

**Populationsdynamik und klimabedingte  
Arealoszillation bei der Feldwespe  
*Polistes nimpha* (Christ, 1791) in Deutschland  
(Hymenoptera: Vespidae, Polistinae)**

Ulrich FROMMER

**Zusammenfassung:** Es wird eine Arealregression bei der Feldwespe *Polistes nimpha* mit Beginn und im Verlaufe der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts dokumentiert. Sie bezieht sich auf weite Gebiete im Norden des Verbreitungsgebiets in Deutschland und kann mit einer allgemeinen Abkühlungsphase der Sommertemperaturen in den Dekaden 1950 bis 1980 erklärt werden. Mit der deutlich verstärkten Erwärmung des Klimas etwa ab den 90er Jahren kam es wieder zu einer Arealexpansion, die dazu führte, dass mit Ende des ersten Jahrzehnts des 21. Jahrhunderts das bis zu den 1950er Jahren existierende Areal wieder erreicht wurde. Die nördliche Arealgrenze in Deutschland zieht sich deutlich von SW nach NE, vom Moselgebiet bis in den NE Brandenburgs. Der stark vom atlantischen Klima geprägte NW Deutschlands und Europas ist nicht besiedelt. Insgesamt konnten 745 Datensätze pro Jahr und Ort über Belegtiere aus den Museen der beteiligten Bundesländer und den aktuellen Datenbanken heutiger Hymenopterologen ausgewertet werden.

Die heutige Wiederbesiedlung ehemaligen Areals durch andere wärme liebenden Stechimmen (z. B. *Sphex funerarius* und *Xylocopa violacea*) zeigt eine auffällige Ähnlichkeit in Bezug auf räumliche und zeitliche Muster zu den Ergebnissen für *Polistes nimpha*.

**Abstract:** Population dynamics and distributional range oscillation due to climatic factors in the social yellow-jacket *Polistes nimpha* (Christ, 1791) in Germany (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae).

A distributional range regression in the social yellow-jacket *Polistes nimpha* is documented that started during the 1950ties. This regression affected large areas of the former northern distribution range in Germany

and can be explained with a general phase of cooling down with regard to the summer temperatures during the decades between 1950-1980. With the increasing climatic warming since the nineties a re-expansion of the distributional range has been recorded resulting in the re-establishment of the former range at the end of the first decade of the 21<sup>st</sup> century. The northern distributional border line is clearly extending from SW to NE from the Mosel river district up to the NE of Brandenburg country. The NW of Germany and Europe, which is strongly influenced by the Atlantic climatic character, is not colonized. A total of 745 data sets per year and location have been analysed using museum specimens data in the regions involved and actual data provided by today's hymenopterologists.

Today's re-colonization of former range areas by other thermophilic aculeates (e. g. *Sphex funerarius* and *Xylocopa violacea*) show a striking similarity with the results found for *Polistes nimpha* regarding spatial and temporal patterns.

Key words: Hymenoptera Aculeata, *Polistes nimpha*, *Xylocopa violacea*, *Sphex funerarius*, Germany, climate-caused distributional range oscillation

## Einleitung

Im Jahre 2007 erfolgte der Erstnachweis der Feldwespe *Polistes nimpha* (Christ, 1791) für den Schwalm-Eder-Kreis (Nordhessen) und es wurden weitere aktuelle Funde dieser Art aus Nordhessen dokumentiert (FLÜGEL 2008). Nachforschungen im Naturkundemuseum Kassel (NMOK) in der Sammlung H. EISENACH (vgl. EISENACH 1885) erbrachten zu einem späteren Zeitpunkt die Gewissheit, dass diese Feldwespe schon im Jahr 1880 in Nordhessen einmal heimisch war. Diese Befunde, zusammen mit der Erkenntnis, dass *P. nimpha* im gesamten Hessen in der Zeit von 1954 bis 1996 nicht mehr aufgefunden wurde, waren der Anlass zur Beschäftigung mit dem vorliegenden Thema. Im Rahmen der Museumsarbeit kam heraus, dass die Art noch 1952 in Nordhessen nachgewiesen wurde. Damit wurde deutlich, dass es sich bei dem seit 2006 durch eine Vielzahl von Nachweisen in Nordhessen dokumentierten Auftreten von *P. nimpha* offensichtlich um die Wiederbesiedlung eines ehemaligen Areals handelt. Die Untersuchung wurde daraufhin auf alle Bundesländer ausgeweitet. Durch eine Vielzahl von Museumsbelegen und aktuellen Nachweisen wird in dieser Arbeit versucht, Klarheit über die Populationsdynamik und über Arealverschiebungen dieser Art in Deutschland zu

erhalten. Die Untersuchungsergebnisse werden nachfolgend vorgestellt und diskutiert.

## **Abkürzungen**

Abkürzungen der bearbeiteten Museen:

- HLMD = Hessisches Landesmuseum Darmstadt
- MNB = Museum für Naturkunde Berlin
- MNHM = Naturhistorisches Museum Mainz
- MNHW = Hessisches Landesmuseum Wiesbaden
- MNVD = Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau
- MPVN = Museum des Pfälzischen Vereins für Naturkunde und Naturschutz (Pollichia Bad Dürkheim)
- NMA = Naturwissenschaftliches Museum Aschaffenburg
- NME = Naturkundemuseum Erfurt
- NMK = Naturwissenschaftliches Museum Krefeld
- NML = Naturkundemuseum Leipzig
- NMOK = Naturkundemuseum Ottoneum Kassel
- OÖLM = Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen (Linz, Österreich)
- SDEI = Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (Müncheberg)
- SMNG = Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
- SMF = Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt a. M.
- SMNK = Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
- SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
- ZSM = Zoologische Staatssammlung München
- ZFMK = Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig (Bonn)

Weitere Abkürzungen: DB = Datenbank, ASK = Artenschutzkartierung Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU, Augsburg), OT = Ortsteil, BP = before present (vor heute), DWD = Deutscher Wetterdienst. Zusätzliche Abkürzungen bei den Daten einiger Bundesländer werden dort im Rahmen der „wichtigsten Datenquellen“ angegeben.

## **Datengrundlage und Auswertung**

Sämtliche aktuellen (und einige historische) Daten wurden von den in der Auflistung der Bundesländern angegebenen Sammlern über deren Datenbanken übermittelt (wenige auch aus der aktuellen Literatur entnommen). Die Museumstiere wurden zum größten Teil vom Verfasser

überprüft. Teilweise wurden die Daten auch von den Kustoden der Museen direkt übermittelt. Die entsprechende Datenfindung ist jeweils aus den „wichtigsten Datenquellen“ jedes Bundeslandes und den Fundangaben ersichtlich.

Die Daten werden nach Bundesländern geordnet. Sie sind weitestgehend in zeitlicher Reihenfolge aufgeführt und jeweils über Angaben zum gleichen Erfasser oder gleicher Museumszugehörigkeit zeitnah zusammengefasst. Bei der Angabe der Ortsnamen der auf den Etiketten ermittelten Fundorte wird auf die genaue (heutige) Gemeindegrenze verzichtet, wenn der Ort durch die Angabe der Gemarkung bezüglich des Bundeslandes hinreichend gekennzeichnet ist. Dabei wurden nur eindeutig verwertbare Fundortangaben berücksichtigt. Die Koordinaten der Fundorte wurden über das Ortsnamenverzeichnis der CD-ROM Top 200 des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (Amtliche Topographische Übersichtskarte 1:200000) ermittelt (in seltenen Fällen auch über „wikipedia“, wenn kein Treffer erfolgte). Dieses Verfahren war notwendig, weil Fundortkoordinaten bei Museumstieren nur sehr selten auf den Etiketten angegeben sind und nur zum Teil beim Überlassen von aktuellen Datenbanken übermittelt wurden. Von den ermittelten Datensätzen wurde jeweils nur ein Datensatz/Fundort/Jahr berücksichtigt („Jahresdatensatz“). Die Daten sind in der Datenbank des Verfassers über das Kartierungsprogramm „NATIS“ erfasst. In Klammern steht der Name des Sammlers und die jeweilige Datenbank oder das jeweilige Museum. Ist der Name des Sammlers mit dem Inhaber der Datenbank identisch, wird der Name des Sammlers nicht aufgeführt. Keine Sammlerangabe oder Fragezeichen beim Auswerten der Museumsetiketten bedeutet, dass der Name des Sammlers nicht angegeben oder übermittelt wurde (z. B. teilweise ZSM) oder unklar war. Insgesamt wurden 745 Jahresdatensätze ausgewertet.

## **Baden-Württemberg**

Wichtigste Datenquellen: coll. MNB (vid. FROMMER 2012), DB coll. C. SCHMID-EGGER, coll. SMNS (vid. FROMMER 2012), coll. SMNK (VERHAAGH in litt. 2012), DB R. PROSI, DB coll. M. HERMANN, coll. ZSM (SCHUBERTH in litt. 2012). Das Adelhausmuseum (Freiburg i. Br.) mit Resten der coll. STROHM und damit möglichen Funden von *P. nimpha* war 2012 wegen eines Großumzugs nicht zugänglich. S = Stuttgart, SE = Schmid-Egger.

Stuttgart 1901 (Gerstner, SMNS), Freiburg 1901 (MNB), Pforzheim 1905 (Gerstner, SMNS), Echterdingen 1905 (? , SMNS), Stuttgart 1905 (Strand, SDEI), Stuttgart 1907,

Gerlingen 1908 (Gerstner ?, SMNS), Markgröningen 1915, S-Wildpark 1920 (Gerstner, SMNS), Tiengen 1922 (Leininger, SMNK), Waldkirch 1923, Riegel 1923, 1924, Sasbach 1924 (Frentzen, SMNK), Waldkirch 1924, Graben 1925 (Leininger, SMNK), Jöhlingen 1928 (Hohndorf, SMNK), Engen 1928 (Leininger, SMNK), Rohr a. F. 1929, 1930, 1932, Rot(t)enacker 1929, 1930 1933, Brandenburg/Iller 1930 (Gerstner, SMNS), Honau/Rh. leg. Stritt, Istein leg. Leininger 1930 (SMNK), Sandhausen 1933, 1934 (Muckle, SMNK), Rot(t)enacker 1934 (Rohm, SMNS), Badberg (Kaiserstuhl) 1932, 1934, 1935, Wasenweiler 1933, 1934, 1935, Achkarren, Ihringen, Sasbach 1935, Burkheim 1937 (Bischoff, MNB), Waldkirch 1934, Badberg (Kaiserstuhl), Schliengen 1935 (Leininger, SMNK), Reichholzheim (Baden) 1936, Badberg (Kaiserstuhl) 1937 (Zwick, MNB), Jöhlingen 1938 (Leininger, SMNK), Karlsruhe 1946 (Stritt, SMNK), Rüppurr 1948 (Nowotny, SMNK), Sandhausen 1950, Berghausen 1952, Grötzingen 1953 (Stritt, SMNK), Karlsruhe leg. Bickel, Berghausen leg. Stritt, leg. Gremminger, Grötzingen, Mietersheim beide leg. Gremminger 1952 (SMNK), Badberg (Kaiserstuhl) 1952 (Gauss, SMNS), Friedrichstal, Grötzingen, Berghausen, Jöhlingen 1953 (Gremminger, SMNK), Achkarren 1954 (ZSM), Windenreute 1954 (MNB), Karlsruhe 1955, 1975 (DB Prosi), Grötzingen 1956, 1961 (Stritt, SMNK), Lahr 1958 (Zirngiebl, ZSM), Wutach 1959 (Röseler, SMNS), Bruchsal 1959 (Nowotny, SMNK), S-Rohr 1961 (Mack & Frommer, DB Frommer), Berghausen 1962, Karlsruhe 1963, 1964, Nöttingen, Ittersbach 1963, Grötzingen 1964 (Stritt, SMNK), Badberg (Kaiserstuhl) 1964 leg. Zmudzinski, 1965 leg. Ebert (SMNK), Badberg (Kaiserstuhl) 1963, Wittental 1964, 1965, 1966, 1967, 1978, Freiburg-Hochdorf 1965, Liliental 1965, Kirchzarten 1965, 1971 (Gauss, SMNS), Karlsruhe, Grötzingen, Oos 1965, Baden-Baden 1965, 1966, 1969 (Stritt, SMNK), Prevorst 1968 (Schwammberger, SMNS), Horrheim 1981 (Betzendorfer, SMNS), Hörden 1981, Herbolzheim 1984, Istein 1984 (SE, SMNS), Dreisamtal-Burg 1986, 1987 (Gauss, SMNS), Böttigheim 1987 (Tschorsch, SMNS), Grißheim 1987, 1992, 1995 (DB SE), Engen 1989 (? , DB Prosi), Müllheim 1987, 1991, 1992, Ochsenbach 1990, 1991, Spielberg 1990, 1991, 1992, Mühlhausen 1990, 1991 (SE, SMNS), K-Durlach 1990 (Windschnurer, DB Prosi), Mühlacker 1990, Kieselbronn 1991, Niefern 1991, 1992, Hörden 1991, Badenweiler 1991, Neuenweg 1991, Diefenbach 1992, 1993, Schelingen 1994 (DB SE), Freudenstein 1993, Häfnerhaslach 1993, Hohenhaslach 1993, Vaihingen/E. 1993, Belchen 1994, Liliental 1997, Grißheim 1997, 1999 (SE, SMNS), Allensbach 1990, Krautheim 1991, Zaberfeld 1993, (SE ?, DB Prosi), MTB 8111: 1992, 2011 (DB SE), Dittishausen 1994 (Gauss, SMNS), Durmersheim 1994, 2005, Ofersheim 2007 (Schanowski, DB Prosi), Lottstetten 1995, Jestetten 1995, Wollmatingen 1997, Litzelstetten 1998, Langenargen 2002, Liggingen 2002, Blumberg 2003 (DB Herrmann), Grißheim 1995, 2008, Rheinmünster 1997, Ihringen 1997, Vogtsburg 2008, Badberg (Kaiserstuhl) 2008, 2011 (DB SE), Heubach, Konstanz zw. 2000-2010 (DB Saure).

