Thüringer Faunistische Abhandlungen XXIV	2019	S. 81-94

Erster Reproduktionsnachweis der Schabrackenlibelle, *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839) (Insecta: Odonata: Aeshnidae) in Thüringen

DIETER MEY, Bad Tabarz

Zusammenfassung

In Thüringen gelang im August 2019 erstmals ein Reproduktionsnachweis der Schabrackenlibelle *Anax ephippiger*. Fundort war der ca. 105 ha große Wasserspeicher Seebach. Die Art schlüpfte an fast allen Uferabschnitten im dortigen Großröhricht. Insgesamt wurden 85 Exuvien, besonders im Teichbinsen-Röhricht, aufgesammelt. Ein gerade frisch schlüpfendes Weibchen sowie ein immatures Männchen konnten fotodokumentarisch festgehalten werden. Damit erhöhte sich die Zahl der dort nachgewiesenen Libellen im Wasserspeicher Seebach auf 32 Arten.

Summary

The first record of reproduction by the Vagrant Emperor, *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839) (Insecta: Odonata: Aeshnidae) in Thuringia

The first record of reproduction by the Vagrant Emperor *Anax ephippiger* in Thuringia was recorded in August 2019 on the Seebach agricultural reservoir, which has an area of 105 ha. The species was found on reeds on all shores around the agricultural reservoir. In total, 85 exuvia were collected, especially from *Schoenoplectus* reeds. A freshly emerged female and an immature male were photographed. The number of species of Odonata in the Seebach agricultural reservoir is increased to at least 32.

Key words: Odonata, first record of reproduction, Thuringia, faunistics

1. Einleitung

Die Schabrackenlibelle zählt mit fast 70 mm Körperlänge zur kleinsten Art unter den heimischen Königslibellen. Klare Bestimmungsmerkmale bei den Imagines sind große braune Augen und der blau-violette sattelförmige Fleck (die Schabracke) auf dem zweiten Rückensegment des Abdomens. Bei den Männchen ist dieser Fleck farbintensiver (DIJKSTRA & LEWINGTON 2006, WILDERMUTH & MARTENS 2019). Auch die Larven sind relativ klein. Die Art besitzt ein großes Verbreitungsgebiet, welches in den monsunbeeinflussten Trockenlandschaften wie Wüsten, Halbwüsten und Steppen weite Teile Afrikas und Asiens umspannt. In ihrem Verbreitungszentrum reproduziert sie sich in der Regel in temporären flachen Seen, Sümpfen und Kleingewässern. *Anax ephippiger* zählt zu den Invasionsarten, die aus ihren Ursprungsarealen regelmäßig große Wanderungen in andere Regionen unternehmen, um neue Vorkommen zu gründen. Dabei kann die Schabrackenlibelle große Strecken von mehreren 1000 km zurücklegen (STERNBERG 2000, KALKMANN & MONNERAT 2015, WILDERMUTH & MARTENS 2019). In Europa, das zum nördlichen Invasionsraum zählt, häufen sich in letzter Zeit die Beobachtungen. Die Art erreicht zumeist im Frühjahr Mitteleuropa und kann hier unter günstigen Umständen eine neue Generation bilden. Die frisch geschlüpften Individuen dieser neuen Generation verlassen ihre Reproduktionsgewässer und wandern dann in unbekannte Richtung wieder ab. Solche temporären Populationen entstehen in Südeuropa häufiger als in Mitteleuropa (STERNBERG 1999, 2000; KALKMANN & MONNERAT 2015, WILDERMUTH & MARTENS 2019). In Deutschland wurde die Art erstmals 1920 in Baden-Württemberg nachgewiesen (ROSENBOHM 1929). In den Folgejahren gelangen immer wieder Nachweise (GÜNTHER 2015). 1995 fand eine massive Invasion statt, die Art wurde in mehreren Bundesländern beobachtet (BURBACH & WINTERHOLLER 1997). Im selben Jahr ist *A. ephippiger* auch erstmalig in

Thüringen in einem ehemaligen Braunkohlentagebau im Altenburger Land nachgewiesen worden (KIPPING 1995). 13 Jahre später gelang wieder ein Nachweis in einem Moorgebiet (PETZOLD et al. 2012). Bei beiden Nachweisen handelte es sich um Beobachtungen von einzelnen Individuen. Seitdem gelangen in Thüringen keine Beobachtungen mehr. Erst 2019 fand im Frühjahr ein erneuter Einflug nach Deutschland statt (S. Kapitel 4.4, HAVERMEIER & BÜCHNER 2019, GÜNTHER 2019). Auch nach Thüringen gelangten Tiere, die sich hier vermutlich erstmals reproduzierten, was in dieser Arbeit dokumentiert werden soll

Abb. 1: Speicher Seebach, Foto: D. Mey (24.08.2009).

Abb. 2: Speicher Seebach; Fundort von *Anax ephippiger* , Foto: D. Mey (23.05.2009).

