

# Populationsdynamische Prozesse bei der Großen Heidelibelle *Sympetrum striolatum* (CHARPENTIER, 1840) an einem kleinen, schnell zuwachsenden Feuchtgebiet in Niederösterreich (Odonata: Libellulidae)

Andreas Chovanec

**Zusammenfassung:** An einem im Jahr 2014 entstandenen, kleinen, permanenten Feuchtgebiet in Maria Enzersdorf (Niederösterreich) wurde im Rahmen einer von 2016 bis 2021 dauernden odonatologischen Sukzessionsstudie die Populationsentwicklung von *Sympetrum striolatum* untersucht. Die Art war im Jahr 2016 mit etwa 150 Tieren die mit Abstand individuenreichste Großlibellenart. Die Große Heidelibelle reagierte auf das schnelle Zuwachsen des Gewässers durch Helophyten und den damit verbundenen vollständigen Verlust offener Wasserflächen mit einem Einbruch der Individuendichte (maximale jährlich festgestellte Zahlen: 2017 – 25; 2018 – 25; 2019 – 20; 2020 – 13; 2021 – 6), wobei frisch emergierte Individuen und/oder Exuvien von 2016 bis 2020 nachzuweisen waren. Trotz der deutlich geringeren maximalen Häufigkeiten, war *Sympetrum striolatum* auch von 2017 bis 2020 die Anisopterenart mit der größten Individuendichte. Die Dauer der Präsenz der Art am Gewässer war insbesondere in den letzten beiden Jahren der Studie stark verkürzt: 2016 – 24 Wochen; 2017 – 19,5 Wo.; 2018 – 19 Wo.; 2019 – 17,5 Wo., 2020 – 10 Wo.; 2021 – 4 Wo. Außerdem waren eine Abnahme (2019, 2020) bzw. Aufgabe des Ausführens von Eiablageverhalten (2021) nach vorangegangener Paarung festzustellen. Mögliche, das Eiablageverhalten von *Sympetrum striolatum* auslösende Reizkonfigurationen sowie Faktoren, die es limitieren, werden diskutiert.

## Population dynamics in *Sympetrum striolatum* (CHARPENTIER, 1840) at a small, quickly becoming overgrown wetland in Lower Austria (Odonata: Libellulidae)

**Abstract:** A small permanent wetland, unintentionally created in 2014, was subject of a study on the succession of the Odonata fauna carried out from 2016 to 2021. In 2016, with approximately 150 individuals, *Sympetrum striolatum* was the most abundant anisopteran species within the odonate community. Teneral and/or exuviae of this species were detected from 2016 to 2020. The rapid development of dense helophyte stands led to the complete loss of open water areas and to a decline of the numbers of individuals of the Common Darter (maximum yearly numbers: 2017 – 25; 2018 – 25; 2019 – 20; 2020 – 13; 2021 – 6). Although occurring in significantly lower numbers of individuals, also in 2017–2020, *Sympetrum striolatum* was the most abundant anisopteran species. In the years 2020 and 2021, the Common Darter was present at the wetland during a shorter time compared to the years before and to the species-specific flight period: 2016 – 24 weeks; 2017 – 19.5 weeks.; 2018 – 19 weeks; 2019 – 17.5 weeks, 2020 – 10 weeks; 2021 – 4 weeks. In 2019 and 2020, a decline in the frequency of egg deposition behaviour following preceding copulation was obvious. In 2021, only pairing behaviour, but no egg deposition behaviour was observed. Key stimuli inducing and factors limiting egg deposition behaviour in *Sympetrum striolatum* are discussed.

**Keywords:** *Sympetrum striolatum*, Common Darter, wetland, succession, habitat conditions, habitat choice, population structure, emergence period, flight period, reproductive behaviour, egg deposition

## Einleitung

Libellenkundliche Langzeituntersuchungen erlauben detaillierte Analysen von Entwicklungen der Odonata-Fauna, da allfällige Änderungen der Artenzusammensetzungen und Abundanzen mit der Sukzession des jeweiligen Lebensraumes in Beziehung gesetzt werden können (z. B. RUDOLPH 1979, MARTENS 1991, MOORE 1991a, 2001, CHOVANEC & RAAB 2002, WIL-

DERMUTH 2008, 2017, SUHLING et al. 2009, SHIFFER & WHITE 2014, RYCHLA 2019, NICOLAI 2020). Damit verbunden ist der Kenntnisgewinn insbesondere hinsichtlich der ökologischen Ansprüche und Plastizität der Spezies, ihrer Resilienz gegenüber Veränderungen der Umweltfaktoren, der Habitaterkennung, Besiedlungs- und Abwanderungsdynamik sowie hinsichtlich allfälliger Konkurrenzphänomene. In der vorliegenden Abhandlung wird die Populationsentwicklung der

Großen Heidelibelle *Sympetrum striolatum* an einem kleinen Gewässer dokumentiert, an dem sich die art-spezifischen Lebensraumbedingungen rasch und innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit verschlechterten. Die Daten wurden im Rahmen einer sechs Jahre dauernden Studie über die Libellensukzession an diesem Gewässer erhoben (CHOVANEK 2022, in Vorb.).

### ***Sympetrum striolatum* (Große Heidelibelle)**

Das Verbreitungsgebiet von *Sympetrum striolatum* erstreckt sich von Westeuropa und dem Maghreb bis Japan, wobei in Asien die südlichen Areale besiedelt sind. In Europa gehört die Große Heidelibelle zu den am weitesten verbreiteten und häufigsten Arten (KALKMAN et al. 2015): Hier reicht das geschlossene Areal von Westeuropa inklusive der Iberischen Halbinsel und der Britischen Inseln bis zum Ural (WILDERMUTH & MARTENS 2019:787, DIJKSTRA et al. 2021:292). Das südliche Fennoskandinavien und das Baltikum bilden die nördliche Verbreitungsgrenze, wobei in den vergangenen Jahrzehnten klimawandelbedingt eine Verschiebung der Arealgrenzen nach Norden festzustellen ist; außerdem sind in Mittel- und Nordeuropa positive Populationstrends zu registrieren (ASKEW 1988:176, SCHORR 1990:38f., HICKLING et al. 2005, LOHR 2010:69ff., OTT 2010, SCHMIDT 2010, KALKMAN et al. 2015, OTT & KOCH 2015, DIJKSTRA et al. 2021:292f., HOGREVE & SUHLING 2022).

Die wärmeliebende Art kommt überwiegend an besonnten stehenden, aber auch langsam fließenden Gewässern unterschiedlicher Größe vor. Standorte in frühen Sukzessionsstadien werden typischerweise schnell besiedelt (z. B. SCHORR 1990:384, MOORE 1991a, LAISTER 1996, FROBEL 1998, STERNBERG 2000, CHOVANEK & RAAB 1997, 2002, RAAB 2003, LOHR 2010:120f., WILDERMUTH 2010a, CHOVANEK 2017a, RYCHLA 2019). Die Spezies ist oft nicht wählerisch bei der Wahl ihrer Fortpflanzungsgewässer, so reproduziert sie beispielsweise erfolgreich auch in Wildschweinsuhlen (PAIL 2020:25, 43). Die Große Heidelibelle wird allerdings auch an dichter bewachsenen Gewässern gefunden. Die Art kann an verwachsenden Gräben, in denen das fließende Wasser durch üppigen Bewuchs gestaut wird, syntop mit rheophilen Spezies auftreten oder diese lokal ersetzen (STERNBERG 2000, CHOVANEK 2018a).

Als wesentliche Habitatparameter für Reproduktionsgewässer von *Sympetrum striolatum* werden

ein starker Besonnungsgrad, das Vorhandensein von Flachwasserbereichen und zumindest kleinen offenen Wasserflächen sowie ein nur beschränktes Gehölzangebot im Uferbereich hervorgehoben (STERNBERG 2000, OTT & KOCH 2015). Der Pioniercharakter der Art (CHOVANEK et al. 2015) äußert sich auch darin, dass Gewässer mit einem Deckungsgrad von 5-40% mit emerser Vegetation bevorzugt werden (STERNBERG 2000). Schwimmblattzonen werden eher gemieden. *Sympetrum striolatum* kommt auch an Brackwasserlagunen vor (WILDERMUTH & MARTENS 2019:787f., DIJKSTRA et al. 2021:292f.). In Mitteleuropa befinden sich die Fortpflanzungsgewässer in erster Linie unter 600-800 m Seehöhe; der höchst gelegene sichere Nachweis der Art in Österreich stammt aus Tirol von etwa 2.300 m ü. A. (RAAB & PENNERSTORFER 2006, siehe auch LANDMANN et al. 2005, MALKMUS 2019). Die Große Heidelibelle ist eine wanderfreudige Art, die auch fallweise individuenreiche Schwärme ausprägt (LONGFIELD 1948, DUMONT 1973, CORBET 1999:406, STERNBERG 2000, POPOVA & HARITONOV 2014, THOMA & ALTHAUS 2015, WILDERMUTH & MARTENS 2019:788). Die Spezies ist in Österreich in allen Bundesländern verbreitet und der Roten Liste gemäß hierzulande nicht gefährdet (RAAB 2006, HOLZINGER et al. 2015).