Auswertung: Insgesamt konnten 168 Jahresdatensätze aus Baden-Württemberg ausgewertet werden. Die Nachweise von *P. nimpha* beginnen Anfang des 20. Jahrhunderts. Sie gehen ab Ende der 60er bis Ende der 80er Jahre stark zurück. In dieser Zeit erfolgten sporadische Nachweise hauptsächlich aus der Oberrheinebene Baden-Württembergs. Mit Beginn der 90er Jahre erfolgte wieder eine starke Zunahme an Nachweisen (Abb. 1). Die meisten Jahresdatensätze kommen aus der Umgebung des Kaiserstuhls, der im letzten Jahrhundert Sammelziel von Hymenoptero-ologen aus ganz Deutschland war.

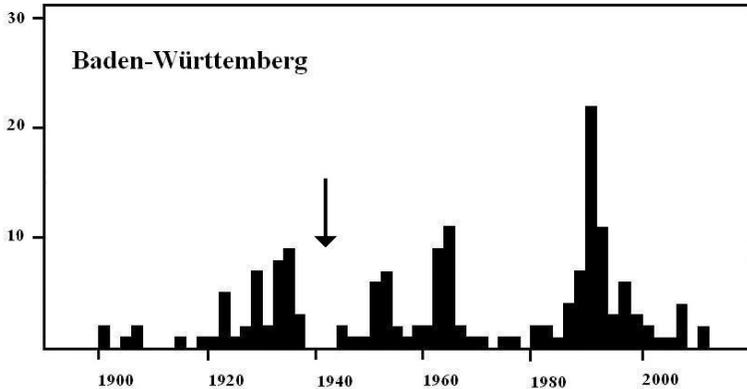


Abb. 1: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Baden-Württemberg ab 1900. Der Pfeil weist auf den Rückgang der Erfassungsintensität in der Zeit des 2. Weltkriegs hin. Die gehäuften Nachweise in den 60er Jahren stammen fast ausschließlich aus den Wärmegebieten der Mittleren und Südlichen Oberrheinebene.

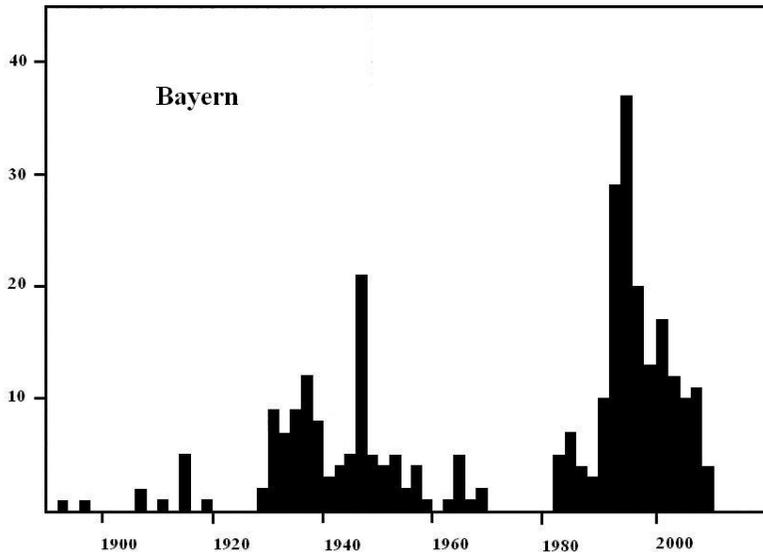


Abb. 2: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Bayern ab 1900.

## Bayern

Wichtigste Datenquellen: coll. ZSM (hauptsächlich det. GUSENLEITNER, SCHUBERTH in litt. 2012), DB coll. C. SCHMID-EGGER, DB coll. K. MANDERY (incl. coll. SCHNEID und andere), DB coll. M. KRAUS, DB coll. WICKL (vgl. auch ASK), coll. SMF, coll. NMA, coll. MNHW (alle vid. FROMMER 2011), coll. MNB (vid. FROMMER 2012), ASK (VOITH in litt. 2012). N = Nürnberg, M = Mandery, A = Aschaffenburg.

Tegernsee 1866 (ZSM), München (und Umgebung) 1869, 1883, 1888 (ZSM), Nürnberg 1908, Fürth 1908 (Enslin, DB Kraus), Erlangen 1912, München 1915 (ZSM), Erlangen 1915 (Stellwaag, MNHW), Erlangen 1916 (ZSM), Weßling 1916 (ZSM), N-Schwabach 1916 (Stellwaag, MNHW), Coburg 1920 (?), DB M), Adelsdorf 1930, 1931 (Schneid, DB M), Pappenheim 1930 (ZSM), Ebensfeld, Oberhaid, Trunstadt, Stettfeld, Hallstatt, Strullendorf 1931 (Schneid, DB M), A-Schweinheim 1931 (Heinrich, MNB), Ludwag 1932, Schmacht, Ebelsbach, Hallstatt, Litzendorf 1933 (Schneid, DB M), Peißenberg 1933 (ZSM), Memmelsdorf, Wemding 1934, Oberaurach, Hallerndorf, Arberg 1935, Staffelstein, Stettfeld 1936 (Schneid, DB M), München, Starnberg 1936, 1937 (ZSM), Obernburg a. M. 1936 (Herold, SDEI), Regensburg 1936 (Weyrauch, SDEI), Ebelsbach, Frensdorf 1937 (Schneid, DB M), Gambach a. M. 1937 (Heinrich, MNB), Streitberg, Steppach 1938 (Schneid, DB M), Erlangen 1938 (Stöckhert, MNB), Abensberg, Thaling 1938 (ZSM), Karlstadt a. M. 1938 (Heinrich, MNB), Abensberg 1938 (Stöckhert, MNB), Gambach a. M. 1938 (Zimmermann, MNB), Thüngersheim, Abensberg, Starnberg 1939 (ZSM), Lohr a. M. 1939 (Bischoff, MNB), Hallstadt 1940 (Schneid, DB M), Höchstadt a. M. 1940 (MNB), Starnberg 1940 (ZSM), Gambach a. M. 1940 (Peters, SMF), Kirchseeon 1941 (ZSM), Kahl a. M., Thüngersheim 1941 (Heinrich, MNB), Murnau 1943, 1945, Starnberg, 1944, 1946, Ohlstadt 1944 (ZSM), Bamberg 1944, 1946, 1947, 1948 (Schneid, MNB), Berchtesgaden 1946 (ZSM), Aschaffenburg 1946, (Heinrich, SMF), Staffelstein, Hallstatt 1947 (Schneid, DB M), Oberzell, München, Stegen, Steinebach, Diessen, Wartaweil 1947 (ZSM), Kahl a. M., Karlstadt a. M., Aschaffenburg 1947 (Heinrich, SMF), Oberhaid, Litzendorf, Strullendorf 1948 (Schneid, DB M), München, Miesbach 1948 (ZSM), Aschaffenburg 1948, 1949, 1950, 1952 (Heinrich, SMF), Erlangen 1950 (Stammer, DB Kraus), Bruck 1950 (v. d. Dunk, DB M), Kahl a. M. 1950, (Heinrich, SMF), 1952 (Heinrich, SMF, NMA), Hallerndorf 1951 (Schneid, DB M), A-Obernau 1952 (Heinrich, NMMA), Röhrmoos, München 1953 (ZSM), Lohr a. M. 1953 (Heinrich, SMF, NMA), Thüngen, Retzbach 1954 (ZSM), Marktheidenfeld 1955, Miltenberg 1956 (Heinrich, SMF), Lohr a. M. 1957, Retzbach 1958 (ZSM), Kahl a. M. 1958, Aschaffenburg 1964 (Heinrich, SMF), Hersbruck 1959 (DB Kraus), Kelheim, Bahl 1965, Loch Schwarze Laaber (leg. Necker), München 1966 (ZSM), Bad Eibling 1966 (Pankow, SMNS), Retzbach 1968, Deuerling 1970 (Necker, ZSM), Nittendorf 1970, Ergersheim, Kallmünz 1983 (DB Kraus), Gössenheim 1984, 1985, Langweidmühle 1984, 1985 (Schmidt, ASK), Seitersdorf, Pleinfeld 1985 (Weber, Gerber, ASK), Wiesenfeld 1986, 1987 (Weber, ASK), Enderndorf 1986, Dietldorf 1987 (DB Kraus), Schöngeising 1986, 1991, Eitterschlag 1988, 1989, München 1989 (ZSM), Karlstadt a. M. 1987 (Bausenwein, DB M), Zeil 1990 (Weber, DB M), Hassfurt, Ebern, Zell, Eltmann, Stettfeld 1991 (DB M), Böttigheim 1991 (Bausenwein, ASK), Herbertshausen 1991 (Blank, SMNS), Ruppmannsburg 1992 (Weber, ASK), Trappstadt 1992, Bad Kissingen, Elfershausen, Üchtelhausen, Geldersheim, Eltmann, Litzendorf, Kitzingen, Altdorf, Fensterbach 1993 (DB M), Hemmhofen, Hessdorf, Uffenheim 1993 (v. d. Dunk, DB M), Hohenstadt 1993 (DB Kraus), Oberleinach 1993 (Bausenwein, ASK), Teublitz 1993, Eußenheim, Steinbach 1994 (Voith,

ASK), Homburg a. M. 1993 (Geller-Grimm, MNHW), Wildflecken, Kolitzheim, Donnersdorf, Litzendorf, Kitzingen, Hallerndorf 1994 (DB M), Ergersheim 1994, 1995, 1997, Hohenstadt 1994, 1995, Kallmünz 1994, 1997 (DB Kraus), Kainsbach 1994 (v. d. Dunk, ASK), Inzell 1994 (v. d. Dunk, DB Kraus), Saal, Sesslach, Euerdorf, Staffelstein, Hassfurt, Königsberg, Retzstadt, Knetzgau, Scheßlitz 1995 (DB M), Bamberg 1995 (v. d. Dunk, ASK), Erlangen 1995 (Schmidl, DB M), Lechfeld, Fürstenfeldbruck, Landsberg 1995 (ZSM), Kissingen (leg. v. d. Dunk), Würzburg (leg. Will), Vöccawind, Hammelburg, Eußenheim, Prappach, Zeil, Karlstadt a. M., Ebelsbach, Pettstadt, Großlangheim, Kleinlangheim 1996 (DB M), Bamberg (leg. Weber), Faulbach (leg. Bausenwein), Offenstetten (leg. Voith) 1996 (ASK), Ergersheim, Wettelsheim 1996 (DB Kraus), Dachau 1996 (ZSM), Hammelburg, Vöccawind, Sand a. M., Bamberg, Hallstadt, Triefenstein, Margetshöchheim, Röttlingen 1997 (DB M), Ergersheim 1997 (DB Kraus), Aubing, Neuaubing 1997 (Voith, ASK), Unterrödel 1997 („FH“, ASK), München 1997 (ZSM), Eußenheim, Himmelstadt, Schwebheim, Eltmann, Marktheidenfeld, Zellingen 1998 (DB M), Straubing 1998, Gröbenzell 1999 (ZSM), Domberg 1998 (Ptacnic, ASK), Dettingen, Lengfurt, Iphofen, Hallerndorf, Bullenheim 1999 (DB M), Herberthausen (leg. Dubitzky), Lochhausen (leg. Weis) 1999 (ASK), Sesslach 2000, Königsberg, Trunstadt, Kalchreuth, Unterasbach 2001 (DB M), Kainsbach (leg. v. d. Dunk), Erasbach, Dietfurt 2000 (Wickl, ASK), Weißenbrunn 2000, 2001 (Tannert, DB Kraus), Großbissendorf, Laabertal, Wieselbruck, Seibertshofen, Hohenfels, Töging 2001 (Wickl, ASK), Buchendorf, Krailing, Thanning, Ascholding 2002 (Fuchs, ASK), Murnau 2003, Starnberg 2004, 2005, 2007, Breitbrunn 2005, 2007 (DB SE), Schöngesing 2004 (ZSM), Alzenau, Sulzheim, Schwarzach, Wiesentheid, Uttenreuth 2004 (DB M), Walchstadt (leg. Schreiber), Sunkenroth (leg. Bock) 2004 (ASK), Grettstadt 2005, Alzenau 2006, Ebern 2007, Bodenwöhr 2008, Hohenwart 2009 (DB M), Burk, Hemhofen (leg. v. d. Dunk), Hohenstadt 2007 (DB Kraus), Pfaffenhofen, Hausen, Mühlhausen 2006, Pollanten, Wallnsdorf, Ottmaring 2008, Mühlbach, Bachhaupt 2009 (Wickl, ASK), Pleitnig 2007 (Braun, ASK), Biengarten 2007, Berching 2008 (DB M), Hohenstadt 2008 (DB Kraus), Büchelkühn 2010 (Klimsa, ASK).

Auswertung: Die ersten belegten Nachweise aus Bayern stammen aus der Mitte des 19. Jahrhunderts. Insgesamt konnten für Bayern 311 Jahresdatensätze ausgewertet werden. Trotz dieser guten Datensituation können nur bedingt Aussagen über die Gesamtverbreitung von *P. nimpha* in Bayern gemacht werden, da die verschiedenen Regionen sehr unterschiedlich bearbeitet wurden. Eine gute Bearbeitung erfolgte in Franken, in der Oberpfalz und in der weiteren Umgebung von München. Die Nachweislücke für das gesamte Bayern beträgt 13 Jahre (von 1970 bis 1983). In der Zeit zwischen 1955–1990 erfolgten keine Nachweise in Oberfranken und in großen Teilen Mittelfrankens (vgl. Abb. 2, 11).

### **Berlin/Brandenburg**

Wichtigste Datenquellen: coll. SDEI (vid. FROMMER 2012), coll. MNB (vid. FROMMER 2012), DB FRANKE (in coll. MNG), DB coll. C. SAURE, DB coll. C. SCHMID-EGGER. B = Berlin, SE = Schmid-Egger.