2. Untersuchungsgebiet

In den 1970iger Jahren entstanden im Thüringer Becken (Naturraum: Innerthüringer Ackerhügelland) mehrere Wasserspeicher. Sie sollten hauptsächlich dem Hochwasserschutz und der Beregnung von landwirtschaftlichen Nutzflächen dienen. Der Größte unter ihnen ist der Speicher Seebach (Koordinaten: 51°8'50" N, 10°28'17" E). Nach dreijähriger Bauzeit erfolgte 1977 ihre Inbetriebnahme. Er ist von den Orten Oppershausen, Seebach und Flarchheim umgeben und liegt im Klimabezirk „Thüringer Becken". Im langjährigen Mittel fallen dort 560 mm Niederschläge im Jahr. Der 207 m ü. NHN gelegene Stausee liegt in der Mühlhäuser-Bad Langensalzaer Keupermulde, ein von holozänen Böden und Auelehmböden bedecktes Gebiet. Das Wassereinzugsgebiet beträgt 32,76 km^2, der Speicher wird von mehreren Bächen gespeist, dazu zählen Singelbach, Landwehrgraben, Haselbach, Gelbrieder Bach, Kammerbach und Weidengraben. Der Abfluss verläuft über den Singelbach. Der Speicher kann bei vollem Füllstand eine Wasserfläche von 105 ha und eine Tiefe von fast 12 m erreichen. Mit einem Fassungsvermögen von 4,95 Millionen m^3 ist der Speicher das größte Brauchwasserreservoir Thüringens. Der Speicher ist beständig wasserführend, nur selten wird er abgelassen. Das Staugewässer zählt zu den Seentypen des Norddeutschen Tieflandes, ein polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet (TLU 1994, GROßMANN et al. 2018). Eine chemische Wasseranalyse am 26.10.2009 ergab folgende Werte: Elektrolytgehalt 432 µS/cm; pH-Wert 8 (MEY 2012). Im Laufe der Zeit hat sich der Speicher zu einem artenreichen Feuchtgebiet entwickelt, das zu den bedeutsamsten Landschaftsschutzgebieten im Unstrut-Hainich-Kreis gehört. Das nördliche Ufer besitzt eine Staumauer, das südöstliche Ufer ist ebenfalls befestigt (Staudamm mit Hochwasserüberlauf). An den anderen Uferzonen hat sich ein naturnaher Röhrichtsaum aus Gewöhnlicher Teichbinse *Schoenoplectus lacustris*, Breitblättrigem Rohrkolben, *Typha latifolia* , Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea,* Gemeiner Sumpfsimse *Eleocharis palustris* und Gemeinem Schilf *Phragmites australis* gebildet. Die Submersvegetation besteht überwiegend aus Wasserknöterich *Polygonum amphibium* und Wasserhahnenfuß *Ranunculus* spec. Eine Besonderheit ist der bis zu 50 m breite urwaldartige Wald am Westufer, Südufer und am Nordostufer. Es dominieren dort hauptsächlich Schwarzerle *Alnus glutinosa***,** Korb-Weide *Salix viminalis*, Grau-Weide *Salix cinerea***,** Silberweide *Salix alba*, und Schwarzpappel *Populus nigra*. Hauptsächlicher Bestandteil der Avifauna sind die Wasservögel: 37 Arten brüten hier. Auch ist das Gewässer ein wichtiger Rastplatz für Zugvögel. Insgesamt wurden 202 Vogelarten beobachtet (WEISE 1993/1994, GRÜN et al. 2013). 15 Fischarten, darunter Hecht *Esox lucius*, Flussbarsch *Perca fluviatilis*, kommen hier vor (GROßMANN et al. 2018). Auch für sechs Amphibienarten ist das Gewässer ein wichtiges Reproduktionsgewässer (WEISE et al.1997, MEY 2012, 2016). Bisher wurden hier 31 Libellenarten nachgewiesen (MEY 2012). Heute bewirtschaftet die Thüringer Fernwasserversorgung (TFW) diesen Speicher. Er gilt auch als eines der Naherholungszentren (u. a. Campingplatz „Palumpaland" am Nordufer, Angelgewässer) in der Mühlhäuser Region (GROßMANN et al. 2018)**.**

3. Material und Methode

Von 2008-2018 fand jährlich im Naturpark Eichsfeld-Hainich-Werratal, Nationalpark Hainich und Industriegebiet Kindel an 85 Gewässern ein Amphibien- u. Libellenmonitoring statt. Zu den Monitoringgewässern zählte auch der Speicher Seebach. Bei den Libellen bildete die Suche nach der zurückgelassenen Larvenhaut (Exuvien) geschlüpfter Tiere den Schwerpunkt dieser Kartierung (MEY 2012, 2016). Ab Juli 2019 setzte der Autor ehrenamtlich die Libellenkartierung am Speicher Seebach fort. Die Suche nach Exuvien erfolgte im Röhricht an fast allen Gewässerufern auf einer Strecke von ca. 4,5 km. Eine Begehung dauerte bis zu fünf Stunden. Alle aufgesammelten Exuvien eines Termins wurden zusammen mit Fundortnotizen in einzelnen Behältnissen deponiert und später ausgewertet. Die Determinierung der

Exuvien erfolgte mit Hilfe eines Binokulars und einer Lupe. Exuvien-Vergleichsmaterial u. a. von *Anax ephippiger* stand zur Verfügung. Zur Bestimmung wurde die Arbeit von BROCHARD et al. (2016) herangezogen. Alle aufgesammelten *A. ephippiger*-Exuvien sind noch erhalten und befinden sich im Besitz des Autors.

Abb. 3: Wasserspeicher Seebach; Nordostufer; im Vordergrund rechts *Schoenoplectus lacustris*-Röhricht: Fundort von *Anax ephippiger*-Exuvien, Foto: D. Mey (12.09.2019).

4. Ergebnisse

Am Wasserspeicher Seebach wurden seit Kartierungsbeginn insgesamt 32 Libellenarten nachgewiesen (MEY 2012, 2016). Davon sind 13 Kleinlibellen- und 19 Großlibellenarten (jeweils alphabetisch geordnet):

Zygoptera
Calopteryx splendens (Harris, 1782)
Chalcolestes viridis (Van der Linden, 1820)
Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)
Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)
Erythromma najas (Hansemann, 1823)
Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)
Ischnura elegans (Van der Linden, 1820)
Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)
Lestes sponsa (Hansemann, 1823)
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)
Sympecma fusca (Van der Linden, 1820)

Anisoptera
Aeshna cyanea (O. F. Müller, 1764)
Aeshna isoceles (O. F. Müller, 1767)
Aeshna juncea (Linnaeus, 1758)
Aeshna mixta Latreille, 1805
Anax ephippiger (Burmeister, 1839)
Anax imperator Leach, 1815
Anax parthenope (Selys, 1839)
Brachytron pratense (O. F. Müller, 1764)
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)
Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)
Libellula depressa (Linnaeus, 1758)
Libellula quadrimaculata (Linnaeus, 1758)
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)
Somatochlora metallica (Van der Linden, 1825)
Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758)
Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)
Sympetrum sanguineum (O. F. Müller, 1764)
Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)
Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)

Nomenklatur nach WILDERMUTH & MARTENS (2019). Einige der hier genannten Arten konnten auch im Juli und August 2019 wieder nachgewiesen werden.

