

**Blütenbesuch, Phänologie und Habitat-Ansprüche bei *Bombus (Cullumanobombus) semenoviellus* Skorikov, 1910 (Hymenoptera: Apidae: Bombini) mit einem Erstnachweis für Hessen und Anmerkungen zur Ausbreitung in Europa und Deutschland**

Ulrich FROMMER

Abstract: Flower visit, phenology and habitat requirements of *Bombus (Cullumanobombus) semenoviellus* Skorikov, 1910 (Hymenoptera: Apidae: Bombini) including a first record for Hesse (Germany) and annotations on its spreading in Europe and Germany. This is a report on the first record of the bumble bee species *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 in Hesse (Germany) which is expanding its range coming from eastern Europe. By now it is the most western locality of its entire range. A current overview of the entire range and the appearance in Europe and Germany up to now is presented (including distribution maps). Flower visit, phenological data and habitat requirements are determined on the basis of previous records in Germany and the neighbouring countries and discussed in the context of possible causes of expansion. As a Mongolian faunal element (sensu DE LATTIN 1967) *B. semenoviellus* has been expanding its range post-glacially mainly to the west and north-west, but partially also north-east and crossing the present taiga borders, has recently appeared in the Central European region of summer-green deciduous forests. Originally residing the open woodland of boreal conifer forests, *B. semenoviellus* is colonizing in its new range apart from various forest habitats (open woodland, forest trails and forest edges) particularly diverse cultural landscapes with plenty of flowers, such as meadows, areas with ruderal vegetation, gardens and parks close to human settlements in dry and warm surroundings. Such habitats are also well-known and preferred by *B. semenoviellus* in the original distribution area. The polylectic bumble bee species is observed at flower visit on midsummer meadow

and ruderal plants identical to those in the southern taiga region of Russia (and less on typical forest plants). Asteraceae flowering at the height of summer constitute the preferred pollen source of *B. semenoviellus*. The main period of pollen collecting activity including production of queens and drones is in the hottest months, July and August. This phenology probably reveals an adaptation to the short and hot continental summer in the southern taiga, the original distribution area. There the mean July temperatures are higher than in Central Europe. Hence, as a main expansion cause of *B. semenoviellus* the obvious increase of mean summer temperature and the slight decrease of aestival rainfall resultant from the progressing climatic change should be taken into account: a general climate development in direction to hotter and more continental summers in the new distribution areas. This climatic trend enables a successful development of bumble bee colonies even in the European countries west of Russia. *B. semenoviellus* has obviously a major plasticity in its ecological valence with the result that, as in Russia, successful reproduction occurs also in somewhat colder habitats (e.g. Giant Mountains, High Tatras). The climatic zones inhabited in its entire range extend in the Köppen climatic classification from “humid continental” and “semiarid continental” to “subarctic” and in the new distribution areas also to “moderate oceanic”.

Kurzfassung: Es wird über den Erstnachweis der sich von Osten her ausbreitenden Hummelart *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 in Hessen berichtet. Es handelt sich um den derzeit westlichsten Punkt des Gesamtverbreitungsgebiets. Eine aktuelle Übersicht der Gesamtverbreitung und der bisherigen Besiedlung Europas und Deutschlands (mit Verbreitungskarten) wird vorgestellt. Habitat-Ansprüche, Blütenbesuch und phänologische Daten werden auf Basis der bisherigen deutschen Vorkommen und benachbarter Länder ermittelt und im Zusammenhang mit möglichen Ausbreitungsursachen diskutiert. *B. semenoviellus*, als „mongolisches Faunenelement“ (sensu De Lattin, 1967), breitete sich postglazial hauptsächlich in westliche und nordwestliche Richtung, aber teilweise auch nach Nordosten aus und gelangte rezent weit über die derzeitige Taigagrenze hinaus in die mitteleuropäische Region der sommergrünen Laubwälder. Ursprünglich in den lichten borealen Nadelwäldern der südlichen Taiga beheimatet, besiedelt sie bei der Ausbreitung nach Westen neben den unterschiedlichsten Wald-Habitaten (Waldlichtungen, Waldwege, Waldränder) besonders auch vielgestaltige und blumenreiche Kulturlandschaften wie Wiesen, Ruderalflächen, Gärten und Parks in

der Nähe von menschlichen Siedlungen mit sommerlich trocken-warmem Charakter. Solche Habitate sind auch im ursprünglichen Verbreitungsgebiet gut bekannt und werden von *B. semenoviellus* bevorzugt besiedelt. Die polylektische Art *B. semenoviellus* wird beim Blütenbesuch in den Ländern der Ausbreitung auf den gleichen hochsommerlichen Wiesen- und Ruderalpflanzen wie in Russland beobachtet (weniger an typischen Waldpflanzen). Im Hochsommer blühende Asteraceae stellen eine bevorzugte Pollenquelle für *B. semenoviellus* dar. Zeitlicher Schwerpunkt der Sammelaktivität incl. des Auftretens von Geschlechtstieren liegt in den wärmsten Monaten, im Juli und August. Diese Phänologie ist vermutlich eine Anpassung an den kurzen, aber heißen kontinentalen Sommer der südlichen Taiga-Region im ursprünglichen Verbreitungsgebiet. Dort liegen die mittleren Julitemperaturen durchschnittlich höher als in Mitteleuropa. Als Ursache für die Ausbreitung von *B. semenoviellus* sollte daher die deutliche Zunahme der mittleren Sommertemperaturen und die leichte Abnahme der sommerlichen Niederschläge in den Ländern der Ausbreitung in Folge des fortschreitenden Klimawandels in Betracht gezogen werden: also eine allgemeine Klimaentwicklung in Richtung wärmerer und etwas mehr kontinental geprägter Sommer. Dieser Klimatrend ermöglicht somit auch in den Ländern westlich von Russland eine erfolgreiche Entwicklung von Hummelvölkern dieser Art. *B. semenoviellus* besitzt offensichtlich eine große Plastizität an ökologischer Valenz, so dass wie in Russland auch in kühleren Habitaten (z.B. Riesengebirge, Hohe Tatra) eine erfolgreiche Reproduktion zustande kommt. Die bewohnten Klimazonen im Gesamtverbreitungsgebiet reichen in der Klassifikation nach Köppen vom „humid kontinentalen“ oder „semiarid kontinentalen“ bis zum „subarktischen“ Klima und in den Ausbreitungszonen bis zu einem mehr oder weniger stark „gemäßigt ozeanisch“ beeinflussten Klima.

Key words: *Bombus semenoviellus* , Habitat, Verbreitung

### Einleitung

*Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 ist eine paläarktische Hummelart. Als deutsche Namen wurden „Baltische Hummel“ oder „Semenov Hummel“ vorgeschlagen. *B. semenoviellus* ist ursprünglich aus Russland als Spezies der Taiga-Region bekannt. SCHEUCHL & SCHWENNINGER (2015) schlagen daher den deutschen Namen „Taigahummel“ vor. Der wissenschaftliche Name

ist benannt zu Ehren des berühmten russischen Entomologen Andreas SEMENOV-TIAN-SCHANSKIJ, der in der Provinz Rjazan 1908 die ersten Exemplare dieser Hummelart sammelte. *B. semenoviellus* erinnert hinsichtlich Körpergröße und Färbung an *Bombus jonellus* (Kirby). Die Männchen sind aufgrund ihres Genitals unverwechselbar (SMISSEN & RASMONT 2000). Die Unterscheidung der Weibchen von *B. jonellus* und *B. semenoviellus* ist über mehrere Merkmale möglich (mit Zeichnungen in SMISSEN & SMISSEN, 2004, Bestimmungsschlüssel [englisch] für beide Geschlechter auch in PŘIDAL & TKALCU 2003).

Die ökologischen Ansprüche, und damit möglicherweise die Hauptgründe der Ausbreitung sind weitgehend unbekannt. Untersuchungen zum Lebensraum, zur Flugzeit und zum Blütenbesuch könnten Aufschluss über den aktuellen Erfolg dieser Hummelart geben. In einer Synopse aller bisher in den Ländern der Ausbreitung erfolgten Beobachtungen soll versucht werden diese Lücke zu schließen.

## Material und Methoden

Grundlage dieser Arbeit sind hauptsächlich Literaturangaben über *B. semenoviellus*. Oft geben sie nur Auskunft über den Fundort oder das Fundgebiet (fast immer ohne Koordinaten), selten über Funddatum, Geschlecht, ökologische Angaben zum Biotop am Fundort oder Blütenbesuch, in keinem Fall Angaben zum Pollensammeln. Weitere nicht publizierte Funddaten kommen aus der Datenbank V. Mauss. Die Fundortkoordinaten wurden in den meisten Fällen über Internetrecherche (z.B. wikipedia, google earth oder <http://www.geonames.org>), in einigen wenigen Fällen auch über Kartenmaterial ermittelt.

Fünf Fundpunkte (zwei südwestlich der Moskau-Region, drei östlich des Ural) wurden aus der Karte in SMISSEN & RASMONT (2000) ermittelt. In Zweifelsfällen wurden keine Koordinaten ermittelt (z. B. bei mehreren gleichen Ortsnamen, oder bei nicht zweifelsfrei aus dem Russischen zu übertragenden Ortsnamen). Bei einer Reihe von Publikationen (PL, RUS) konnten wegen der Angabe zu kleiner Orte oder Flüsse keine Koordinaten ermittelt werden. Als Datum wurde bei einigen älteren Literaturangaben das Publikationsjahr angenommen, wenn keine Angaben zum Datum gemacht wurden. Im Kapitel „Lebensraum“ wurde der Charakter der Biotope weitgehend zitiert und in der Tabelle 1 sowie in der Diskussion in allgemeineren Überbegriffen zusammengefasst. Die Verbreitungskarten wurden über

das System NATIS erstellt. Klimadaten wurden aus Daten des Deutschen Wetterdienstes ermittelt oder über <https://de.climate-data.org>.

Abkürzungen: DWS = Deutscher Wetterdienst, Db = Datenbank. Die Abkürzungen der Ländernamen entsprechen den Internationalen Autokennzeichen (Kfz). Bei der Erstellung der phänologischen Daten wurde bei Zeitraumangaben bis zu einer Woche das gemittelte Datum angenommen. Angaben von längeren Zeiträumen (z. B. POPOV, 1923) wurden nicht berücksichtigt.

### Ursprüngliche Verbreitung

Das Typenmaterial von *B. semenoviellus* stammt hauptsächlich aus Gebieten ost-südöstlich von Moskau aus den Provinzen Rjazan, Vladimir und Orenburg (SKORIKOV, 1910). Die Funddaten des Typenmaterials finden sich auch in ELFVING (1965). Weitere ältere Funddaten werden in PANFILOV (1951) mit einer übersichtlichen Verbreitungskarte über die gesamte ehemalige UdSSR aufgeführt. Diese werden in SMISSEN & RASMONT (2000) durch neuere Funde auch aus den Ausbreitungsgebieten in einer erweiterten Verbreitungskarte ergänzt. Die ursprüngliche Verbreitung ist von PANFILOV (1951, in ELFVING 1965) treffend beschrieben worden: *B. semenoviellus* ist „weit verbreitet in den südlichen Teilen der Waldregion[en] in Osteuropa und Sibirien, vor allem in den ausgedehnten Nadelwäldern des östlichen Weißrusslands und der zentralen Teile Osteuropas [= Moskau-Region], im Ural, in der Nadelwaldregion zwischen dem oberen Lauf der Jenissei und dem Baikalsee und am Mittellauf der Lena“.