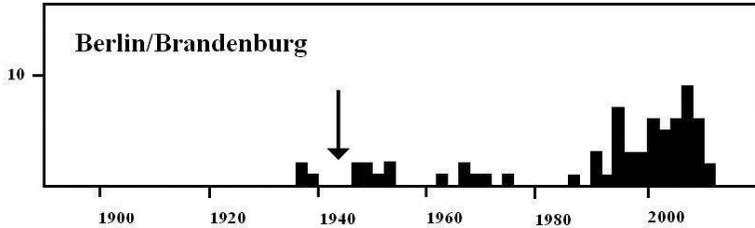


Abb. 3: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Berlin / Brandenburg ab 1900. Der Pfeil weist auf den Rückgang der Erfassungsintensität in der Zeit des 2. Weltkriegs hin.

B-Wannsee, Fürstenberg (vor 1939 (WEYRAUCH 1939), Elsterwerda 1940, Rehbrücke 1947, 1948, Saarmund, Ravensberge 1949 (? , MNB), Niemeck 1952-1954 (OLBERG 1959), Frankfurt/Oder 1963, Brodowin 1967, 1969 (Oehlke, SDEI), Limsdorf 1968 (Baldowski, MNG), Oderberg 1971, Eichwerder 1975 (Oehlke, SDEI), B-Ruhleben 1976 leg. Dürrenfeld, Gabow 1988 (Taeger, SDEI), Hohenwutzen 1992, Gabow 1992 (DB Saure), Klein-Zichten 1992, 1997 (Sommer, SDEI), Sperenberg 1993, Gabow 1995 (DB Saure), Criewen 1995 (FLÜGEL 1998), Tornow 1995 (Taeger & Blank SDEI), Criewen 1996, 1998 (Schulz SNMG), B-Staaken, Saarmund, Jüterborg 1996 (DB Saure), Zossen 1997 (DB Saure), B-Bohnsdorf 1998 (DB Saure), Saarmund 1999 (SE, SMNS), Mittenwalde 1999 (Hußlein, DB Mandery), Dedelow, Kröchlendorf, Schönow, Grunewald, Groß Dölln, Lunow, Hohensaaten, B-Johannisthal, Wriezen, Döberitz, B-Spandau, B-Reinickendorf, B-Wannsee, Fahrland, B-Lichterfelde, B-Gatow, B-Tempelhof, B-Treptow, B-Köpenick, Kienbaum, Mallnow, Stahnsdorf, Niederlehme, Gosen, Glienicke, Lieberose, Hohenleipisch, Lauchhammer alle zw. 2000-2010 (DB Saure), Spreenhagen 2002, 2008, 2011, Gartz 2008, Mallnow 2008, Zossen 2011 (alle DB SE).

Auswertung: Insgesamt konnten 69 Jahresdatensätze ausgewertet werden. Nachweise existieren mindestens seit Ende der 30er Jahre des 20. Jahrhunderts. Die Nachweislücke für Berlin und Brandenburg beträgt 12 Jahre (von 1976 bis 1988). Seit Anfang der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts erfolgten wieder verstärkt Nachweise. Zunächst auf den „warmen Steppenrasen an der Oder“. Heute ist die Art „in Berlin und Brandenburg häufig“ und kommt besonders auf „warmen Offenflächen vor (auch in Feuchtwiesen). [...] Stellenweise, auch in Siedlungsbiotopen (Brachflächen), ist [*P.*] *nimpha* mittlerweile häufiger als [*P.*] *dominula*.“ (SAURE in litt. 2011). Vgl. Abb. 3.

## Hessen

Wichtigste Datenquellen: coll. SMF (vid. FROMMER 2011), coll. MNHW (vid. WOLF, FROMMER, TISCHENDORF), coll. NMOK (vid. MALEC, WOLF, FROMMER), coll. HLD (vid. MALEC, TISCHENDORF), FLÜGEL 2008,

FROMMMER 2011, MALEC & FLÜGEL 2012, DB coll. FLÜGEL, MALEC, TISCHENDORF, SCHMALZ, REDER, FROMMMER. In den OÖLM befinden sich keine *P. nimpha* aus Hessen (coll. WOLF).

Kronberg i. T. 1791 (CHRIST 1791), Fuldataal Kragenhof, Rotenburg a. d. Fulda 1880 (Eisenach, NMOK), Birstein, Hanau, Hofheim a. T. (1905?), Königstein 1905 (v. Heyden, SMF), Neu-Isenburg 1905 (Weis, SMF), Bensheim 1918, 1921, 1924, Eberstadt 1920 (Seitz, SMF), Lampertheim 1927 (Habermehl, SMF), Darmstadt, Reinheim (Zeilhard) 1929 (Heldmann, HLD), Hasselbach 1935 (Boes, MNHW), Wiesbaden 1936 (Fetzer, MNHW), Gelnhausen 1938 (? , SMF), Michelstadt (vor) 1940 (MNHM), Marburg 1947, 1948 (Wolf, NMOK), Eschwege (Graburg) 1952 (Weiffenbach, ZSM), Michelstadt 1952 (Rebmann, SMF), Fulda (Haimberg) 1953 (Bickert, SCHMALZ 2008), Frankfurt 1954 (Cuerten, MNOK), Hergershausen 1996, Bensheim-Gronau 1996, 1997, 1998 (TISCHENDORF 2000), Erfelden 1998 (DB Tischendorf, Reder), Biblis, Nordheim 2000 (DB Reder), Lorch/Rh. 2002, 2003 (TISCHENDORF & FROMMMER 2004), Eichenzell OT Büchenberg 2003 (SCHMALZ 2005 a), Groß-Gerau 2003 (DB Reder), Runkel, Wettenberg, Mücke 2004 (FROMMMER 2011), Großenlüder, Malles, Mittelkalkbach 2005 (DB Schmalz, cit. FLÜGEL 2008), Wölfersheim, Lorchhausen 2005, Schmitten Gr. Feldberg 2005, 2008 (FROMMMER 2011), Friedewald 2006, Niederbeisheim, Heringen 2007 (FLÜGEL 2008), Eichenzell OT Rothemann 2006 (DB Schmalz), Hombressen 2006, Isthä 2007 beide leg. Malec (cit. FLÜGEL 2008), Messel 2007 (Malten, DB Tischendorf) Königshagen 2008, 2009 (SCHMALZ 2010), Neuental 2008, Morschen 2008, 2009, 2010 (DB Flügel), Borken 2009 (FLÜGEL 2009), Kassel 2009, Morschen 2009, 2010, Homberg / Effze, Felsberg [3 OT] 2010 (DB Flügel, vgl. FLÜGEL 2012), Wiesbaden 2011 (DB Tischendorf, Frommer), Pohlheim, Wettenberg, Gießen 2011 (FROMMMER 2011).



Abb. 4: Ein Männchen der Feldwespe *Polistes nimpha* in coll. Eisenach im Naturkundemuseum Ottoneum in Kassel aus dem Jahr 1880 vom „Kragenhof“, einer Staatsdomäne an der Fulda nördlich von Kassel. Dieser Nachweis weist darauf hin, dass *P. nimpha* Ende des 19. Jahrhunderts in Nordhessen heimisch war. Der überraschende Museumsfund war Anlass und Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung.

Foto: Peter MANSFELD (NMOK).

Auswertung: Für Hessen kamen insgesamt 72 Jahresdatensätze zur Auswertung. Die auffallende Fundsituation in diesem stark von Süden nach Norden ausgerichteten Bundesland war Ausgangspunkt der vorlie-

genden Untersuchung (FROMMMER 2011). Es zeigte sich, dass alte (auch historische) Funde aus Nordhessen vor 1960 existieren:

Rotenburg an der Fulda 1♀ 1880, Fuldataal „Kragenhof“ nördlich von Kassel 2♂ 21.08.1880 alle coll. Eisenach NMOK, vid. Frommer (Abb. 4, vgl. EISENACH 1885: 21 als „*Polistes diadema* Ltr.“), Eschwege „Graburg“ 2♂2♀ IX 1952 coll. Weiffenbach ZSM det. J. Gusenleitner (Schuberth in litt. 2012). Zu Funden aus Ost- und Mittelhessen vor 1960 vgl. obige Angaben aus Fulda und Marburg und FROMMMER (2011).

Die Nachweislücke für das gesamte Gebiet von Hessen beträgt 42 Jahre (von 1954–1996), für Nordhessen 54 Jahre (von 1952–2006). Ab 1996 gelangen die ersten Wiedernachweise in Südhessen (TISCHENDORF 2000). Wiedernachweise erfolgten im mittleren Hessen ab 2004 (FROMMMER 2011), in Osthessen ab 2003 und in Nordhessen ab 2006 (SCHMALZ 2005 a, 2010, FLÜGEL 2008, 2009, 2010, 2012, MALEC & FLÜGEL 2012). Vgl. Abb. 5.

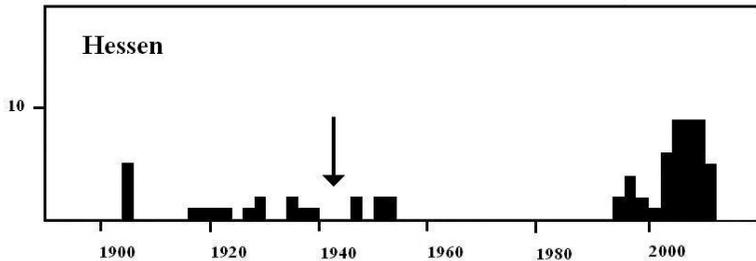


Abb. 5: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Hessen ab 1900. Der Pfeil weist auf den Rückgang der Erfassungsintensität in der Zeit des 2. Weltkriegs hin.

## Mecklenburg-Vorpommern

Gnevsdorf, Grüssow, Rechlin OT Buschhof, Rechlin OT Schwarz, Starsow, Diemitz 2008 (LANGE 2008), Stuer (Müritz) 2009 (Lange, DB Stolle)

Auswertung: *P. nimpha* wurde von WEYRAUCH (1939: 158) aus „Fürstenberg in Mecklenburg“ als „nördlichster bekannter, vereinzelter Fundort“ gemeldet. Fürstenberg an der Havel wurde 1950 im Zuge einer Gebietsbereinigung zugunsten des Landes Brandenburg von Mecklenburg abgetrennt, was bei der Neubildung der Bundesländer im Jahr 1990 so bestehen blieb. Demnach erfolgten erst im Jahr 2008 Erstmachweise für

das heutige Bundesland Mecklenburg-Vorpommern (LANGE 2008). Insgesamt konnten 7 Jahresdatensätze ausgewertet werden

## **Niedersachsen**

Pevestorf, Hühbeck 2008 (NEIB 2009, cit. THEUNERT 2012, DB Theunert), Ebergötzen 2010 (MEINEKE 2010)

Auswertung: In Niedersachsen erfolgte der Erstnachweis von *P. nimpha* im Jahr 2008 im äußersten NE an der Grenze zu den Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt (NEIB 2009, cit. THEUNERT 2012). Im südlichen Niedersachsen erfolgte der Erstnachweis 2010 (1♂ 03.10.2010 Radolfshausen OT Ebergötzen leg. Meineke, MEINEKE 2010). Insgesamt konnten 3 Jahresdatensätze ausgewertet werden.

## **Nordrhein-Westfalen**

Hückeswagen 1902 (WOLF 1986), Willebadessen OT Fölsen 2012 (Dudler unpubl.)

Auswertung: Aus Nordrhein-Westfalen gibt es bis 2011 nur eine alte Meldung aus dem Bergischen Land (1 ♀ Hückeswagen 29.06.1902 leg. HÖPPNER in coll. NMK, cit. WOLF 1986: 110). Dieses Exemplar konnte in der coll. HÖPPNER im NMK trotz sehr sorgfältiger und aufwändiger Suche nicht aufgefunden werden (SORG in litt. 2012), so dass der ziemlich isoliert erscheinende Fundort nicht bestätigt werden kann. In Nordrhein-Westfalen gab es keine aktuellen Nachweise bis 2011 (ESSER et al. 2010, ESSER in litt. 2011). 2012 erfolgte eine Meldung aus dem NE von NRW in unmittelbarer Nähe zu den Funden aus Nordhessen und Südniedersachsen: 1♀ Willebadessen OT Fölsen 19.05.2012 (DUDLER unpubl.)

## **Rheinland-Pfalz**

Wichtigste Datenquellen: coll. ZFMK, MNHW (beide vid. FROMMER 2011), coll. MPVN (vid. R. BURGER 2012), coll. ZSM (coll. ZIRNGIEBL, SCHUBERTH in litt. 2012), DB coll. SCHMID-EGGER (SE), DB coll. REDER, coll. MALEC (in MNHM vid. TISCHENDORF 2012).

Neustadt OT Königsbach 1921 (Stellwag, MNHW), Landau 1930, 1935, Leistadt 1932, 1935, 1938 (Zirngiebl, ZSM), Boppard (vor) 1938 (Eigen, det. Blüthgen 1938, MNB), Loreley 1950 (Aerts, ZFMK), Birkenheide 1951, 1952, 1953, Dannstadt 1954, Leistadt 1952, 1961 (Zirngiebl, ZSM), Kaiserslautern (leg. Preuss), Ilbesheim (leg. Volz) 1971 (MPVN), Winningen 1976 (Weitzel, CÖLLN et al. 2000), zu streichende Fundorte in ESSER,

JAKUBZIK & CÖLLN 2003, Schoenecken 1978 (Weitzel, DB Reder), Bad Münster 1982 (SCHMIDT & WESTRICH 1982), Büchelberg 1986 (BRECHTEL 1986), Ilbesheim 1992 (Bettag, SMNK), Waldrohrbach 1992, 1993, 1994 (DB SE), Trippstadt, Salzwoog 1992 (DB Malec), Oberhausen/N., Asselheim 1993 (SE, SMNS), Schloßböckelheim 1994, Alsheim 1995 (Hauser, SMNS), Schloßböckelheim 1995, Wachenheim 1995, 1996 (DB SE), Büchelberg 1996 (Brechtel et al., SMNK), Mainz 1997 (SE, SMNS), Serrig 1997 (CÖLLN et al. 2000, zu streichende Fundorte in ESSER, JAKUBZIK & CÖLLN 2003), Worms 1997, Monsheim 1999 (DB Reder), Ramberg, Ruppertsecken 1999 (DB Malec), Nierstein 2001, Neuleiningen 2004, Mertesheim 2005, Eisenberg 2006, 2007 (DB Reder), Nassau 2006 (DB Frommer), Wißberg 2006 (DB Malec), Monsheim 2008, Schloßböckelheim, Worms, Neuleiningen 2010, Nierstein, Bolanden, Imsbach 2011 (DB Reder).