4. 1. Exuvienauswertung

Am 16.8.2019, dem dritten Kartierungstermin, der am Teichbinsenröhricht am Nordostufer erfolgte, fand der Autor eine Exuvie, die zunächst von Größe und Aussehen her unbekannt erschien. Bei näherer Begutachtung vor Ort war fast sicher, dass es sich dabei nur um eine Exuvie von *A. ephippiger* handeln könnte. Das wurde bei der späteren Determination bestätigt. Im Röhricht waren im gleichen Zeitraum auch einige Individuen von *A. parthenope, A. mixta, S. fonscolombii und S. vulgatum* geschlüpft, deren Exuvien mit aufgesammelt wurden. An sechs weiteren Terminen gelangen weitere Exuvien-Funde der neuen Art (s. Tab.1). Die letzte Sammelaktion erfolgte am 02.09.2019, auch wieder mit Exuvienfunden von *A. ephippiger*. Danach wurde das Gewässer noch zweimal aufgesucht, Funde von Exuvien blieben aber aus. Fast alle Exuvien von *A. ephippiger* schlüpften in ca. 20-120 cm Höhe an Stängeln und Blättern von *Typha latifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* und *Schoenoplectus lacustris*. An Letzterer wurden die meisten Exuvien abgesammelt. Die Emergenzperiode von *A. ephippiger* am Speicher verlief von Mitte bis (fast) Ende August, also fast über einen Zeitraum von zwei Wochen. Die meisten Imagines schlüpften vermutlich synchron in den frühen Morgenstunden. Die Länge der gesammelten Exuvien lag zwischen 41-44 cm; dies entsprach auch den Größenangaben von *A. ephippiger* in der Bestimmungsliteratur (BROCHARD et al. 2016). Insgesamt wurden 85 Exuvien (43 ♂, 42 ♀) von *A. ephippiger* gefunden.

Abb. 4: Oberseite (unten) und Unterseite (oben) von Exuvien; Größenvergleich zwischen *Anax imperator, Anax parthenope, Anax ephippiger, Aeshna mixta und Sympetrum fonscolombii*; von rechts nach links, Foto: D. Mey.

4. 2. Imagines-Beobachtungen

Am 21.8.2019 MESZ fand der Autor eine Exuvie in der noch ein toter Libellenkörper steckte. Dabei handelte es sich um einen *A. ephippiger*-Weibchen. Nur den Kopf konnte das gerade schlüpfende Tier aus dem Larvenkörper schieben, dann endete der Schlupfvorgang vorzeitig. Am 22.8.2019 um 9:15 MESZ konnte der Autor einen erfolgreichen Schlupf eines Weibchens am Nordostufer der Talsperre beobachten. Im überfluteten Teichsimsen - Röhricht hing in 30 cm Höhe an einem Stängel eine Exuvie, aus der bereits eine Imago geschlüpft war. Der kompakte, noch kurze Körper der Libelle begann sich langsam zu strecken, zeitgleich „wuchsen“ die Flügel in die Länge. Der vorher weißliche, blass-gelbe Körper begann sich langsam hin zum gelbgrünen Farbton umzufärben. Die Konturen des Hinterleibes und das markante Mal -„die Schabracke“ - begannen langsam deutlich hervorzutreten. Zum Ende hin spreizte sie ihre bis dahin noch zusammengeklappten Flügel auf. Die Härtung der Flügel beschleunigte sich, und nach einem kurzen Flügelzittern erhob sich die Imago in die Luft und flog in östlicher Richtung davon. Der beobachtete Schlupfvorgang dauerte ca. 30 Minuten.

Abb. 5: *A. ephippiger*-Weibchen an Exuvie, kurz vor dem Jungfernflug; Speicher Seebach, Nordostufer, Foto: D. Mey (22.08.2019).

Eine weitere Beobachtung gelang am 21.8.2019 um 15:00 Uhr MESZ bei Windstille und trockener Wetterlage. Ein frisch geschlüpftes Männchen hielt sich für ca. 5 Minuten im Teichbinsen-Röhricht des Nordostufers auf. Dann flog es mehrmals - knapp über dem Röhricht - jeweils eine 4-10 m gerade Strecke, dazwischen legte es eine kurze Pause im Röhricht auf Sitzwarten ein. Anschließend flog es zur nahe gelegenen trockenen Glatthafer-Wiese und setzte sich an Grashalmen ab, pausierte für kurze Zeit, erhob sich und überflog die Wiese in einer Höhe von ca. einem Meter, diesmal in entgegengesetzter Richtung, um dann

wieder an Grashalmen zu pausieren. Im diesem Rhythmus inspizierte das Männchen für ca. 20 min. fast alle Zonen der 2.500 m^2 großen Wiese. Nach der letzten Ruhepause flog es in das nahegelegene Kronendach der angrenzenden Weiden und war nicht mehr zu beobachten. Eine Nahrungsaufnahme konnte nicht festgestellt werden. Das Fotografieren gestaltete sich schwierig, insbesondere da das Männchen während der Ruhepausen schwer zu lokalisieren war. Sein blassgelb-grüner Körper war auf dem gelb-grau-grün gefärbten Untergrund der Wiese kaum zu erkennen. Ende September fanden am Wasserspeicher noch zwei Begehungen statt. Beobachtungen von *A. ephippiger*-Imagines gelangen nicht mehr. Zwischendurch suchte der Autor in ganz Westthüringen über 100 Gewässer (Grubengewässer, Teiche, Talsperren, Tümpel) auf. An keinem dieser Gewässer gelang ein Nachweis von *A. ephippiger*.

Abb. 6: Frisch geschlüpftes *A. ephippiger*-Männchen auf Sitzwarte, Speicher Seebach, Nordostufer, Foto. D. Mey (21.08.2019).