Die Art wurde aktuell auch in Transbaikalien nachgewiesen (PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA, 2009: Tschita-Region ohne Ortsangabe). Bei Schigansk am Westufer der Lena (66° 46' N, 123° 23' E) erreicht das Vorkommen den Polarkreis (PANFILOV 1951).

Neuere Literatur nach 2000 (vgl. Šima & SMETANA, 2012) erbrachte Nachweise in weiteren Regionen Russlands: Im europäischen Norden in der Archangelsk-Region (BOLOTOV & KOLOSOVA, 2006, POTAPOV, 2010, KOLOSOVA, 2010), aus der Republik Komi im europäischen Nordosten Russlands (DOLGIN & FILIPPOV, 2006), jenseits des Ural im Gebiet von Udmurtien, ohne Ortsangaben (ADAKHOVSKIY, 2008), in der Kuznetsk-Salair Gebirgs-Region (EREMEEVA et al., 2011), in der Region Tomsk (KONUSOVA & YANIUSHKIN, 2000; KONUSOVA et al., 2005), im West-Ural in den Waldsteppen bei Kungur (PANFILOV, 1951; LYKOV, 2008), in Ost-Kasachstan, ohne Ortsangaben (PANFILOV et al., 1961; PROSHCHALYKIN & KUPIANSKAYA, 2009).

LEVCHENKO (2009) bezeichnet *B. semenoviellus* aufgrund der aktuellen Verbreitung (Abb. 1) als westpaläarktische-ostsibirische Waldart (die in der Paläarktis weit verbreitet ist, aber im fernen Osten fehlt). DATHE & SAURE (2000) und BURGER (2011) bezeichnen *B. semenoviellus* als „sibirisches Faunenelement“ im Sinne einer historisch-zoogeographischen Charakterisierung (sensu DE LATTIN, 1967: 380).

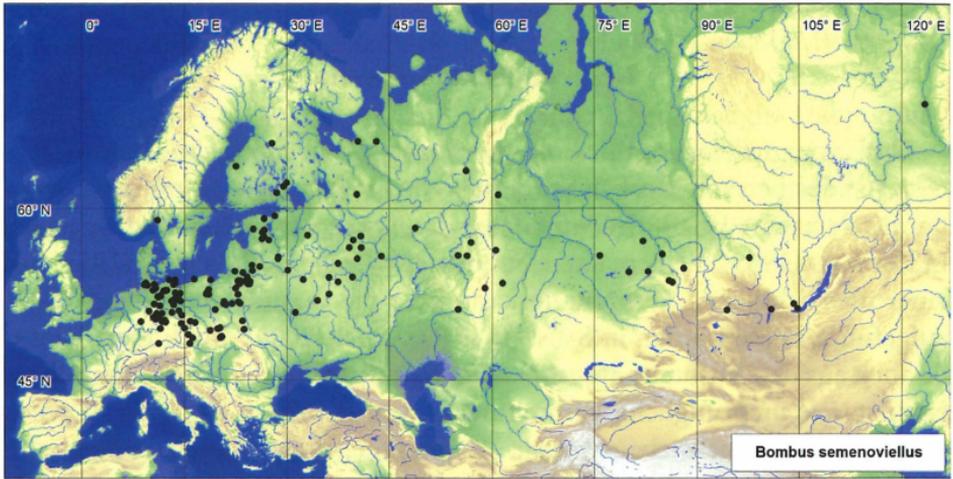


Abb. 1: Aktuelle Gesamtverbreitung von *Bombus semenoviellus* SKORIKOV

### Die Besiedlung weiterer Länder Europas

Der westlichste Nachweis lag in der Mitte des 20. Jahrhunderts bei Vitebsk in Weißrussland (PANFILOV, 1951). Dort lag vermutlich zu dieser Zeit die westliche Arealgrenze (etwa 30° östlicher Länge), da weiter westlich keine Nachweise bekannt wurden (vgl. ALFKEN, 1912; BISCHOFF, 1925; DYLEWSKA, 1957; ELFVING, 1960). In den letzten Jahrzehnten kam es zu einer Ausbreitung aus dem russischen Stammgebiet nach Westen. Im Folgenden werden die Länder Europas in der Reihenfolge des jeweiligen Erstnachweises aufgeführt (Abb. 2).

**Finnland:** 1964 erstmals im Südosten des Landes in der Provinz Lagoda Karelien nachgewiesen (ELFVING, 1965, LØKEN, 1973). Einige weitere Nachweise 1998 (Db Mauss).

**Estland:** Erste bestätigte Vorkommen ab 1988 leg. LUIG, KULMAR und SOON (Db Mauss).

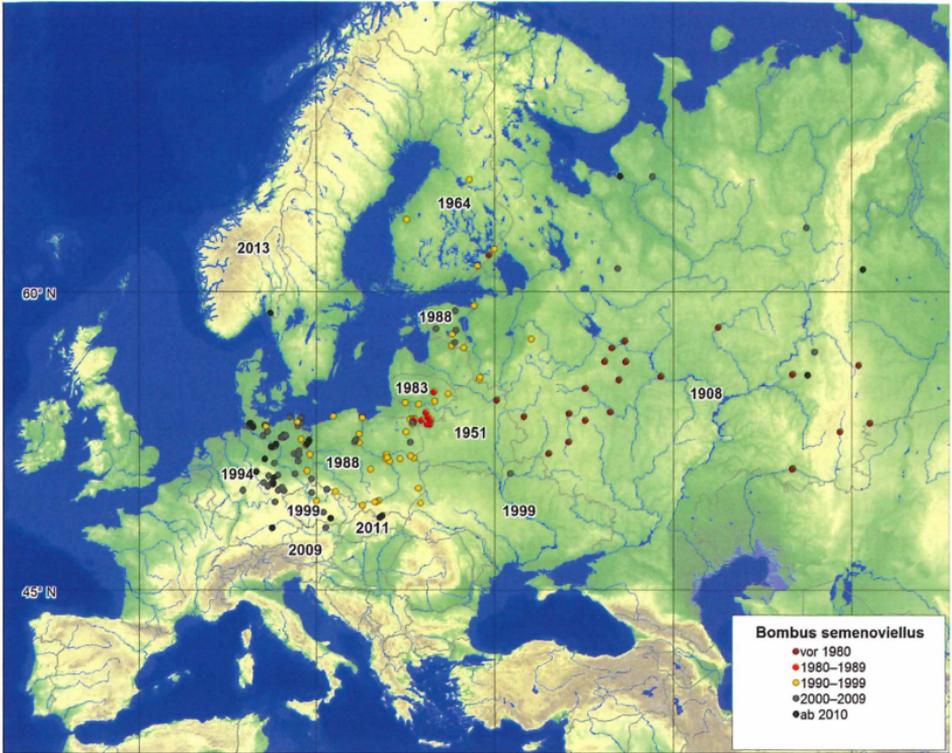


Abb. 2: Fundorte und Jahr des Erstnachweises von *Bombus semenoviellus* Skorikov in einzelnen europäischen Ländern, in die sich die Art ausgebreitet hat. Für die Ukraine ist der Erstnachweis aus der Westukraine (KONOVALOVA 2002) aufgeführt, der höchstwahrscheinlich eine Neuausbreitung dokumentiert. Sämtliche Literatur zu den Fundorten ist in der Literaturliste angegeben. Einige weitere nicht publizierte Funddaten kommen aus der Datenbank V. Mauss.

Litauen: Erstnachweis 1983 aus dem Dzūkija National Park und eine Reihe weiterer Nachweise aus verschiedenen Landesteilen (MONSEVIČIUS 1993,1995). Einige neuere Nachweise in Db Mauss.

Polen: Erstmals 1988 nachgewiesen, leg. & det. (2000) KRZYSZTOFIAK bei Magdalenowo (Db Mauss). Ein weiterer Nachweis aus dem gleichen Jahr in Celary 2007. Erster publizierter Nachweis durch PLEWKA (1995). Heute ist *B. semenoviellus* fast überall in Polen zu finden (BANASZAK et al., 2006; BANASZAK, 2006; KOSIOR et al., 2008; Banaszak, 2009, weitere Nachweise leg. KRZYSZTOFIAK, BARCZAK, PAWLIKOWSKI & PLEWKA (Db Mauss).Die 51).

Lettland: Vorkommen bestätigt (MÄND, cit. SMISSEN & RASMONT 2000).

Tschechische Republik: PŘIDAL & TKALCU (2003) berichten von den ersten Nachweisen aus dem Norden des Landes, dem Umfeld des Elbetals in den Jahren 1999 und 2002. In der Folgezeit sind weitere Nachweise aus der Tschechischen Republik publiziert worden: Aus dem Riesengebirge (HOVORKA et al., 2006) und anderen Landesteilen (PŘIDAL & KOMZÁKOVÁ, 2009; PŘIDAL 2014).

Ukraine: Die erste publizierte Meldung aus der Ukraine erfolgte 2001 aus dem Nordosten des Landes (SHESHURAK & MATIUSHENKO, 2001). Die Art wurde aber schon früher für die Ukraine angegeben (PAWLIKOWSKI, 1996: 23ff). KONOVALOVA zufolge (cit. ŠIMA & SMETANA, 2012) ist *B. semenoviellus* in der „borealen Region“ [=Nadelwaldregion] des Nordostens der Ukraine vermutlich schon viel länger heimisch (und durch die Nähe zu den russischen Vorkommen vermutlich schon immer Teil der dortigen Hummelfauna). Die neuen Vorkommen ab 1999 in der Westukraine sind dagegen höchstwahrscheinlich Folge einer Ausbreitung (KONOVALOVA, 2002, 2007), da diese Art dort früher nie nachgewiesen wurde.

Österreich: Der Erstnachweis erfolgte 2009 im Waldviertel bei Sachsen-dorf, Niederösterreich (STREINZER, 2010). Seither keine weiteren Nachweise (STREINZER in litt., 2017).

Slowakei: Die ersten Nachweise erfolgten in zwei benachbarten Gebieten der Hohen Tatra im Norden des Landes nahe zur polnischen Grenze im Jahr 2011 auf Höhen von 670-850 m ü. NN (ŠIMA & SMETANA, 2012). In den Jahren 2012 und 2013 erfolgten dort weitere Nachweise (ŠIMA & SMETANA, in litt. 2017).

Norwegen: Erstnachweis 2013 in Hvaler/Østfold in Südnorwegen (ØDEGAARD et al., 2015)

## Die Besiedlung Deutschlands

Im Folgenden werden die Bundesländer in der Reihenfolge des jeweiligen Erstnachweises aufgeführt (Abb. 3).

Brandenburg/Berlin: Der älteste Fund von *B. semenoviellus* in Deutschland gelang bereits 1994 (und 1996) an den Oderhängen bei Libbenichen: 1 ♀ (A) 17.07.1994 leg. F. BURGER, det. MAUSS 2000 (Db Mauss). Ein weiterer Nachweis 1996 leg. KWAST aus der Niederlausitz (PŘIDAL & TKALCU, 2003). Weitere Nachweise vor 2000 leg. F. BURGER, leg. MAUSS (Db Mauss). Die ersten publizierten Nachweise aus Brandenburg erfolgten 1999 bei Zossen und Kröchlendorf (SMISSEN & RASMONT, 2000, DATHE & SAURE, 2000). Weitere Funde in der nördlichen und südlichen Uckermark (SAURE & BERGER 2006,

ohne genauere Ortsangabe für *B. semenoviellus*), Schwedt 2013, Alt-Galow 2015, Gartz 2016 (SAURE, 2016). Erstnachweis aus dem Berliner Umland: Schönower Heide 2000. Später bei Berlin-Spandau, Flugplatz Tempelhof und Karlshorst, alle 2004 (SAURE 2005, 2011).