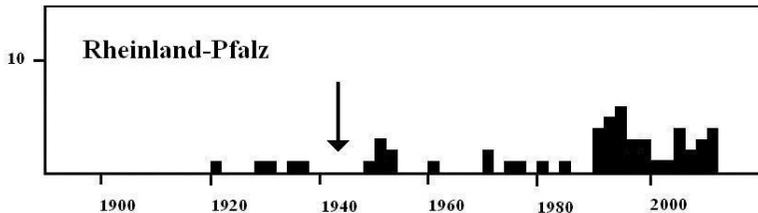


Abb. 6: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Rheinland-Pfalz ab 1900. Der Pfeil weist auf den Rückgang der Erfassungsintensität in der Zeit des 2. Weltkriegs hin.

Auswertung: Die ersten belegten Nachweise aus Rheinland-Pfalz stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In der Pfalz war die Art Mitte des 20. Jahrhunderts „sehr häufig“ und gehörte „zu den <gewöhnlichsten> Insekten“ (ZIRNGIEBL 1952: 24). Insgesamt konnten für dieses Bundesland 56 Jahresdatensätze ausgewertet werden. Zwischen 1960 und 1990 gibt es nur sehr wenige sporadische Nachweise. Erst nach 1990 erfolgten regelmäßige Nachweise besonders aus der Pfalz und Rheinhessen, aber auch aus dem Nahetal und dem unteren Lahntal (Abb. 6, 12).

## Sachsen

Wichtigste Datenquellen: coll. SDEI (vid. FROMMER 2012), DB FRANKE (in coll. SNMG). Im NML befinden sich keine *P. nimpha*.

Muskau 1889 (Gärtner, SDEI), Mockrehna 1923 (Michalk, BLÜTHGEN 1943 a), Görlitz (vor) 1939 (WEYRAUCH 1939), Belgern 1949 (Köller, SDEI, SMNG), Leipzig 1950 (Michalk, SDEI), Mockrehna 1951 (Dorn, SDEI), Großschönau 2000, 2001 (Sieber, SMNG), Hoyerswerda 2006 (Weipert, DB Burger), Stannewisch 2006 (Franke, SMNG), Hainewalde 2006, 2007 (Sieber, SMNG), Köblitz 2007 (Jeremies, SMNG), Boxberg 2010 (Krahl, SMNG), Kunnersdorf 2010, Görlitz 2011 (Franke, SMNG).

Auswertung: In Sachsen gibt es alte Nachweise seit dem Ende des 19. Jahrhunderts bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts. Die darauf folgende Nachweislücke für Sachsen beträgt 49 Jahre (von 1951–2000). Seit Beginn des 21. Jahrhunderts wird die Art wieder regelmäßig nachgewiesen. Insgesamt konnten für dieses Bundesland 16 Jahresdatensätze ausgewertet werden (Abb. 7).

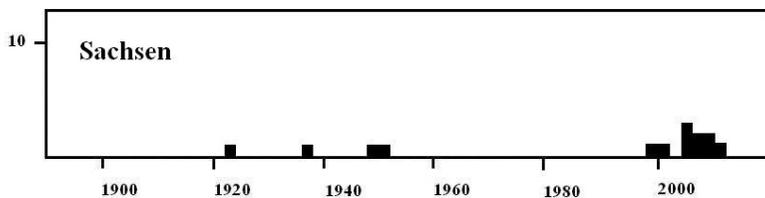


Abb. 7: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Sachsen ab 1900.

### Sachsen-Anhalt

Wichtigste Datenquellen: DB coll. STOLLE, DB coll. SAURE, DB coll. THEUNERT. Im MNVD befinden sich keine *P. nimpha*.

Wörlitz 1940 (Dormeyer, MNB vid. Frommer), Burg, Raghun zw. 2000–2010 (DB Saure), Wittenberg OT Dobien 2003, OT Dietrichsdorf 2005, Woltersdorf 2005 (Bäse, DB Stolle), Colbitz 2007 (DB Stolle), Arendsee 2009, 2010 (Lange, DB Stolle), Haldensleben 2011, 2012 (DB Theunert).

Auswertung: Aus Sachsen-Anhalt gibt es nur einen alten Nachweis aus Wörlitz (1940). Nach einer Nachweislücke von 63 Jahren (1940–2003) erfolgten zu Beginn des 21. Jahrhunderts erneute Nachweise (vgl. Auflistung). Insgesamt konnten für dieses Bundesland 11 Jahresdatensätze ausgewertet werden.

### Thüringen

Wichtigste Datenquellen: DB coll. F. BURGER (in MNE), DB coll. MANDERY. In den anderen Museen Thüringens befinden sich keine *P. nimpha* (F. BURGER in litt.).

Kleinfurra, Hörne 1943 (G. Müller, BLÜTHGEN 1943a), Gompertshausen, Schlechtsart, Schwickershausen, Heldburg 1993 (DB Mandery), Eisfeld 1995 (Winter, BURGER 2002), Behrungen 1996 (Cölln & Jakubzik, DB Burger), Gompertshausen, Römheld 2003 (DB Mandery), Bad Frankenhausen 2005, Rottleben 2006, Craula 2007 (DB Burger), Weimar

2007 (FLÜGEL 2008), Schierke, Weimar 2008, Steinhaleben, Bad Frankenhausen 2010 (DB Burger), Rottleben leg. Grimm 2009, Beerwalde leg. Sänger 2010 (DB Burger), Seega, Bötendorf, Herrnschwend, Battendorf, Hemleben, Burgwenden, Tunzenhausen, Kleinbrembach, Erfurt, Weimar 2011 (DB Burger).

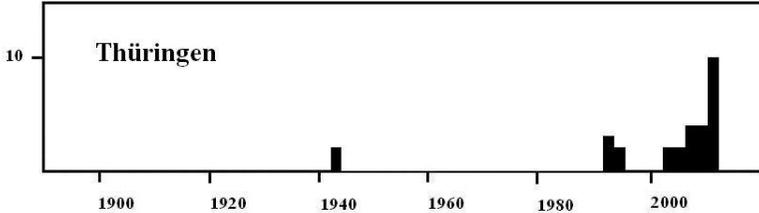


Abb. 8: Populationsentwicklung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Thüringen ab 1900.

Auswertung: Aus der Zeit vor 1960 gibt es nur zwei Nachweise aus dem Jahr 1943 (BLÜTHGEN 1943a, 1961). Blüthgen haben die Funde von G. Müller vorgelegen (BLÜTHGEN 1943a: 116), so dass die Art vor 1960 in Thüringen bereits sicher vorkam. Nach einer Nachweislücke von 50 Jahren (1943–1993) erfolgten erst in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts wieder neue Nachweise. „Die Art hat sich in den letzten 10 Jahren in Thüringens wärmegetönten Gebieten (z. B. Kyffhäuser, Thüringer Becken, Südthüringen) stark ausgebreitet. [...] Die Ausbreitung ist nicht zum Stillstand gekommen.“ (BURGER & CREUTZBURG 2010). Insgesamt konnten für dieses Bundesland 30 Jahresdatensätze ausgewertet werden (Abb. 8).

## Diskussion

### Gesamtverbreitung von *Polistes nimpha*

Nach WOYDAK (2006: 84) hat *P. nimpha* eine „eurosibirisch-submediterranean-subtaigaische“ Verbreitung (Abb. 9). In Zentralasien kommt die Art weit verbreitet vor: „Besonders im Süden Sibiriens in der Waldsteppe und Steppenzone. An Hand der zahlreichen Funde scheint der Schwerpunkt der Verbreitung dort am Rande des Altai-Gebirges zu liegen“ (l. c.). Auch in Europa ist *P. nimpha* weit verbreitet, vor allem im südlichen Mitteleuropa und im Osten: Ungarn, Balkanländer (BLÜTHGEN 1961), in Griechenland bis in die Peloponnes, dort bis in Höhen von 1400 m ü. NN (ARENS 2011), auch in Kleinasien: Bosphorus, „Anatolia“, „Asia minor“ und Syrien (in MNB det. BLÜTHGEN, vid. FROMMER). „An den südlichen

Alpenhängen überall verbreitet“ wird *P. nimpha* nach Süden zu immer seltener (WEYRAUCH 1939: 158), ist aber „über ganz Italien einschließlich der großen Inseln verbreitet“ sowie im Ostteil der Iberischen Halbinsel (BLÜTHGEN 1961: 54). Auch in Nordafrika kommt *P. nimpha* vor, wenn auch ziemlich selten („assez rare“) (BLÜTHGEN 1961: 54, cit. BERLAND 1942: 141), ebenso in Madeira (WITT 2009). Aus dem atlantisch geprägten Nordwesteuropa dagegen wurde die Art bis Mitte des 20. Jahrhundert aus Belgien, Holland, England, Nordwestdeutschland und Dänemark **nicht** nachgewiesen (BLÜTHGEN 1961). Daran scheint sich nichts geändert zu haben. Aus den Niederlanden, Luxemburg und Belgien gibt es weiterhin keine Nachweise (SMIT 2003). Für die Ostküste Jütlands gibt es zwei sehr unsichere Hinweise (PEKKARINEN & GUSTAFSSON 1999: 193: „*P. biglumis* has been recorded from Denmark [...] but the specimen in question [...] is possibly *P. nimpha*“). In Nordosteuropa dagegen gibt es sichere Nachweise aus den baltischen Ländern, aus Südfinnland und der russischen Provinz Karelia bis zu 60° 40' N (l. c.).



Abb. 9: Gesamtverbreitung der Feldwespe *Polistes nimpha* (aus: WOYDAK 2006: 84). Die vom atlantischen Klimacharakter geprägten Gebiete im Westen und Nordwesten Europas sind nicht besiedelt. Die Vorkommen in Nord-Afrika sind auf dieser Karte nicht berücksichtigt.

### Die Veränderung der Arealgrenzen im Holozän

Die Gattung *Polistes* gehört nach GUSENLEITNER (1975: 424) wie andere soziale Faltenwespen der Gattungen *Vespa* und *Dolichovespula* zu jenen arboresalen Faunenelementen, die „durch ihre ausgezeichnete

Flugfähigkeit und durch ihre in verschiedenen Jahren überdurchschnittliche Massenvermehrung [...] Charakterarten der paläarktischen [...] Verbreitung [darstellen].“[...] „Eine Reihe von Arten“ (der Faltenwespen, der Verf.) war bereits während der Eiszeit „über die gesamte arboreale Zone der Paläarktis [...] verbreitet. Besonders scheint dies für die meisten Vespidae zuzutreffen. [...] Jene Arten, die bereits während der Eiszeit das gesamte arboreale Gebiet besiedelten, verlagerten nun nach der Erwärmung das gesamte Verbreitungsgebiet in nördliche Breiten [...] oder besiedelten weiterhin das ursprüngliche Gebiet und verlegten nur ihre Arealgrenzen nach Norden“ (GUSENLEITNER 1975: 409-410).

Die dem Rückzug des Inlandeises im Spätglazial folgende großräumig und langfristig wirkende Erwärmung gipfelte im „postglazialen Klimaoptimum“, im Atlantikum (mit Beginn um ca. 7300 Jahre BP). Dieses lang dauernde Optimum hatte zwei Temperaturgipfel mit Jahresmitteltemperaturen, die 2–3 °C höher lagen als heute (KAPPAS 2009). „Der Temperaturabfall, der sich um die Wende Atlantikum-Subboreal (3700 Jahre BP) in der gesamten Holarktis bemerkbar machte, führte zu einer oft beträchtlichen Südwärtsverlagerung der nördlichen Arealgrenzen sehr vieler Arten.“ (DE LATTIN 1967: 338). Weitere Temperaturschwankungen wie das Optimum der Römerzeit, das Pessimum der Völkerwanderung, das mittelalterliche Klimaoptimum und die folgende „kleine Eiszeit“, die erst gegen 1860 zu Ende ging, könnten auch für *P. nimpha* Arealverschiebungen bewirkt haben.