Tab. 1: Erfasste Libellenarten 2019 am Wasserspeicher Seebach mit Nachweisen von *A. ephippiger*.
Abkürzungen:
Lage der Fundorte am Speicher Seebach: Uferzone 1 = Röhricht am nordöstlichen Ufer, Länge: 230 m; Uferzone 2 = Röhricht am nordwestlichen und westlichen Ufer, Länge: 2,17 km; Uferzone 3 = Röhricht am südlichen Ufer, Länge: 1,37 km

Exuvienfunde von Libellenarten am Speicher Seebach 2019						
Termine	Fundort	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Exuvien		
	Uferzone			♂	♀	Σ
22.07.2019	1	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	30	34	64
30.07.2019	1, 2	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	55	34	89
	1	*Orthetrum cancellatum*	Großer Blaupfeil		5	5
	1	*Sympetrum sanguineum*	Blutrote Heidelibelle	1	1	2
	1	*Sympetrum striolatum*	Große Heidelibelle	1	1	2
	1	*Sympetrum vulgatum*	Gemeine Heidelibelle	14	11	25
16.08.2019	1	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	3	4	7
	1	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle		1	1
	1	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	12	6	18
	1	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	3	2	5
	1	*Sympetrum vulgatum*	Gemeine Heidelibelle		2	2
19.8.2019	1, 2, 3	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	18	15	33
	1, 2, 3	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle	4	2	6
	1, 2, 3	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	11	10	21
	1, 2, 3	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	5	7	12
	1, 2, 3	*Sympetrum striolatum*	Große Heidelibelle	1	1	2
	1, 2, 3	*Sympetrum vulgatum*	Gemeine Heidelibelle	1	1	2
21.08.2019	1, 2, 3	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	10	9	19
	1, 2, 3	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle	2	5	7
	1, 2, 3	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	15	15	30
	1, 2, 3	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	6	1	7
	1, 2, 3	*Sympetrum vulgatum*	Gemeine Heidelibelle	2	1	3
25.08.2019	1, 2, 3	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	2	1	2
	1, 2, 3	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle	3		3
	1, 2, 3	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	4	2	6
	1, 2, 3	*Orthetrum cancellatum*	Großer Blaupfeil		1	1
	1, 2, 3	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	1		1
26.08.2019	1, 2	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	9	6	15
	1, 2	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle	5	10	15
	1, 2	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	10	6	16
	1, 2	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	7	15	22
28.08.2019	1, 3	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle	3	5	8
	1, 3	*Anax parthenope*	Kleine Königslibelle	1		1
	1, 3	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	5	4	9
	1, 3	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	9	31	40
02.09.2019	1, 2	*Anax ephippiger*	Schabrackenlibelle		1	1
	1, 2	*Aeshna mixta*	Herbstmosaikjungfer	6	2	8
	1, 2	*Sympetrum fonscolombii*	Frühe Heidelibelle	3	5	8
	1, 2	*Sympetrum vulgatum*	Gemeine Heidelibelle		3	3
Anzahl der gesammelten Exuvien von *Anax ephippiger*				43	42	85

4. 3. Bemerkungen zu Begleitarten

A. parthenope

Der erste Fund einer Exuvie gelang am 16.08.2019. An der Fundstelle und im gesamten Röhrichtabschnitt waren an den Terminen 22.07.2019 und 30.07.2019 noch keine Exuvien von der Art zu entdecken. Auch die in den folgenden Terminen gesammelten Exuvien waren

alle noch unversehrt. Bei den Kartierungen 2015 und 2017 schlüpfte die Art ebenso auch im August (MEY 2012, 2016). Vermutlich könnte es sich hier um die Folgegeneration der im Frühjahr geschlüpften Tiere handeln. Laut WILDERMUTH & MARTENS (2019) kann sich die Emergenz bis in den September hineinziehen. Es ist durchaus möglich, dass in dem Gewässer eine bivoltine Entwicklung von *A. parthenope* stattgefunden hat! Auch in anderen Teilen Deutschlands sind Fälle bekannt, wo an Gewässern zwei Generationen im Jahr schlüpften (HEIDECKE & LINDEMANN 2015).

S. fonscolombii

Diese Art tritt am Wasserspeicher nur unregelmäßig auf. Im Jahr 2019 erfolgte im Frühjahr wieder eine Einwanderung in das Gebiet, dies konnte durch Exuvienfunde im August belegt werden. Auch in den Jahren zuvor 2012, 2015, 2017, schlüpfte die Art im gleichen Monat (MEY 2012, 2016, MEY unveröff.). *Sympetrum fonscolombii* zählt wie auch *C. erythraea* zu den Vermehrungsgästen hier am Stausee.
Im Untersuchungszeitraum waren noch weitere Arten am Speicher aktiv: *Sympecma fusca, Lestes sponsa, Lestes viridis, Coenagrion puella, Enallagma cyathigerum, Ischnura elegans, Aeshna cyanea, Aeshna juncea, Aeshna mixta, Sympetrum sanguineum, Sympetrum striolatum* und *Sympetrum vulgatum.*