Schleswig-Holstein: Der erste publizierte Nachweis in Deutschland erfolgte 1998 bei Lübeck (SMISSEN & RASMONT, 2000). Nach dem Erstnachweis lagen bald auch weitere Funde aus diesem Bundesland ab 2003 bei Bad Schwartau (SMISSEN & SMISSEN, 2004) und ab 2003 zahlreiche Fundorte im Landkreis Steinburg (LANGE, 2008) vor, einige spätere Nachweise (leg. LANGE) in Db Mauss.

Mecklenburg-Vorpommern: Erster Nachweis 1999 bei Greifswald leg. KORNMILCH, weitere Nachweise in den nächsten Jahren mit mehreren Fundorten leg. MAUSS & SCHINDLER und KORNMILCH (Db Mauss), ab 2002 im Landkreis Parchim und 2007 im Landkreis Waren/Müritz (LANGE 2008), bei Greifswald (KORNMILCH, 2003) und Mühlberg/Elbe (leg. ESSER 2002, cit. KORNMILCH, 2003) sowie Malchow leg. LANGE (Db Mauss).

Sachsen: Erstnachweis 2000 bei Mylau im Vogtland (leg. BURGER, cit. FRANKE, 2003, BURGER, 2005, nähere Angaben in Db Mauss). Erster publizierter Nachweis 2001 bei Bautzen (FRANKE, 2003, PŘIDAL & TKALCU, 2003).

Sachsen-Anhalt: Erstnachweise 2002 bei Teutschenthal im Saalekreis und Wanzleben im Landkreis Börde (BURGER, RUHNKE & DORN, 2004), ab 2006 im Landkreis Salzwedel (LANGE, 2008), einige spätere Nachweise (leg. LANGE) in Db Mauss.).

Thüringen: Der erste Nachweis in Thüringen erfolgte 2003 in Ettersburg (BURGER & POLLER, 2003), zahlreiche weitere Fundorte: bei Arnstadt, bei Plothen im Ostthüringer Schiefergebirge (KÖRNER, 2006) sowie bei Badra, Reichenbach/Hainich, Cronschwitz und mehrere Fundorte bei Weimar (BURGER, 2011).

Bayern: Erstnachweis (1♂ 29.07.2003) bei Neudrossenfeld (Landkreis Kulmbach) leg. O. KRESS, coll. P. HARTMANN (ZSM). Neuere Funde aus Neuburg a. d. Donau, Schrobenhausen (MANDERY, 2017).

Niedersachsen: Der Erstnachweis erfolgte 2012 im östlichen Niedersachsen bei Cremlingen und Gummern mit einem weiteren Vorkommen bei Parnen 2013 (WITT, 2014, 2016).

### **Der Fund aus Hessen**

Der Erstfund aus Hessen (1♀, A) erfolgte im Zeitraum vom 22.06.–29.06.2009 in einem ehemaligen Basaltsteinbruch bei Lollar im Landkreis Gießen (50°38'34"N, 08°43'17"E) im Umfeld des Gießener Beckens im Lahn-

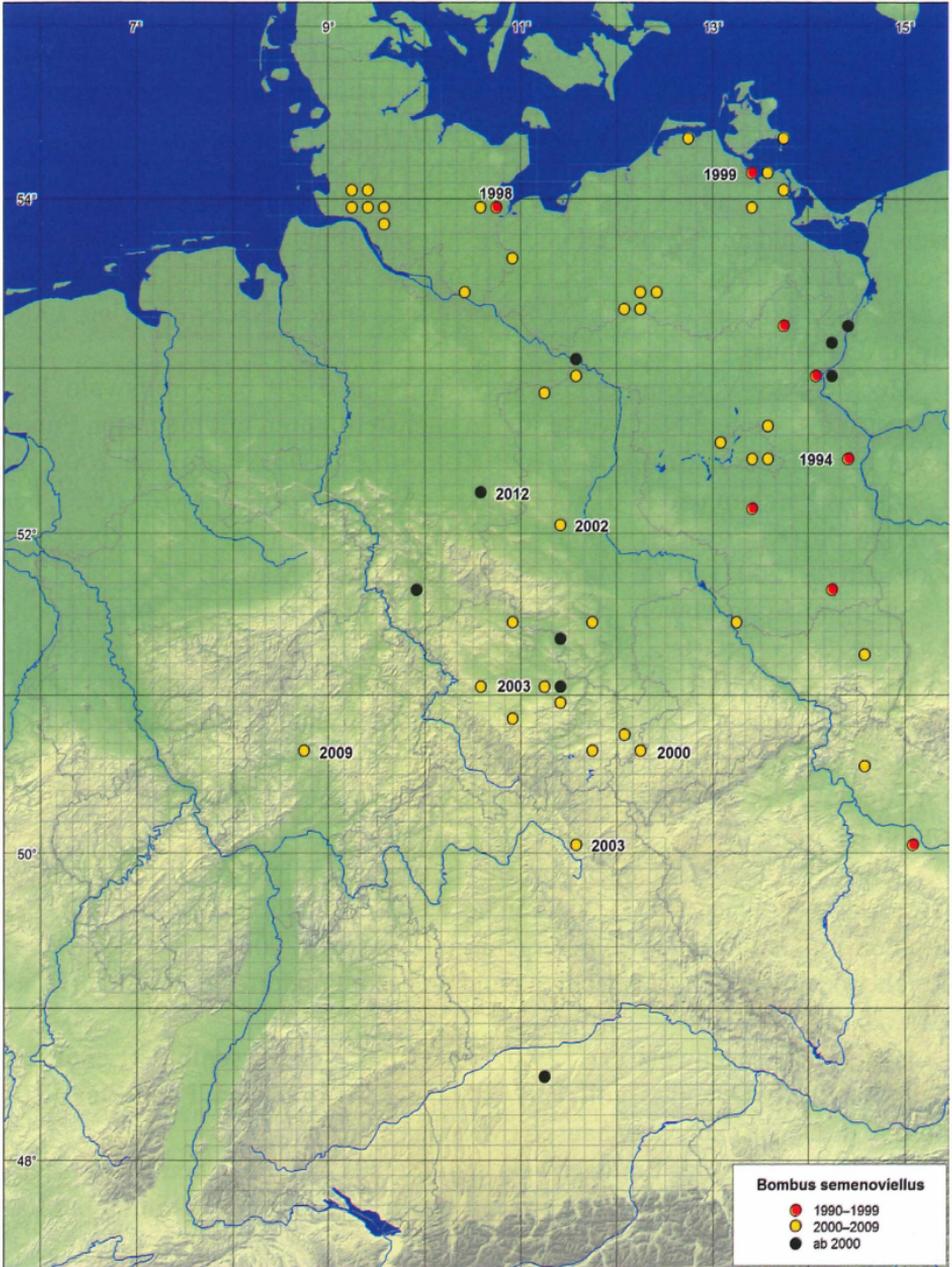


Abb. 3: Detaillierte Verbreitungskarte von *Bombus semenoviellus* Skorikov für Deutschland mit den Jahreszahlen der Erstnachweise in den verschiedenen Bundesländern. Kartenraster: Messtischblatt (TK 25) mit dem jeweils frühesten Nachweis in den angegebenen Zeiteinheiten.

tal mit Hilfe einer Gelbschale (leg. FROMMER, det. MAUSS 2017). Es handelt sich um ein weitflächiges Gelände mit durchsonnten, trockenen Basaltschotterfluren und Basaltschottergrus von ca. 400 m Durchmesser umringt von Buschwerk und Vorwald und umgeben von einer Seite (dem vulkanischen Basaltkegel „Lollarer Kopf“) mit Wald und von anderen Seiten mit Feldfluren. Die „nicht auf Anhieb bestimmbare“ winzige Hummelarbeiterin wurde erst bei einer späteren gründlichen Bearbeitung der Hummeln aus dem mittleren Hessen als *B. semenoviellus* erkannt. Im Jahr 2017 keine weiteren Nachweise.

### Lebensraum

Um ein Bild der Lebensraumansprüche von *B. semenoviellus* zu ermöglichen, werden im Folgenden bisher beschriebene Vorkommen näher dargestellt, bei denen von den Autoren oder Sammlern Angaben zum Lebensraum gemacht wurden (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Häufigkeit von Literaturangaben wichtiger Lebensraumtypen von *Bombus semenoviellus* Skorikov und ihr Vorkommen in verschiedenen Ländern Europas.

Lebensraumtypen	Anzahl der Literaturangaben	Länder
Wiesen	XXXXXXXXXX	RUS, LT, PL, SK, D
Trockenhänge, Trockenrasen u. ä.	xxx	PL, D
Wald, W-Lichtungen, Waldwege	XXXXXXXXXX	RUS, LT, PL, CZ, D
Waldränder	xxxx	RUS, SK, D
Moorgebiete, Feuchtwiesen	xxx	LT, SK, D
Parks, Gärten, Siedlungsbereich	XXXXXXXX	RUS, PL, D
Ruderal- und Brachflächen	XXXXXX	RUS, D
Landwirtschaftliches Offenland	XXXXXX	RUS, A, D
Steinbrüche-und Kiesgruben etc.	xx	LT, D

**Russland:** „Vorkommen auch in den bevölkerten Vororten von Novosibirsk“ (Bogatyrev, cit. SMISSEN & RASMONT, 2000). – „In der Moskau-Region meistens auf Wiesen und an offenen Waldrändern. Selten in waldlosen dürrer Gegenden“ (PANFILOV, 1951, in ELFVING, 1965). – In der Archangelsk-Region: Weichholz-Auen (im Delta der Dvina). - Ruderalisierte Wiesen. - „Wiesengesellschaften“ auf abgeholzten Nadelwäldern (ПОТАПОВ, 2010). - Wiesen in Agrarlandschaften (KOLOSOVA, 2010). – In der südlichen Taigaregion: Auf Wiesen im Umfeld von lichten Kiefernwäldern. - In den Hochebenen von Tu-

wa in Süd-Sibirien auf Lichtungen von Laubwäldern mit Wiesen auf sandigem Boden, bis auf 1.100 m ü. NN (PANFILOV, et al. 1961). - In der Umgebung landwirtschaftlicher Versuchsfelder (mit Rotklee) nordöstlich von Moskau (KAZANSKII, 1925). - In borealen Nadelwäldern und Laubmischwäldern in Udmurtien (ADAKHOVSKIY, 2008). - In den „Waldsteppen“ bei Kungur auf den Westausläufern des Ural (LYKOV, 2008). - „Auf offenem Feld“ im Perm-Gebiet (SKORIKOV, 1925). - In der mittleren Wolga-Region: In Kiefernwäldern. - Auf Wiesen, (SYSOLETINA, 1970).

Litauen: Trockene Wirtschaftswiesen. - Kiesgrube. - Waldlichtung. - Waldwiese und Wald-Sumpfwiese. Alle Fundbiotope in landwirtschaftlich genutzten kleinräumigen Waldlandschaften (MONSEVIČIUS, 1993).

