

Erstnachweis von *Orthetrum albistylum* in Sachsen (Odonata: Libellulidae)

Felix Maximilian Freienstein¹, Thomas Fartmann², Friederike Gabel³
und Franz Löffler⁴

Universität Osnabrück, Abteilung für Biodiversität und Landschaftsökologie,
Barbarastraße 11, D-49076 Osnabrück
Institut für Biodiversität und Landschaftsökologie (IBL), Hafengeweg 31, D-48155 Münster
¹⁾ max.freienstein@email.com

²⁾ t.fartmann@uos.de

⁴⁾ franz.loeffler@uos.de

³⁾ Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstraße 2,
D-48149 Münster, gabelf@uni-muenster.de

Abstract

First Record of *Orthetrum albistylum* in Saxony (Odonata: Libellulidae) – In June 2016, during an odonatological study in the Upper Lusatian Heath and Pond Landscape, we recorded *Orthetrum albistylum* for the first time in Saxony (Germany). In a fishpond complex near Riet-schen (Administrative District of Görlitz), we detected several adult males and one female at a fishpond used for juvenile carp breeding. The occurrence of the species in the study area is very likely the result of a range expansion from southeast driven by climate warming.

Zusammenfassung

Während einer odonatologischen Untersuchung in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft wurde *Orthetrum albistylum* im Juni 2016 zum ersten Mal für Sachsen nachgewiesen. An einem Karpfenstreckteich im NSG „Niederspreer Teichgebiet und Kleine Heide Hähnichen“ (Landkreis Görlitz) konnten mehrere adulte Männchen und ein Weibchen beobachtet werden. Vermutlich erfolgte die Einwanderung aus südöstlicher Richtung und ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Klimaerwärmung zurückzuführen.

Einleitung

Durch den Klimawandel konnten in den letzten Jahrzehnten bei vielen Libellenarten beträchtliche Arealveränderungen in Europa beobachtet werden (HICKLING et al. 2005; OTT 2010; WILIGALLA & FARTMANN 2012; BROCKHAUS et al. 2015). Während Habitatspezialisten und boreal-montan verbreitete Arten vielerorts

mit einer Verschlechterung der Habitatqualität konfrontiert sind und zurückgehen, reagieren thermophile, euryöke Arten oftmals durch Arealexpansion auf die Klimaerwärmung (GÜNTHER et al. 2005; OTT 2007a, b, 2008; RABITSCH et al. 2013; WINTER et al. 2013; STREITBERGER et al. 2016). Entsprechend wurde vermehrt eine nordwärts gerichtete Ausweitung der Verbreitungsgebiete festgestellt (HICKLING et al. 2005), insbesondere bei mediterranen Arten (OTT 2000).

Auch *Orthetrum albistylum*, eine ponto-mediterrane Art, breitet sich momentan aus (WEIHRAUCH 2015; GÜNTHER & SCHULZE 2016; KALKMAN & AMBRUS 2016; WILLIGALLA et al. 2016). Das Verbreitungsgebiet von *O. albistylum* reicht von der französischen Atlantikküste bis nach Japan. Dort werden hauptsächlich die wärmeren Gebiete der temperaten Klimazone besiedelt. Teilweise gibt es dabei große Verbreitungslücken, wodurch einige Vorkommen stark isoliert sind (KALKMAN & AMBRUS 2016). In Mitteleuropa waren bis in die 1990er Jahre lediglich Vorkommen im Süden bekannt. Seit der Jahrtausendwende breitet sich die Art jedoch zusehends nach Norden aus und trat inzwischen im Norden Frankreichs und Polens sowie in Litauen auf (BUCZYŃSKI et al. 2002; TERNOIS 2006; TERNOIS & DRUART 2008; BERNARD et al. 2009; GLIWA 2013; KALKMAN & AMBRUS 2016). In Deutschland beschränkte sich das Vorkommen von *O. albistylum* lange Zeit auf die südlichen Bundesländer. Hier wurde die Art erstmals 1946 im bayerischen Alpenvorland (FREY 1951) und 1965 am badischen Oberrhein (KAISER & FRIEDRICH 1974) nachgewiesen. Die Einwanderung fand vermutlich auf zwei getrennten Routen, einerseits von Südostfrankreich über die Burgundische Pforte (HEITZ et al. 1987) und andererseits aus der italienischen Po-Ebene mit Föhnunterstützung über die Alpen, statt (WEIHRAUCH et al. 2012). Bodenständigkeitsnachweise erfolgten erst 1986 in Baden-Württemberg (HEITZ et al. 1987) und seit Beginn des 21. Jahrhunderts in Bayern (WEIHRAUCH et al. 2003). Seitdem gilt die Art hier als etabliert und breitet sich sukzessive aus. Eine ähnlich starke Nordausbreitung wie in Polen und Litauen konnte in Deutschland bisher nicht festgestellt werden (vgl. WEIHRAUCH 2015). Erst im Jahr 2016 wurden konkrete Angaben zu Nachweisen in weiter nördlich gelegenen Bundesländern in Deutschland veröffentlicht: WILLIGALLA et al. (2016) beschreiben Sichtbeobachtungen von einzelnen Männchen in den Jahren 2008 und 2016 in Rheinland-Pfalz. GÜNTHER & SCHULZE (2016) konnten in Brandenburg neben mehreren geschlechtsreifen Tieren auch eine Emergenz in der Tagebaulandschaft bei Spremberg beobachten, wo die Art auch 2017 an mehreren Fundorten gesichtet wurde (Günther, schriftl. Mitt.). Durch den vorliegenden Beitrag können diese beiden Meldungen nun durch den Erstnachweis für Sachsen ergänzt werden. Dieser erfolgte im Rahmen einer odonatologischen Studie an Karpfenteichen in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft im Jahr 2016.