4. 4. Ergebnisse einer Umfrage

Einige Erkenntnisse über die 2019 erfolgte Invasion von *A. ephippiger* nach Mitteleuropa teilten dem Autor freundlicherweise Fachkollegen nach einer kleinen Anfrage mit. In **Sachsen** wurde die Art mehrfach beobachtet, es gelangen mehrere Reproduktionsnachweise (A. Günther pers. Mitt.) u. a. einer in Karpfenteichen (53 Exuvien) in der Oberlausitz (HAVERMEIER & BÜCHNER 2019). **Brandenburg**: Oliver Brauner beobachtete am 27.06.2019 im Eberswalder Stadtgebiet (Pfeilstraße, MTB 3148,47) ein *A. ephippiger*-Männchen, dass einige Minuten lang beständig über einer sandigen, gänzlich trockenen, im Bau befindlichen Straße entlang patrouillierte (O. Brauner pers. Mitt.). In **Niedersachsen** gab es mehrere Reproduktionsnachweise (K. Baumann pers. Mitt.). In **Hessen** erfolgten 2019 mehrere Beobachtungen von *A. ephippiger*. Eine Beobachtung gelang Stefan Stübing in der Wetterau, der erste belegte Nachweis (mit Foto) dieser Art für Hessen (S. Frank pers. Mitt.). In **Nordrhein-Westfalen** wurden hauptsächlich im Juni 17 Nachweise registriert, zumeist von einzelnen Tieren. Auch ein Reproduktionsnachweis im August wurde gemeldet, der erste für dieses Bundesland (K.-J. Haese pers. Mitt., T. Rautenberg pers. Mitt.). In **Bayern** beobachtete Rainer Timm im NSG Fröttmaninger Heide (Münchener Norden) 2 Männchen am 14.06.19 und ein Männchen einen Tag später in einer Heidefläche mit „Pioniertümpel“ (R. Timm pers. Mitt.). Für **Baden-Württemberg** gelangen Manuel Fiebrich und Verena Medinger im westlichen Bodenseegebiet mehrere Nachweise von *A. ephippiger*: Im NSG Wollmatinger Ried konnten sie am 06.07.2019 53 Individuen feststellen. Sie flogen über die dortigen nassen Riedwiesen; sie beobachteten Jagdflüge, vereinzelt Paarungsräder und Eiablagen. Im Osten des NSG, in einem gelegentlich trockenfallenden Flachwasserteich, gelang ihnen am 04.09.2019 ein Reproduktionsnachweis (1 Exuvie). Im NSG Mettnau beobachtete man am 17.06.2019 ein patrouillierendes Männchen an den „Ententeichen“, insgesamt waren im NSG vier Individuen festgestellt worden. Im FFH-Gebiet Göldern wurden an vier Flachwasserteichen 10 patrouillierende Männchen gesichtet. Am 06.07.2019 konnten sie Paarungsräder und Eiablagen beobachten. Exuvienfunde gelangen dort nicht.
In den **Niederlanden** soll *A. ephippiger* im ganzen Land Vorkommen gebildet haben, mit Schwerpunkt im Rheindelta und der Küstenregion. Die Zahl der dort geschlüpften Tiere soll in die Tausende gehen. Auch in Belgien soll es mehrere Reproduktionsnachweise gegeben haben (K.-J. Haese pers. Mitt., T. Rautenberg pers. Mitt.).

5. Diskussion

In Thüringen hat sich 2019 erstmals im Speicher Seebach ein Vorkommen von *A. ephippiger* gebildet. Der Fundort zählt zu den artenreichsten Libellengewässern in der Region. Trotz intensiver Suche an einer Vielzahl von Gewässern gelang kein weiterer Nachweis in West-Thüringen. Auch aus den anderen Gebieten Thüringens blieben Beobachtungen aus (F. Petzold pers. Mitt.). In Deutschland reproduzierte sich die Art bisher in Seen, Abgrabungsgewässern, in Gewässern ehemaliger Tagebaue, in Fischteichen und in Überschwemmungsflächen (ROSENBOHM 1929, BURBACH & WINTERHOLLER 1997, GÜNTHER & MAUERSBERGER 1999, HUNGER & SCHIEL 1999, STERNBERG 2000, HAVERMEIER & BÜCHNER 2019). Alle eben genannten Gewässer weisen ähnliche Eigenschaften auf: sie sind voll besonnt, flachgründig, mit spärlicher Submersvegetation bewachsen und fallen zuweilen trocken. Diese Parameter sind mit denen am Speicher Seebach fast identisch. Dass die Art gerade ein Gewässer in dieser Größenordnung hier in Thüringen zur Reproduktion auswählte, ist nicht ungewöhnlich. Flache Seen zählen zu ihren normalen Reproduktionsgewässern. Die hier im August beobachtete Emergenz fand 2019 an anderen Fundorten Deutschlands auch im gleichen Zeitraum statt (s. Kapitel; 4. 4, HAVERMEIER & BÜCHNER 2019). Auch in früheren Jahren war dies der Fall (STERNBERG 2000). Offensichtlich führten späte Einflüge dazu, dass die Art in Baden-Württemberg erst im September bis Anfang Oktober schlüpfte (STERNBERG 2000, 2003). Wieviel von den migrierten Tieren im Frühjahr den Speicher Seebach aufsuchte, konnte nicht ermittelt werden. Dass im 1,5 km^2 großen Wasserspeicher „nur“ 80 Exuvien gefunden worden sind, könnte u. a. daran liegen, dass nur einzelne Imagines das Vorkommen hier gründeten. Noch Wochen nach der Schlupfphase herrschten am Stausee ideale Witterungsbedingungen (>20° C) vor. Neben einigen Kleinlibellen (*L. viridis*, *C. puella, I. elegans, S. fusca*) hielten sich einige Imagines von *A. mixta* und von *Sympetrum*-Arten in den Uferzonen auf. *A. ephippiger*-Imagines waren nicht darunter. Man kann davon ausgehen, dass alle geschlüpften Tiere das Terrain des Speichers wenige Tage nach dem Schlupf verlassen hatten. Ob sie in die Regionen ihrer Elterngeneration zurückkehrten oder in andere Gebiete abwanderten, ist unbekannt (GÜNTHER 2015). In Deutschland gibt es bisher keine Hinweise dafür, dass eine neu entstandene Population an ihrem Reproduktionsgewässers bleibt und dort eine neue Generation gründet (GÜNTHER 2015). Einige Anhaltspunkte gibt es bereits, aus welcher Richtung die Einwanderung von *A. ephippiger* nach Thüringen erfolgt sein könnte. 2019 fand ein massiver Einflug von *A. ephippiger* zusammen mit *S. fonscolombii* in Ostdeutschland statt. Die Einwanderung kam wahrscheinlich aus dem Südosten (GÜNTHER 2019). Beide Arten könnten vielleicht gemeinsam in einem Schwarm nach Thüringen eingeflogen sein. Am Speicher Seebach schlüpften *S. fonscolombii* und A. *ephippiger* zusammen im gleichen Zeitraum. Die früheren A. *ephippiger* Nachweise aus Ostthüringen könnten auch auf eine aus dem Osten kommende Wanderroute hinweisen (KIPPING 1995, PETZOLD et al. 2012). Thüringen liegt in der Mitte Deutschlands, hier kommen starke Windströmungen häufig aus südlicher und südwestlicher Richtung. Regelmäßige Nachweise mediterraner Libellenarten (u. a. *C. erythraea, S. fonscolombii*) im hessischen-thüringischen Grenzgebiet deuten darauf hin, dass solch eine Trasse aus Hessen weiter nach Thüringen verläuft (MEY 2003, 2012, 2016, MEY unveröff.). In Hessen ist die Art 2019 erstmals nachgewiesen worden (S. Frank pers. Mitt.). Das Rheintal gilt als eine der wichtigsten Wandertrassen mediterraner Libellenarten, die von Südeuropa her einströmen (STERNBERG 2000). 2019 hat auch gezeigt, dass eine Route aus dem Süden über Nordfrankreich, dann die Ärmelkanalküste entlang, über die Beneluxländer weiter ins norddeutsche Flachland verläuft. In Belgien und den Niederlanden sind etliche neue *A. ephippiger*-Vorkommen entstanden (K.-J. Haese pers. Mitt., T. Rautenberg pers. Mitt). Auch in Niedersachsen wurden mehrere Nachweise gemeldet (K Baumann pers. Mitt.). Eine weitere Wanderroute soll aus Südosten über die Donau-Niederungen führen (BURBACH & WINTERHOLLER 1998, STERNBERG 2000).