Polen: Auf Wiesen (BANASZAK et al., 2006, leg. KRZYSZTOFIAK). - In parkartigem Gelände (BANASZAK, 2006, leg. PLEWKA). - Auf Waldwegen. - An Flussufern. - Auf Trockenrasen. - In Dörfern (leg. KRZYSZTOFIAK).

Tschechische Republik: Trockener, lichter Laubwald (mit xerothermem Charakter) in landwirtschaftlich genutzter Umgebung. - Feucht-kühler Buchen-Eichenwald in vulkanischem Hügelland in 400-500 m üNN (PŘIDAL & TKALCU, 2003). - Lichte Waldwege in Bergfichtenwäldern im Riesengebirge in 850 m ü. NN in der Umgebung von Waldlichtungen, Weideland und Bergwiesen (HOVORKA et al., 2006).

Slowakei: In der Hohen Tatra: Ruderalisierte Wiese in 740 m ü.NN. - Waldrand in städtischer Umgebung in 850 m ü.NN. - Feuchtwiese und Torfmoor auf 670-710 m ü. NN (ŠIMA & SMETANA, 2012).

Österreich: Landwirtschaftlich genutztes, besiedeltes Offenland (STREINZER, 2010).

Deutschland:

Thüringen: Glatthaferwiese mit Übergang zu Ruderalvegetation. - Glatthaferwiese mit Übergang zu Halbtrockenrasen in 500 m ü. NN auf Schiefer (KÖRNER, 2006). - Lichter, galerieartiger Wald (mit Laubholzanteil). - Waldrand. -(Schloss-) Park. - Magerrasen. - Gärten (mehrfach) (BURGER, 2011).

Schleswig-Holstein: Uferwiesen auf Sandboden (SMISSEN & RASMONT, 2000). - Moore. - Waldlichtungen (SMISSEN & SMISSEN, 2004; LANGE, 2008). - Geestbereich (LANGE, 2008).

Mecklenburg-Vorpommern: Farbschalen an Ackerflächen. - Elbdeich (KORN MILCH, 2003).

Berlin/Brandenburg: Flugfeld. - Bahnbrache in Sandheide. - Offene Heidelandschaft mit ausgedehnten Besenheideflächen, Kiefernwald und Sandmagerrasen. - Grünland. - Waldmäntel (SAURE, 2005). - Kleinfächige Ackerstilllegungen. - Unbewirtschaftete Sonderstandorte in Ackerlandschaften

(Saure & Berger 2006). - Trocken- und Halbtrockenrasen in der Nähe von Feldfluren am bebauten Stadtrand Berlins (Saure 2011).

Niedersachsen: Farbschale Rapsfeld. - Einjähriger Blühstreifen und Brachfläche in unmittelbarer Nähe eines Wäldchens (WITT, 2014, 2016).

Hessen: Gelbschale in ehemaligem Basaltwerk in der Umgebung von Wald und Feldern (siehe Erstfundbeschreibung).

## **Blütenbesuch**

Der Blütenbesuch von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen sowie Tieren ohne Geschlechtsangabe von *B. semenoviellus* wurde aus Beobachtungen, soweit sie aus der Literatur entnommen werden konnten, ermittelt (Deutschland, Slowakei, Litauen und Russland) und ist, geordnet nach Pflanzenfamilien in Tabelle 2 mit Literaturangabe dokumentiert.

## **Phänologie**

Das jahreszeitliche Auftreten von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen von *B. semenoviellus* wurde durch Auswertung von publizierten Nachweisen aus Deutschland, Tschechien, Slowakei, Österreich, Polen und Litauen und von nicht publizierten Daten der Db Mauss aus Estland, Polen und Deutschland ermittelt und ist in Abb. 4 dargestellt.

## **Diskussion**

Verlauf der Ausbreitung: Bei den Daten der Erstnachweise in den europäischen Ländern (Abb. 2) und in Deutschland (Abb. 3) muss man bedenken, dass ein möglicher zeitlicher Vorlauf von unsicherer und unterschiedlicher Länge vor der Entdeckung zu berücksichtigen ist. Auf diese Weise sind durchaus Ungereimtheiten in der zeitlichen Folge oder Überschneidungen besonders bei räumlicher Nähe der Fundorte möglich. Zusätzlich ist zu bedenken, dass nach dem ersten publizierten Nachweis in Deutschland (SMISEN & RASMONT, 2000) auch gezielt nach der Art gesucht wurde. Trotz dieser Unwägbarkeiten sind zeitliche und räumliche Muster der Ausbreitung zu erkennen. Von Russland bzw. Weißrussland ausgehend erfolgte die Besiedlung von Polen über die Baltischen Staaten oder direkt über Weißrussland, von wo es leider keine neueren Daten gibt. Von Polen ausgehend breitete sich *B. semenoviellus* über das Odertal nach Deutschland und Tschechien aus (nach Tschechien vermutlich auch über das Elbtal). Ebenfalls von Polen aus erfolgte später die Ausbreitung in die Slowakei, und höchstwahrscheinlich auch in die West-Ukraine. Diese Ausbreitung in westliche und südliche Richtung findet ein vorläufiges Ende mit den Funden im Waldviertel in Niederösterreich und

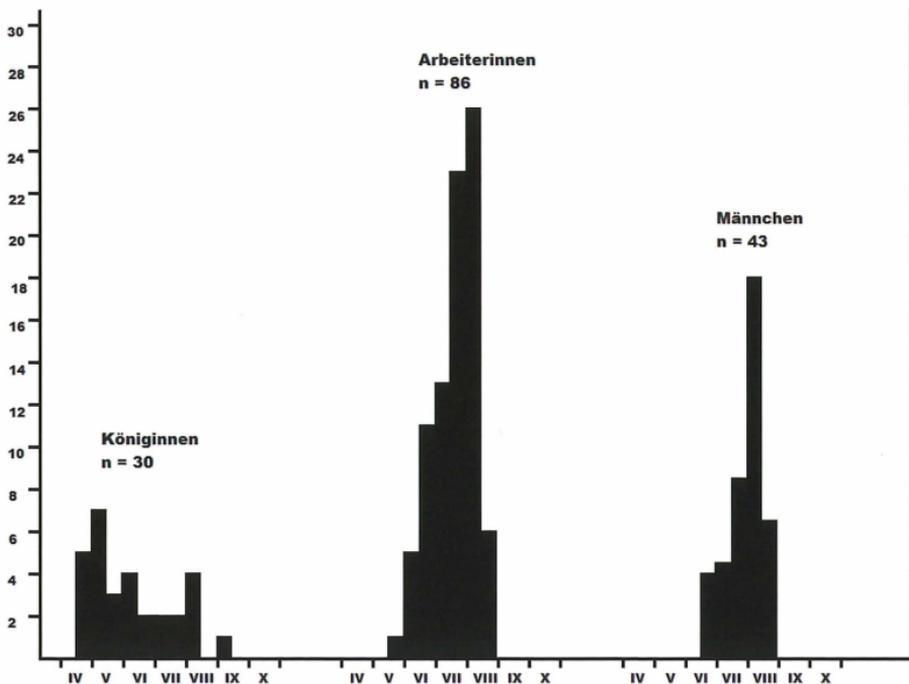


Abb. 4: Jahreszeitliches Auftreten von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen von *Bombus semenoviellus* Skorikov. Auswertung von insgesamt 159 publizierten Nachweisen mit genau angegebenen Funddaten aus Deutschland, Tschechien, Slowakei, Österreich, Polen und Litauen und von einigen nicht publizierten Nachweisdaten der Datenbank V. Mauss aus Estland, Polen und Deutschland.

in Bayern bei Neuburg a. d. Donau als derzeit südlichste Ausbreitungspunkte und dem Fund im Lahntal bei Gießen als derzeit westlichstem Ausbreitungspunkt. Betrachtet man die zeitliche Reihenfolge der Erstnachweise in Deutschland genauer, so ist das frühe Auftauchen in Brandenburg durch die Nähe zu den polnischen Funden gut nachvollziehbar. Der frühe Fund im Süden Sachsens (2000) bei Mylau im Vogtland und bei Bautzen (in nur 20 km zur Grenze nach Tschechien) weist möglicherweise auf das Tal der Elbe als Leitlinie der Ausbreitung hin. Auf die relativ späte Besiedlung Niedersachsens im Osten dieses Bundeslandes hat schon Witt (2014) hingewiesen. Er vermutet, dass die angedachte „zügige Ausbreitung in Deutschland“ (Kornmilch 2005) langsamer verläuft als erst erwartet. Man hätte auch annehmen können, dass nach der Ausbreitung in Thüringen (mit Nachweisen bis zum „Hainich“ 2006 im Westen dieses Bundeslandes) die Art zuerst im angrenzenden Osthessen gefunden worden wäre. So erscheint der Nachweis bei

Gießen 2009 zunächst ziemlich isoliert. Durch das späte Erkennen des Fundes stehen mögliche weitere Nachweise aus Hessen noch aus.

Lebensraum: Im ursprünglichen Lebensraum, dem südlichen Teil der borealen Nadelwaldregion herrschen besonders Kiefern (PANFILOV, 1951) über weite Gebiete vor (aber auch Fichten, Tannen und Lärchen). Im Bereich der oberen Wolga und im Tiefland Südwest-Sibiriens geht das Verbreitungsgebiet von *B. semenoviellus* in die Region der sommergrünen Laubwälder über, und in Nordostsibirien in die Region der sog. Lärchentaiga. Im häufig von Mooren unterbrochenen borealen Nadelwald treten nahezu überall besonders in den häufigen natürlichen (oder künstlichen) Lichtungen auch Weichlaubhölzer auf, vor allem Birken, Erlen, Pappeln und Weiden (FIRBAS, 1962). Das Klima der borealen Nadelwaldregion ist gekennzeichnet durch lange kalte Winter und kurze heiße Sommer. Der wärmste Monat im relativ trockenen und kurzen kontinentalen Sommer kann in den südlichen borealen und von *B. semenoviellus* hauptsächlich besiedelten Gebieten mittlere Tagestemperaturen bis zu 20 °C oder noch höhere Temperaturen erreichen (Tab. 3). Dabei steigt die Temperatur tagsüber oft auf über 30 °C. Im Bereich menschlicher Siedlungen wird dieser vielgestaltige Lebensraum (Tiefebenen, Gebirge, Hochebenen, Waldsteppen, Waldlichtungen) verändert, bleibt aber für *B. semenoviellus* weiterhin attraktiv. So findet man diese Hummel in Großstädten Süd-Sibiriens in den weniger dicht besiedelten Vororten. Besonders landwirtschaftlich genutzte Gebiete und Ruderalplätze werden als Fundort angegeben, sowie Wiesen und offene Waldränder. In den Ländern der Ausbreitung wird diese große ökologische Valenz von *B. semenoviellus* ebenfalls deutlich. Man findet die Art in Habitaten, die den ursprünglichen ähneln, wie Waldlichtungen, Waldränder (auch in Mittelgebirgslagen), Parks und Gärten, in landwirtschaftlich genutztem und besiedeltem Offenland, auf Trockenrasen oder Acker-Brachen. Es sind teilweise trocken-warme Gebiete. Oft sind waldartige Strukturen in der Nähe zu finden. Letztlich sind es vielgestaltige und blumenreiche Kulturlandschaften in der Nähe von menschlichen Siedlungen und waldartigen Strukturen mit sommerlich trocken-warmem Charakter. Solche Kulturlandschaften in den Ausbreitungsgebieten stellen keine „neuen Habitate“ dar, da ähnliche Habitate auch im ursprünglichen Verbreitungsgebiet bevorzugt von *B. semenoviellus* besiedelt werden (Tab. 1).