An Hand der Fotos im Anhang, die alle im Rahmen der Studie am betreffenden Untersuchungsort aufgenommen wurden, werden Merkmale und Aspekte der Biologie von *Sympetrum striolatum* kurz beleuchtet (siehe dazu u. a. ROBERT 1959:318ff., STERNBERG 2000, HEIDEMANN & SEIDENBUSCH 2002:299f., WILDERMUTH & MARTENS 2019:785ff.).

### **Untersuchungsgebiet**

Die Untersuchungen fanden an einem kleinen, seichten und besonnten Feuchtgebiet statt, das bei der Errichtung eines Überlauf- und Versickerungsbeckens im Jahr 2014 in Maria Enzersdorf (Bezirk Mödling, Niederösterreich) entstanden war (48°05'47"N, 16°17'54"E, 209 m ü. A.). Die Gemeinde Maria Enzersdorf liegt im westlichen Bereich der österreichischen aquatischen Bioregion „Östliche Flach- und Hügelländer“, nahe dem Übergang zu den Bioregionen „Flysch“ und „Kalkvorpalpen“ (CHOVANEK 2017b). Etwa drei Viertel des etwa 1.200 m<sup>2</sup> großen Feuchtgebietes waren aufgrund anstehenden Grundwassers permanent, ein Viertel war temporär. Die astatische Fläche befand sich

etwa 10 m östlich von dem ständig wasserführenden Areal, das seinerseits im westlichen Teil des Beckens lag. Selbst in sehr kalten Wintern existierten – wahrscheinlich aufgrund des Grundwasserkontaktes – Bereiche, die nicht zufroren. Über eine im Südwesten in das Becken einmündende Rohrleitung wurden in erster Linie Überschusswässer von einem Weiher auf der angrenzenden Klosterliegenschaft „St. Gabriel“ eingeleitet. Von 2016 bis 2021 wurde an dem Gewässer eine Studie durchgeführt, die die Dokumentation der Sukzession der Libellenfauna an dem sich rasch verändernden Standort zum Ziel hatte (CHOVANEK 2022, in Vorb.). Die hier präsentierten Ergebnisse für *Sympetrum striolatum* sind Teil dieser Untersuchung.

Im Jahr 2016 war der Untersuchungsort durch ein Mosaik aus offenen Wasserflächen und vorwiegend niederwüchsigen Wasser- und Sumpfpflanzen gekennzeichnet (insbesondere Blauer Wasser-Ehrenpreis *Veronica anagallis-aquatica*, Bachbunge *Veronica becabunga*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum*, Flatter-Binse *Juncus effuses* und Froschlöffel *Alisma plantago-aquatica*; dominierende flutende Makrophyten waren Knoten-Laichkraut *Potamogeton nodosus* und Quirliges Tausendblatt *Myriophyllum verticillatum* (CHOVANEK 2017b; Abb. 1, 2). Das rasche Zuwachsen des Feuchtgebietes durch die niederwüchsige amphibische Vegetation, rasch gefolgt durch hochwüchsige Helophyten (vorwiegend Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia*, aber auch Salz-Teichsimse *Schoenoplectus tabernaemontani*, Zottiges Weidenröschen *Epilobium hirsutum* und – im temporären Teil des Feuchtgebietes – Schilfrohr *Phragmites australis*) führte dazu, dass im Jahr 2017 nur mehr kleine offene Wasserflächen vorhanden waren (Abb. 3). Ab dem Jahr 2018 war das Feuchtgebiet nahezu völlig zugewachsen (Abb. 4-9). Es waren zur Flugzeit von *Sympetrum striolatum* nur mehr einzelne, z. T. wenige dm<sup>2</sup> kleine Bereiche der Wasserfläche für Libellen erreichbar (Abb. 6, 7). Bei Starkregenereignissen war das Becken zwei (2021) bis sieben Mal (2016) im Jahr in seiner gesamten Größe (etwa 95 x 20 m) bis zu einer Tiefe von maximal etwa 40 cm für eine Dauer von durchschnittlich einer Woche bespannt (Abb. 10). Im Winter 2018/2019 betrug die Dauer der vollständigen Bespannung ausnahmsweise etwa zwei Monate (Abb. 11).

Das Überlauf- und Versickerungsbecken war aus Sicherheitsgründen von einem Maschendrahtzaun umgeben. Ein verschließbares Tor gewährleistete, dass nur



**Abb. 1:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 01.07.2016, Blick von Nordwesten. Foto: A. Chovanec



**Abb. 2:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 07.08.2016, Blick von Osten. Foto: A. Chovanec



**Abb. 3:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 01.07.2017, Blick von Osten. Foto: A. Chovanec

der Verfasser dieser Arbeit Zutritt in das Becken hatte und daher die Sukzessionsprozesse durch keine anthropogenen Eingriffe beeinflusst wurden. Es erfolgten also auch u. a. keine Pflegemaßnahmen. Als mögliche



**Abb. 4:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 17.07.2017, Blick von Südwesten. Im rechten unteren Eck des Bildes ist die Einmündung der Rohrleitung zu erkennen, mit der Überschusswasser in das Becken eingeleitet wird. Foto: A. Chovanec



**Abb. 5:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 26.06.2018, Blick von Nordwesten. Foto: A. Chovanec



**Abb. 6:** Kleine offene Wasserfläche am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 13.09.2018. Foto: A. Chovanec



**Abb. 7:** Sehr kleiner, noch nicht vollständig zugewachsener Bereich des Untersuchungsortes in Maria Enzersdorf (NÖ) am 29.08.2019. Foto: A. Chovanec



**Abb. 8:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 04.09.2019, Blick von Nordosten. Foto: A. Chovanec



**Abb. 9:** Der Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) am 06.07.2021, Blick von Nordosten. Foto: A. Chovanec



**Abb. 10:** Bespannter, in der Regel trockener östlicher Teil des Überlauf- und Versickerungsbeckens in Maria Enzersdorf (NÖ), im Hintergrund das Röhricht des Feuchtgebietes, 19.08.2021, Blick von Osten. Foto: A. Chovanec



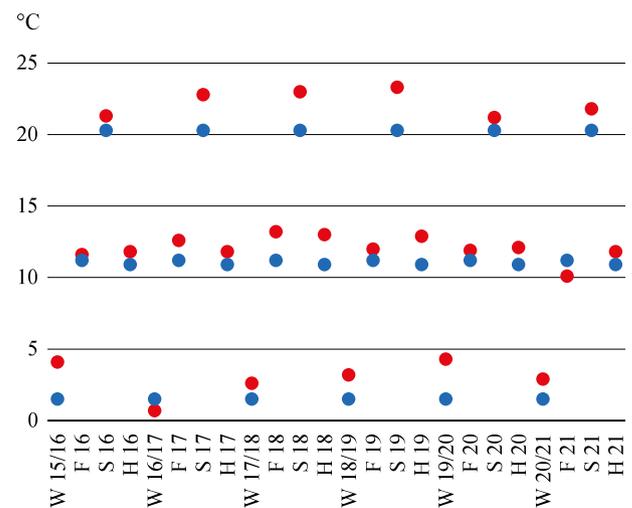
**Abb. 11:** Im Winter 2018/2019 war das Überlauf- und Versickerungsbeckens in Maria Enzersdorf (NÖ) über einen Zeitraum von etwa Monaten bespannt, 17.02.2019, Blick von Südosten. Foto: A. Chovanec

Hauptprädatoren von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsstandort sind – abgesehen von der Libellenfauna – eine insbesondere in den Jahren 2016 bis 2018 große Population von Wasserfröschen *Pelophylax* sp., ein bis drei überwinterte Bekassinen (*Gallinago gallinago*) sowie zahlreiche Exemplare der Wespenspinne *Argiope bruennichi* zu nennen, die vorwiegend ihre Netze in niedrigwüchsiger amphibischer Vegetation über dem Wasser bauten und scheinbar „gezielt“ Libellen jagten. In den trockenen Bereichen des Beckens waren nur wenige Exemplare der Spinnenart nachweisbar.

