (Autobahnen Alpentunnel), Etablierung in allen Wärmegebieten möglich	Holomediterrane, atlantomediterrane, pontomediterrane Faunenelemente	<i>Lithurgus chrysurus</i> (?) <i>Eumenes m. mediterraneus</i> (Gießen) <i>Osmia latreillei</i> [<i>Sceliphron caementarium</i>]

Drei pontomediterrane Arten sind über das Donautal eingewandert: *A. taraxaci*, *A. pontica* und *A. susterai*. Eine weitere Rolle könnte der bisher weniger berücksichtigte mögliche Weg über Mittelfrankreich (über das Rhône-, Saône- und Moseltal und nördlich der Vogesen zum Mittleren Oberrheintal) bei der Einwanderung spielen: *H. pollinosus*, *P. ephippium*, *L. chrysurus* (?) (Tab. 1). Für das Auftreten einiger Arten scheint eine Einschleppung die wahrscheinlichste Erklärung zu sein: *E. m. medi-*

terraneus (Fund in Gießen), *L. chrysurus* (?), *O. latreillei* (und *S. caementarium*) (Tab. 1). Die Entwicklung zur Bodenständigkeit ist bei solchen Arten vermutlich seltener, da es sich um einen abrupten Implantationsvorgang in neue ökologische Begebenheiten handeln kann (z. B. zu strenge und / oder nasskalte Winter oder etwas zu kühle Sommer bzw. ein unergiebiges Nahrungsangebot während der Verproviantierungsphase oder ungünstige Nistverhältnisse am Ort der Einschleppung).

Dank

Herrn Frank BURGER (Weimar), Rolf FRANKE (MNG Görlitz), Hofrat Dr. Josef GUSENLEITNER (Linz a.d. Donau), Dr. Christian SCHMID-EGGER (Berlin) sowie Bruno GEREYS (F), Jan SMIT (NL) und Mme Claire VILLEMANT (MNHN, Curatorin für Hymenoptera, Paris), danke ich für wichtige Hinweise zum Vorkommen von hier aufgeführten Arten. Herrn Gerd REDER (Flörsheim-Dahlsheim) und Ronald BURGER (Mannheim) danke ich für neuere Angaben zu Vorkommen in Rheinland-Pfalz und Literaturhinweise. Herrn Stefan TISCHENDORF (Darmstadt) danke ich für ergänzende Hinweise.

Schriften

- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2007): Apidae 5 – *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasygoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. – Fauna Helvetica **20**: 1–356, Neuchâtel.
- BITSCH, J., BARBIER, Y., GAYUBO, S.F., SCHMIDT, K. & OHL, M. (1997): Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale. Vol. 2. – Faune de France **82**: 427 S., Paris.
- BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). – Abhandlungen der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie **1961** (2): 251 S., Berlin.
- BURGER, F. (2012): Dritter Nachtrag zur Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera, Crabronidae, Sphecidae) Thüringens. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **19**: 73–75, Jena
- BURGER, R. (2010): *Isodontia mexicana* (SAUSSURE 1867) (Hymenoptera: Sphecidae) – eine neozöische Grabwespe in Südwestdeutschland. Erster Nachweis in Rheinland-Pfalz. – Pollichia-Kurier **26** (1): 25–27, Landau.
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriss der Zoogeographie. – 602 S., Jena (VEB G. Fischer Verlag).
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraluropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. – Stapfia **24**: 1–247, Linz.