Blütenbesuch: Eine ausführliche Liste von Pflanzenarten, an deren Blüten *B. semenoviellus* gefunden wurden erstellten bereits ŠIMA & SMETANA (2012). Obwohl in den zugrundeliegenden Literaturstellen und ihren eigenen Beobachtungen beim Blütenbesuch nicht zwischen Pollensammeln und Nektarsammeln unterschieden wird, wird deutlich, dass *B. semenoviellus* eine polylektische Art ist. ŠIMA & SMETANA (2012) betonen, dass es sich meist um

Tab. 2: Blütenbesuch von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen sowie Tieren ohne Geschlechtsangabe von *Bombus semenoviellus* Skorikov. Auswertung von publizierten Nachweisen (mit Angabe des Blütenbesuchs) aus Deutschland, Slowakei, Litauen und Russland. AR= Arbeiterin, KÖ=Königin, MÄ=Männchen, OA= ohne Angabe

Familie	Art	AR	KÖ	MÄ	OA	Literaturzitat
Asteraceae	<i>Hieracium murorum</i>			1X (D)		KÖRNER (2006)
	<i>Inula</i> sp.	1X (D)				BURGER (2011)
	<i>Carduus</i> sp.	1X (D)			1X (RUS)	BURGER (2011), POPOV (1923, cit. PANFILOV 1951)
	<i>Senecio jacobaea</i>				1X (RUS)	KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951)
	<i>Tanacetum vulgare</i>	1X (RUS)		3X (D,RUS)	1X (PL)	LANGE (2008), KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951, 1956), PLEWKA (1995)
	<i>Cirsium arvense</i>	2X (D, SK)		1X (D)		BURGER (2011), ŠIMA & SMETANA (2012)
	<i>Cirsium</i> sp.	8X (D)				LANGE (2008), SMISSEN & RASMONT (2000)
	<i>Taraxacum officinale</i>				1X (PL)	PLEWKA (1995)
	<i>Anthemis tinctoria</i>	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1995)
	<i>Anthemis</i> sp.	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1993)
	<i>Solidago virgaurea</i>				2X (RUS, PL)	KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951), PLEWKA (1995)
	<i>Solidago</i> sp.	1X (D)		1X (D)		BURGER (2011)
	<i>Hypochoeris apicata</i>	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1993)
	<i>Centaurea phrygia</i>		1X (SK)			ŠIMA & SMETANA (2012)

Tab. 2 cont.: Blütenbesuch, AR= Arbeiterin, KÖ=Königin, MÄ=Männchen, OA= ohne Angabe

Familie	Art	AR	KÖ	MÄ	OA	Literaturzitat
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1993, 1995)
	<i>Crepis biennis</i>			1X (D)		BURGER (2011)
	<i>Helianthus annuus</i>				1X (RUS)	POPOV (1923, cit. PANFILOV 1951)
	<i>Leontodon autumnalis</i>	1X (RUS)		1X (RUS)		PANFILOV (1956)
	„gelbe“ Astereaceae	2X (D)				BURGER (2011), SMISSEN & RASMONT (2000)
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>		1X (D)		1X (RUS)	KÖRNER (2006), POPOV (1923, cit. PANFILOV 1951)
	<i>Trifolium</i> sp.	1X (D)				LANGE (2008)
	<i>Trifolium repens</i>				1X (RUS)	KAZANSKII (1925, CIT. PANFILOV 1951)
	<i>Vicia</i> sp.				1X (LT)	MONSEVIČIUS (1995)
Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i>	1X (LT)			1X (PL)	MONSEVIČIUS (1993), PLEWKA (1995)
Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i>	1X (SK)				ŠIMA & SMETANA (2012)
Lamiaceae	<i>Thymus serpyllum</i>	1X (RUS)				SHESHURAK & MATIUSHENKO 2001
	<i>Origanum vulgare</i>			1X (D)		BURGER (2011)
Primulaceae	<i>Primula</i> sp.		1X (D)			BURGER (2011)
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1995)
	<i>Clematis recta</i>		1X (RUS)			PANFILOV (1951, 1956)
Daucaceae	<i>Angelica sylvestris</i>	1X (SK)			1X (RUS)	ŠIMA & SMETANA (2012), KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951)

Tab. 2 cont.: Blütenbesuch, AR= Arbeiterin, KÖ=Königin, MÄ=Männchen, OA= ohne Angabe

Familie	Art	AR	KÖ	MÄ	OA	Literaturzitat
Daucaceae	<i>Centaurea</i> sp.	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1993, 1995)
	Gen. sp.		1X (LT)		1x (RUS)	MONSEVIČIUS (1993), KAZANSKII (1925)
	<i>Libanotis montana</i>				1X (RUS)	KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951)
Plantaginaceae	<i>Plantago media</i>		1X (RUS)			PANFILOV (1951, 1956)
Campanulaceae	<i>Jasione montana</i>	1X (RUS)				SHESHURAK & MATIUSHENKO 2001
Onagraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>				1X (RUS)	POPOV (1923, cit. PANFILOV 1951)
Geraniaceae	<i>Geranium palustre</i>	1X (SK)				ŠIMA & SMETANA (2012)
Aceraceae	<i>Acer platanoides</i>		1X (LT)			MONSEVIČIUS (1993)
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>				1X (RUS)	POPOV (1923, cit. PANFILOV 1951)
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i>	1X (LT)				MONSEVIČIUS (1993, 1995)
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	1X (D)				BURGER (2011)
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>				1X (RUS)	KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951)
Scrophulariaceae	<i>Veronica longifolia</i>				1X (RUS)	KAZANSKII (1925, cit. PANFILOV 1951)

flachgründige leicht erreichbare Blüten handelt. In Tabelle 2 sind die beobachteten Blütenbesuche differenziert dargestellt bezüglich der Pflanzenfamilie, der besuchten Pflanzenart und - wenn angegeben - des Geschlechtes von *B. semenoviellus*. Dabei wird eine Präferenz für Asteraceae (Korbblütengewächse) deutlich (bei anderen Pflanzenfamilien wurde bis auf Fabaceae jeweils nur eine oder sehr wenige Beobachtungen beim Blütenbesuch gemacht). Da vor allem Arbeiterinnen an Asteraceae beobachtet wurden (21 von insgesamt 31 Beobachtungen von Arbeiterinnen bei Blütenbesuchen), kann man annehmen, dass Asteraceae eine bevorzugte Pollenquelle für

*B. semenoviellus* darstellen. Die meisten Arten der angegebenen Asteraceae sind typische Hochsommerblumen. Vergleicht man die Pflanzenarten aus Russland, an denen *B. semenoviellus* beim Blütenbesuch beobachtet wurde mit denen aus den Ländern der Ausbreitung, so fällt auf, dass es sich hauptsächlich um dieselben hochsommerlichen Wiesen- und Ruderalpflanzen handelt (und weniger um typische Waldpflanzen).

Phänologie: Die überwinterten Königinnen erscheinen in den Ländern der Ausbreitung in den letzten Tagen des April (ab 25. April) und Anfang Mai (Abb. 4). Junge Königinnen im Juli. Arbeiterinnen fliegen von Anfang Juni bis Ende August mit einem Maximum des Auftretens Ende Juli und Anfang August. Männchen wurden beobachtet von Ende Juni bis Ende August mit einem Maximum Anfang August. Damit wird deutlich, dass bei *B. semenoviellus* der zeitliche Schwerpunkt der Sammelaktivität inklusive des Auftretens von Geschlechtstieren in den Ländern der Ausbreitung in den wärmsten Monaten, im Juli und August, also im Hochsommer liegt. Diese Phänologie ist vermutlich eine Anpassung an den kurzen aber heißen Sommer der südlichen Taiga-Region im ursprünglichen Verbreitungsgebiet.

Ursachen der Ausbreitung: In der Literatur, in der über die Ausbreitung von *B. semenoviellus* berichtet wird (vgl. Kapitel „die Besiedlung weiterer Länder Europas“) wird als Basis der ökologischen Bedürfnisse dieser Art in der Regel angenommen, dass sie als „boreale Art“ (BANASZAK et al., 2006) hauptsächlich Wälder und Wiesen von kühlen Gebieten der Region des borealen Nadelwalds besiedelt und daher als eine (stenotop) hylophile Art zu betrachten ist. Es wurde die Möglichkeit diskutiert (PŘIDAL & TKALCU, 2003), ob vielleicht neue und /oder unbekannte adaptive Faktoren die Ausbreitung von *B. semenoviellus* im Sinne einer Nischenerweiterung beeinflussen könnten (z. B. in Richtung trockenere und wärmere Biotope). Betrachtet man die weiter vorn aufgelisteten ökologischen Bedürfnisse, so sind solche Annahmen für das Verständnis einer Ausbreitung nach Westen nicht notwendig, da in den ursprünglichen Hauptverbreitungsgebieten, der südlichen borealen Nadelwaldregion, die Klimabedingungen in den Sommermonaten durch das kontinentale Klima insgesamt wärmer als in Mitteleuropa sind. Die schnell verdunstenden Konvektionsregen widersprechen trockenwarmen Bedingungen in den Sommermonaten nicht. Selbst in Gebieten der nördlichen Arealgrenze, wo *B. semenoviellus* allerdings im Vergleich zu anderen Hummelarten seltener nachgewiesen wurde (ПОТАПОВ 2010), liegen die Temperaturen des wärmsten Monats (Juli) nahe den Werten von Mitteleuropa. Bei Schigansk an der Lena, dem bisher nördlichsten Fundort (66°46'N) beträgt die mittlere Juli-Temperatur immerhin noch 16,1°C, die mittlere Höchsttemperatur im Juli 21,4°C, bei Höchsttemperaturen, die auch dort über 30°C erreichen können.

Betrachtet man die Klimawerte der Sommermonate der wichtigsten Zentren des ursprünglichen Verbreitungsgebiets von Sibirien bis nach Weißrussland zwischen 52° und 58° nördlicher Breite (ausgenommen der Vorkommen am Baikalsee), so erkennt man, dass die mittleren Julitemperaturen durchschnittlich höher liegen als in Mitteleuropa (vgl. Tab. 3). Als Ursache für die Ausbreitung von *B. semenoviellus* sollte daher auch die deutliche Zunahme der mittleren Sommertemperaturen und die leichte Abnahme der sommerlichen Niederschläge in Folge des Klimawandels in Betracht gezogen werden: also eine allgemeine Klimaentwicklung in Richtung wärmerer und etwas mehr kontinental geprägter Sommer. Im Hochsommer vollzieht sich, wie in Abb. 4 dargestellt, ziemlich rasch die Entwicklung der Hummelvölker von *B. semenoviellus* bis zu den Geschlechtstieren. Durch die Zunahme von wärmeren und etwas trockeneren Sommern wird somit auch in den Ländern westlich von Russland eine erfolgreiche Entwicklung von Hummelvölkern dieser Art möglich.