Aus dieser Richtung könnte eine Route Richtung Franken und weiter nach Thüringen ins Werratal verlaufen Auch vom Süden her, über den Thüringer Wald und das Thüringer Schiefergebirge, könnte eine Einwanderung erfolgt sein. Die Art kann auch Gebirge von über 4000 m Höhe überfliegen (WILDERMUTH & MARTENS 2019). Auf Grund der wenigen Daten ist die Art in den Roten Listen Deutschlands wie auch Thüringens in der Kategorie „nicht bewertet" eingestuft worden (OTT et al. 2014, PETZOLD & ZIMMERMANN 2011). Sie gilt als Dispersalart, die nur selten temporäre Vorkommen in Deutschland bilden kann (GÜNTHER 2015). Im Jahr 2019 sind in Deutschland vermutlich mehr A. *ephippiger*-Vorkommen entstanden als in den Jahren zuvor (s. Kapitel 4. 4). Durch die Klimaerwärmung - das hat das Jahr 2019 gezeigt - könnte der Zustrom von *A. ephippiger* aus dem Süden in Zukunft noch weiter anwachsen und es könnten sich mehr Vorkommen bilden. Auch mit weiteren neuen Arten aus dem Mittelmeerraum und aus dem Osten ist zu rechnen. 2019 ist dies schon geschehen: die kosmopolitisch verbreitete Wanderlibelle *Pantala flavescens* ist erstmals in Deutschland (Sachsen) nachgewiesen worden (GÜNTHER 2019).

6. Forschungsbedarf

Das Wissen über den Verlauf der Wanderrouten von A. *ephippiger* und anderer Arten ist noch oft hypothetischer Natur. Mit den hier vorgestellten Methoden könnte in Zukunft mehr darüber in Erfahrung gebracht werden: Die bei Libellenkundlern schon mehrfach angewandte Fang-Wiederfang-Methode, die bei der Populationsforschung Anwendung findet, wäre eine Möglichkeit. Mit permanenten Markern werden Zahlen oder Buchstaben oder kombiniert in Kleinformat auf die Flügelfläche platziert, die so eine individuelle Wiedererkennung der Tiere ermöglichen. Die Methode hatte sich bei einigen Forschungsprojekten bewährt (u. a. bei OTT 1988, BROCKHAUS 2002, SCHIEL 2014). Die Flügel könnten auch nur farblich gekennzeichnet werden, wie das die Forschungsgruppe ‚Insekten - Migration & Ökologie' der Universität Bern, Schweiz, in der Vogelberingungsstation in Pape, Litauen durchgeführt hat. Um mehr Erkenntnisse über Flugrichtungen, Phänologie und Reisedistanzen zu gewinnen, markierten sie die Libellen, die als Beifang in Vogelnetzen auftraten. Ob der europaweite Aufruf (2016) an Citizen Science-Beobachtern und Entomologen zur Meldung von farbmarkierten Libellen Früchte getragen hat, ist nicht bekannt. Eine Veröffentlichung darüber steht noch aus. Mit der Telemetrie wäre eine weitere Methode zu nennen, um die Ausbreitung und den Ortswechsel markierter Libellen zu verfolgen. Um mehr über das Verhalten von immaturen Imagines in Erfahrung zu bringen, hatte HARDERSEN (2009) Telemetrie-Versuche an *L. fulva* und *A. mixta* durchgeführt. Die Tiere sind mit 2,5 mg leichten Mikro-Antennen ausgestattet worden. Dabei handelte es sich um ein Sender-Empfänger-System der „Harmonischen Radartechnologie" des Recco Rescue Systems. Das Recco-System arbeitet mit passiven Reflektoren und aktiven Suchgeräten und ist weltweit im Einsatz, um Lawinenopfer zu lokalisieren. Letztendlich hatte sich die angewendete Technik bei den Libellen nicht als tauglich erwiesen (HARDERSEN 2009). Erste Erfolge in N-Amerika brachte die Verfolgung von besenderten *Anax junius*-Imagines mit Cessna-Flugzeug und mit Empfängern ausgerüsteten Bodenteams (WIKELSKI et al. 2006). Verbesserte Telemetrie-Systeme hier in Europa könnten in Zukunft bei A. *ephippiger* und bei anderen Arten auch eine wichtige Erfassungsmethode sein. Eine weitere Möglichkeit, um Nachweise von Libellenwanderungen zu ergründen, könnte mit Hilfe der Isotopenanalyse möglich sein, wie sie Christoph Willigalla auf der 34. GDO-Tagung in Braunschweig vorgeschlagen hat (WILLIGALLA & OELMANN 2015). Eine weitere Methode wäre die Genanalyse bezüglich Umwelt-DNA (environmental DNA), welche auf DNA-Barcoding fußt (FISCHER et al. 2019). Nachweise in Wasserproben und damit Rückschlüsse auf Flugrouten sind jedoch auf Grund der sehr kurzen Verweildauer der Larven in den Gewässern eher schwierig und sehr aufwendig. Welche der Methoden sich durchsetzt und zum Einsatz kommt, bleibt offen. Forschungsprojekte dieser Art können nur mit großem

materiellen, finanziellen und personellen Aufwand gelingen. Dies erfordert auch eine enge internationale Zusammenarbeit zwischen den Biologen, ohne Citizen Science-Beobachter und andere Feldforscher sind solche Projekte kaum zu realisieren. Die Entschlüsselung der Wanderrouten von migrierenden Libellenarten wäre eine spannende Herausforderung für zukünftige Libellenkundler-Generationen.