In Abbildung 12 sind die durchschnittlichen Lufttemperaturen der meteorologischen Jahreszeiten aus dem Untersuchungszeitraum den jeweiligen Vergleichswerten aus der Periode 1981-2010 gegenübergestellt. Hierfür wurden Daten der etwa 18 km ent-

fernten Wetterstation Wien-Hohe Warte (198 m ü. A.) herangezogen (<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/>).

Diese Station gehört zum meteorologischen Messnetz der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Die Daten belegen den klimawandelbedingten Temperaturanstieg: Nur bei zwei der 24 Wertepaare (Winter 2016/2017 und Frühling 2021) waren die Durchschnittstemperaturen aus dem Untersuchungszeitraum niedriger als die entsprechenden Vergleichswerte aus der Periode 1981-2010.



**Abb. 12:** Vergleich der durchschnittlichen Lufttemperaturen der meteorologischen Jahreszeiten aus dem Untersuchungszeitraum (rote Punkte) mit jenen aus dem Vergleichszeitraum 1981-2010 (blaue Punkte) an der Wetterstation Wien-Hohe Warte (Quelle: ZAMG). W: Winter (01.12.-28./29.02.); F: Frühling (01.03.-31.05.); S: Sommer (01.06.-31.08); H: Herbst (01.09.-30.11.)

## Methode

Zwischen dem 28.03.2016 und dem 31.10.2021 wurden 236 Begehungen des Untersuchungsstandortes zumeist um die Mittagszeit bei libellenkundlich geeignetem Wetter durchgeführt – 2016: 46 Begehungen, 2017: 42, 2018: 30, 2019: 33, 2020: 43 und 2021: 42. Die Kartierungen dauerten im Durchschnitt jeweils etwa zwei Stunden. Als „Datensatz“ wird bei der Darstellung der Ergebnisse der Nachweis einer Art an einem Begehungstermin bezeichnet, unabhängig von der Anzahl der Individuen, der allfälligen Beobachtung von Reproduktionsverhalten und dem Fund von Exuvien. Schwerpunkte der Datenerfassung waren die Zählung von Imagines bzw. die Schätzung ihrer Anzahl, dabei wurden auch das Vorkommen frisch emergierter und juveniler Individuen sowie Beobachtungen von Fort-

pflanzungsverhalten (Kopulae, Tandems, Eiablageverhalten) notiert und in die Auswertungen integriert. Eine wesentliche Kennzahl repräsentierte auch die maximale jährliche Anzahl der Imagines pro Erfassungstag. Der Anteil von Begehungen mit Sichtungen von frisch emergierten und/oder juvenilen Tieren bzw. mit Beobachtungen von Reproduktionsverhalten an der Gesamtzahl der Begehungen mit Nachweisen von *Sympetrum striolatum* (Präsenztage) wurde als grober Hinweis für populationsdynamische Prozesse herangezogen.

Exuvien (insbesondere von Anisoptera; MOORE & CORBET 1990) wurden flankierend gesammelt (CHOVANEC 2018b). Um bei den Begehungen durch Betritt keine offenen Stellen und damit verjüngte Mikrohabitate entstehen zu lassen und allfällige dadurch hervorgerufene Einflüsse auf die Sukzessionsprozesse möglichst auszuschließen, wurde die Sammlung von Exuvien auf die Jahre 2016 und 2017 beschränkt. Um grobe Anhaltspunkte über die Entwicklung der Größe der Larvenpopulationen von *Sympetrum striolatum* zu erhalten, wurde die durchschnittliche Anzahl von frisch emergierten und/oder juvenilen Individuen pro Begehungstag innerhalb der Periode errechnet, in der frisch emergierte und/oder juvenile Tiere gesichtet werden konnten. Da eben auch Nachweise juveniler Individuen in diesen Ansatz integriert sind, wurde diese Zeitspanne als „Emergenz- und Juvenil-Periode“ bezeichnet. Die hohe Anzahl der Begehungen erlaubte die Analyse phänologischer Aspekte. Die Zeitspannen der jährlichen Nachweisbarkeiten von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort waren vergleichsweise exakt bestimmbar und konnten untereinander sowie mit der in der Literatur angegebenen Flugzeit der Art in Beziehung gesetzt werden. Das vollständig bespannte Becken (Abb. 10, 11) wurde nur orientierend an ausgewählten Terminen untersucht.

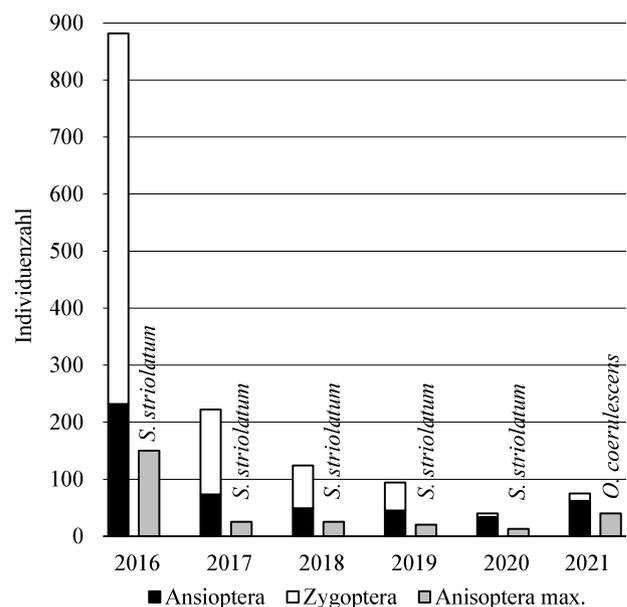
Die Belege der Imagines erfolgten durch Kescherfang bzw. Sicht- und Fotonachweise. Von den im Rahmen der Studie erhobenen Arten und somit auch von *Sympetrum striolatum* wurden Belegfotos gemacht. Gefangene Tiere wurden nach der Bestimmung im Feld bzw. nach Aufnahme entsprechender Fotos sofort freigelassen. Da das Feuchtgebiet bei wechselnder Ausdehnung durchschnittlich einen Umfang von etwa 100 m aufwies, wurden für die überblicksartige Angabe der Abundanzen von *Sympetrum striolatum* die entsprechenden methodischen Vorgaben für Libellulidae herangezogen (CHOVANEC 2019a): Abundanzklasse (AK) 1: Einzelfund (1 Individuum pro 100 m Ufer-

linie); AK 2: selten (2-5 Individuen pro 100 m); AK 3: häufig (6-10 Individuen pro 100 m); AK 4: sehr häufig (11-25 Individuen pro 100 m); AK 5: massenhaft (>25 Individuen pro 100 m).

## Ergebnisse

*Sympetrum striolatum* war eine von insgesamt 32 Arten (14 Zygoptera, 18 Anisoptera), die im Rahmen der von 2016 bis 2021 dauernden Studie an dem Feuchtgebiet gesichtet worden waren. Die meisten Arten, nämlich 27, wurden 2016 nachgewiesen (CHOVANEC 2017b, 2022, in Vorb.). Von den insgesamt im Lauf der sechs Jahre erhobenen 762 Datensätzen entfielen 111 (etwa 15%) auf die Große Heidelibelle. Sie wurde neben *Sympetma fusca*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum sanguineum* und *Sympetrum vulgatum* in allen sechs Jahren am Untersuchungsort gesichtet. Die Fundsituation lässt allerdings nur im Fall von *Pyrrhosoma nymphula* auf eine den gesamten Untersuchungszeitraum umfassende Bodenständigkeit mit erfolgreicher jährlicher Reproduktion schließen.

In den Jahren 2016-2020 war *Sympetrum striolatum* die jeweils individuenreichste Großlibellenart. Im Jahr 2016 wurden am Untersuchungsort 27 Arten mit insgesamt etwa 900 Individuen gezählt, davon entfielen 150 auf die Große Heidelibelle (Abb. 13). *Ischnura pumilio*,



**Abb. 13:** Am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) nachgewiesene Individuenzahlen von Anisoptera und Zygoptera (errechnet aus den maximalen art- und jahresspezifischen Tagesbeständen) sowie von der jeweils jährlich dominierenden Großlibellenart (Anisoptera max.).

die Art mit der in jenem Jahr höchsten Abundanz, war mit 350 Tieren aus zwei Generationen vertreten. Von den 27 Spezies wurden nur vier Spezies durch Einzelfunde belegt. Im Jahr 2020 war die Artenzahl mit 14 am niedrigsten, davon wurden zehn Spezies durch Einzelfunde nachgewiesen. Auch die Gesamtindividuenzahl war mit 40 am niedrigsten. Im Jahr 2021 löste *Orthetrum coerulescens* mit 40 Exemplaren *Sympetrum striolatum* als Anisopterenpezies mit der höchsten Abundanz am Untersuchungsort ab (Abb. 13). Der Kleine Blaupfeil war die einzige Libellenart, die das Feuchtgebiet erst nach Studienbeginn besiedelte und eine bodenständige Population aufbaute; er konnte von 2019 bis 2021 nachgewiesen werden.

Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass die Individuenzahlen von *Sympetrum striolatum* ab dem Jahr 2017 gegenüber 2016 signifikant zurückgingen. Die Präsenz der Art am Untersuchungsort dauerte im Jahr 2016 vom 08.06. bis zum 22.11. Die gewässerspezifischen Flugzeiten und damit die Nachweisbarkeit der Art am Untersuchungsort erstreckten sich im Jahr 2017 von 20.06. bis zum 03.11., 2018 vom 04.07. bis zum 14.11., 2019 vom 27.06. bis zum 26.10., 2020 vom 31.07. bis zum 06.10. und im Jahr 2021 vom 29.08. bis zum 25.09. Somit war die Nachweisbarkeit der Großen Heidelibelle in den Jahren 2020 und 2021 signifikant verkürzt. Im Jahr 2020 wurden die ersten frisch emergierten Tiere erst Ende Juli und damit deutlich später als in den vorangegangenen Jahren gefunden. Im Jahr 2021 waren keine frisch emergierten Individuen nachweisbar. Die Nachweise von Exuvien und/oder frisch geschlüpfter Tieren im Zeitraum 2016 bis 2020 belegen, dass die Art zumindest von 2015 bis 2020 an dem Gewässer bodenständig war.

Die in Tabelle 1 zusammengefassten Daten für die Jahre 2016 bis 2020 veranschaulichen, dass die Juvenilen die Reifungszeit entfernt vom Gewässer verbrachten. Adulte Imagines fanden sich frühestens ab der dritten Juli-Dekade am Gewässer ein. Der früheste Nachweis eines frisch emergierten Individuums gelang am 08.06.2016, der späteste am 03.09.2020. Tabelle 2 enthält Datumsangaben zu den jeweils frühesten und

**Tab. 1:** Nachweisbarkeit von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort (Maria Enzersdorf / NÖ) mit der jährlichen maximalen an einer oder mehreren Begehung(en) erhobenen Individuenzahl. AK: Abundanzklasse; ges: gesamte Dauer der Nachweisbarkeit; Ex/Em: Exuvien/frisch emergierte Individuen; Ad: Adulte; Rep: Reproduktionsverhalten; I-III: Monatsdekaden; vi: Juni, vii: Juli, viii: August, ix: September, x: Oktober, xi: November.

		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
		vi	vi	vi	vii	vii	vii	viii	viii	viii	ix	ix	ix	x	x	x	xi	xi	xi	
2016	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			
2017	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			
2018	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			
2019	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			
2020	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			
2021	ges																			
	Ex/Em																			
	Ad																			
	Rep																			

spätesten Funden von frisch emergierten, juvenilen und adulten Individuen von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort. Ausschließlich im Jahr 2019 waren frisch emergierte Exemplare der Großen Heidelibelle auch im temporären Teil des Feuchtgebietes nachzuweisen.

**Tab. 2:** Datumsangaben zu den jeweils frühesten und spätesten Funden von frisch emergierten, juvenilen und adulten Individuen von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ).

	frühester Fund	spätester Fund
frisch emergierte Individuen	08.06.2016	03.09.2020
juvenile Individuen	27.06.2019	24.09.2020
adulte Individuen	22.07.2016	22.11.2016

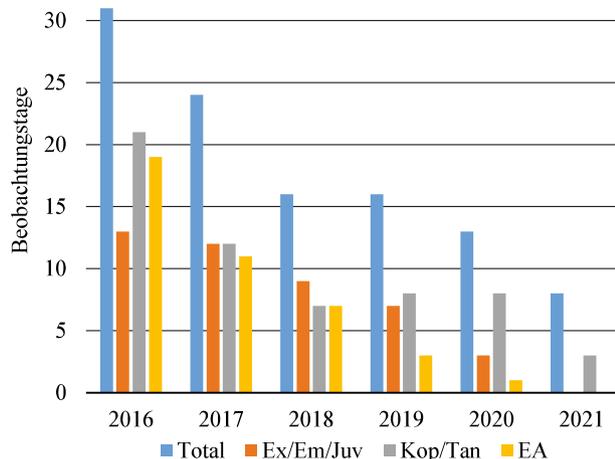
Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die durchschnittliche Zahl von gesichteten frisch emergierten und/oder juvenilen Tieren pro Begehung innerhalb der Emergenz- und Juvenil-Periode im Lauf der sechs Jahre dauernden Studie kontinuierlich zurückgingen.

Abbildung 14 ist die Anzahl der Beobachtungstage zu entnehmen, an denen *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort nachzuweisen war. Zusätzlich sind

**Tab. 3:** Durchschnittliche Zahl nachgewiesener frisch emergierter und/oder juvenilen Tieren pro Begehung innerhalb der Emergenz- und Juvenil-Periode am Untersuchungsort (Maria Enzersdorf/NÖ).

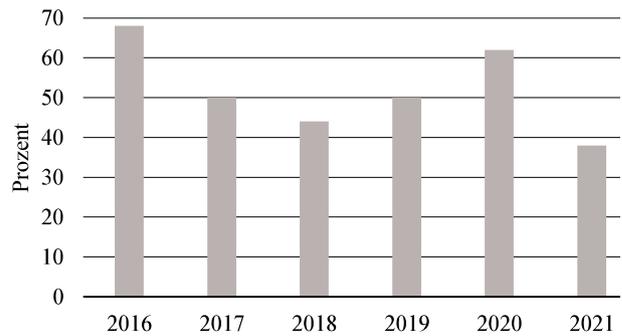
Jahr	Emergenz- u. Juvenil-Periode (EJP)	Anzahl der Begehungen in EJP	frisch emerg./juv. Ind. pro Begehung in EJP
2016	08.06. – 27.08.	17	8,2
2017	20.06. – 23.09.	12	6,2
2018	04.07. – 19.08.	9	4,7
2019	27.06. – 12.09.	12	2,8
2020	31.07. – 24.09.	12	0,6
2021	keine	–	–

die Anzahlen der Tage angegeben, an denen Exuvien, frisch emergierte und/oder juvenile Individuen gesichtet werden konnten sowie die Zahlen jener Tage, an denen Reproduktionsverhalten beobachtet wurde. Hierbei wurde unterschieden, ob es sich um die Sichtungen von Kopulae und/oder Tandems bzw. von Eiablageverhalten handelte. Im Jahr 2020 ist ein signifikanter Rückgang der Tage zu beobachten, an denen Exuvien, frischgeschlüpfte und/oder juvenile Individuen zu finden waren. Im darauffolgenden Jahr war kein Reproduktionserfolg mehr feststellbar. Auffällig ist auch die Verringerung der Tage seit dem Jahr 2019, an denen Eiablagen und die Reduktion der Tage im Jahr 2021, an denen Kopulae und/oder Tandems gesichtet wurden (siehe auch Abb. 15 und 16).

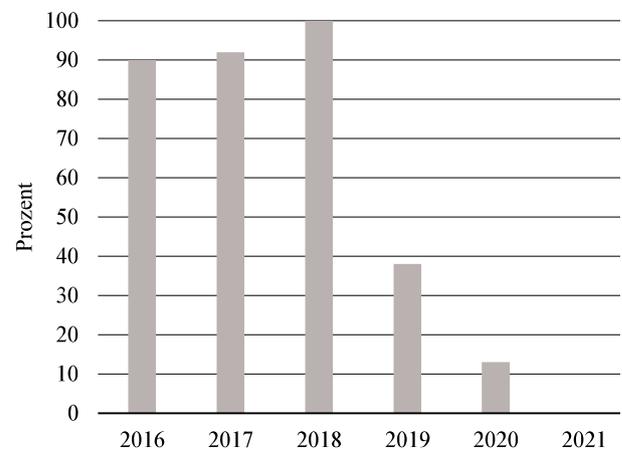


**Abb. 14:** Jährliche Zahl der Beobachtungstage, an denen *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ) nachgewiesen wurde (Total); Ex/Em/Juv: Zahl der Beobachtungstage mit Funden von Exuvien, frisch emergierten und/oder juvenilen Individuen; Kop/Tan: Zahl der Beobachtungstage mit Sichtungen von Kopulae und/oder Tandems; EA: Zahl der Beobachtungstage mit Sichtungen von Eiablageverhalten.