### **Populationsdynamik und Arealoszillation im 20. Jahrhundert in Deutschland**

Während das Ausmaß der eben beschriebenen möglichen postglazialen Expansions- und Regressionsvorgänge im spekulativen Bereich liegt, werden im Folgenden rezente Arealverschiebungen dargestellt. Wie die Abb. 10 (Verbreitung vor 1960) und Abb. 12 (Verbreitung ab 1990) zeigen, verläuft die Arealgrenze von *P. nimpha* in Deutschland sehr deutlich von SW nach NE, korreliert mit der bereits beschriebenen Gesamtverbreitung, die den gesamten atlantisch geprägten Nordwesten Europas ausschließt. Die nördliche Arealgrenze in Deutschland zieht vom Mosel- und Lahntal im SW nach NE über Nordhessen und Südniedersachsen, Nordthüringen und Sachsen-Anhalt/Südmecklenburg bis nach Brandenburg (und weiter über die Baltischen Staaten bis nach Südfinnland). Ähnliche Arealgrenzen in Deutschland werden für eine Reihe wärme liebender Aculeaten beschrieben (FROMMER 2006 a). Sie betreffen Arten, die einen eher kontinentalen Klimacharakter bevorzugen und wenig

Toleranz gegenüber dem atlantischen Klimacharakter zeigen. Schon DE LATTIN (1967: 27–28) bemerkt bezüglich des Verlaufs von Arealgrenzen dieses Verbreitungstyps: [...] „so werden [...] niedrigere Temperaturen von vielen Insekten bei relativ geringer Luftfeuchtigkeit weit besser ertragen als bei hoher, was dazu geführt hat, daß viele solche kühlfeuchten

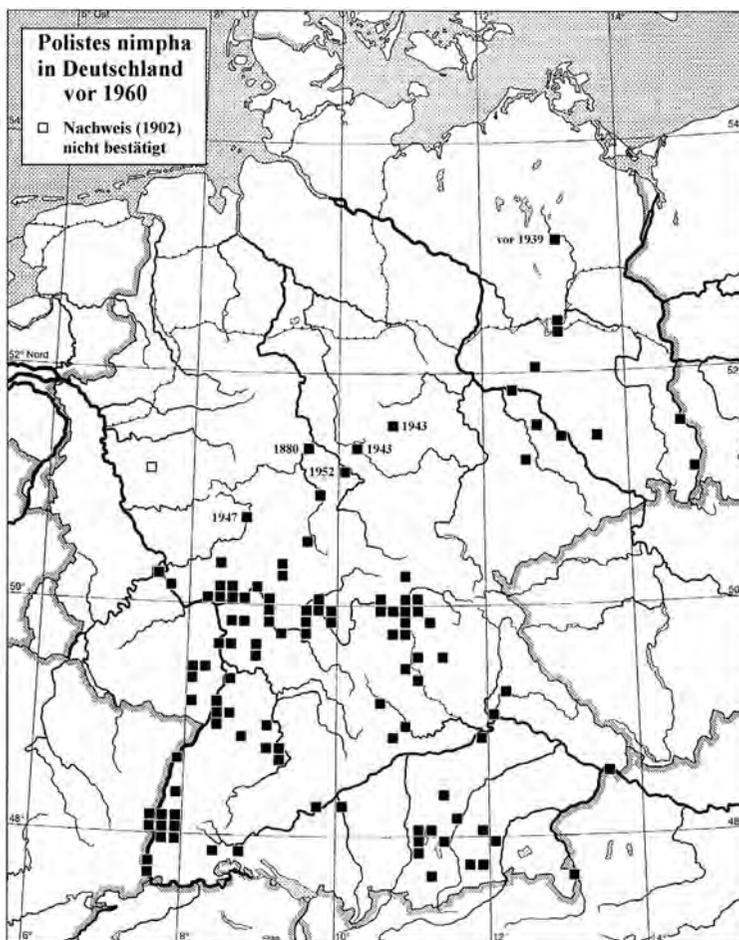


Abb. 10: Verbreitung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Deutschland vor 1960 mit dem typischen Verlauf der nördlichen Arealgrenze von SW nach NE. Rasterung TK25 1/1. Die Größe eines Quadrats entspricht einem Messtischblatt. Datengrundlage: 250 Jahresdatensätze.

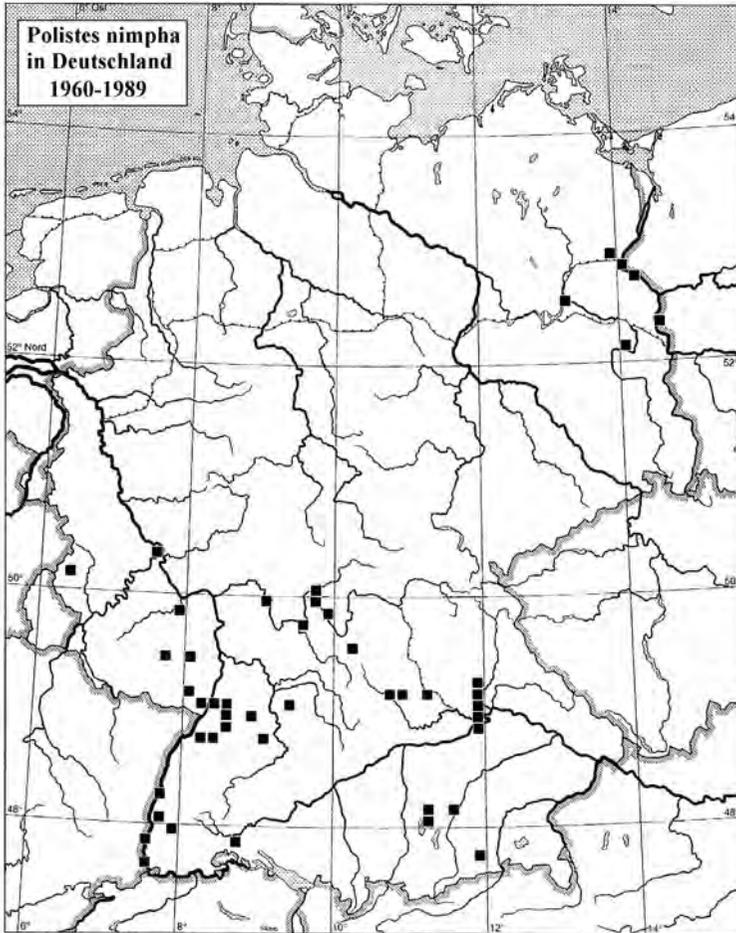


Abb. 11: Verbreitung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Deutschland von 1960 bis 1989. In den Bundesländern Hessen, Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie in Oberfranken und großen Teilen Mittelfrankens war *P. nimpha* in dieser Zeit verschwunden. Rasterung TK25 1/1. Die Größe eines Quadrats entspricht einem Messtischblatt. Datengrundlage: 82 Jahresdatensätze.

Bedingungen nicht ertragende Arten den kühleren, extrem atlantischen Klimacharakter tragenden Teil Nordwesteuropas (also vor allem Jütland, Nordwestdeutschland, Holland, Belgien, England und Irland) meiden,

obwohl sie im kontinentaleren Klima Mittel- und Osteuropas vielfach sehr viel weiter nach Norden vordringen.“ Für diesen Verbreitungstyp stellt *P. nimpha* ein gutes Beispiel dar (vgl. Gesamtverbreitung, Abb. 9).

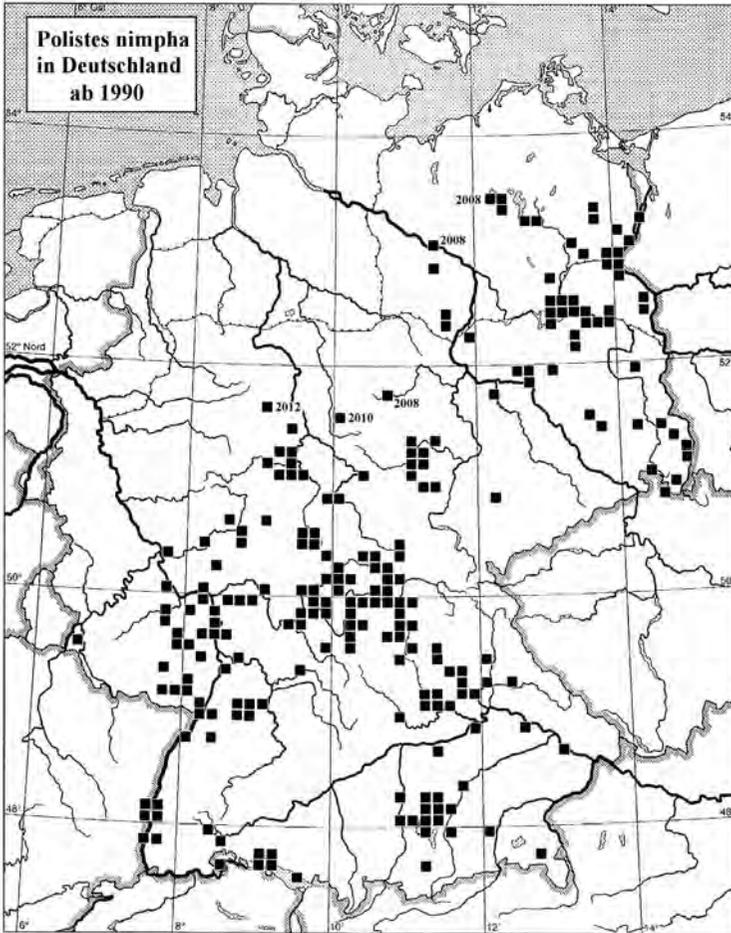


Abb. 12: Verbreitung der Feldwespe *Polistes nimpha* in Deutschland ab 1990. Man erkennt deutlich den fast identischen Verlauf der nördlichen Arealgrenze wie vor 1960. Rasterung TK25 1/1. Die Größe eines Quadrats entspricht einem Messtischblatt. Datengrundlage: 413 Jahresdatensätze.

Wie aus den Abb. 1–3 und 5–8 hervorgeht, kam es in Deutschland seit der zweiten Hälfte der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts zu einem starken Rückgang der Besiedlungsdichte von *P. nimpha*. Vor allem in den Ländern nördlich des Mains, die an der Arealgrenze liegen (Hessen [Landesteile nördlich des Mains], Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt) kam es zu Nachweislücken zwischen 49 und 71 Jahren, die mindestens den Zeitraum zwischen 1953 und 1993 betreffen. Auch in Oberfranken und in großen Teilen Mittelfrankens erfolgten in der Zeit zwischen 1955–1990 keine Nachweise (vgl. Abb. 11). Diese geographisch und zeitlich einheitliche Nachweislücke in den Gebieten an der Arealgrenze (hauptsächlich im Einflussbereich der Mittelgebirge) ist sehr wahrscheinlich die Folge einer Arealregression. Es ist wenig glaubwürdig, dass die im Freiland gut erkennbare und auf Blüten mit leicht erreichbarern Nektar auffällige Feldwespe bei der Sammeltätigkeit im gleichen großen Zeitraum gleichzeitig in allen genannten Bundesländern übersehen werden konnte.

Selbst in den Ländern Bayern und Berlin/Brandenburg mit einer relativ hohen Erfassungsintensität wurden Nachweislücken von 13 Jahren (1970–1983) und 12 Jahren (1976–1988) registriert. Hierbei handelt es sich vermutlich eher um eine sehr starke Abnahme der Besiedlungsdichte bis „unter die Nachweisgrenze“. Ähnliches gilt wahrscheinlich für Südhessen. Dort beträgt die Nachweislücke allerdings 42 Jahre (1954–1996), die zum Teil durch mangelnde faunistische Tätigkeit erklärt werden kann. Anders verhält es sich dagegen im Gebiet Hessens nördlich des Mains. Trotz reger Sammeltätigkeit in Mittel- und Nordhessen im Laufe der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts (MALEC in Nordhessen und WOLF in der weiteren Umgebung von Marburg, vgl. MALEC 1987, MALEC & WOLF 1995) und besonders im Laufe der 90er Jahre in Mittel-, Ost- und Nordhessen (FROMMER im mittleren Hessen, SCHMALZ in Osthessen sowie FLÜGEL und MALEC in Nordhessen, vgl. Literaturangaben für Hessen) konnte *P. nimpha* während beider Jahrzehnte in diesen Landesteilen nicht nachgewiesen werden.

In der Nördlichen Oberrheinebene Hessens wurde *P. nimpha* bereits seit Mitte der 90er Jahre wieder nachgewiesen. Die ersten Nachweise in Hessen nördlich des Mains gelangen aber erst ab 2003. Es können daher also kaum Zweifel bestehen, dass es sich hier um eine Wiederbesiedlung handelt. Auch die ersten Wiedernachweise im benachbarten Thüringen setzten zunächst mit Beginn der 90er Jahre von Süden her ein, während im mittleren und nördlichen Thüringen wie auch in Sachsen *P. nimpha* erst nach der Jahrtausendwende wieder auftauchte. Die zeitlich versetzten Erstnachweise in Süd-Niedersachsen im Jahr 2010 und im Nordosten von

Nordrhein-Westfalen 2012 sprechen für eine Fortsetzung der Wiederausbreitung der Art über Nordhessen weiter nach Norden (Abb. 12). Auf diese Weise wurde die ursprüngliche von Südwesten nach Nordosten verlaufende Arealgrenze fast wieder erreicht. Im weiteren Bereich der oberen Weser, im Gebiet der unteren Elbe und im Gebiet der Mecklenburgischen Seenplatte gehen die aktuellen Vorkommen nach Norden hin sogar etwas weiter als vor 1960 (Abb. 12). Im Oberrheintal, im unteren Maintal und im Donautal sowie in Brandenburg konnte sich die Art dagegen in geringer Besiedlungsdichte über den gesamten Zeitraum durchgehend halten (Abb. 11).

Die Wiederbesiedlung der Lausitz könnte wegen der räumlichen Nähe zu Brandenburg von dort nach Süden erfolgt sein. Aber auch eine Wiederbesiedlung vom Böhmisches Becken her nach Norden ist denkbar (vgl. auch die folgenden Anmerkungen zur Wiederbesiedlung von Sachsen durch *Sphex funerarius*). Eine Wiederbesiedlung der Lausitz vom Thüringer Becken her über die Elbe hinweg ist wegen der großen Entfernung und der Zeitgleichheit der ersten Wiedernachweise mit Beginn des 21. Jahrhunderts nicht anzunehmen.

### **Kritische Anmerkungen zur Bewertung der Ergebnisse**

Im Folgenden werden Argumente aufgeführt, die für eine realistische Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen sind.