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung wurde im Naturschutzgebiet „Niederspreer Teichgebiet und Kleine Heide Hähnichen“ (Landkreis Görlitz) durchgeführt. Dieses liegt nordöst-

lich der Gemeinde Rietschen im Nordosten Sachsens. Naturräumlich ist das Untersuchungsgebiet (UG) der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft zuzuordnen, die sich durch eine hohe Lebensraumvielfalt, bestehend aus einem Mosaik an Binnendünen, Heiden, Teichen, vermoorten Senken und Wäldern, auszeichnet. Der hohe Anteil an strukturreichen Fischteichen als landschaftsprägendes Element trägt maßgeblich zu der hohen Artenvielfalt im Naturraum bei (ACKERMANN & SACHTELEBEN 2012). Das UG befindet sich in unmittelbarer Nähe zum östlich gelegenen Neißeetal und grenzt im Norden an die Muskauer Heide. Charakteristisch für das UG sind sandige, tiefgründige Böden mit oberflächennah anstehendem Grundwasser. Das Klima ist subkontinental, wird aber aufgrund der hohen Dichte an Gewässern lokal von pseudoatlantischen Klimaeffekten überprägt (MANNSFELD & SYRBE 2008). Die Jahresmitteltemperatur beträgt 8,8°C und der mittlere Jahresniederschlag 729 mm (Klimastation Görlitz 1981–2010 – DWD 2016, Messstation Hähnichen 1981–2000 – LUTRA 2013).

Im Rahmen der odonatologischen Studie wurden alle Karpfenteiche und derzeit unbewirtschaftete Stillgewässer im UG untersucht. Dies umfasst die Gewässer der Teichgruppen Daubitz, Niederspree, Quolsdorf und Oberspree. Die genutzten Teiche unterschieden sich anhand ihrer Bewirtschaftungsintensität und strukturellen Ausprägung. Sie werden in der Regel jährlich zum Abfischen abgelassen und spätestens im Frühjahr wieder bespannt.

Methode

Von Anfang Mai bis Mitte September 2016 fand an insgesamt 42 Gewässern eine Untersuchung der Libellenzönosen statt. An jedem Gewässer wurden hierfür an fünf Begehungsterminen in einem repräsentativen Uferabschnitt à 500 m² die Imagines durch Sichtbeobachtung und Kescherfang erfasst sowie Exuvien abgesammelt. Darüber hinaus wurden bei den Sichtbeobachtungen Bodenständigkeitshinweise (z.B. Jungfernflied) notiert. Die Begehungen erfolgten nur bei günstigem Wetter zwischen 10 und 17 Uhr. Zur Charakterisierung der Gewässer wurden zusätzlich für Libellen relevante Umweltparameter erhoben.