In 38% (im Jahr 2021) bis 68% (2016) der Beobachtungstage, an denen *Sympetrum striolatum* am Feuchtgebiet gesichtet wurde, waren Kopulae und/oder Tandems zu beobachten (Abb. 15; siehe auch Abb. 14). In



**Abb. 15:** Jährlicher prozentueller Anteil der Beobachtungstage mit Nachweisen von Kopulae und/oder Tandems von *Sympetrum striolatum* an der Gesamtzahl von Beobachtungstagen mit Nachweisen der Art am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ).



**Abb. 16:** Jährlicher prozentueller Anteil der Beobachtungstage mit Sichtungen von Eiablageverhalten von *Sympetrum striolatum* an der Zahl von Beobachtungstagen mit Sichtungen von Kopulae und/oder Tandems der Art am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ).

den Jahren 2016 bis 2018 war in 90 bis 100% dieser Tage, an denen Kopulae und/oder Tandems gesichtet wurden, auch Eiablageverhalten zu registrieren. Dieser Prozentsatz ging ab dem Jahr 2019 deutlich zurück: 2019 – 38%, 2020 – 13%. Im Jahr 2021 wurde keine Eiablage mehr beobachtet (Abb. 16, siehe auch Abb. 14).

Die orientierenden, nicht systematischen Kartierungen des nur fallweise bespannten, gesamten Überlauf- und Versickerungsbeckens erbrachten im Jahr 2021 Nachweise von etwa 20 bzw. 25 Individuen von *Sympetrum striolatum* am 19.08. (Abb. 10) bzw. am 21.08. mit Beobachtungen mehrerer Kopulae und Tandems sowie von Eiablageverhalten. Bei den Begehungen vor (die letzte davon am 29.07.) bzw. bei der ersten Begehung nach der Überstauung des Beckens (25.08.2021) wurde am eigentlichen Untersuchungsort, dem Feuchtgebiet im Becken, die Art nicht nachgewiesen. Im jenem Jahr erfolgte der erste Nachweis

der Spezies am Untersuchungsort erst am 29.08. durch die Sichtung eines Individuums; die in diesem Jahr am Untersuchungsort festgestellte Höchstzahl betrug sechs (Tab. 1). Es wurde im Jahr 2021 – wie oben berichtet – am Untersuchungsort kein Eiablageverhalten der Großen Heidelibelle beobachtet. Im Jahr 2020 wurde das überstaute Becken am 20.10. auf das Vorkommen von Libellen untersucht. Es wurden neun Individuen von *Sympetrum striolatum* angetroffen; vier Tandems zeigten Eiablageverhalten. Im gesamten Jahr 2020 wurde am untersuchten Feuchtgebiet nur ein Tandem bei Eiablageverhalten beobachtet (am 22.08.). Bei der Begehung vor Überstauung der Fläche am 06.10. wurden am Untersuchungsort nur zwei Individuen der Art gesehen, bei der ersten Begehung danach am 31.10. war die Art nicht anzutreffen.

### Diskussion

Die Funde von Exuvien und frisch emergierten Individuen im Jahr 2016 belegen, dass *Sympetrum striolatum* das Gewässer bereits vor Beginn der Studie besiedelte. Das Angebot entsprechender, als Besiedelungsquelle dienender Gewässer in der Umgebung des Untersuchungsortes (Umkreis 1 km) ist hoch (CHOVANEC 2020) und die Art ist dafür bekannt, neue adäquate Lebensräume schnell zu erschließen (z. B. MARTENS 1983, MOORE 1991a, CHOVANEC & RAAB 1997, RAAB 2003, RYCHLA 2019). Auch die im fallweise überschwemmten Becken erhobenen Daten aus den Jahren 2020 und 2021 zeigen, wie schnell neu entstandene Wasserflächen als Reproduktionshabitat von der Großen Heidelibelle genutzt werden. Die im Jahr 2021 am eigentlichen Untersuchungsort gezählte maximale Individuenzahl betrug sechs, an den im August überschwemmten Flächen wurden bis zu 25 Individuen gesichtet. Die einzigen in jenem Jahr im Überlauf- und Versickerungsbecken beobachteten Eiablagen fanden ausschließlich an der überschwemmten Fläche und nicht am Feuchtgebiet statt (Abb. 10).

Die im Rahmen der Studie ermittelten Flug-, Emergenz-, und Reifungsperioden entsprechen weitgehend jenen, die in der Literatur für *Sympetrum striolatum* und Mitteleuropa zu finden sind. STERNBERG (2000) gemäß dauert die Flugsaison der Art bis zu 18 Wochen lang, sie kann sich sogar über 22 Wochen erstrecken (siehe auch LAISTER 1996, JÖDICKE 2000, SCHMIDT 2010). WILDERMUTH & MARTENS (2019) geben Mitte

Juni bis Ende Oktober als Flugzeit für mittlere Höhenlagen in Mitteleuropa an. FROBEL (1998) definiert den Zeitraum Anfang Juli bis Anfang November für Bayern mit einem Schwerpunkt Mitte August bis Mitte September, ebenfalls für Bayern geben KALKMAN et al. (2015) den Zeitraum zwischen der zweiten Junidekade und Ende Oktober an. RAAB & PENNERSTORFER (2006) zufolge ist die Art fallweise bereits von der dritten Maidekade (bei sehr frühem Schlupf) bis Ende November in Österreich nachzuweisen, die Hauptflugzeit erstreckt sich von der zweiten Augustdekade bis Ende Oktober (siehe auch z. B. CHOVANEC 1997).

Die Dauer der Nachweisbarkeit von *Sympetrum striolatum* am untersuchten Feuchtgebiet erstreckte sich im Jahr 2016 über 24 Wochen (vom 08.06. bis zum 22.11.). Am letztgenannten Termin wurden noch zwölf Individuen und Eiablagen (teilweise über Eis) beobachtet. Diesem Nachweis gingen bereits mehrere Nächte mit Frost (bis zu  $-5,1^{\circ}\text{C}$  am 15.11.) voran. Die Beobachtungen von 15 Individuen am 09.11. fanden bei einer Lufttemperatur von  $7^{\circ}\text{C}$  statt (CHOVANEC 2017b, SCHMIDT 2010). Der sehr frühe Beginn der Emergenzperiode im Jahr 2016 kann mit den hohen Temperaturen im vorangegangenen Winter 2015/2016 in Verbindung gebracht werden (Abb. 12; siehe dazu u. a. KOCH et al. 2012). Ein früher Start der Flugzeit war in jenem Jahr am Untersuchungsort auch bei *Ichnura pumilio* zu verzeichnen: Der 20.04. repräsentierte den frühesten Beginn der Nachweisbarkeit der Kleinen Pechlibelle innerhalb der Studiendauer (CHOVANEC 2022). Die gewässerspezifische Flugzeit der Großen Heidelibelle betrug in den folgenden Untersuchungsjahren 19,5 Wochen (2017), 19 Wochen (2018) bzw. 17,5 Wochen (2019). Ein markanter Einbruch der Präsenz am Untersuchungsort war in den beiden letzten Jahren der sechs Jahre dauernden Untersuchung zu verzeichnen: Im Jahr 2020 war die Art nur 10 Wochen lang bis in die erste Oktoberdekade, im Jahr 2021 nur vier Wochen lang bis in die dritte Septemberdekade anzutreffen. In der Umgebung des Untersuchungsortes wurde *Sympetrum striolatum* im Jahr 2020 noch bis zum 22.11. gesichtet, im Jahr 2021 erfolgten Nachweise bis zum 29.10. (pers. Beob.). Die Tabelle 1 zu entnehmenden maximalen Individuenzahlen wurden im Jahr 2016 im Zeitraum 10.09. bis 30.09. festgestellt, 2017 vom 09.08. bis zum 13.09., 2018 am 13.09., 2019 am 29.08., 2020 am 03.09. und im Jahr 2021 am 10.09.; sie fallen somit in die in der Literatur angegebene Hauptflugzeit der Art.