- Zeitliche und örtliche Sammelschwerpunkte einzelner Sammler (Lebenszeit, Wohnsitz). Sie können dazu führen, dass bestimmte Gebiete für längere Zeit nicht bearbeitet werden und daher keine Nachweise vorliegen.
- Zunahme von Nachweisen durch den Einsatz automatisierter Fallen (Malaisefallen, Farbschalen).
- Neigung von Sammlern, Arten beim Handfang nicht mehr mitzunehmen, wenn diese häufig vorkommen. Diese Neigung könnte dazu führen, dass eine scheinbare Abnahme der Besiedlungsdichte registriert wird.
- Renaissance der Sammeltätigkeit seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts („neue Sammlergeneration“ durch neues faunistisches Interesse und Beginn von beauftragter Gutachtertätigkeit).
- Ab Mitte der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts Ausweitung der Sammelgebiete und der Sammeltätigkeit durch erhöhte Mobilität in Folge der einsetzenden Massenmotorisierung).
- Rückgang der Sammeltätigkeit während des 2. Weltkriegs (siehe Pfeile in Abb. 1–3 und 5–8)

- Bevorzugung bestimmter „interessanter“ Sammelorte (z. B. Kaiserstuhl).
- Scheinbare „Abnahme“ von Nachweisen in den allerletzten Jahren durch noch fehlenden Rücklauf in die Museen bzw. noch nicht ausgewertete Daten.

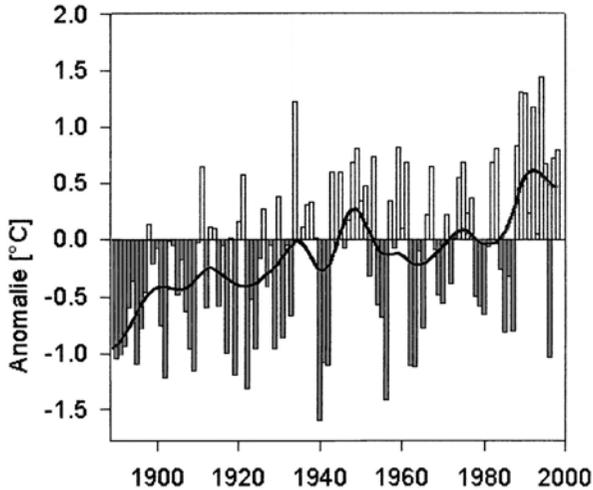


Abb. 13: Zeitlicher Verlauf der Lufttemperatur in Deutschland zwischen 1890 und 1998, dargestellt als Anomalie gegenüber der Klimanormalperiode 1961–1990. Balken: Jahreswerte, weiß über der Norm, grau unter der Norm. Linie: 20-jährig tiefpassgefilterte Werte. Man erkennt das Temperaturhoch in den 40er und Anfang der 50er Jahre, danach eine Abkühlungsphase und die deutliche Zunahme im Verlauf der 80er Jahre. Datenbasis: DWD, verändert aus RAPP (1998).

Bei der großen Anzahl hier vorgelegter Nachweise in Deutschland sollten diese kritischen Punkte die Gesamtaussage weder im positiven noch im negativen Sinne wesentlich verändern. Vielmehr sind z. B. die rege Sammeltätigkeit seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts und die Anwendung von automatisierten Fallen Grundlage der genauen Analyse (des Beginns) der Wiederbesiedlung und der Populationsentwicklung. Das größte Problem bei der chorologischen Bewertung bleibt der Ausschluss von Populationen „unter der Nachweisgrenze“. Auch bei der Annahme einer zeitweise geringen Erfassungsintensität (wie z. B. von 1962–1980 in Thüringen, vgl. BURGER 2011 a) sollte dieser Ausschluss durch die viel länger währenden Nachweislücken in den genannten Bundeslän-

dern an der Arealgrenze gegeben sein, zumal die Arten der Sozialen Faltenwespen (Vespinae und Polistinae) als auffällige Arten vielfach auch von „Nicht-Hymenopterologen“ gefangen werden und daher reihenweise die Kästen in den Museen füllen.

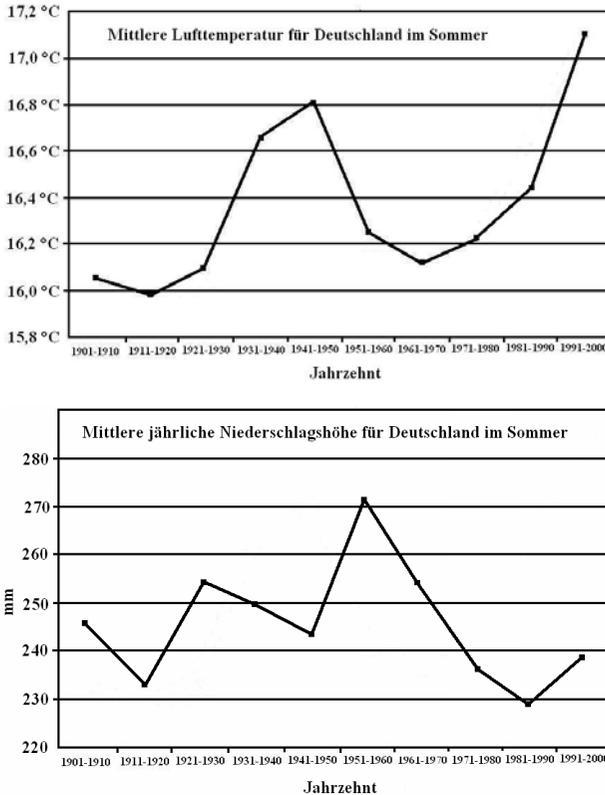


Abb. 14: Dezennienmittelwerte der mittleren bodennahen Lufttemperatur (oben) und der Niederschlagssumme (unten) in Deutschland für den Sommer (Juni-August). Man erkennt deutlich ein Temperaturminimum in den Dezennien 1950-1980 und ein Niederschlagsmaximum im Dezennium 1950-1960. Datenbasis: DWD, Verändert nach BISSOLLI (2001).

### Argumente zur Erklärung der Arealregression

Die sehr deutliche und großflächige Arealregression in Deutschland ist über klimatische Kriterien auf den ersten Blick nicht einfach zu erklären. Bei einer Betrachtung von Klimadiagrammen mit Hilfe von Tiefpass-

Mittlere Tagesmitteltemperatur Sommer Deutschland, 1901–2003

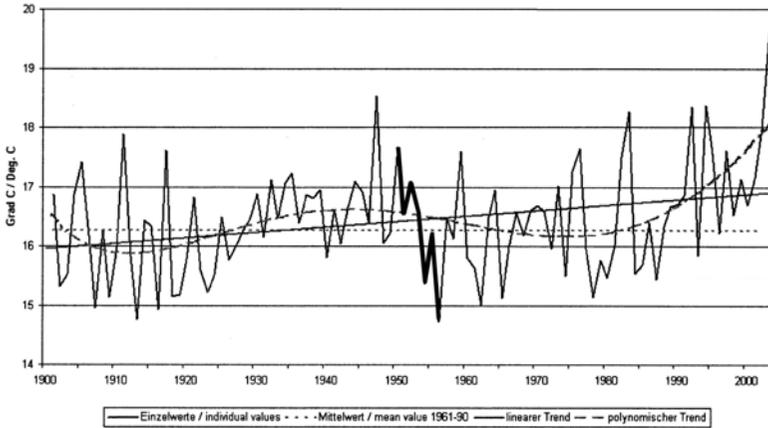


Abb. 15: Der Verlauf der mittleren Tagesmitteltemperatur im Sommer (Juni bis August) im 20. Jahrhundert in Deutschland. Im Verlauf der 50er Jahre kam es zu einem starken Rückgang der Tagesmitteltemperatur (hervorgehobene Linienführung). 1956 war das Jahr mit den niedrigsten Sommertemperaturen des Jahrhunderts in Deutschland. Am polynomischen Trend erkennt man ein Hoch in den 40er und Anfang der 50er Jahre und die folgende Abnahme mit einem Tief in den 70er Jahren. Diese Zeiträume decken sich mit dem Auftreten und Nicht-Auftreten von *P. nimpha* in den Gebieten an der Arealgrenze. Aus: DWD/FE24/PS-27.08.2003.

filterung erkennt man jedoch ein Temperaturmaximum in den 1940er Jahren und Anfang der 1950er Jahre (Abb. 13). TERZO & RASMONT (1995: 81) interpretieren dieses Phänomen für Belgien als „kleines Klimaoptimum“. Seit Mitte der 1950er Jahre erfolgt ein deutlicher Temperaturrückgang auf ein tieferes Niveau, auf dem die Jahres-Lufttemperatur mehr oder weniger bis in die 1980er Jahre stehen bleibt. Betrachtet man nur die Sommertemperaturen (Juni, Juli, August), die für die Nestentwicklung von *P. nimpha* von besonderer Bedeutung sind, kann man nach den „warm-trockenen Sommern in den vierziger Jahren“ (BISSOLLI 2001: 35) einen drastischen Rückgang im Verlauf der 1950er Jahre erkennen (Abb. 15). Das Jahr 1956 war demnach das Jahr mit dem kältesten Sommer des Jahrhunderts. In der Station Gießen des DWD (nahe der Arealgrenze von *P. nimpha*) wurden in diesem Jahr nur 4 Sommertage (Temperaturmaximum  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) registriert (!). Deutlich erkennt man bei der Betrachtung der Dezennienmittelwerte der sommerlichen Lufttemperatur (Abb. 14 oben)

eine „Abkühlungsphase zwischen 1950 und 1970“ (l. c.: 34), die noch in der folgenden Dekade anhält und ein auffallendes Maximum der Sommerniederschläge in den fünfziger Jahren (Abb. 14 unten). In diesem Zeitraum [mit z. B. „katastrophalen Dauerregen“ (Juli 1954) oder mit „fast den ganzen Monat“ andauerndem Transport von „feuchtkalten Meeresluftmassen“ nach Deutschland (August 1956)] kam es insgesamt häufiger zu „verregneten“ kühlfeuchten Sommern, insbesondere in den Jahren 1954 und 1956 (DWD Witterungsberichte 1954–1958). Bei diesen lang anhaltenden, stark atlantisch geprägten Witterungsverhältnissen kamen vermutlich die in offenen Papiernestern (Abb. 16) in Bodennähe hauptsächlich an Pflanzenstängeln (WITT 2009) nistenden Feldwespen im weiteren Umkreis der Mittelgebirge nördlich des Mains nicht mehr zum Fortpflanzungserfolg.



Abb. 16: Nestgründerin der Feldwespe *Polistes nimpha* zu einem frühen Zeitpunkt der Nestentwicklung. Aufgrund der Nistweise in offenen Papiernestern in Bodennähe kam vermutlich während der stark atlantisch geprägten Sommer mit Beginn in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts *P. nimpha* im weiteren Umkreis der Mittelgebirge nördlich des Mains nicht mehr zum Fortpflanzungserfolg.

Foto: Peter SKACEL vom Mai 2004 bei San Giacomo in Umbrien (Italien).

Hymenopterologen dieser Zeit haben über den Rückgang von Arten bereits damals berichtet. So schreibt BLÜTHGEN (1961: 53) bezüglich

„*Polistes gallicus*“ (syn. *P. dominula*), dass „die für alle wärmeliebenden Aculeaten vernichtenden Witterungsverhältnisse der Jahre 1954–1958 einen starken Rückschlag gebracht haben müssen“. OLBERG (1972: 42–43) berichtet über die von ihm im Fläming südwestlich von Berlin beobachteten wärmeliebenden Stechimmen: „In der zweiten Hälfte der 50er Jahre setzte ein rapider Rückgang auch der häufigen und weitverbreiteten Formen ein. Da gute und schlechte Hymenopterenjahre abwechseln, wobei es sich oft um mehrjährige Perioden handelt, maß ich dieser Erscheinung zunächst keine Bedeutung bei. Doch als ich Jahr für Jahr keinen der <guten alten Bekannten> wiedertraf, wurde ich bedenklich und erfuhr von Sammlern, daß sie in ihren Gebieten die gleichen Feststellungen gemacht haben. [...] Ähnlich äußerten sich 1960 MOCZAR/Budapest (mündlich) und etwa gleichzeitig LINSENMAIER/Luzern (brieflich). Die gleichen Erscheinungen wurden somit im gesamten mitteleuropäischen Raum festgestellt.“ Die gehäuften Nachweise in den 60er Jahren in Baden-Württemberg (Abb. 1) stammen fast ausschließlich aus den Wärmegebieten der Mittleren und Südlichen Oberrheinebene (vgl. Datenerhebung von Baden-Württemberg).

Ein weiterer Faktor, der zum Rückgang der Feldwespe *P. nimpha* beigetragen haben könnte, ist der aufkommende starke Insektizideinsatz in der Landwirtschaft und im Gartenbau, der bei der Hornisse (*Vespa crabro*) für einen „dramatischen Rückgang“ in den 50er, 60er und 70er Jahren verantwortlich gemacht wird (WOLF 1970, WOYDAK 2006). Durch die Aufnahme des Giftes über die Beutetiere könnte die Entwicklung von *P. nimpha* zusätzlich beeinträchtigt gewesen sein.

### **Erklärung der neuerlichen Arealexansion**

Die relativ rasche Wiederbesiedlung des vormals bewohnten Areals findet durch den Beginn der beschleunigten Erwärmung des Klimas am Ende des 20. Jahrhunderts, wie schon aufgezeigt (Abb. 13, 15), eine geeignete Erklärung. Dieser Vorgang wird sicherlich gefördert durch die hohe Vagilität der Sozialen Wespen und besonders bei der Feldwespe *P. nimpha* durch die charakteristischen polygynen Nestgründungen begünstigt. Auch der deutliche Rückgang von Insektizideinsätzen vor allem das Anwendungsverbot von polychlorierten Verbindungen könnte sich positiv ausgewirkt haben.

### **Rezente Arealoszillation bei anderen Stechimmen**

Die hier dargestellte rezente Wiederbesiedlung ehemaligen Areals ist bei wärmeliebenden Stechimmen kein isoliertes Phänomen. Dieses soll an

zwei Beispielen von ebenfalls besonders flugfähigen großen Arten deutlich gemacht werden.