Dank

Ich danke Frau Dr. Kathrin Baumann (Bad Harzburg), Theodor Benken (Karlsruhe), Klaus Burbach (Marzling), Oliver Brauner (Eberswalde), Klaus-Jürgen Conze (Essen), Dr. André Günther (Freiberg), Dr. Michael Frank (Niederolm), Manuel Fiebrich (Kranenburg), Ulrich Haese (Stolberg), Dr. Rüdiger Mauersberger (Templin), Prof. Dr. Andreas Martens (Karlsruhe), Falk Petzold (Berlin), Tobias Rautenberg (Duisburg) und Rainer Timm (Haar) die mir freundlicher Weise ihre Daten und Beobachtungen zum Schabrackenlibellen-Einflug 2019 zur Verfügung stellten. Ebenso danke ich Dr. Klaus Guido Leipelt (Weimar) und Frau Dr. Marion Mey für Anregungen und kritische Durchsicht des Manuskripts. Ein Dank geht auch an Mattias Hartmann (Erfurt) für die Erstellung des Abstracts und Maxwell V. L. Barclay (London) für die Kontrolle desselben.

Literatur

BROCKHAUS, T. (2001): Untersuchungen zur Individualentwicklung, Phänologie und Populationsdynamik der Imagines von *Sympetrum pedemontanum* (Odonata: Libellulidae). - Libellula **20** (3/4): 115-130.

BROCHARD C.; D. GROENENDIJK, E. VAN DER PLOEG & T. TERMAAT (2016): Fotogids Larvenhuidjes van Libellen. - KNNV Uitgeverij, Zeist.

BURBACH, K. & J. WERZINGER (1997): Fortpflanzungsnachweise der Schabrackenlibelle (*Hemianax ephippiger*) und Herbstschlupf von Kleiner Königslibelle (*Anax parthenope*) und Becher-Azurjungfer (*Enallagma cyathigerum*) in Bayern. - Hagenia **16**: 15.

BURBACH, K. & M. WINTERHOLLER (1997): Die Invasion von *Hemianax ephippiger* (Burmeister) in Mittel- und Nordeuropa 1995/1996 (Anisoptera: Aeshnidae). - Libellula **16**: 33-59.

BURBACH, K. & M. WINTERHOLLER (1998): Schabrackenlibelle - *Hemianax ephippiger* (Burmeister 1839). - In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb): Libellen in Bayern. Ulmer, Stuttgart: 136-137.

DIJKSTRA, K. & R. LEWINGTON (2006): Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. - British Publishing, Gillingham.

FISCHER, I.; M. SITTENTHALER, A. CHOVANEC, L. ZANGL, S. KORBMÜLLER, M. TRAUGOTT & E. HARING (2019: DNA-Barcoding der östereichischen Libellenfauna - Aufbau einer Referenzdatenbank und deren Anwendung. - In: 38. Jahrestagung der GdO 2019 in Karlsruhe. Tagungsband: S. 25.

GROßMANN, M.; U. JOHN & H.-T. PORADA (Hrsg.), (1999): Der Hainich.- Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Mühlhausen, Bad Langensalza, Schlotheim, Großengottern, Mihla und Behringen. Band **77**, Böhlau Verlag, Köln, Weimar.

GRÜN, G.; R. WEISE, J. BLANK & S. FRICK (2013): Die Vogelwelt im Unstrut-Hainich-Kreis. - Naturschutzinformationszentrum Nordthüringen e.V. (NIZ).

GÜNTHER, A. (2004): *Anax ephippiger*. - In: BROCKHAUS T. & U. FISCHER (Ed.) Die Libellenfauna Sachsens. - Natur + Text, Rangsdorf: 182-185.

- (2015): *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839). - In: BROCKHAUS T.; H.-J. ROLAND, T. BENKEN, K.-J. CONZE, A. GÜNTHER, K.G. LEIBELT, M. LOHR, A. MARTENS, R. MAUERSBERGER, J.OTT, F. SUHLING, F. WEIHRAUCH & C. WILLIGALLA (Eds.): Atlas der Libellen Deutschlands (Odonata), Libellula Supplement **14**: 166-169.
- (2015): Erster Freilandnachweis von *Pantala flavescens* in Deutschland (Odonata: Libellulidae). - Libellula **38**: 127-136.

GÜNTHER, A. & R. MAUERSBERGER (1999): Verhaltensbeobachtungen an *Anax ephippiger* (Burmeister (1995/1996 in Brandenburg (Anisoptera: Aeshnidae). - Libellula **18** (1/2): 1-14.

KALKMANN, V. J. & C. MONNERAT (2015): *Anax ephigger* (Burmeister, 1839). - In: BOUDOT J.-P. & V. J. KALKMANN(Ed.): Atlas off the European dragonflies and damselflies. - KNNV publishing, Zeist: 169-171.

HARDERSEN, S. (2009): Telemetrie frisch geschlüpfter Libellen mittels "Harmonic Radar" - Ergebnisse mit *Libellula fulva* und *Aeshna mixta*. - In: 28. Jahrestagung der GdO 2009 in Basel. Tagungsband: S. 43.