In den Jahren 2017 bis 2019 entspricht der jeweils am Untersuchungsort festgestellten Beginn der Emergenz von *Sympetrum striolatum* dem von RAAB & PENNERTORFER (2006) angegebenen Hauptbeginn des Schlupfperiode. Die längste Emergenzperiode von *Sympetrum striolatum* innerhalb des Untersuchungszeitraumes wurde im Jahr 2016 festgestellt: In jenem Jahr wurden zwischen dem 08.06. und 27.08. frisch emergierte Tiere gefunden. Der späteste Fund eines frisch emergierten Individuums gelang im Rahmen der gesamten Studie am 03.09.2020. Die begehungsbezogenen Detaildaten zeigen, dass bei mehreren Begehungen im September 2017 (05.09., 13.09. und 23.09.) juvenile Tiere von *Sympetrum striolatum* nachgewiesen wurden. Die späteste Sichtung eines juvenilen Tieres gelang am 24.09.2020. Diese Daten korrelieren gut mit den Emergenzperioden in den jeweiligen Jahren, die sich im Jahr 2017 bis zum 23.08. und im Jahr 2020 bis zum 03.09. erstreckten. Die Emergenzperiode kann sich bei *Sympetrum striolatum* bis Ende September erstrecken. Derart spät „schlüpfende“ Tiere dürften solche sein, die das jahreszeitlich spät abgelegte Ei nach winterlicher Diapause erst im Frühjahr verlassen haben. Sonst überwintert die Art im 2.–6. Larvenstadium und emergiert früher im Jahr (CORBET 1956, ROBERT 1959, STERNBERG 2000, SCHMIDT 2010, SCHIEL & BUCHWALD 2015, WILDERMUTH & MARTENS 2019). Emergenzen nach dem September können als Hinweis auf bivoltine Entwicklung interpretiert werden (JÖDICKE & THOMAS 1993).

Die Funde von Larven im Juni 2019 und von frisch emergierten Individuen im Juli 2019 im temporären Teil des Untersuchungsortes lassen sich mit einer vergleichsweise langen Zeitspanne in Verbindung bringen, in der dieses Areal nicht trockenfiel. Das Becken war im Winter 2018/2019 etwa zwei Monate lang bespannt (Abb. 11); in dieser Zeit können Larven aus dem permanenten Teil des Feuchtgebietes in den temporären gelangt sein. Es folgte ein niederschlagsreicher Frühling (218 mm im Vergleich zu 170 mm in der Vergleichsperiode 1981–2010; <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/>), der ein Trockenfallen des Areals bis in den Sommer verhinderte.

Als Reifungsdauer wird die Zeitspanne zwischen den Nachweisen der ersten emergierenden und jenen den ersten adulten Tieren am Gewässer bezeichnet (STERNBERG 2000). Die Reifungszeit, die bei *Sympetrum striolatum* oft kilometerweit vom Gewässer entfernt verbracht wird, dauert in unseren Breiten

etwa zwischen drei und sechs Wochen und kann sich in heißen Sommern auch auf acht Wochen ausdehnen (STERNBERG 2000, HORNE 2012, WILDERMUTH & MARTENS 2019). Das Jahr 2017 war jenes innerhalb der Untersuchungsperiode, in dem mit sieben Wochen die längste Reifungsperiode zu verzeichnen war (20.06.–09.08.). Im Jahr davor dauerte die Reifungsperiode sechs Wochen (08.06.–22.07.). Im Jahr 2018 betrug die Zeitspanne 3,5, im Jahr 2019 vier Wochen. Im Jahr 2020 wurden insgesamt nur sechs frischgeschlüpfte und/oder juvenile Exemplare ab den 31.07. nachgewiesen. Die Mehrzahl der bald darauf, ab dem 07.08. zu beobachtenden Adulten dürften an anderen Gewässern emergiert und zugewandert sein. STERNBERG (2000) hebt den großen Aktionsradius der Individuen dieser Art und einen starken, fast täglichen Individuenaustausch zwischen anderen Gewässern bzw. terrestrischen Teilhabitaten, die mehr als einen Kilometer entfernt sein können, hervor (siehe auch OEHME 1999, STAUFER 2010, WILDERMUTH 2010b, CHOVANEC 2020).

HORNE (2012) beschreibt, dass das Reproduktionsverhalten bei der Großen Heidelibelle sofort beginnt, sobald – nach Beendigung der Reifungsperiode – Adulte ans Gewässer zurückkehren. Dies konnte im Rahmen der vorliegenden Studie nur im Jahr 2017 bestätigt werden: Der 09.08. war der erste Tag in jenem Jahr, an dem Adulte am Untersuchungsort anzutreffen waren und an dem auch Fortpflanzungsverhalten stattfand. In den anderen Jahren war Reproduktionsverhalten später zu registrieren: Im Jahr 2016 traten adulte *Sympetrum striolatum* erstmals am 22.07. am Gewässer auf, am 31.07. wurde das erste Mal in jenem Jahr Fortpflanzungsverhalten gesichtet; 2018: 29.07. / 19.08.; 2019: 26.07. / 24.08. Bei den am 07.08. im Jahr 2020 am Untersuchungsort erstmals anzufindenden Adulten wurde Reproduktionsverhalten beobachtet. Wie oben erwähnt, emergierten diese Tiere allerdings wahrscheinlich nicht an diesem Gewässer. Im Jahr 2021 wurden keine frisch emergierten und/oder juvenilen Individuen nachgewiesen. Zugeflogene Adulte zeigten sich erstmals am 29.08. Drei Begehungen später, am 08.09. war Reproduktionsverhalten zu beobachten. Die Daten aus diesen beiden Jahren geben einen Hinweis darauf, dass sich die Gemeinschaft der adulten *Sympetrum striolatum* an einem Gewässer aus „Rückkehrer“ aus dem Reifungshabitat ans Heimatgewässer und zugeflogenen Individuen zusammensetzt (siehe auch OEHME 1999, STERNBERG 2000).

Die Verschlechterungen der artspezifischen Lebensraumverhältnisse für *Sympetrum striolatum* am Feuchtgebiet äußerten sich – wie aus Tabelle 1 ersichtlich – in einer deutlichen Reduktion der Individuenzahlen und in einer Verkürzung der jährlichen Präsenz am Untersuchungsort. Im Jahr 2016 waren etwa 150 Individuen am Untersuchungsort anzutreffen. Die Größe der Wasserflächen erlaubte der Art Eiablagen etwas entfernt vom Ufer über der offenen Wasserfläche. Dies unterscheidet die Große Heidelibelle von der Gemeinen Heidelibelle *Sympetrum vulgatum*, die bevorzugt im unmittelbaren Uferbereich ablegt (HOGREVE & SUHLING 2022). Männliche *Sympetrum striolatum* verteidigen keine festen Reviere, sondern nur den die Sitzwarte umgebenden Raum (MOORE 1991b, STERNBERG 2000, WILDERMUTH & MARTENS 2019). Im Umkreis dominanter Männchen am Ufer lauern subdominante „Satelliten-Männchen“ auf Weibchen (OTTOLENGHI 1987, STERNBERG 2000). Dieses System erlaubt auch an vergleichsweise kleinen Gewässern hohe Individuendichten der Art.

In jenem Jahr waren am Untersuchungsort folgende Spezies mit Pioniercharakter und Präferenzen für vegetationsarme Stillgewässer zu finden: *Ischnura pumilio*, *Libellula depressa*, *Orthetrum brunneum*, *O. cancellatum* und *Sympetrum striolatum*. *Orthetrum brunneum* gilt als rheophile Art, kommt allerdings auch an eher vegetationsarmen Stillgewässern vor. Kleinräumige leichte Strömungen, hervorgerufen durch den Zufluss durch das Überleitungsrohr, sowie der Grundwasser-einfluss begünstigten das bodenständige Auftreten von *Orthetrum brunneum* am untersuchten Feuchtgebiet (CHOVANEC et al. 2015, CHOVANEC 2017b, 2018b, c).

Im Jahr 2016 waren *Ischnura pumilio* mit 350 und *Sympetrum striolatum* mit 150 Tieren die Spezies am Untersuchungsort mit den höchsten Abundanzen (Abundanzklasse 5). Ähnlich wie bei *Sympetrum striolatum* gingen die Individuenzahlen auch bei *Ischnura pumilio* ab 2017 signifikant zurück (2017 und 2018: AK 3, 2019: AK 2). Im Jahr 2020 war die Art am Untersuchungsort nicht mehr nachweisbar. Die Kleine Pechlibelle bildete 2016 und 2017 zwei Generationen aus, 2018 und 2019 nur eine. Außerdem war die Präsenz der zweiten Generation im Jahr 2017 und der beiden Einzelgenerationen in den beiden Folgejahren am Gewässer – verglichen mit 2016 und der potenziellen Flugzeit – verkürzt (CHOVANEC 2022). Die Zahlen der Individuen von *Libellula depressa*, die 2016 in AK 3 vertreten war, gingen ebenfalls zurück: In den Jahren 2017 und 2018

war die Anzahl der Tiere AK 2 zuzuteilen, 2019 war nur mehr ein Einzelfund zu registrieren. Auch die art- und gewässerspezifische Flugzeit war 2018 verkürzt.