### ***Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758)**

Der Verbreitungsschwerpunkt der Blauschwarzen Holzbiene *X. violacea* in Deutschland beschränkt sich auf die wärmsten Gebiete der Flussniederungen des Rheins und seiner Nebenflüsse: im Rheintal bis Bonn, im Neckartal bis Tübingen, im Maintal bis Würzburg, im Lahntal bis Gießen (WESTRICH 1990). *X. violacea* gehört zu den wärmeliebenden Arten, deren Arealgrenzen sich schon nach geringer Veränderung der Klimabedingungen beobachtbar verschieben können (TERZO & RASMONT 1995). So wurde schon im letzten Jahrhundert bemerkt, dass die Holzbiene bei ungünstigen Klimaverhältnissen (z. B. in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts mit niedrigen Sommertemperaturen, vgl. BISSOLLI 2001, Abb. 14 oben) lange Zeit selten oder gar nicht beobachtet wurde. In Zeiten günstiger Klimaverhältnisse (wie in den 40er und Anfang der 50er Jahren des 20. Jahrhunderts) jedoch baute *X. violacea* in dem beschriebenen Verbreitungsschwerpunkt starke Populationen auf und es wurden Arealerweiterungen beobachtet (Übersicht in FROMMER 2006 b). In den 60er bis 80er Jahren des 20. Jahrhunderts kam es wieder zu einem Rückzug in die Verbreitungsschwerpunkte und etwa seit 1990 zur erneuten Arealexpansion. Diese betraf zunächst besonders die Niederlande (PEETERS et al. 1999, EIS/NL-Datenbank) und den Nordwesten Deutschlands im „Anschluss“ an die Vorkommen im Rheintal (THOMAS & WITT 2005). Es folgten weitere Beobachtungen in bisher nicht besiedeltem Areal in Mittelhessen (FROMMER 2006 b), Osthessen (SCHMALZ 2005 b) und Nordhessen (FLÜGEL 2007) und weiter nach Norden bis Bremen (RIEMANN, KWETSCHLICH & ALBERS 2010). In Franken kam es in den 60er bis zu den 80er Jahren zu einem „extrem starke[n] Rückgang im gesamten Bereich, der durch die neuerliche Ausbreitungswelle bereits relativiert wurde“ (MANDERY 2001: 204, vgl. KRAUS & WICKL 2008). Seit Ende der 90er Jahre wurde die Holzbiene wieder in der Oberpfalz, in Mittelfranken und im Süden Bayerns nachgewiesen (MANDERY 2001, HAGE 2005, KRAUSS & WICKL 2008). Auch im östlichen Deutschland (Thüringen, Sachsen und Brandenburg) begann eine Wiederbesiedlung (DATHE et al. 1995, BURGER & CONRAD 2005, FRANKE 2006, KLAUS, KIPPING & OLBRICH 2011 und SAURE 2012). In diesen Ländern und im Großraum Berlin gehört *X. violacea* heute wieder zur bodenständigen Fauna.

### ***Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934**

Von der großen und flugtüchtigen (besonders in Sandhabitaten nistenden) Heuschreckengrabwespe gibt es alte Nachweise aus Brandenburg bis Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts (OLBERG 1959) sowie aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Franken mit einem Höhepunkt des Auftretens Anfang der 50er Jahre (Übersicht in BLÖSCH & KRAUS 2009). Nachweise vor 1950 stammen auch aus Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Sachsen (DATHE 2001) sowie aus Thüringen (BURGER 2005). Nach 1966 wurde die Art in Deutschland nicht mehr nachgewiesen (SCHMID-EGGER, SCHMIDT & DOCZKAL 1996).

Seit 1993 wurde *Sphex funerarius* zunächst vereinzelt im Oberrheingraben Baden-Württembergs, dann auch in den Sandgebieten der hessischen Oberrheinebene und im westlichen Unterfranken im Maintal nachgewiesen. Inzwischen hat *Sphex funerarius* das niederrheinische Tiefland bei Wesel, die Nordseeküste Belgiens und entlang des Mains Mittelfranken erreicht (Übersicht in BLÖSCH & KRAUS 2009). Diese Wiederbesiedlung geht vermutlich auf eine Zuwanderung (über die Burgundische Pforte) aus dem mediterranen Klimagebiet zurück (SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1997). Eine zweite – von der Expansion über das Oberrheintal unabhängige – Wiederbesiedlung erfolgte ab 2006 in der (Ober-) Lausitz in Sachsen (SOBCZIK & BURGER 2008). Diese Nachweise sowie nachfolgende Funde in der (Nieder-) Lausitz im südlichen und südöstlichen Brandenburg (BEUTLER, BEUTLER & LIEBIG 2011) deuten auf eine „nordwestlich gerichtete Ausbreitung“ aus dem Böhmischem Becken oder Schlesien hin. „Die ursprünglich besiedelten Gebiete in Sachsen-Anhalt und Thüringen könnten somit aus beiden Expansionsrouten erreicht werden“ (SOBCZIK & BURGER 2008: 181-182). Inzwischen wurde die Art in Thüringen bereits wieder nachgewiesen. Dabei „scheint [Thüringen] von Sachsen aus von Norden besiedelt worden zu sein“ (BURGER 2011 b:74).

### **Ausblick**

Diese beiden weiteren Beispiele rezenter Arealoszillation von thermophilen Aculeaten zeigen eine auffallende Ähnlichkeit mit den in dieser Arbeit beschriebenen Vorgängen bei *P. nimpha* bezüglich:

- des Höhepunktes des Auftretens der Arten in den 40er und Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts,
- des Beginns der Arealregression ab der zweiten Hälfte der 50er Jahre,
- des Beginns der erneuten Arealexpansion in Folge der verstärkten Klimaerwärmung seit den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts,

- der Wiederbesiedlungszentren (über Rhein und Main und über die Elbe).

Es wird klar, dass auch relativ geringfügige Klimaveränderungen „kurzfristig“ (also innerhalb weniger Jahrzehnte) zu deutlichen Arealverschiebungen führen können. Die dadurch hervorgerufenen klimabedingten Arealoszillationen sind Beispiele für die grundsätzliche Vorläufigkeit von Arealgrenzen. Diese sind „einem steten oft sehr auffallenden Wechsel unterworfen. In der Regel sind allerdings deutlicher ins Auge fallende Abänderungen des Arealgrenzverlaufs Vorgänge, die sich normalerweise sehr allmählich vollziehen.“ (DE LATTIN 1967: 37). Fälle von schnell ablaufenden Arealveränderungen „sind verständlicherweise vom zoogeographischen und evolutionsgenetischen Standpunkt von ganz besonderem Interesse; sind sie doch das sozusagen <zeitgeraffte> Abbild der der gesamten zoogeographischen Dynamik zugrunde liegenden Elementarvorgänge“ (l. c.). So gesehen kann sich in Folge der derzeitigen Klimaerwärmung eine neuerliche Einsicht in solche Vorgänge ergeben. Bei sorgfältiger Aufarbeitung der Museumssammlungen könnte sich erweisen, dass noch weitere thermophile Stechimmenarten dem hier beschriebenen Muster der Arealoszillation unterliegen.

Eine solche Art könnte z. B. die in Thüringen in Ausbreitung begriffene Biene *Andrena agilissima* (Scopoli, 1770) sein (BURGER 2005), von der vor kurzem ein alter Museumsbeleg (NMOK) von 1960 leg. SOMMER det. FLÜGEL aus Nordhessen (Umgebung Kassel) aufgetaucht ist (FLÜGEL 2013). Schon BLÜTHGEN (1943 b) publizierte einen Fund der spezifischen Kuckucksbiene *Nomada melathoracica* aus dem benachbarten Diemeltal bei Warburg (Westfalen), ein Hinweis auf weitere ehemalige Vorkommen des Wirts *A. agilissima* in dieser Region. *A. agilissima* wurde erstmals 2006 für Süd-Niedersachsen gemeldet (SCHMITZ 2007), aktuell auch wieder aus Nordhessen (FLÜGEL 2013). Bis 2005 konnte diese Art in Hessen nördlich nur bis ins Lahnggebiet nachgewiesen werden (FROMMER 2006 a mit Verbreitungskarte für Deutschland Stand 2005).

Über die Grabwespe *Ectemnius fossorius* (Linnaeus, 1758) wurden erst nach Manuskriptabgabe zwei Arbeiten publiziert, die zeigen, dass auch diese Art innerhalb des Oberrheinischen Tieflands das gleiche Phänomen einer vermutlich klimabedingten Arealoszillation aufweist (REDER et al. 2012, TISCHENDORF 2012).

Leider verfügen gerade auch große Natur-Museen über keine zeitgemäße Datenerfassung ihrer wertvollen Insektensammlungen (wie z. B. das MNOK als positives Beispiel). Diese Datenerfassung ist ureigene Aufgabe der Museen und sollte neben der taxonomischen und ökologischen For-

schung auf keinen Fall vernachlässigt werden, da in Anbetracht von Artenrückgang und die durch die rezente Klimaerwärmung hervorgerufenen Arealverschiebungen biogeographische Fragestellungen in Zukunft größere Bedeutung haben werden (WALTHER, BERGER & SYKES 2005).

### Dank

Für Hinweise zum aktuellen Vorkommen und das Überlassen der Daten, das Versenden von Museumstieren zur Überarbeitung, die Übermittlung von Museums- oder Landeskartierungsdaten und die freundliche Unterstützung im Museum sowie für wertvolle Hinweise bin ich einer Vielzahl von Hymenopterologen Dank schuldig: Dr. Stefan BLANK und Andrew LISTON (SDEI), Frank BURGER (Weimar), Ronald BURGER (Mannheim), Frank CREUTZBURG (NME), Hans DUDLER (Leopoldshöhe), Dr. Jürgen ESSER (Dormagen), Hans-Joachim FLÜGEL (Knüllwald), Dr. Rolf FRANKE (SMNG), Fritz GELLER-GRIMM (MWNH), Dr. Mike HERRMAN (Konstanz), Martin HÖPFNER (NMA), Dr. Timm KARISCH (MNVD), Dr. Frank KOCH und Dr. Michael OHL (MNB), Dr. Jens-Peter KOPELKE (SMF), Dr. Manfred KRAUS (Nürnberg), Dr. Lars KROGMANN (SMNS), Dr. Franz MALEC (Kassel), Dr. Klaus MANDERY (Ebern), Rainer PROSI (Crailsheim), Dr. Peter MANSFELD (NMOK), Gerd REDER (Flörsheim-Dahlsheim), Dr. Carsten RENKER (MNHM), Dirk ROHWEDDER (ZFMK), Dr. Christoph SAURE (Berlin), Ronald SCHILLER (NML), Karl-Heinz SCHMALZ (Eichenzell), Dr. Christian SCHMID-EGGER (Berlin), Johannes SCHUBERTH (ZSM), Hans-Richard SCHWENNINGER (Stuttgart), Dr. Martin SORG (NMK), Eckart STOLLE (Halle), Stefan TISCHENDORF (Darmstadt), Christian VENNE (Delbrück), Dr. Manfred VERHAAGH (SMNK), Dr. Johannes VOITH (LfU Augsburg), Karl-Heinz WICKL (Schnaittenbach).

### Schriften

- ARENS, W. (2011): Die sozialen Faltenwespen der Peloponnes (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae, Polistinae), mit Beschreibung einer neuen *Polistes*-Art und einem regionalen *Polistes*-Bestimmungsschlüssel. – Linzer biologische Beiträge **43**(1): 443–481, Linz.
- BERLAND, L. (1942): Les *Polistes* de France. – Annales de la Société entomologique de France **91**: 135–148, Paris.
- BEUTLER, H., BEUTLER, D. & LIEBIG, W.-H. (2011): Wiederfund der Heuschreckensandwespe, *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, Potsdam.
- BISSOLLI, P. (2001): Wetterlagen und Großwetterlagen im 20. Jahrhundert. – Klimastatusbericht **2001**: 32–40, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a.M.
- BLÖSCH, M. & KRAUS, M. (2009): Die Heuschreckengrabwespe *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 zurück in Mittelfranken. – Galathea **25**(1): 7–17, Nürnberg.
- BLÜTHGEN, P. (1943 a): Die europäischen Polistinen (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae). – Archiv für Naturgeschichte **1**: 94–129, Leipzig.
- BLÜTHGEN, P. (1943 b): Neue oder für Deutschland neue Bienen und Wespen und neue deutsche Fundorte einiger Arten (Hym. Apid., Sphecid., Vespid.). – Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft **12**: 24–31, Berlin.
- 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.
- BRECHTEL, F. (1986): Die Stechimmenfauna des Bienwaldes und seiner Randbereiche (Südpfalz) unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie kunstnesterbewohnender Arten. – Pollichia-Buch, Bd. **9**: 284 S., Bad Dürkheim (Selbstverlag der Pollichia).
- BURGER, F. (2002): Nachtrag zur Faltenwespenfauna Thüringens (Hymenoptera, Vespidae). – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **10**: 59–60, Jena.
- BURGER, F. (2005): Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera, „Sphecidae“) Thüringens. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **13**: 29–50, Jena.
- BURGER, F. (2011a): Dritte Checkliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Thüringens. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere Teil **19**: 5–60, Jena.
- BURGER, F. (2011b): Dritter Nachtrag zur Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera: Crabronidae, Sphecidae) Thüringens. – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **19**: 73–75, Jena.
- BURGER, F. & CONRAD, D. (2005): Vierter Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae). – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **13**: 57–59, Jena.
- BURGER, F. & CREUTZBURG, F. (2010): Checkliste der Faltenwespen Thüringens (Hymenoptera: Vespidae). – Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, Teil **18**: 39–43, Jena.
- CHRIST, J.L. (1791): Naturgeschichte, Klassifikation und Nomenclatur der Insekten vom Bienen, Wespen und Ameisengeschlecht; als der fünften Klasse fünfte Ordnung des Linneischen Natursystems von den Insekten: Hymenoptera. Mit häutigen Flügeln. – 535 S. und 60 Tafeln, Frankfurt am Main.
- CÖLLN, K., ESSER, J. & JAKUBZIK, A. (2000): Faltenwespen (Hymenoptera, Aculeata, Vespidae: Eumeninae, Polistinae, Vespinae) des Nordwestens von Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **9**: 477–532, Landau.