Ergebnisse

Am 27. Juni 2016 wurde an einem Karpfenstreckteich der Quolsdorfer Teichgruppe ein frisch ausgefärbtes Männchen von *O. albistylum* nachgewiesen (51°23'16.30"N, 14°51'39.71"E, 147 m ü. NHN). In den folgenden fünf Tagen wurden in der Nähe des Fundortes ein am Weg sitzendes Weibchen und mehrere fliegende Männchen am selben Gewässer beobachtet. An einem Ufer konnten synchron insgesamt drei Männchen festgestellt werden. Die Männchen patrouillierten entlang der Uferlinie oder ruhten am Ufer auf Offenboden. Eines der Männchen ergriff während der Beobachtung ein vorbeifliegendes *Orthetrum*-Weibchen,

wonach beide Tiere gemeinsam abflogen. Das Weibchen konnte im Flug jedoch nicht sicher auf Artebene bestimmt werden. Bei den über den gesamten Zeitraum beobachteten Tieren handelte es sich um mindestens fünf verschiedene Individuen. Eine Suche nach Exuvien blieb erfolglos. Bei der nächsten Begehung im Juli konnten keine Imagines mehr nachgewiesen werden. Der Nachweis von *O. albistylum* erfolgte nur an einem der 42 während der Studie untersuchten Gewässer.

Die Gewässer im UG waren überwiegend durch eine strukturreiche Ufervegetation mit ausgeprägten Röhricht- und Verlandungszonen charakterisiert. Die Quolsdorfer Teichgruppe zeichnete sich im Vergleich zu den anderen Gewässern des UG zudem durch gut erreichbare, überwiegend gehölzfreie Ufer und eine stärkere Uferbesonnung aus. Sie umfasst zwölf Teiche unterschiedlicher Größe (0,2–24,2 ha; LUTRA 2013), die bis auf ein Angelgewässer alle ausschließlich zur Karpfenzucht genutzt werden. Die Gewässer werden nur durch die Bewirtschaftungswege getrennt und liegen somit in unmittelbarer Nähe zueinander. Vier Gewässer, einschließlich des Fundortes von *O. albistylum*, werden gesondert als Winterungsteiche und zur Aufzucht von Jungkarpfen genutzt.

Das Fundgewässer hat eine Fläche von 1,3 ha und die maximale Gewässertiefe betrug 55 cm (mittlere Tiefe 40 cm). Die Uferlinie hatte sich in Folge einer



Abbildung 1: *Orthetrum albistylum* (♂) an einem offenbodenreichen Ufer des Fundgewässers sitzend, 01.07.2016. – Figure 1. Male of *Orthetrum albistylum* sitting on the bare ground at the side of the carp pond, 01-vii-2016. Photo: FMF

überwiegend trockenwarmen Witterung von den steilen Uferböschungen (45°) entfernt und einen etwa 3 m breiten, nur sehr flach abfallenden Bereich des eigentlichen Teichgrunds freigelegt. Dieser wies großflächig offenen Boden und vereinzelte Stellen mit Schilfstreu auf. Die Wasserfläche war fast vollständig vegetationsfrei. Die Lufttemperatur betrug zum Fundzeitpunkt 28°C, die Wassertemperatur des Fundgewässers lag bei 26.4°C

Neben *O. albistylum* flogen im Jahresverlauf noch 13 weitere Arten am selben Gewässer (*Calopteryx splendens*, *Sympecma fusca*, *Enallagma cyathigerum*, *Erythronna najas*, *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator*, *Brachytron pratense*, *Cordulia aenea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum depressiusculum* und *Sympetrum sanguineum*), wobei zum Fundzeitpunkt *Orthetrum cancellatum* die häufigste Art war.

Diskussion

Mit dem hier beschriebenen Fund steigt die Anzahl der für Sachsen nachgewiesenen Libellenarten auf 69 (GÜNTHER et al. 2006; LFULG 2016). Der Erstnachweis von *O. albistylum* wurde in Sachsen schon seit längerer Zeit erwartet (GÜNTHER & SCHULZE 2016). Bereits BUCZYŃSKI et al. (2002) rieten in Anbetracht der Ausbreitung von *O. albistylum* Anfang des 21. Jahrhunderts in Polen zu einer aufmerksamen Beobachtung eines möglichen Auftretens in den angrenzenden deutschen Bundesländern. Auch WEIHRAUCH et al. (2003) prognostiziert eine Besiedlung und anlässlich des ebenfalls im Jahr 2016 erfolgten Erstnachweises in Südbrandenburg sagten GÜNTHER & SCHULZE (2016) eine baldige Besiedlung Sachsens voraus. Die Lage des Fundorts im deutsch-polnischen Grenzgebiet der Oberlausitz legt eine Einwanderung aus Polen oder entlang der Neiße aus Tschechien nahe (vgl. GÜNTHER & SCHULZE 2016).