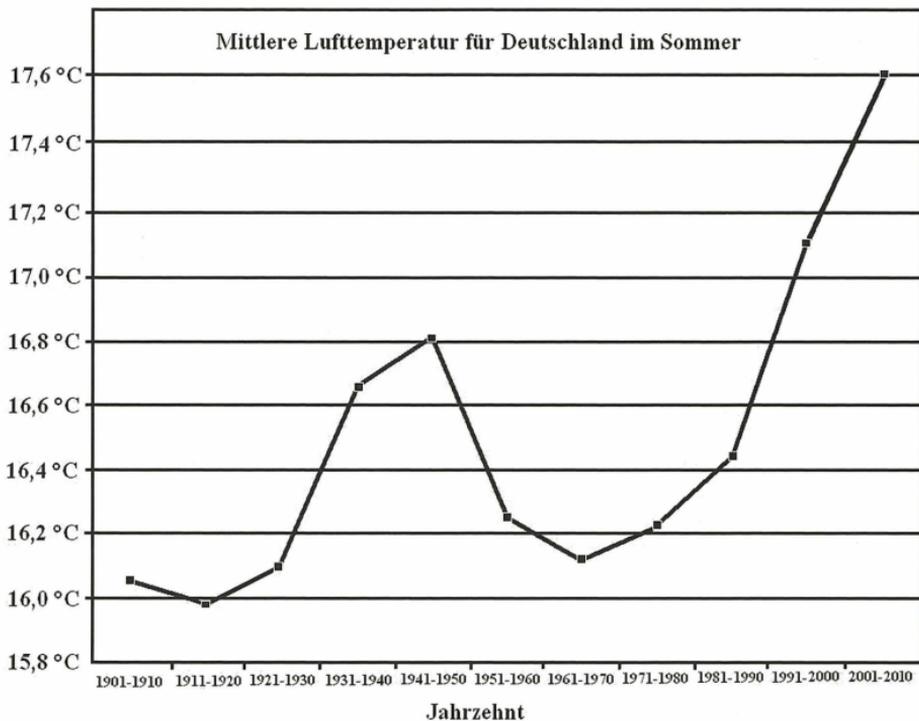


Abb. 5: Dezennienmittelwerte der mittleren bodennahen Lufttemperatur in Deutschland für den Sommer (Juni-August). Man erkennt deutlich den steten Anstieg seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts. Verändert nach Bissolli (2001) und nach Werten des DWD ergänzt um eine Dekade.

In Deutschland stiegen die Dezennien-Mittelwerte der mittleren bodennahen Lufttemperatur für den Sommer (Juni-August) seit den 80-er Jahren des 20. Jahrhunderts von 16,1°C stetig bis auf 17,6°C im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts, also um 1,5°C (Abb. 5). Auch die Zeitreihen der Europa-Mitteltemperatur im Sommer (Juni-August) zeigen seit Ende der 80-er Jahre des 20. Jahrhunderts fast nur Ausschläge in Richtung wärmerer Sommer (Abb. 6). Im IPCC (2007) wird berichtet, dass im Sommer weltweit Europa (und Nordafrika) von steigenden Temperaturen „am stärksten betroffen“ waren. Gleichzeitig nehmen die sommerlichen Niederschläge ab (BISSOLLI et al. 2015).

Die deutliche zeitliche Bindung der Populationsentwicklung der Völker von *B. semenoviellus* an den Hochsommer und die Blütenbindung an Pflanzen, die im Hochsommer blühen (Tab. 1) festigen die Hypothese der sommerlichen Erwärmung und des Rückgangs der sommerlichen Regenmenge in Folge des Klimawandels als mögliche Ursache des Ausbreitungstrends. *B. semenoviellus* besitzt offensichtlich eine große Plastizität an ökologischer Valenz (Šima & Smetana 2012), so dass auch in kühleren Habitaten (z.B. Riesengebirge, Hohe Tatra) eine erfolgreiche Reproduktion zustande kommt. Die bewohnten Klimazonen reichen in der Klassifikation nach Köppen vom humid kontinentalen oder semiarid kontinentalen Klima bis zum subarktischen Klima und in den Ausbreitungszonen bis zu einem mehr oder weniger stark gemäßigt ozeanischen (atlantisch) beeinflussten Klima (Tab. 3).

Postglaziale Entwicklung: Die Artengruppe des Hummel-Subgenus *Cullumannobombus* Vogt 1911 ist disjunkt über die Holarktis verbreitet. Sie wurde von REINIG (DE LATTIN 1967: 310-311) als Musterbeispiel des Einflusses der eiszeitlichen Isolation auf den Artbildungsprozess innerhalb der arboresalen Fauna aufgeführt (wobei allerdings die Arten *B. semenoviellus* Skorikov und *B. apollineus* Skorikov nicht berücksichtigt sind). Mehrere Arten des Subgenus *Cullumannobombus* bildeten sich auf diese Weise in den von DE LATTIN (1967: 322) dargestellten unterschiedlichen arboresalen Glazialrefugien, die sich südlich des Eisschildes über die gesamte Paläarktis verteilten. Diese gelten als postglaziale (und rezente) Ausbreitungszentren der Waldfauna (DE LATTIN 1967: 355). Aus einer detaillierten Analyse der Gesamtverbreitung (PANFILOV 1951: 125, Abb.1) kann geschlossen werden, dass *B. semenoviellus* ein „mongolisches Faunenelement“ ist (MAUSS in litt. 2017). Nach DE LATTIN (1967: 380-382) kann *B. semenoviellus* kein „sibirisches Faunenelement“ sein, da diese Faunenelemente dem mandschurischen Ausbreitungszentrum zugeordnet werden, welches das Gebiet Koreas, der Ost- und Süd-Mandschurei und des Ussuri-Gebiets umfasst (sie werden daher auch als mandschurische Faunenelemente bezeichnet).

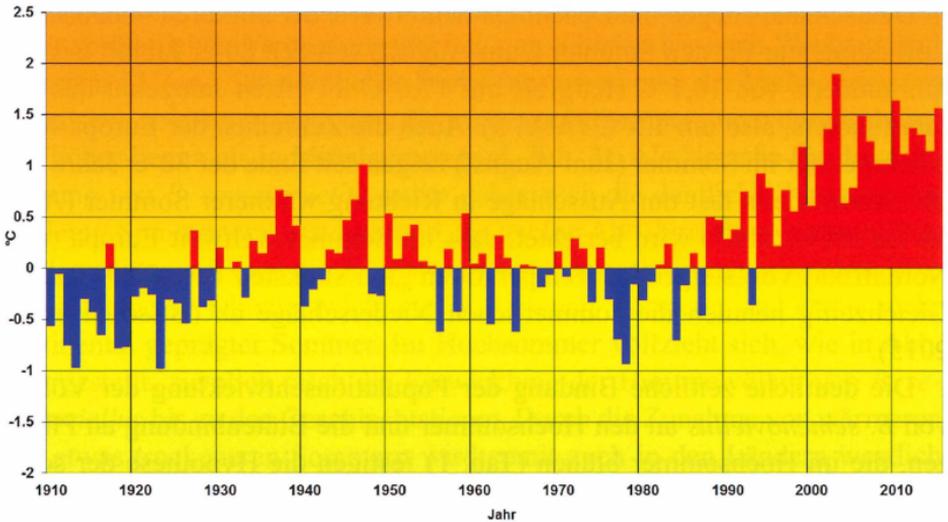


Abb. 6: Zeitreihe der Europa-Mitteltemperaturanomalien für den Sommer (Juni-August). Daten nach den Landstationen der NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), umgerechnet auf die Referenzperiode 1961-1990 (BISSELI et al. 2015). Quelle: <http://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/global/europe/land/3/8/1910-2015> (vom 05.10.2015).

Diese Gebiete gehören aber nicht zum Verbreitungsgebiet von *B. semenoviellus* (LEVCHENKO 2009, Abb. 1). Das mongolische Ausbreitungszentrum hingegen liegt „in einem während des Pleistozäns klimatisch einigermaßen begünstigten Bezirk Mittelsibiriens, der nach Norden durch die ihn halbboogenartig umgreifenden Gebirgszüge des Altai, des Tannu[ola]- und des Changaigebirges abgeschirmt ist“. Dort blieben nur solche Formen erhalten, die an „Arborealformationen von Taiga oder Waldtundra angepasst waren“ (DE LATTIN 1967: 380).

Nacheiszeitlich erhielt dieses Gebiet schnell Verbindung mit den sich vom Norden des mandschurischen Refugiums aus westwärts ausbreitenden borealen Nadelwäldern (DE LATTIN 1967: 380). Beide Refugien wurden gemeinsam zu den Hauptausbreitungszentren des rezenten paläarktischen Taigagürtels.

Im Verlauf der weiteren postglazialen Ausbreitung in die eisfrei gewordenen Gebiete - hauptsächlich in westliche und nordwestliche Richtung, aber teilweise auch nach Nordosten - kamen zusammen mit zahlreichen sibirischen Faunenelementen auch einige mongolische Faunenelemente weit über die derzeitige Taigagrenze hinaus und erreichten die mittel- und westeuropäische Region der sommergrünen Laubwälder (DE LATTIN 1967: 380).

Tab. 3: Vergleich der mittleren Tagestemperaturen im Juli (bezogen auf die Referenzperiode 1961-1990) für einige Fundorte (geordnet von Osten nach Westen) innerhalb des Verbreitungsgebiets von *Bombus semenoviellus* Skorikov. In den ursprünglichen Gebieten liegen die Temperaturwerte im Juli durchschnittlich höher als in Mitteleuropa. Das Vorkommen in unterschiedlichen Klimazonen (nach KÖPPEN) unterstreicht die beobachtete große Plastizität an ökologischer Valenz dieser Hummelart.

Fundort (Land)	Koordinaten	Mittl. Julitemp. Ref. 1961-1990	Klimaklassifikation nach KÖPPEN
Schigansk (RUS)	66°46' N, 123°23' E	16,1°C	subarktisch
Irkutsk (RUS)	52°17' N, 104°17' E	18,3°C	subarktisch/humid kontinental
Tuwa (RUS)	51°43' N, 94°27' E	20,5°C	semiarid kontinental
Novosibirsk (RUS)	55°02' N, 82°55' E	19,2°C	humid kontinental
Jekaterinburg (RUS)	56°50' N, 60°65' E	19,0°C	humid kontinental
Orenburg (RUS)	51°47' N, 55°06' E	22,2°C	humid kontinental
Archangelsk (RUS)	64°32' N, 40°32' E	16,3°C	subarktisch
Tulsk (RUS)	54°12' N, 37°37' E	19,4°C	humid kontinental
Vilnius (LT)	54°41' N, 25°17' E	16,9°C	humid kontinental
Lemberg (UA)	49°56' N, 23°43' E	18,3°C	humid kontinental
Krakau (PL)	50°05' N, 20°10' E	17,9°C	gemäßigt ozeanisch
Berlin (Tegel) (D)	52°27' N, 13°19' E	18,2°C	gemäßigt ozeanisch
Weimar (D)	51°00' N, 11°21' E	16,8°C	gemäßigt ozeanisch
Lübeck (D)	53°55' N, 10°44' E	16,8°C	gemäßigt ozeanisch
Gießen (D)	50°35' N, 08°39' E	17,6°C	gemäßigt ozeanisch

In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert (MAUSS mdl. Mitt.), dass innerhalb der *Bombus cullumannus*-Gruppe die Nominatform der atlantisch verbreiteten Art *Bombus cullumannus* (Kirby, 1802) in den letzten Jahrzehnten sehr stark zurückgegangen ist und seit 2004 nicht mehr gefunden wurde (SCHEUCHL & WILLNER 2016), während zur gleichen Zeit die kontinental verbreitete Art *B. semenoviellus* sich weiter nach Westen ausgebreitet hat.