- DATHE, H. H. (2001): Apidae. – In: Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7: 143–156, Dresden.
- DATHE, H. H., SAURE, C., BURGER, F., FLÜGEL, H.-J. & BLANK, S. M. (1995): Materialien zur Ergänzung der Roten Liste der Bienen Brandenburgs (Hymenoptera: Apidae). – Brandenburgische Entomologische Nachrichten 3: 53–69, Potsdam.
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriss der Zoogeographie. – 602 S., Jena (VEB G. Fischer Verlag).
- DWD (1954–1958): Monatlicher Witterungsbericht des Deutschen Wetterdienstes. – Monatlicher Witterungsbericht 2.–6. Jahrgang (jeweils Nr. 5–8), Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. M.
- EISENACH, H. (1885): Verzeichnis der Fauna und Flora des Kreises Rotenburg an der Fulda (zweiter Theil) B. Monotrocha. Stechimmen. – Bericht der Wetterausischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau über den Zeitraum vom 1. Januar bis 31. März 1885: 21–24, Hanau.
- EIS/NL Datenbank von *Xylocopa violacea*. – Database of dutch Apidae (European Invertebrate Survey – The Netherlands), Leiden.
- ESSER, J., FUHRMANN, M. & VENNE, C. (2010): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Apidae, Crabronidae, Sphecidae, Ampulicidae, Pompilidae, Vespidae, Tiphidae, Sapygidae, Mutillidae, Chrysididae) Nordrhein-Westfalens. – Ampulex 2: 5–60, Oldenburg, Berlin (Onlineausgabe).
- ESSER, J., JAKUBZIK, A. & CÖLLN, K. (2003): Nachtrag zu den Faltenwespen (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae, Polistinae, Vespinae) des Nordwestens von Rheinland-Pfalz und erste Meldungen aus dem Nordosten. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 10(1): 49–61, Landau.
- FLÜGEL, H.-J. (1998): Stechimmen des Unteren Odertals – aculeate Wespen. – Beiträge zur Tierwelt der Mark 13: 53–70, Potsdam.
- FLÜGEL, H.-J. (2007): Erste Beobachtungen der Blauschwarzen Holzbiene *Xylocopa violacea* (L., 1758) im Schwalm-Eder-Kreis (Nordhessen) (Hymenoptera: Apidae). – Bembix 24: 2–6, Bielefeld.
- FLÜGEL, H.-J. (2008): Erster Nachweis der Feldwespe *Polistes nimpha* (Christ, 1791) im Schwalm-Eder-Kreis (Hymenoptera: Aculeata, Vespidae). – Entomologische Zeitschrift 118(4): 179–182, Stuttgart.
- FLÜGEL, H.-J. (2009): Die Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) des stillgelegten Braunkohletagebaus Gombeth (Nordhessen) – Lebbimuk. Abhandlungen und Berichte aus dem Lebendigen Bienenmuseum in Knüllwald 6(1): 59–66, Knüllwald.
- FLÜGEL, H.-J. (2010): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera Aculeata) des NSG Dreienberg im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 47: 7–20, Fulda.
- FLÜGEL, H.-J. (2012): Aktuelle Grab- und Faltenwespenfunde im Unteren Edertal (Hymenoptera Aculeata: Crabronidae et Vespidae). – Lebbimuk. Abhandlungen und Berichte aus dem Lebendigen Bienenmuseum in Knüllwald 9: 54–87, Knüllwald.

- FLÜGEL, H.-J. (2013): Die Wildbienen von Niederbeisheim (Hymenoptera: Apidae). – Lebbimuk. Abhandlungen und Berichte aus dem Lebendigen Bienenmuseum in Knüllwald **10**: 3–89, Knüllwald (im Druck).
- 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. (2006 a): 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. (2006 b): Die Große Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linnaeus 1758) im Lahnggebiet (Hymenoptera, Apidae). – Hessische Faunistische Biefe **25**(2): 25–32 (2007); Darmstadt.
- 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.
- GUSENLEITNER J. (1975): Ökologisch bedingte Verbreitungstypen europäischer aculeater Hymenopteren am Beispiel der Diploptera (Faltenwespen). – Linzer biologische Beiträge **7/3**: 404–500, Linz.
- HAGE, J. (2005): Die Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1789) in Bayern (Hymenoptera, Apidae). – Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen **54** (1/2): 39–46, München.
- KAPPAS, M. (2009): Klimatologie, Klimaforschung im 21. Jahrhundert. – Herausforderung für Natur- und Sozialwissenschaften. – 356 S., Spektrum-Verlag, Heidelberg.
- KLAUS, D., KIPPING, J. & OLBRICH, M. (2011): Aktuelle Nachweise der Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Hymenoptera, Apidae) in Nordost-Thüringen und Nordwest-Sachsen. – Mauritiana **22**: 245–256, Altenburg.
- KRAUS, M. & WICKL, K.-H. (2008): Wie stark beeinflusst die Temperaturerhöhung im letzten Jahrzehnt Verbreitung und Abundanz der Holzbiene (*Xylocopa violacea*) in Bayern? (Hymenoptera: Apidae). – Galathea **26**: 197–208, Nürnberg.
- LANGHE, L. (2008): *Polistes nimpha* (Christ, 1793) auch in Mecklenburg-Vorpommern (Hymenoptera, Vespidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **52**: 214, Dresden.
- MALEC, F. (1987): Einige Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) aus der Umgebung Kassels. – Philippia **5**(5): 415–422, Kassel.
- MALEC, F. & WOLF, H. (1995): Vorarbeiten zur Faunistik der Sozialen Faltenwespen (Insecta, Hymenoptera, Vespidae) von Hessen. – Naturschutz heute **14**: 208–212, Wetzlar.

- MALEC, F. & FLÜGEL, H.-J. (2012): Aktuelle Faltenwespenachweise aus Nordhessen (Hymenoptera: Vespidae). – Lebbimuk. Abhandlungen und Berichte aus dem Lebendigen Bienenmuseum in Knüllwald **9**: 3–53, Knüllwald.
- MANDERY, K. (2001): Die Bienen und Wespen Frankens. – Bund Naturschutz Forschung **5** (Hrsg.: Bund Naturschutz in Bayern e.V.), 287 S., Nürnberg.
- MEINEKE, T. (2010): Syntopes Vorkommen der Feldwespe *Polistes bischoffi* Weyrauch, 1937 und *Polistes nimpha* (Christ, 1791) im südlichen Niedersachsen. – <http://www.ubs-meineke.de>, download 29.01.2011.
- NEIB, D. (2009): Wildbienen und Wespen aus der Region Pevestorf. – Hausarbeit zur ersten Staatsprüfung für das Lehramt an der Oberstufe – Allgemeinbildende Schulen, Universität Hamburg, 91 S. + Anhänge (unpubliziert).
- OLBERG, G. (1959): Das Verhalten der solitären Wespen Mitteleuropas (Vespidae, Pompilidae, Sphecidae). – 402 S., Berlin (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- OLBERG, G. (1972): Beobachtungen über den Rückgang südlicher Bienen- und Wespenarten in der Umgebung von Niemeck, Kreis Belzig (Fläming). – Beiträge zur Tierwelt der Mark IX. – Veröffentlichungen des Bezirksheimatmuseums Potsdam **25/26**: 41–70, Potsdam.
- PEETERS, T. M., RAEMAKERS, J. P. & SMIT, J. (1999): Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). – 230 S., Leiden (European Invertebrate Survey).
- PEKKARINEN, A. & GUSTAFSSON, B. (1999): The *Polistes* species in northern Europe (Hymenoptera, Vespidae). – Entomologica Fennica **10**: 191–197, Helsinki.
- RAPP, J. (1998): Beobachtete Trends der Lufttemperatur und der Niederschlagshöhe in Deutschland. – Klimastatusbericht **1998**: 18–22, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a.M.
- REDER, G., BETTAG, E., BURGER, R. & KITT, M. (2012): Wiederfund und überraschende Populationsdichte von *Ectemnius fossorius* (L.) in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera: Crabronidae). – Bembix **35**: 9–29, Bielefeld.
- RIEMANN, H., KWETSCHLICH, O. & ALBERS, K. (2010): Erste Nachweise der Blauschwarzen Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linné) in Bremen und weitere bemerkenswerte Stechimmenfunde (Hymenoptera: Apidae et Sphecidae) aus Niedersachsen. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **46**(3): 519–524, Bremen.
- 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).
- SCHMALZ, K.-H. (2005 a): Wespen (Hymenoptera: Vespidae, Sphecidae, Pompilidae, Chrysididae, Tiphiidae, Sapygidae und Methochidae) in den Gemarkungen der Gemeinde Eichenzell. – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen **41**: 47–73, Fulda.
- SCHMALZ, K.-H. (2005 b): Erste Sichtnachweise der Blauschwarzen Holzbiene *Xylocopa violacea* (Hymenoptera: Apidae) in Osthessen. – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen **41**: 45–46; Fulda.

- SCHMALZ, K.-H. (2008): Bienen und Wespen (Insecta: Hymenoptera, Aculeata) eines Kalkmagerrasens am Romersberg. – Beiträge zur Naturkunde in Ost-hessen **44**: 27–36, Fulda.
- SCHMALZ, K.-H. (2010): Bestechende Insekten. Vielfalt, Lebensweise und Bedeutung der einheimischen Stechimmen. – Schriftenreihe „Naturschutz in Wald-eck-Frankenberg“, Band **6**: 53 S., Edertal.
- SCHMID-EGGER, C., SCHMIDT, K. & DOCZKAL, D. (1996): Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Sphecidae). – Natur und Land-schaft **71**(9): 371–380, Stuttgart.
- SCHMIDT, K. & WESTRICH, P. (1982): Die Stechimmenfauna des Rotenfels bei Bad Münster am Stein (Hymenoptera Aculeata außer Bethyloidea und Formico-idea). – Mitteilungen der Pollichia **70** (1985): 235–248, Bad Dürkheim.
- SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, C. (1997): Kritisches Verzeichnis der deutschen Grabwespenarten (Hymenoptera, Sphecidae). – Mitteilungen der Arbeitsge-meinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen **13**(3): 1–35, Bielefeld.
- SMIT, J. (2003): De Veldwespen *Polistes dominulus* en *P. biglumis* rukken op in Nederland (Hymenoptera: Vespidae). Nederlandse Faunistische Mededelin-gen **18**: 81–88, Amsterdam.
- SCHMITZ, M. (2007): *Adrena agilissima* (Scopoli, 1770) in Süd-Niedersachsen (Hymenoptera: Apidae). – Bembix **24**: 26–27, Bielefeld.
- SOBCZIK, T. & BURGER, F. (2008): *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 (Hymeno-ptera, Sphecidae s. str.) wieder in Sachsen. – Entomologische Nachrichten und Berichte **52**(3-4): 181–183, Dresden.
- TERZO, M. & RASMONT, P. (1995): The faunistic drift of the carpenter bees in France, Belgium and adjacent areas (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae). – In: BANASZAK, I. (Hrsg.): Changes of wild bees in Europe, Bydgoszcz (Pedagogical University): 79–87.
- THEUNERT, R. (2012): Hornisse, Wespe und Co. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **32**(2): 61–108, Hannover.
- THOMAS, B. & WITT, R. (2005): Erstnachweis der Holzbiene *Xylocopa violacea* (Linné 1758) in Niedersachsen und weitere Vorkommen am Nordwestlichen Arealrand (Hymenoptera: Apidae). – Drosera **2005**(2): 89–96, Oldenburg.
- TISCHENDORF, S. (2000): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) an der Hessischen Bergstraße mit Hinweisen zum Vorkommen der Arten in Hessen. – Bericht Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt, N.F. **23**: 81–137, Darmstadt.
- TISCHENDORF, S. (2012): Historische und aktuelle Verbreitung der Grabwespe *Ectemnius fossorius* (Hymenoptera, Crabronidae) im Oberrheinischen Tief-land mit Erläuterungen zum vermutlich klimatischen Einfluss bei der Besied-lung des Naturraums. – Bembix **35**: 35–47, Bielefeld.
- 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 Fau-nistische Briefe **23**(2–4): 25–122, Darmstadt.

- WALTHER, G.-R., BERGER, S. & SYKES, M. T. (2005): An ecological „footprint“ of climate change. – Proceedings of the Royal Society B **272**: 1427–1432, London.
- WEYRAUCH, W. (1939): Zur Systematik der paläarktischen Polistinen auf biologischer Grundlage. – Archiv für Naturgeschichte, Abteilung B, N.F. **8**(2): 145–197, Berlin.
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. – 972 S., Stuttgart (E. Ulmer Verlag).
- WITT, R. (2009): Wespen. 2. erweiterte Auflage. – 399 S., Vademecum Verlag, Oldenburg.
- WOLF, H. (1970): Über den Rückgang der Verbreitung der Hornisse. – Sauerländer Naturbeobachter **9**: 33–39, Lüdenscheid.
- WOLF, H. (1986): Die Sozialen Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) von Nordrhein-Westfalen. – Dortmunder Beiträge zur Landeskunde. Naturwissenschaftliche Mitteilungen **20**: 65–118, Dortmund.
- WOYDAK, H. (2006): Hymenoptera Aculeata Westfalica. Die Faltenwespen von Nordrhein-Westfalen (Hymenoptera, Vespoidea; Vespidae und Eumenidae) (Soziale Papier- und Lehmwespen). – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **68**(1): 133 S., Münster.
- ZIRNGIEBL, L. (1952): Über einheimische Polistesarten (Hym.Vespidae). – Pfälzer Heimat **3**: 24–26, Kaiserslautern.

### **Verfasser**

Dr. Ulrich Frommer  
 Grünberger Straße 16 B  
 D-35390 Gießen (Germany)  
 E-mail: u-frommer@web.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [38\\_2013](#)

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

Artikel/Article: [Populationsdynamik und klimabedingte Arealoszillation bei der Feldwespe \*Polistes nimpha\* \(Christ, 1791\) in Deutschland \(Hymenoptera: Vespidae, Polistinae\) 7-43](#)