Orthetrum albistylum kommt in Deutschland vorwiegend an vollständig besonnten, wärmebegünstigten Flachgewässern vor (HÖPPNER & STERNBERG 2000; WEIHRAUCH 2015). Ein wichtiges Kriterium für die Besiedlung sind hohe Wassertemperaturen, die für die Larvalentwicklung benötigt werden (BUCZYŃSKI et al. 2002; WILLIGALLA et al. 2016). Zudem wird die Art als fischtolerant beschrieben und besiedelt sowohl in Baden-Württemberg als auch in Bayern Fischteiche, die in ihrer Habitatqualität den Teichgruppen im UG ähneln (vgl. HEITZ et al. 1987; HÖPPNER & STERNBERG 2000; WEIHRAUCH et al. 2003; WEIHRAUCH 2015).

Die Karpfenteiche im UG sind generell nutzungsbedingt wärmebegünstigt, da die Karpfenzucht von ausreichenden Wassertemperaturen abhängig ist (vgl. BARUŠ et al. 2001; FÜLLNER et al. 2007). Das Fundgewässer bildet zusammen mit drei benachbarten Gewässern eine Gruppe mikroklimatisch begünstigter kleinerer Gewässer der Quolsdorfer Teichgruppe. Wegen ihrer Nutzung als Winterungs- und Karpfenstreckenteiche werden sie im Gegensatz zu den größeren Teichen nicht bereits im Herbst, sondern erst nach der Überwinterung der Satzfische abgelassen und nur für einen kurzen Zeitraum trockengelegt. In der Regel werden sie dann