### Dank

Bei der Erstellung des Manuskripts waren eine Vielzahl von Kollegen und Freunden behilflich. Mein besonderer Dank gilt Volker MAUSS (Michelfeld). Er stellte mir seine Funddaten (und vor allem von ihm gesammelte bisher z.T. nicht publizierte Daten aus der frühen Zeit nach der Entdeckung von *B.*

*semenoviellus* in Deutschland, aus den Baltischen Ländern und Polen) zur Verfügung, mit deren Hilfe die bereits ausgewerteten Literaturdaten zur Erstellung der Phänologie und der Verbreitungskarten ergänzt werden konnten. Seine früheren Notizen zu einem geplanten Manuskript regten mich zur Betrachtung der postglazialen Ausbreitung von Faunenelementen aus dem ostasiatischen Raum an. Martin ENGEL (Bad Hersfeld) gilt ein ganz besonderer Dank für seine unerlässliche Hilfe zum Gelingen dieser Arbeit durch die Erstellung der Verbreitungskarten. Antonin PŘIDAL (Brünn, CZ) stellte mir neuere Literatur aus der Tschechischen Republik zur Verfügung. Peter ŠIMA (Nové Zámky, SK) und Vladimír SMETANA (Levice, SK) versorgten mich mit Informationen, pdfs und gescannten Kopien wichtiger neuerer polnischer, (alter) russischer und ukrainischer Literatur. Erwin SCHEUCHL (Ergolding) danke ich für die Bereitstellung von digitalisierter Literatur. Johannes SCHUBERTH (ZSM, München) übermittelte die Funddaten des Erstfundes von Bayern. Igor KELLER (Aßlar) half mir bei der Übersetzung der *B. semenoviellus* betreffenden Passagen der zahlreichen russischen Literatur. Brigitte HAUSCHILD (Gießen) korrigierte die englischen Teile des Manuskripts.

### Literatur

- ADAKHOVSKIY, D.A. (2008): O sostave taezhnogo tipa naseleniya shmelej (*Bombus*, Apidae) na territorii Udmurtii. (On the composition of the Taiga type of Bumblebee Population (*Bombus*, Apidae) in the territory of Udmurtia). - Vestnik Udmurtskogo Universiteta, Biologiya, Nauki o Zemle **2**: 89–94 (russisch, kurze englische Zusammenfassung).
- ALFKEN, J.D. (1912): Die Bienenfauna von Ostpreussen mit analytischen Bestimmungstabellen der *Halictus*- und *Prosopis*arten. - Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Preussen **53**(2/3): 114–182.
- BANASZAK, J., CIERZNIAK, T., KRIGER, R. & WENDZONKA, J. (2006): Bees of xerothermic swards in the lower Vistula valley: diversity and zoogeographic analyses (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). - Polskie Pismo Entomologiczne **75**: 105–154.
- BANASZAK, J. (2006): Bees (Hymenoptera: Apiformes) in the Narew National Park. - Polskie Pismo Entomologiczne **75**: 511–537.
- Banaszak, J. (2009): Pollinating insects (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) as an example of changes in fauna. - Fragmenta Faunistica **52**: 105–123.
- BISCHOFF, H. (1925): Hymenoptera (Aculeata, Ichneumonidae, Chalastogastra). In: Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Litauens und angrenzender Gebiete. - Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Akademie der Wissenschaften, München **6–9**: 278–337.
- BISSOLLI, P. (2001): Wetterlagen und Großwetterlagen im 20. Jahrhundert. - Klimastatusbericht **2001**: 32–40, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a.M.

- BISSOLLI, P., LANG, T., DASSLER, J., MÄCHEL, H. & SCHREIBER, K.-J. (2015): Sommer 2015 in Europa (Juni, Juli, August). - Deutscher Wetterdienst, Sommer 2015 in: Europa Sommeranomalien.pdf 1–10, Offenbach a.M.
- BOLOTOV, I.N. & KOLOSOVA YU., S. (2006): Trends in the formation of biotopic complexes of bumblebees (Hymenoptera, Apidae: Bombini) in Northern Taiga karst landscapes of the Western Russian Plain. - Russian Journal of Ecology **37**: 156–166.
- BURGER, F. (2005): Rote Liste Wildbienen. - Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 36 S.
- BURGER, F. (2011): Checkliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Thüringens. - Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere **19**: 5–60, Kranichfeld.
- BURGER, F., RUHNKE, H., & DORN, M. (2004): Rote Liste der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) des Landes Sachsen-Anhalt. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **39**: 356–365. Halle.
- BURGER, F. & POLLER, U. (2003): 2. Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae). - Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere **11**: 37, Kranichfeld.
- CELARY, W. (2007): 100 Years of Bees. Shifts in European bee populations over the past century. Focus on Entomology. - Academia **1**(13): 12–15.
- DE LATTIN, G. (1967): Grundriss der Zoogeographie. VEB G. Fischer Verlag, Jena, 602 S.
- DOLGIN, M.M. & FILIPPOV, N.I. (2006): K faune shmeley (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Evropeyskogo SeveroVostoka Rossii. [On the Bumble bee fauna of European North-East of Russia]. Pp. 245–249. In: Antropogennaya dinamika prirodnoy sredy Vol. 1., Doklady plenarnogo zasedaniya, I. Technogennaya transformatsiya prirodnoy sredy, II. Biologicheskoe i landshaftnoe raznoobrazie. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (16–20 oktyabrya 2006 goda, g. Perm). – Permskiy gosudarstvenniy universitet, Perm, 389 S. (russisch, englische Zusammenfassung).
- DATHE, H.H. & SAURE, C. (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae). - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **9**(1): Beilage, Potsdam.
- DYLEWSKA, M. (1957): The distribution of the species *Bombus* Latr. in Poland. - Acta Zoologica Cracoviensia **2**(12): 259–278.
- ELFVING, R. (1960): Die Hummeln und Schmarotzerhummeln Finnlands. - Fauna Fennica **10**: 3–43.
- ELFVING, R. (1965): *Bombus semenoviellus* Skor. (Hym., Apoidea) in Finnland gefunden. - Notulae Entomologicae **45**: 101–104.
- EREMEEVA, N.I., BLINOVA, S.V., LUZYANIN, S.L., SIDOROV, D.A. & YAKOVLEVA, S.N. (2011): Redkie vidi pereponchatokrilikh nasekomikh Kuznetsko-Salairskoy gornoy oblasti. (Rare species of Hymenoptera insects of Kuznetsk-Salair mountain region). - Izvestia Samarskogo Nauchnogo Tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk (13), 1 (5): 1088–1091 (russisch, englische Zusammenfassung).

- FIRBAS, F. (1962): Pflanzengeographie. In: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 732 S.
- FRANKE, R. (2003): Ergänzungen und Korrekturen zur Bienenfauna der Oberlausitz (Hym., Apidae). - Entomologische Nachrichten und Berichte **47**(3–4): 210–213.
- HOVORKA, O., VALTEROVÁ, I., RASMONT, P. & TERZO, M. (2006): Male cephalic labial gland secretions of two bumblebee species of the subgenus *Cullumanobombus* (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille) and their distribution in Central Europe. - Chemistry & Biodiversity **3**: 1015–1022.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007): IPCC Fourth Assessment Report - Working Group I Report „The Physical Science Basis”, Chapter 3: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change.
- KAZANSKII, A.N. (1925): Shmelinoe naselenie Ivanovo-Voznesenskoy gubernii. [Bumble bee populations in the Ivanovo-Voznesensk region]. - Gubernskoe nauchnoe o-vo kraevedeniya, Ivanovo-Voznesensk, 51 S. (russisch).
- KOLOSOVA YU, C. (2010): Lokalnie fauny shmeley (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Evropeyskogo severa Rossii: Konoshskiy rayon Arkhangel'skoy oblasti. (Local faunas of Bumblebees (Hymenoptera: Apidae, Bombini) in the European North of Russia: Konoshsky district of the Arkhangel'sk region). - Vestnik Pomorskogo Universiteta (Seriia „Estestvennyye nauki“, Biologiya) **3**: 57–68 (russisch, englische Zusammenfassung).
- KONUSOVA, O.L. & YANIUSHKIN, V.V. (2000): Ekologicheskaya kharakteristika fauny pchel (Hymenoptera, Apoidea) yuzhnoy taygi Tomskogo Priobya. (Ecological Characteristics of Bee Fauna (Hymenoptera, Apoidea) of Southern Taiga in the Tomsk Circum - Ob Region). - Sibirskiy Ekologicheskii Zhurnal **3**: 283–286 (russisch, englische Zusammenfassung).
- KONUSOVA, O.L., GRISHINA, E.M. & VEZHINA, E.R. (2005): Landshaftnoe raspredelenie shmeley (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Tomskoy oblasti. (Landscaping distribution of bumblebees (Hymenoptera: Apidae, Bombini) of Tomsk region). Pp. 44–48. In: Ants and forest protection, materials of the XII All-Russian myrmecological symposium, Novosibirsk, 7–14 August 2005. - Institut sistematiki i ekologii zhivotnikh, Novosibirskiy gosudarstvenniy univertitet, Novosibirsk, 359 pp. (russisch, englische Zusammenfassung).
- KONOVALOVA, I.B. (2002): Rezultati doslidzhennya fauny dzhmeliv (Hymenoptera, Apidae, Bombinae) zakhidnogo regionu Ukrainy. (The result of study of bumble bee fauna (Hymenoptera, Apidae, Bombinae) in Western Ukraine). - Proceedings of the State Natural History Museum (Lviv) **17**: 81–87 (ukrainisch, englische Zusammenfassung).
- KONOVALOVA, I.B. (2007): Fauna shmeley (Hymenoptera, Apidae, Bombus) zapadno-go regiona Ukrainy: izmeneniya v ee strukture i v raspostraneniі otdelnikh vidov. (Bumble bee fauna (Hymenoptera, Apidae, Bombus) of Western Ukraine: transformations in its structure and in the distribution of certain species). Pp. 136–144. In: RASNITSYN, A.P. & GOKHMAN, V.E. (eds.): Studies on hymenopterous insects. - Collection of Scientific Papers, KMK Scientific Press Ltd., Moscow, Russia, 263 pp. (russisch, englische Zusammenfassung).