- ELLENBERG, H. & ELLENBERG, C. (1974): Wuchsklimagliederung von Hessen. – Wiesbaden (Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt).
- FRANKE, R. (2006): Holzbiene (*Xylocopa*) in Sachsen (Hymenoptera, Apidae) mit Erstfund von *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 für Deutschland. – Entomologische Nachrichten und Berichte **50** (4): 229–230, Dresden.
- FROMMER, U. (2000): Über das Vorkommen der Steinbiene *Lithurgus chrysurus* Fonscolombe, 1834 in Deutschland (Hymenoptera: Apidae). – Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins **25** (3/4): 157–165, Frankfurt am Main.
- FROMMER, U. (2003): Die mediterrane Steinbiene *Lithurgus chrysurus* Fonscolombe, 1834, (Hymenoptera: Apidae) ist bodenständig in Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **10** (1): 289–292, Landau.
- FROMMER, U. (2006): Das Lahntal als Refugialraum und biogeographische Grenzregion wärmeliebender Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) mit Anmerkungen zur nördlichen Arealgrenze in Deutschland und 7 Verbreitungskarten. – Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde **127**: 23–79, Wiesbaden.
- FROMMER, U. (2011): Revision und Bestandsaufnahme der Wespenfauna im mittleren Hessen. Teil 2: Faltenwespen, mit Anmerkungen zur Arealausweitung von *Polistes bischoffi* Weyrauch 1937 in Deutschland (Hymenoptera: Vespidae). – Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins **36** (3/4) 121–176, Frankfurt am Main.
- GAUSS, R. (1997): *Sceliphron* – Gast oder Migrant? – *Bembix* **9**: 17, Bielefeld.
- GEREYS, B. (2006): Mise à jour de la nomenclature des Vespidae (Hymenoptera) de France métropolitaine et premier inventaire du département des Alpes-de-Haute-Provence (France) (Deuxième partie). – Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon **75** (10): 383–297, Lyon.
- GUSENLEITNER, J. (1993): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 1: Die Gattung *Leptochilus* Saussure 1852. – Linzer biologische Beiträge **25**(2): 745–769, Linz.
- GUSENLEITNER, J. (1997): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 7: Die Gattungen *Microdynerus* Thomson 1874 und *Eumicrodynerus* Gusenleitner 1972. – Linzer biologische Beiträge **29**(2): 779–797, Linz.
- GUSENLEITNER, J. (1999): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 11: Die Gattungen *Discoelius* Latreille 1809, *Eumenes* Latreille 1802, *Katamenes* Meade-Waldo 1884, *Delta* Saussure 1855, *Ischnogasteroides* Magretti 1884 und *Pareumenes* Saussure 1855. – Linzer biologische Beiträge **31**(2): 93–101, Linz.
- GUSENLEITNER, J. (2000): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 14: Der Gattungsschlüssel und die bisher in dieser Reihe nicht behandelten Gattungen und Arten. – Linzer biologische Beiträge **32**(1): 43–65, Linz.
- GUSENLEITNER, J. (2008): Vespidae (Insecta: Hymenoptera). – In: Reinhart Schuster (Hrsg.): Checklisten der Fauna Österreichs, No.3. – Biosystematics and