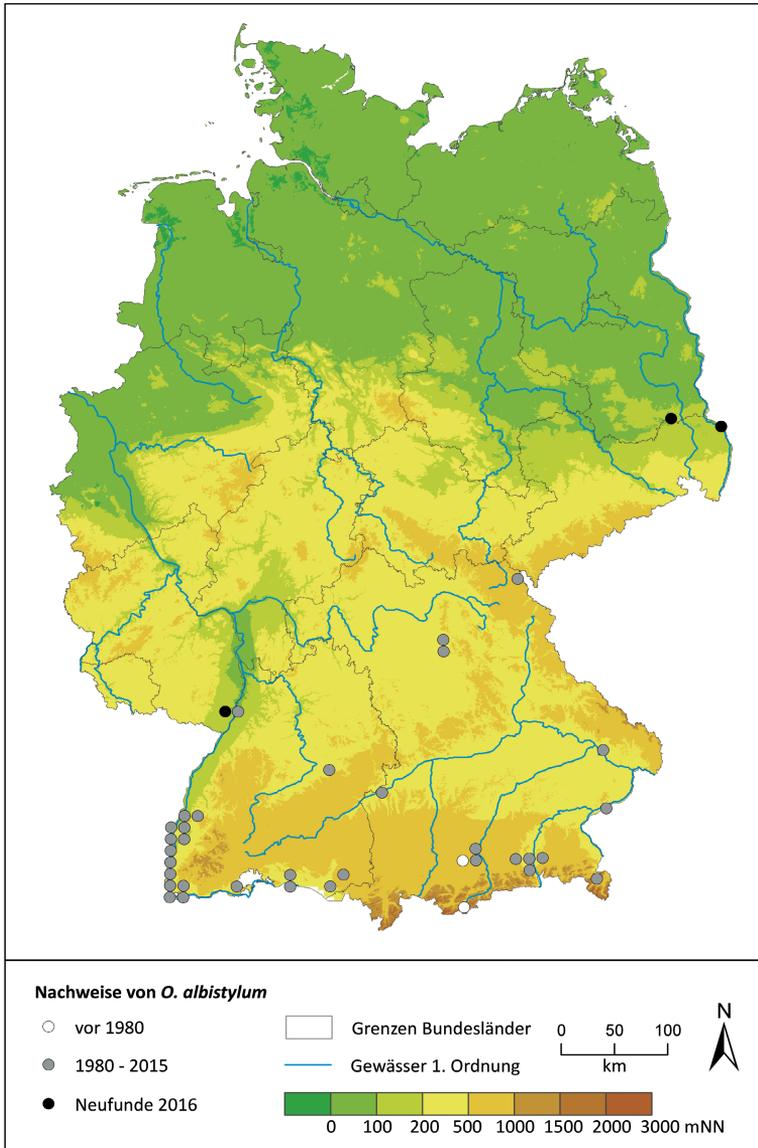


Abbildung 2: Verbreitung von *Orthetrum albistylum* in Deutschland nach BROCKHAUS et al. (2015) mit Ergänzungen aus SAGE (2011), GÜNTHER & SCHULZE (2016), WILLIGALLA et al. (2016) und der vorliegenden Arbeit. – Figure 2. The range of *Orthetrum albistylum* in Germany based on SAGE (2011), BROCKHAUS et al. (2015), GÜNTHER & SCHULZE (2016), WILLIGALLA et al. (2016) and this study.

im Mai für den Neubesatz mit Karpfenbrut zunächst nur flach bespannt, wodurch eine schnellere Wassererwärmung und somit eine bessere Entwicklung der Jungkarpfen und ihrer Naturnahrung erreicht werden kann (FÜLLNER et al. 2007). Im Juni 2016 wiesen alle vier Karpfenstreckteiche daher einen sehr niedrigen Wasserstand auf und dürften deshalb attraktiv auf *O. albistylum* gewirkt haben. Obwohl die Art als relativ anspruchslos gilt, was die sonstige strukturelle Ausprägung von Flachgewässern betrifft (HÖPPNER & STERNBERG 2000; WEIHRAUCH 2015), konnte sie im UG jedoch nur an einem von mehreren Streckteichen nachgewiesen werden.

Das Fundgewässer wich von den Nachbarteichen gleicher Nutzung speziell durch die fast vollständig fehlende Wasservegetation und den hohen Offenbodenanteil am Ufer ab. Die Männchen von *O. albistylum* und *O. cancellatum* nutzen besonnte, offene Bodenflächen gerne als Sitzwarten (DIJKSTRA & LEWINGTON 2006; SUHLING et al. 2015). Letztere Art flog im Juni 2016 gemeinsam mit *O. albistylum* am selben Gewässer, war allerdings auch an den etwas stärker bewachsenen Ufern der anderen Streckteiche in hoher Individuendichte anzutreffen. Beim Vergleich dieser beiden Arten in Nordostungarn beschreibt SCHMIDT (1987) eine ansteigende Dominanz von *O. albistylum* bei zunehmend lückiger Vegetation, während bei dichterem Uferbewuchs *O. cancellatum* vorherrschte. Demnach scheint das Fundgewässer im Mai und Juni die attraktivsten Bedingungen für die Ansiedlung von *O. albistylum* aufgewiesen zu haben. Nachdem das Gewässer im Juli weiter aufgestaut wurde, konnte die Art auch hier nicht mehr beobachtet werden. Zu dieser Zeit waren die Offenbodenbereiche verschwunden und auch die Flachwasserzone nicht mehr so groß.

Auch wenn während der Untersuchung keine Bodenständigkeit von *O. albistylum* nachgewiesen werden konnte, ist eine Reproduktion am Gewässer durchaus denkbar. Neben ausreichender Erwärmung der Gewässer während der Larvalentwicklung wird auch Frostfreiheit als ein wichtiges Kriterium für das Vorkommen der Art angesehen, da *O. albistylum* als Larve überwintert (vgl. BUCZYŃSKI et al. 2002; WILLIGALLA et al. 2016). Zum einen gewährleistet die Nutzung als Streckteich hohe Sommertemperaturen, zum anderen wird durch die winterliche Nutzung ein Durchfrieren des Gewässers gezielt verhindert. Um zu beurteilen, ob eine erfolgreiche Reproduktion und die langfristige Etablierung von *O. albistylum* im Gebiet möglich ist, sollte die Situation weiter im Auge behalten werden.