- KÖRNER, F. (2006): *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 (Hymenoptera: *Bombus*, *Cullumanobombus* Vogt, 1911) in Thüringen. - *Bembix* **23**: 26–29.
- KORNILCH, J.-C. (2005): Ein Zuwanderer in Deutschland: Die Semenov-Hummel (*Bombus semenoviellus* Skorikov 1910). - *Lebbimuk, Abhandlungen und Berichte aus dem lebendigen Bienenmuseum Knüllwald* **2**: 39–40.
- KORNILCH, J.-C. (2003): [http://www.aculeata.de/Aktuelles/Bombus\\_semenoviellus/bombus\\_semenoviellus.html](http://www.aculeata.de/Aktuelles/Bombus_semenoviellus/bombus_semenoviellus.html)
- KOSIOR, A., CELARY, W., SOLARZ, W., RASMONT, P., FIJAŁ, J., KRÓL, W., WITKOWSKI, Z. & ISEBYT, S. (2008): Long-term changes in the species composition and distribution of Bombini (Apidae) in Cracow since the mid 1850s. - *Annales de la Société Entomologique de France (Nouvelle Série)* **44**: 393–407.
- LANGE, L. (2008): *Bombus semenoviellus* in Norddeutschland und andere Hummelarten des Kreises Steinburg (Schleswig-Holstein). - *Bembix* **27**: 16–20.
- LEVCHENKO, T.V. (2009): Zoogeograficheskaya kharakteristika fauny pchel (Hymenoptera, Apoidea) Moskovskoy oblasti. (Zoogeographical characteristic of the bee fauna (Hymenoptera, Apoidea) of the Moscow region). - *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytateley Prirody (Otdel Biologicheskiiy)* **114**(1): 14–21 (russisch, umfangreiche englische Zusammenfassung).
- Lykov, V.A. (2008): Pcheli (Hymenoptera, Apoidea) Ostrovnoy Kungurskoy lesostepi. (The bees (Hymenoptera, Apoidea) of the insular Kungur forest-steppe). - *Vestnik Permskogo Universiteta, Biologiya* **9**(25): 32–36 (russisch, englische Zusammenfassung).
- LØKEN, A. (1973): Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae). - *Norsk Entomologisk Tidsskrift (Norwegian Journal of Entomology)* **20**: 1–218, Universitetsforlaget Bergen.
- MANDERY (2017): Internet-Arbeitsatlas der Aculeata Bayerns.
- MONSEVIČIUS, V. (1993): 5 New for Lithuania species of bees (Hymenoptera, Apoidea) found in 1978–1992. Pp. 20–24. In: JONAITIS, V., KAZLAUSKAS, R., PILECKIS, S., RAKAUSKAS, R. & ZAJANČKAUSKAS, P. (eds) 1993: New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions of 1993. - Institute of Ecology, Lithuanian Entomological Society, Vilnius, 65 pp.
- MONSEVIČIUS, V. (1995): A check-list of wild bee species (Hymenoptera, Apoidea) of Lithuania with data to their distribution and bionomics. Pp. 7–144. In: JONAITIS, V., KAZLAUSKAS, R., PILECKIS, S., RAKAUSKAS, R. & ZAJANČKAUSKAS, P. (eds) 1995: New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions of 1994–1995. - Institute of Ecology, Lithuanian Entomological Society, Vilnius, 184 pp.
- ØDEGAARD, F., GIERSHAUG, J.O., STAVERLØ, A. & BENSTON, R. (2015): Artsdatabanken – Sibirhumle *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910. (<http://data.artsdatabanken.no/Pages/156332>).
- PANFILOV, D.V. (1951): Shmeli podroda *Cullumanobombus* Vogt (Hymenoptera, Apoidea). - *Trudy vsesoyuznogo Entomologicheskogo Obshchestva* **43**: 115–128 (russisch).

- PANFILOV, D.V. (1956): K ekologicheskoj kharakteristike shmelej v usloviyakh Moskovskoj oblasti. - Uchenye Zapiski moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo instituta V. P. Potemkina **66**: 467–483 (russisch).
- PANFILOV, D.V. (1957): Shmeli Moskovskoj oblasti. [Bumble bees of the Moscow region]. - Uchenye Zapiski Moskovskogo Pedagogicheskogo Instituta V. P. Potemkina **65**: 191–219 (russisch).
- PANFILOV, D.V., ROSSOLIMO, O.L. & SYROECHKOVSKIJ, E.E. (1961): K faune zoogeografii shmelej (Bombinae) Tuvy. [On the fauna and zoogeography of bumble bees (Bombinae) in Tuva]. - Izvestia Sibirskogo Otdelenija Akademii Nauk SSSR **6**: 106–113 (russisch).
- PAWLIKOWSKI, T. (1996): Pszczołowate - Apidae, Podrodzina Apinae. (Bees - Apidae, Subfamily Apinae). - Klucze do oznaczania owadów Polski, Turpress, Toruń **24** (68): 56 pp.
- PLEWKA, T. (1995): *Bombus semenoviellus* Skor. – nowy dla Polski gatunek trzmiela. In: NOWACKI, J. (ed.): Materiały Zjazdowe, 42 Zjazd Polskiego. - Towarzystwa Entomologicznego 8.–10.9.1995, Poznań: 37–38 (polnisch).
- POPOV, V.V. (1923): K poznaniyu fauny shmele okrestnoste Ekaterinburga. (Contribution a l'étude de la faune des Bourdons des environs d'Ekaterinbourg (Hymenoptera, Bombidae et Psithyridae)). - Izvestiya Uralskogo Gosudarstvennogo Universiteta (Annales de l'Université de l'Oural) **3**: 159–168 (russisch, französische Zusammenfassung).
- POTAPOV, G.S. (2010): Shmeli (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) po gradientu antropogennykh preobrazovaniy landshaftov v delte Severnoy Dviny. (Bumblebees (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) on a gradient of the anthropogenic transformation of landscapes in the delta of Northern Dvina). - Proceedings of the Russian Entomological Society (St. Petersburg) **81**: 153–159 (russisch, englische Zusammenfassung).
- PROSHCHALYKIN, M.Yu. & KUPIANSKAYA, A.N. (2009): Pcheli semeystva Apidae (Hymenoptera, Apoidea) Zabaykalya. (The bees of family Apidae (Hymenoptera, Apoidea) of Transbaikalia). - Euroasian Entomological Journal **8**: 59–68 (russisch, englische Zusammenfassung).
- PŘIDAL, A. & TKALCU, B. (2003): Records of two bumble bee species new for the Czech Republic and Slovakia (Hymenoptera: Apoidea: Bombini). - Entomofauna **24**(23): 317–332.
- PŘIDAL, A. & KOMZÁKOVÁ, O. (2009): Faunistic records from the Czech Republic - 276 (Hymenoptera: Apoidea, Apidae). - Klapalekiana **45**: 119–120.
- PŘIDAL, A. (2014): New and interesting records of bees from Moravia and Slovakia with remarks to the Czech and Slovak checklist of bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). - Klapalekiana **50**(1): 73–83.
- SAURE, C. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen und Wespen (Hymenoptera part.) von Berlin mit Angaben zu den Ameisen. - In: Landesbeauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege /Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (eds.), Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin: 61 S., CD-ROM.

- SAURE, C. (2011): Bienen und Wespen des Forts Hahneberg in Berlin-Spandau (Hymenoptera). - *Märkische Entomologische Nachrichten* **13**(2): 189–219.
- SAURE, C. (2016): Wildbienen im Unteren Odertal - ein kommentiertes und aktualisiertes Artenverzeichnis (Hymenoptera: Apiformes). - *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **2016**: 103–126.
- SAURE, C. & BERGER, G. (2006): Flächenstilllegungen in der Agrarlandschaft und ihre Bedeutung für Wildbienen. - *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **15**: 55–65, Potsdam.
- SCHEUCHL, E. & SCHWENNINGER, H. R. (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. - *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* **50**: 1–225.
- SCHEUCHL, E. & WILLNER, W. (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Portrait. 917 S., Wiebelsheim (Quelle & Meyer Verlag).
- SHESHURAK, P. N. & MATIUSHENKO, M. S. (2001): Kormovie svyazi shmelinikh *Bombus* Latreille, 1802, *Psithyrus* Lepeletier, 1832 (Hymenoptera: Apidae) v Chernigovskoy oblasti i nekotorie predlozheniya po ikh okhrane. [Feeding relations of *Bombus* Latreille, 1802 and *Psithyrus* Lepeletier, 1832 (Hymenoptera: Apidae) in Chernihiv region and some proposals on their conservation]. Pp. 133–136. In: KOCHERGA, I.I. (ed.): Current ecological problems of the Ukrainian Polissia and adjusting areas (on fifteen years since the accident at the Chernobyl Atomic Station). Proceedings of International Scientific - Practical Conference, Nizyn, 156 S. (russisch).
- ŠIMA, P. & SMETANA, V. (2012): *Bombus (Cullumanobombus) semenoviellus* (Hymenoptera: Apidae: Bombini) new species for the bumble bee fauna of Slovakia. - *Klapalekiana* **48**: 141–147.
- SKORIKOV, A.S. (1910): [Nouvelles formes de bourdons (Diagnoses preliminaires). III.] Novyje formy šmelej (Hymenoptera, Bombidae). (Predvar. diagnozy) III. - *Russkoe Entomologicheskoe Obozrenie* **9**(4) [1909]: 409–413.
- SKORIKOV, A.S. (1922): Shmeli Petrogradskoj gubernii. [Bumble bees of the Petersburg Province]. - *Fauna Petrogradskoj Gubernii* **2**(11): 1–51 (russisch).
- SKORIKOV, A.S. (1925): K faune smelej Jaroslavskoj Gubernii. [On the fauna of bumble bees in the Yaroslavl province]. - *Trudy Yaroslav. Estest.-Ist. Kraeved. Obshch. (Yaroslavl)* **4** (1): 21–25 (russisch).
- SMISSEN, J. van der & RASMONT, P. (2000): *Bombus semenoviellus* Skorikov 1910, eine für Westeuropa neue Hummelart (Hymenoptera: *Bombus*, *Cullumanobombus*). - *Bembix* **13**: 21–24, Bielefeld.
- SMISSEN, J. van der & SMISSEN, W. van der (2004): Verbreitungskarte und Bestimmungsschlüssel der neuen Hummelart *Bombus semenoviellus* für Westeuropa. [www.wjvandersmissen.de/verbreit.htm](http://www.wjvandersmissen.de/verbreit.htm), [www.wjvandersmissen.de/schluss.pdf](http://www.wjvandersmissen.de/schluss.pdf).
- STREINZER, M. (2010): Erstnachweis von *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 (Hymenoptera, Apidae) für Österreich. - *Entomofauna* **31**(16): 265–268.

- SYSOLETINA, L.G. (1970): Fauna shmeley taygi srednego povolzhya. [The Bumble bee fauna of the taiga of Middle Volga Region]. - Uchenye Zapiski Chuvashskiy Gosudarstvennyy Pedagogicheskiy Institut I. Ya. Yakovleva **31**: 118–129 (russisch).
- SYSOLETINA, L.G. (1974): Rod *Bombus*-shmeli, pp. 272–277; Rod *Psithyrus*-shmeli-kukushki, pp. 277–278, in: Zhivotnyi mir Kirovskoj oblasti. Vypusk II. - Kirovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij institute shmeli V.I. Lenina, Kirow (russisch).
- WITT, R. (2014): Erstnachweis von *Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910 und weitere bemerkenswerte Bienenfunde in Niedersachsen (Hymenoptera: Apidae). - Ampulex **6**: 23–26.
- WITT, R. (2016): Vorkommen und Bestandssituation seltener Hummelarten (*Bombus*) in Niedersachsen und Bremen (Hymenoptera: Apidae). - Ampulex **8**: 24–39.

### **Anschrift des Verfassers**

Dr. Ulrich Frommer  
Grünberger Straße 16 B  
D-35390 Gießen  
email: 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: 2018

Band/Volume: [41\\_3-4\\_2018](#)

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

Artikel/Article: [Blütenbesuch, Phänologie und Habitat-Ansprüche bei \*Bombus \(Cullumanobombus\) semenoviellus\* Skorikov, 1910 \(Hymenoptera: Apidae: Bombini\) mit einem Erstrnachweis für Hessen und Anmerkungen zur Ausbreitung in Europa und Deutschland 99-126](#)