*Orthetrum brunneum* trat 2016 u. 2017 in Abundanzklasse 4 auf, im Jahr 2018 wurden nur mehr Einzelfunde registriert (AK 1; siehe auch CHOVANEC 2018b, c). Auch bei dieser Art war die Präsenzdauer im Jahr 2017 reduziert (CHOVANEC in Vorb.). Die Verringerung der Individuendichte und die Verkürzung der Nachweisbarkeit war nicht nur bei *Sympetrum striolatum* und den anderen Pionierarten, sondern auch bei Spezies zu beobachten, die eher für reifere Lebensräume typisch sind (CHOVANEC et al. 2015) und das Feuchtgebiet aufgrund sich verschlechternder artspezifischer Habitatbedingungen verließen: *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Libellula quadrimaculata* (CHOVANEC in Vorb.).

Die Gründe für die Verkürzung der Präsenz am Feuchtgebiet bei gleichzeitig stark herabgesetzten Individuenzahlen dürften bei *Sympetrum striolatum* und den anderen genannten Arten in der aktiven Abwanderung von Individuen und der natürlichen Mortalität insbesondere durch Prädation liegen, die bei sehr geringen Individuenzahlen einen stärkeren und früher merkbaren Einfluss auf die Population hat. *Orthetrum cancellatum* wird von STERNBERG (2000) als eine Art angeführt, die – einen entsprechend großen Bestand vorausgesetzt – *Sympetrum striolatum* verdrängen kann. Im vorliegenden Fall war der Große Blaupfeil im Jahr 2016 allerdings nur „selten“ (Abundanzklasse 2) anzutreffen, in den beiden darauffolgenden Jahren trat die Art am gar nicht auf. Von 2019 bis 2021 war der Große Blaupfeil jeweils nur durch Einzelfunde belegbar (CHOVANEC 2021b).

*Sympetrum vulgatum* war im Jahr 2016 „häufig“ (AK 3) am Untersuchungsort vertreten, im Jahr 2017 „selten“ (AK 2). In beiden Jahren waren frisch emergierte Tiere zu finden und Reproduktionsverhalten zu beobachten. In den drei darauffolgenden Jahren war die Art nur mehr durch Einzelsichtungen nachweisbar, 2021 trat sie „selten“ auf. Eine Verdrängung durch das konkurrenzstärkere *Sympetrum striolatum* mag hierbei eine Rolle gespielt haben. Negative Populationstrends von *Sympetrum vulgatum* in Europa werden mit der klimawandelbedingten Stärkung von *Sympetrum striolatum* in Verbindung gebracht (HOGREVE & SUHLING 2022). In den Jahren 2016 und 2017 waren auch frisch emergierte Individuen von *Sympetrum vulgatum* am Untersuchungsort nachzuweisen. Der Beginn der Emergenzperiode bei der Gemeinen Heidelibelle erfolgte – wie

auch beispielsweise von SCHMIDT (2010) festgestellt – in beiden Jahren später als jener von *Sympetrum striolatum*: 2016 – 01.07. vs. 08.06.; 2017 – 28.06. vs. 20.06.

Neben dem Rückgang der Zahl der Individuen (ab dem Jahr 2017) und der Verkürzung der Präsenz am Gewässer (ab 2020) war auch eine Veränderung des Fortpflanzungsverhaltens bei *Sympetrum striolatum* zu beobachten. Aus den Abbildungen 14 u. 15 ist ersichtlich, dass in jedem Jahr Kopulae und/oder Tandems gesichtet wurden. Auch im Jahr 2021, als nur maximal sechs Individuen der Art am Gewässer anzutreffen waren, konnten noch immer in 38% der Begehungstage, an denen die Große Heidelibelle nachzuweisen war, Kopulae und/oder Tandems beobachtet werden. Der verringerte Prozentsatz mag mit der geringeren Begegnungsrate zwischen Männchen und Weibchen bei sehr geringer Individuendichte zusammenhängen. Bemerkenswert ist der Umstand, dass ab dem Jahr 2019 die Häufigkeit von Eiablageverhalten signifikant zurückging (Abb. 14, 16). In den Jahren 2019 bis 2021 wurden Kopulae in stark reduziertem Ausmaß (2019), kaum mehr (2020) bzw. gar nicht (2021) von Eiablageverhalten gefolgt.

Insbesondere in den Jahren 2020 und 2021 wurden fliegende Tandems gesichtet, die nach der Kopula und einer erfolglosen Suche nach Eiablageplätzen den Untersuchungsort verließen. Eiablageverhalten wurde hierbei nicht beobachtet. Libellen verfügen in den Rhabdomen ihrer Ommatidien über Polarisationsanalysatoren und sind daher in der Lage, mit dem ventralen Teil der Komplexaugen Gewässer anhand des reflektierten polarisierten Lichts zu erkennen (WILDERMUTH & SPINNER 1991, WILDERMUTH 1994, 1998, 2007, WILDERMUTH & HORVÁTH 2005). Dieser physiologische Mechanismus spielt auch beim Auffinden von Eiablageplätzen eine bedeutende Rolle (WILDERMUTH 1993). Wasserflächen permanenter, aber sehr stark verwachsener Gewässer können daher nicht mehr als solche wahrgenommen werden (ISHIZAWA 2012).

Vor allem im Jahr 2018 führten Tandems der Großen Heidelibelle am Untersuchungsort mehrfach an mäßig verwachsenen Teilen des Gewässers etwa 15 bis 30 cm oberhalb der Wasseroberfläche, etwa an der Oberkante der dort vorherrschenden niederwüchsigen Helophyten, Eiablageverhalten aus. Es ist anzunehmen, dass hierbei keine Eier abgegeben wurde, da sich die Eiklumpen erst bei Kontakt mit Wasser von der Subgenitalplatte lösen (OTTOLENGHI 1987, CORBET 1999:22). Das Verhalten wirkte suchend und zögerlich. Die Tandems setzten

sich dazwischen auch fallweise ab. Durch den Bewuchs der ausgewählten Eiablageorte gelangten die Tandems ohne Verletzungsfahrer nicht bis zur Wasseroberfläche. Die nicht zu dichte Vegetation ermöglichte *Sympetrum striolatum* allerdings sicher die Wahrnehmung von reflektiertem Licht und das Erkennen eines potenziellen Eiablageplatzes. Für Arten der Gattung *Sympetrum* (auch *Sympetrum striolatum*) ist zwar beschrieben, dass vor der Paarung Tandems gelegentlich potenzielle Eiablageplätze überfliegen und Eiablagebewegungen ausführen, allerdings ohne dass das Weibchen das Wasser berührt und Eier abgibt („pre-copulatory dipping“, „intandem courtship“; STERNBERG 2000, siehe auch MILLER et al. 1984, OTTOLENGHI 1987, McMILLAN 1996). Dieses Verhalten kann ein Element eines für Odonata beschriebenen Balz- und Paarungsrituals darstellen, innerhalb dessen Weibchen nicht kopulieren bevor ihnen vom jeweiligen Männchen kein adäquater Eiablageplatz präsentiert wurde (z.B. MOORE 1952, JACOBS 1955, MILLER et al. 1984, CORBET 1999:486f.; siehe auch HEYMER 1973:44ff.). Im gegenständlichen Fall wurden allerdings z.T. Kopulae beobachtet, die den beschriebenen Dips vorangingen. Das „Programm des Eiablageverhaltens“ lief beim Männchen – möglicherweise sowohl durch die taktilen Reize der Kopplung als auch durch die optischen Reize der Lichtreflexionen initiiert – ab (MOORE 1952, WILDERMUTH 1984, 1994; siehe auch CRUMRINE et al. 2008, CHOVANEC 2019b).

Möglicherweise braucht es also sowohl die taktilen Reize der Klammerung als auch die optischen Reize der Strahlungsreflexionen als Reizkonfiguration, um beim Männchen Eiablageverhalten auszulösen. Die Reduktion (2019, 2020) bzw. das Ausbleiben entsprechenden Verhaltensmuster (2021) mag die Ursache im Fehlen der entsprechenden Lichtreflexionen durch den starken Bewuchs durch hochwachsende Vegetation haben (siehe dazu auch ISHIZAWA 2012).