Aufgrund der ausgesprochenen Thermophilie der Art wurde die Ausbreitung von *O. albistylum* in den letzten Jahrzehnten mit der Klimaerwärmung in Verbindung gebracht (vgl. BUCZYŃSKI et al. 2002; WEIHRAUCH et al. 2003). Mit dem im weiteren Verlauf des Klimawandels prognostizierten Temperaturanstieg und der damit verbundenen Erwärmung von Stillgewässern (STREITBERGER et al. 2016) ist in Zukunft mit einer weiteren Ausbreitung von *O. albistylum* in Mitteleuropa zu rechnen.

Danksagung

Unser ganz besonderer Dank gilt der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz e. V. für die Unterstützung der Studie. Darüber hinaus bedanken wir uns bei

Herrn Alexander E. Wünsche von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Görlitz für die Erteilung der naturschutzfachlichen Ausnahmegenehmigung zur Durchführung unserer Untersuchung. Weiterhin sind wir der Kreba Fisch GmbH und der Fischzucht Rietschen GmbH für die Erteilung der Betretungsgenehmigung der Karpfenteiche dankbar. Für die fachliche und gastfreundschaftliche Betreuung vor Ort danken wir den Herren Michael Striese, Dr. Fritz Brozio und Holger Lauterbach.

Literatur

- ACKERMANN W. & J. SACHTELEBEN (2012) Identifizierung der Hotspots der biologischen Vielfalt in Mitteleuropa. *BfN-Skripten* 315.
- BARUŠ V., M. PEŇÁZ & K. KOHLMANN (2001) *Cyprinus Carpio*. In: BĂNĂRESCU, P.M. & H.-J. PAEPKE (Eds) (2001): *The Freshwater Fishes of Europe* 5/III. Aula-Verlag, Wiebelsheim
- BERNARD R., P. BUCZYŃSKI, G. TOŃCZYK & J. WENDZONKA (2009) A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań
- KALKMAN V.J. & A. AMBRUS (2016) *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848). In: BOUDOT J.-P. & V.J. KALKMAN (Eds) *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. KNNV Publishing, Zeist
- BROCKHAUS T., H.-J. ROLAND, T. BENKEN, K.-J. CONZE, A. GÜNTHER, K.G. LEIPELT, M. LOHR, A. MARTENS, R. MAUERSBERGER, J. OTT, F. SUHLING, F. WEIHRAUCH & C. WILLIGALLA (2015) (Ed.) *Atlas der Libellen Deutschlands. Libellula Supplement 14*
- BUCZYŃSKI P., A. ZAWAL & E. FILIPIUK (2002) Neue Nachweise von *Orthetrum albistylum* in Nordpolen: Erweitert sich sein Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa? (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 21: 15–24
- DIJKSTRA K.-D.B. & R. LEWINGTON (2006) *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, Gillingham
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2016) Mittelwerte 30-jähriger Perioden. <http://www.dwd.de>, letzter Zugriff: 09.12.2016
- FREY G. (1951) Die Libellen der schwäbisch-bayerischen Hochebene. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, München* 2: 104–115
- FÜLLNER G., M. PFEIFER & N. LANGNER (2007) *Karpfenteichwirtschaft. Bewirtschaftung von Karpfenteichen. Gute fachliche Praxis*. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
- GLIWA B. (2013) First record of *Orthetrum albistylum* (Odonata: Libellulidae) in Lithuania. *New and Rare for Lithuania Insect species* 25: 5–6
- GÜNTHER A., M. OLIAS & T. BROCKHAUS (2006) Rote Liste Libellen Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- GÜNTHER A., U. NIGMANN, R. ACHTZIGER & H. GRUTTKE (2005) Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 21.
- GÜNTHER A & C. SCHULZE (2016) Erstnachweis von *Orthetrum albistylum* in Brandenburg (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 35: 207–215
- HEITZ A., S. HEITZ & K. BRUDER (1987) Fortpflanzung des Östlichen Blaupfeils (*Orthetrum albistylum*, Selys 1884 [sic]) am süd-

lichen Oberrhein Baden-Württembergs. *Libellula* 6: 117–120

HICKLING R., D.B. ROY, J.K. HILL & C.D. THOMAS (2005) A north-ward shift of range margins in British Odonata. *Global Change Biology* 11: 502–506

HÖPPNER B. & K. STERNBERG (2000) *Orthetrum albistylum* (Sélys, 1848) – Östlicher Blaupfeil. In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: 469–477. Ulmer, Stuttgart