- Ecology Series No. **24**: 31–40, Wien (Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften).
- HERRMANN, M. (2005): Neue und seltene Stechimmen aus Deutschland (Hymenoptera: Apidae; Sphecidae; Vespidae). – Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart **40**: 3–8, Stuttgart.
- HERRMANN, M. & TISCHENDORF, S. (2000): *Halictus pollinosus* in Deutschland – ein Wiederfund nach über 100 Jahren (Hymenoptera, Apidae)? – *Bembix* **13**: 18–20, Bielefeld.
- HEWITT, G. M., (1999): Post-glacial re-colonization of European biota. – *Biological Journal of the Linnean Society* **68**: 87–112, London.
- KUTTLER, W. (1998): Stadtklima. – In: SUKOPP, H. & WITTIG, R. (Hrsg.): *Stadtökologie*: 125–187, Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- KLAUSNITZER, B. (1982): Großstädte als Lebensräume für das mediterrane Faunenelement. – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **26** (2): 49–57, Leipzig.
- KOBMANN, M. (2011): Pilotprojekt *Lokale Klimaprojektionen* zur Abschätzung zukünftiger Temperaturverhältnisse in Städten. – Vortrag anlässlich der Tagung „Kommunen im Klimawandel – Planungen und Maßnahmen zur Anpassung“ am 7.12.2011 in der Naturschutz-Akademie Hessen, Wetzlar.
- MADER, D. (2000): Nistökologie, Biogeographie und Migration der synanthropen Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Eumenidae) in Deutschland und Umgebung. – 245 S., Logabook, Erweiterter Sonderabdruck aus *Dendrocopos* **27** (2), Köln.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G., KREIS, A. & DITTMANN, E. (2001): *Klimaatlas der Bundesrepublik Deutschland Teil 2*. – Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. M.
- NIEHUIS, O. & FLUCK, W. (1994): Nachweis der Furchenbiene *Halictus pollinosus* Sichel in der Bundesrepublik Deutschland (Insecta: Hymenoptera). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **7**: 471–476, Landau.
- REDER, G. (2000): Zugewandert oder eingeschleppt? Nachweis von *Osmia latreillei* Spinola, 1806 in Deutschland (Hymenoptera: Megachilidae). – *Bembix* **13**: 13–15, Bielefeld.
- REDER, G. (2005): Ergänzungen zur Hymenopterenfauna von Rheinland-Pfalz: Erste Nachweise von *Miscophus eatoni* S., *Mimumesa beaumonti* (V. Lith) (Sphecidae) und *Chrysis sexdentata* Chr. (Chrysididae) (Hymenoptera: Aculeata et Chalcidoidea). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **10**: 927–969, Landau.
- REDER, G. (2006): Die Orientalische Mörtelwespe *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) nun auch in Rheinland-Pfalz nachgewiesen (Hymenoptera: Sphecidae). – *Pollichia Kurier* **22** (2): 15–17, Landau.
- REDER, G. (2010): Die Faltenwespe *Parodontodynerus ephippium* (Klug, 1817) nun auch in Deutschland nachgewiesen (Hymenoptera, Aculeata: Vespidae). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **11**(4): 1421–1424, Landau.
- REDER, G. (2012): Zur gegenwärtigen Expansionsdynamik von *Microdynerus longicollis* Morawitz, 1895 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). – *Amplex* **4**: 21–26, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).

- REDER, G. (2012): Die Steinbiene *Lithurgus chrysurus* Fon. nun auch bei Worms nachgewiesen (Hymenoptera: Megachilidae). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (2) (in Vorbereitung).
- REDER, G. & WEITZEL, M. (2012): Ist die Faltenwespe *Parodontodynerus ephippium* (Klug, 1817) in Rheinland-Pfalz bereits bodenständig? (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae) – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **50**: (im Druck), Mainz.
- SAURE, C. (2011): Erstnachweis der Grabwespe *Ammoplanus kaszabi* Tsuneki, 1972 in Deutschland mit Anmerkungen zur Gattung *Ammoplanus* (Hymenoptera, Crabronidae). – Ampulex **3**: 5–9, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).
- SAURE, C. (2012): Erstnachweis der Grabwespe *Solierella peckhami* (Ashmead, 1897) in Deutschland und Europa sowie aktuelle Funde weiterer bemerkenswerter Wespen- und Bienenarten im Großraum Berlin (Hymenoptera Aculeata). – Ampulex **4**: 27–38, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).
- SAURE, C., BURGER, F. & OEHLKE, J. (1998): Rote Liste und Artenliste der Gold-, Falten- und Wegwespen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Chrysididae, Vespidae, Pompilidae). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **7** (2): 1–23, Potsdam.
- SCHUECHL, E. (1993): Mitteilung über das Vordringen von *Andrena taraxaci* Giraud, 1861 nach Deutschland (Hymenoptera, Apoidea). – Der Bayerische Wald, NF **7**/1: 22.
- SCHUECHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. – 158 Seiten (Eigenverlag), Velden.
- SCHUECHL, E. (2011): *Andrena pontica* Warncke, 1972 und *Andrena susterai* Alfken, 1914, neu für Deutschland, *Nomada bispinosa* Mocsáry, 1883 und *Andrena saxonica* Stöckhert, 1935, neu für Bayern, sowie weitere faunistische Neuigkeiten (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik **11**: 31–38, Bamberg.
- SCHLÜNZEN, K. H. (2012): Wärmeinseln im Treibhaus. – Klimawandel, die Herausforderung des 21. Jahrhunderts. – Spektrum der Wissenschaft **4/2012**: 24–27, Heidelberg.
- SCHMID-EGGER, C. (1996): Neue oder bemerkenswerte südwestdeutsche Stechimmenfunde. – Bembix **7**: 18–21, Bielefeld.
- SCHMID-EGGER, C. (2005): *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen *Sceliphron*-Arten (Hymenoptera, Sphecidae). – Bembix **19**: 7–28, Bielefeld.
- SCHMID-EGGER, C. (2010): Rote Liste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). – Ampulex **1**: 5–39, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).
- SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & NIEHUIS, O. (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Ge-