HAVERMEIER, L. & T. BÜCHNER (2019): Erfolgreiche Reproduktion von *Anax ephippiger* im Niederspreer Teichgebiet, Oberlausitz, Sachsen (Odonata: Aeshnidae). - Libellula **38**: 205-210.
HEIDECKE, F. & K. LINDEMANN (2015): *Anax parthenope* (Selys, 1839).- In: 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): Atlas der Libellen Deutschlands (Odonata). - Libellula Supplement **14**: 174-177.
HIEKEL, W. et al. (1994): Naturräume Thüringens, Kurzcharakteristik der Naturräume Thüringens. – Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt Jena Nr. N2/94.
KIPPING, J. (1995): Der Erstnachweis der Schabrackenlibelle *Hemianax ephippiger* (Odonata) für Thüringen. - Mauritiana **15**: 383-384.
HUNGER, H. & F.-J. SCHIEL (1999): Massenentwicklung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) und Entwicklungsnachweis von *Anax ephippiger* (Burmeister) in Überschwemmungsflächen am südlichen Oberrhein (Anisoptera: Libellulidae, Aeshnidae). - Libellula **18** (3/4): 189-195.
MEY, D. (2003): Vorkommen und Beobachtungen zur Verhaltensweise der Feuerlibelle *Crocothemis eryhrea* Brulle, 1832 (Odonata: Libellulidae) in Thüringen. - Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt **22**: 137- 148.
- (2009): Biodiversitätsmonitoring an ausgewählten Gewässern im Naturpark Eichsfeld-Hainich-Werratal, im Nationalpark Hainich und im Industriegebiet Kindel.- Amphibien und Libellen, modifiziertes Konzept und Planung. Fürstenhagen, Naturparkverwaltung. - Unveröff. Mskr.
- (2012): Amphibien- und Libellenmonitoring (2008-2012) im Naturpark Eichsfeld-Hainich-Werratal, im Nationalpark Hainich und im Industriegebiet Kindel - Teil I: Steckbriefe der Monitoringgewässer, Teil II: Gesamtartenauswertung, Teil III: Zielartenauswertung. - Unveröff. Mskr.
- (2015): Libellenkartierungen auf dem ehemaligen sowjetischen Truppenübungsplatz Kindel (Westthüringen). - Unveröff. Mskr.
- (2016): Amphibien- u. Libellenmonitoring im Naturpark Eichsfeld-Hainich-Werratal, Nationalpark Hainich und im südlichen Kindel 2008-2015. - In: Nationalparkverwaltung Hainich & Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha (Hrsg.) (2016): Wissenschaft im Hainich. Stand und Chancen einer nachhaltigen und längerfristigen Forschung in bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern. Tagungsband zur Hainichtagung 2016. Bad Langensalza: S. 132-133.
MEY, D. & M. SCHLÜPPMANN (2015): *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840). - In: 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): Atlas der Libellen Deutschlands (Odonata). - Libellula Supplement **14**: 314-317.
OTT, J. (1988): Markierungsexperimente an der Zweigestreiften Quelljungfer *Cordulegaster boltonii* Donovan, 1807 - ein Beitrag zum Artenschutz (Anisoptera: Cordulegastridae). - Libellula **7** (3/4): 77-88.
OTT, J.; K.-J. CONZE, A. GÜNTHER, R. MAUERSBERGER, H.-J. ROLAND & F. SUHLING (2019): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen Deutschlands mit Analyse der Verantwortung, dritte Fassung, Stand Anfang 2012. - Libellula Supplement **14**: 395-422.
PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas. - Die neue Brehm-Bücherei 585. Ziemsen, Wittenberg-Lutherstadt.
PETZOLD, F. & W. ZIMMERMANN (2011): Rote Liste der Libellen (Insecta: Odonata) Thüringens. 4. Fassung Stand 11/2009. - Naturschutzreport **26:** 106-110.
PETZOLD, F.; D. SEIFERT & W. ZIMMERMANN (2012): Untersuchungen zur Libellenfauna (Insecta: Odonata) im Ostthüringer Holzland durch Dieter Seifert - ein beeindruckendes Beispiel ehrenamtlicher Forschung für den Naturschutz. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen **49**, 1: 26-34.
ROSENBOHM, A. (1929): Beiträge zur Libellenfauna des Oberrheins und Bodensees. 4. Teil. - Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N. F. **3**: 42-43.
SCHIEL, F.-J. (2014): Eine Fang-Widerfang-Studie an *Sympetrum depressiusculum* in Mittelbaden (Odonata: Libellulidae). - Libellula **33** (3/4): 217-231.
STERNBERG, K. (1999): Populationsökologie und Ausbreitungsverhalten. - In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg): Die Libellen Baden Württembergs, Band 1, Ulmer, Stuttgart: 119-128.
- (2000): *Hemianax ephippiger*. - In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Eds.): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), Literatur. - Ulmer, Stuttgart: 158-172.
- (2003): *Anax ephippiger* (Schabrackenlibelle) - das Leben eines afrikanischen Nomaden in Baden-Würtemberg. - Mercuriale **4**: 17-21.
TLU (1994): Talsperren in Thüringen, Verzeichnis und Karte. - Schriftenreihe der TLU Jena W5. - Jena.
WEISE, R. (1993/1994): Zur Vogelwelt des Speichers Seebach/Landkreis Mühlhausen - Thüringen. - Thüringer Ornithologische Mitteilungen **43/44**: 11-33.
WEISE, R.; E. LEHNERT, D. MEY, W. SCHRAMM, T. SY & M. EHRHARDT (1997): Lurche und Kriechtiere des Unstrut-Hainich-Kreises. - Mühlhausen.

WILDERMUTH, H. & A. MARTENS (2019): Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural. – Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim: 958 S.
WILLIGALLA, C. & Y. OELMANN (2015): Nachweis von Libellenwanderungen durch Analyse stabiler Isotope. – 34. Jahrestagung der GdO 2015 in Braunschweig, Tagungsband: S. 33.
WIKELSKI, M.; D. MOSKOWITZ, J. S. ADELMAN, J. COCHRAN, D. S. WILCOVE & M. L. MAY (2006): Simple rules guide dragon fly migration. - Biology letters **2** (3): 325-329.
ZIMMERMANN, W.; F. PETZOLD & F. FRITZLAR (2005): Verbreitungsatlas der Libellen (Odonata) im Freistaat Thüringen. - Naturschutzreport **22**, Jena.

Anschrift des Verfassers: Dieter Mey
Meisenweg 4
D-99891 Bad Tabarz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Thüringer Faunistische Abhandlungen

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Mey Dieter

Artikel/Article: Erster Reproduktionsnachweis der Schabrackenlibelle, Anax ephippiger (Burmeister, 1839) (Insecta: Odonata; Aeshnidae) in Thüringen 81-94