KAISER H. & R. FRIEDRICH (1974) Die Libelle *Orthetrum albistylum* am Oberrhein. *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V.* 11: 145–146

LFULG (2016) Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – Einführung in die Artengruppe der Libellen. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/22988.htm>, letzter Zugriff: 01.08.2016

LUTRA (2013) Naturschutzgroßprojekt Teichgebiete Niederspree-Hammerstadt – Fortschreibung Pflege- und Entwicklungsplan. Gesellschaft für Naturschutz und landschaftsökologische Forschung b.R., Boxberg

MANNSFELD K. & R.-U SYRBE (2008) Naturräume in Sachsen. *Forschungen zur deutschen Landeskunde* 257: 1–288

OTT J. (2000) Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Europa – die Folge einer Klimaveränderung. *NNA Berichte* 13: 13–35

OTT J. (2007a) Hat die Klimaänderung eine Auswirkung auf das Netz NATURA 2000? – Erste Ergebnisse aus Untersuchungen an Libellenzönosen dystropher Gewässer im Biosphärenreservat Pfälzerwald. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 46: 67–93

OTT J. (2007 b) The expansion of Mediterranean Dragonflies in Europe as an indicator of climatic changes – Effects on protected species and possible consequences for the

NATURA 2000-Web. In: Secretariat of the Convention of Biological Diversity (2007) Emerging Issues for Biodiversity Conservation in a Changing Climate, Montreal. *Technical Series* 29: 22–24

OTT J. (2010a) Dragonflies and climatic change – recent trends in Germany and Europe. *Biorisk* 5: 253–286

RABITSCH W, F. ESSL, I. KÜHN, S. NEHRING, A. ZANGGER & C. BÜHLER (2013) Klimawandeleffekte heute: Welche Änderungen finden bereits statt? Arealveränderungen. In: ESSL, F. & W. RABITSCH (Ed.) Biodiversität und Klimawandel – Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg

SAGE W. (2011) Schabrackenlibelle *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) und Östlicher Blaupfeil *Orthetrum albistylum* (Sélys, 1848), zwei Großlibellenarten neu für den Unteren Inn (Odonata, Anisoptera). *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau* 10: 219–226

SCHMIDT E. (1987) Zur Felddiagnose und Habitatpräferenz des Östlichen Blaupfeils *Orthetrum albistylum* (Selys 1884). *Libellula*: 71–77

STREITBERGER M., W. ACKERMANN, T. FARTMANN, G. KRIEDEL, A. RUFF, S. BALZER & S. NEHRING (2016) Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 147: 1–367

SUHLING F., R. MAUERSBERGER & J. OTT (2015) *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758). *Libellula Supplement* 14: 294–297

TERNOIS V. (2006) L'Orthétrum à stylets blancs *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et le Nord-Est aubois: quelques précisions (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Naturelle* 1: 51–54

TERNOIS V. & D. DRUART (2008) Nouvelles observations d'Orthétrum à stylets blanc *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) dans le département de la Haute-Marne (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marene* 7: 14–17

WEIHRAUCH F. (2012) Riding with the foehn: the impact of transalpine migration on the chorology of *Orthetrum albistylum* in Europe. In: JOVIĆ M., L. ANĐUS, M. BEDJANIĆ & M. MARINOV (Eds) Book of abstracts, ECOO2012. The Second European Congress on Odonatology, Belgrade, Serbia, July 2012: 52–53

WEIHRAUCH F. (2015) *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848). *Libellula Supplement* 14: 286–289

WEIHRAUCH F., K. BURBACH, U. HÖLKEN, H.J. NETZ & C. STETTNER (2003) Neue Nachweise von *Orthetrum albistylum* aus Bayern (Odonata: Libellulidae). *Libellula Supplement* 4: 61–72

WILLIGALLA C. & T. FARTMANN (2012) Patterns in the diversity of dragonflies (Odonata) in cities across Central Europe. *European Journal of Entomology* 109: 235–245

WILLIGALLA C., A. SCHOTTHÖFER & D. FRANK (2016) Zur Situation von *Orthetrum albistylum* in Rheinland-Pfalz (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 35: 217–221

WINTER M., M. MUSCHE, M. STRIESE & I. KÜHN (2013) Naturschutzfachliches Monitoring – Klimawandel und Biodiversität. *Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie* 24/2013

Manuskripteingang: 5. September 2017