- fährdungssituation. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft **16**: 296 S., Landau.
- SCHMID-EGGER, C. & NIEHUIS, O. (1997): Ergänzungen und Berichtigungen zur Stechimmenfauna von Rheinland-Pfalz. – *Bembix* **8**: 13–16, Bielefeld.
- SCHMID-EGGER, C. & DOCZKAL, D. (2012): *Xylocopa valga* Gerstäcker, 1872 (Hymenoptera, Apidae) neu in Südwestdeutschland. – *Ampulex* **4**: 43–46, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).
- SCHWENNINGER, H. R. (2008): Erster belegter Fund von *Anthidium florentinum* (Fabricius, 1775) in Deutschland (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) – Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart **43**: 3–6, Stuttgart.
- STRAKA, J., BOGUSCH, P. & PŘIDAL, A. (2007): Apoidea: Apiformes (včely). – In: BOGUSCH, P., STRAKA, J. & KMENT, P. (Hrsg.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. – *Acta Entomologica musei nationalis pragrae, Supplementum* **11**: 241–299, Prag.
- STREITFERT, A., GRÜNHAGE, L., MÜLLER, C., SCHMID, T., DÖRGER, G., HANEWALD, K. & WOLF, H. (Bearb.) (2010): Klimamonitoring: Klimawandel und Pflanzenphänologie in Hessen. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): 1–4, Wiesbaden.
- STALLING, T. (2002): Erster Fortpflanzungserfolg der Mauerwespe *Sceliphron destillatorium* Illiger, 1807 (Hymenoptera: Sphecidae) in Deutschland sowie ihr Auftreten nördlich der Alpen. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* **3**: 185–188, Rheinhausen.
- TISCHENDORF, S. & FROMMER, U. (2004): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) an xerothermen Hanglagen im Oberen Mittelrheintal bei Lorch unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung im Naturraum und in Hessen. – *Hessische Faunistische Briefe* **23** (2–4): 25–122, Darmstadt.
- TISCHENDORF, S., FROMMER, U. & FLÜGEL, H.-J. (2011): Kommentierte Rote Liste der Grabwespen Hessens (Hymenoptera: Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae) – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: 240 S., Wiesbaden.
- WARNCKE, K. (1986): Elf Bienenarten neu für Bayern (Hymenoptera, Apidae). – *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* **35** (1): 25–28, München.
- WESTRICH, P. (1998): Die Grabwespe *Isodontia mexicana* Saussure 1867 nun auch in Deutschland gefunden (Hymenoptera: Sphecidae). – *Entomologische Zeitschrift* **108**: 24–25, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers

Dr. Ulrich Frommer, Grünberger Straße 16 B, 35390 Gießen

E-mail: u-frommer@web.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [37 2012](#)

Autor(en)/Author(s): Frommer Ulrich

Artikel/Article: [Mediterrane Stechimmen \(Hymenoptera, Aculeata\) in Deutschland und angrenzenden Gebieten nach 1990. Eine Übersicht anlässlich des aktuellen Nachweises der mediterranen Töpferwespe *Eumenes m. mediterraneus* Kriechbaumer, 1879 \(Vespidae, Eumeninae 175-197](#)