Wie bereits hervorgehoben, gilt *Sympetrum striolatum* als „Erstbesiedler“ neuer Lebensräume. Die Art kann sich über lange Zeiträume bodenständig halten, wenn die Voraussetzungen für eine langfristige Habitatbindung (WILDERMUTH 1994) erfüllt sind (insbesondere Besonnung, offene Wasserflächen; z.B. MOORE 1991a, 2001, CHOVANEC & RAAB 2002). Bei Verschlechterungen der Lebensraumbedingungen verlässt die Art das Gewässer (z.B. WILDERMUTH 1991). Die in den Jahren 2016 bis 2021 erhobenen maximalen jährlichen Individuenzahlen spiegeln die Verschlechterung der

Habitatbedingungen für *Sympetrum striolatum* wider. Da im Jahr 2016 die Art mit etwa 150 Individuen die Großlibellenart mit den mit Abstand meisten Individuen am untersuchten Gewässer repräsentierte (Abb. 13), dürften primär der Rückgang und Verlust an offenen Wasserflächen und nicht Konkurrenzphänomene für die Schwächung und das Verschwinden der Population verantwortlich sein. Kleine Anzahlen von Imagines lassen nicht verlässlich auf kleine Larvenpopulationen schließen (WILDERMUTH 1991). Zuverlässige Daten über die Größe von Populationen werden über entsprechende Aufsammlungen von Exuvien gewonnen (MOORE & CORBET 1990, WILDERMUTH 1991, 2010a). In der gegenständlichen Studie wurden insbesondere in den Jahren 2016 und 2017 Exuvien gesammelt (CHOVANEK 2018b); in den Folgejahren wurde darauf weitgehend verzichtet, um die Sukzessionsprozesse am Standort nicht zu beeinflussen. Die in Tabelle 3 für jedes Untersuchungs Jahr angegebene durchschnittliche Zahl der frisch emergierten und/oder juvenilen Tiere pro Begehungstag in der Emergenz- und Juvenil-Periode lässt keine Schlüsse auf die Größen der Larvenpopulationen zu, zeigt aber grob, dass diese – so wie die Imaginalpopulationen – im Verlauf der Studie deutlich zurückgingen. Der für das Jahr 2016 errechnete hohe Wert (Tab. 3) korrelierte auch mit einer hohen Anzahl von Exuvien (CHOVANEK 2018b).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Einbruch der noch im Jahr 2016 individuenreichen Population von *Sympetrum striolatum* am Untersuchungsort in erster Linie mit dem rapiden Zuwachsen des Gewässers durch Helophyten und dem damit verbundenen Verschwinden offener Wasserflächen in Zusammenhang zu bringen ist. Die Verschlechterung der Lebensraumbedingungen für die Große Heidelibelle äußerte sich in einem Rückgang der imaginalen und larvalen Populationsdichte, in einer Verkürzung der Nachweisbarkeit der Art am Untersuchungsort und einer Abnahme bzw. Aufgabe des Ausführens von Eiablageverhalten nach vorhergehender Paarung. Einerseits lassen die Nachweise der Großen Heidelibelle im Rahmen der regelmäßigen und häufigen Begehungen des Untersuchungsortes sowie der fallweisen Kartierungen des gesamten, zeitweise bespannten Überlauf- und Versickerungsbeckens auf eine rasche Besiedelungs- und Abwanderungsdynamik schließen. Andererseits erscheint es bemerkenswert, dass der Prozess von 2017 bis 2020 dauerte, ehe die Population von *Sympetrum striolatum* an dem sehr rasch zuwachsenden Standort erloschen war.

**Danksagung:** Der Autor dankt dem Immobilienfonds der Steyler Missionare in Österreich für die Bewilligung des Zutritts in das Überlauf- und Versickerungsbecken, womit die Durchführung der Studie ermöglicht wurde.

## Literatur

- ASKEW, R.R. (1988): The Dragonflies of Europe. – Harley Books, Colchester, 291 pp.
- BICK, G.H. & BICK, J.C. (1981): Heterospecific pairing among Odonata. – *Odonatologica* 10: 259-270
- CHOVANEK, A. (1997): The composition of the dragonfly community (Insecta: Odonata) of a small artificial pond in Mödling (Lower Austria): seasonal variations and aspects of bioindication. – *Lauterbornia* 32: 1-14
- CHOVANEK, A. (2017a): Auswirkungen von Restrukturierungsmaßnahmen am Rußbach (Niederösterreich, Weinviertel) auf die Libellenfauna (Insecta: Odonata). – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 27: 69-96
- CHOVANEK, A. (2017b): Die Libellenfauna (Odonata) eines Überlauf- und Versickerungsbeckens: Artenspektrum und phänologische Aspekte. – *Libellula* 36: 23-44
- CHOVANEK, A. (2017c): Interspezifische Paarungsversuche unterschiedlicher Libellenarten (Odonata). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 68: 91-94
- CHOVANEK, A. (2018a): Nachweise gefährdeter Libellenarten (Odonata) an einem kleinen Fließgewässer-System im Bezirk Mödling (Niederösterreich). – *Beiträge zur Entomofaunistik* 19: 57-70
- CHOVANEK, A. (2018b): Beobachtungen zur Wahl des Schlupfsubstrates beim Südlichen Blaupfeil, *Orthetrum brunneum* (Odonata: Libellulidae). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 70: 19-23
- CHOVANEK, A. (2018c): Beobachtungen zum Sitzverhalten des Südlichen Blaupfeils (*Orthetrum brunneum*) und anderer Libellulinae (Odonata: Libellulidae). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 70: 9-18
- CHOVANEK, A. (2019a): Bewertung von Oberflächengewässern anhand libellenkundlicher Untersuchungen (Odonata) – Methoden für stehende und fließende Gewässer sowie ihre beispielhafte Anwendung an der Mattig (Oberösterreich). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 71: 13-45
- CHOVANEK, A. (2019b): Nachweis von *Orthetrum brunneum* (Odonata: Libellulidae) an einer kleinen überrieselten Asphaltstraße in Niederösterreich: Verhaltensbeobachtungen und Aspekte der Habitatwahl. – *Mercuriale* 18/19: 43-57
- CHOVANEK, A. (2020): Zur Aussagekraft unsystematisch erhobener Libellendaten (Insecta: Odonata) aus einem gewässerlosen Garten. – *Beiträge zur Entomofaunistik* 21: 181-210
- CHOVANEK, A. (2021a): Beispiele starker Thoraxbereifung bei Männchen von *Orthetrum coerulescens* in Niederösterreich (Odonata: Libellulidae). – *Libellula Supplement* 16: 87-100
- CHOVANEK, A. (2021b): Variationen der Bereifung beim Großen Blaupfeil, *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) (Odonata: Libellulidae). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 73: 1-17
- CHOVANEK, A. (2022): Reaktion der Kleinen Pechlibelle *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) auf sich verändernde Lebensraum-

- bedingungen (Odonata: Coenagrionidae). – Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen 74 (in Druck)
- CHOVANEC, A. (in Vorb.): Succession of the Odonata fauna at a small wetland in a seepage basin: results of a six-year study.
- CHOVANEC, A. & RAAB, R. (1997): Dragonflies (Odonata, Insecta) and the ecological status of newly created wetlands - examples for long-term bioindication programmes. – *Limnologica* 27: 381-392
- CHOVANEC, A. & RAAB, R. (2002): Die Libellenfauna (Insecta: Odonata) des Tritonwassers auf der Donauinsel in Wien - Ergebnisse einer Langzeitstudie, Aspekte der Gewässerbewertung und Bioindikation. – *Denisia* 3: 63-79
- CHOVANEC, A., SCHINDLER, M., WARINGER, J., WIMMER, R. (2015): The Dragonfly Association Index (Insecta: Odonata) - a tool for the type-specific assessment of lowland rivers. – *River Research and Applications* 31: 627-638
- CORBET, P.S. (1956): The life-histories of *Lestes sponsa* (Hanse-mann) and *Sympetrum striolatum* (Charpentier) (Odonata). – *Tijdschrift voor Entomologie* 99: 217-229
- CORBET, P.S. (1999): Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, 829 pp.
- CRUMRINE, P.W., SWITZER, P.V., CROWLEY, P.H. (2008): Structure and dynamics of odonate communities: accessing habitat, responding to risk, and enabling reproduction. – In: A. Córdoba-Aguilar (Ed.), *Dragonflies and damselflies. Model organisms for ecological and evolutionary research*, 21-38, Oxford University Press, New York, 290 pp.
- DIJKSTRA, K.-D.B., SCHRÖTER, A., LEWINGTON, R. (2021): Libellen Europas. Der Bestimmungsführer 2. Aufl. – Haupt, Bern, 336 pp.
- DUMONT, H.J. & HINNEKIN, B.O.N. (1973): Mass migration in dragonflies, especially in *Libellula quadrimaculata* L.: a review, a new ecological approach, and a new hypothesis. – *Odonatologica* 2: 1-20
- FROBEL, K. (1998): Große Heidelibelle *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840). – In: K. Kuhn & K. Burbach, *Libellen in Bayern*, 188-189, Ulmer, Stuttgart, 333 pp.
- HEIDEMANN, H. & SEIDENBUSCH, R. (2002): Die Libellenlarven Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands, 72. Teil. – Goecke & Evers, Keltern, 328 pp.
- HEYMER, A. (1973): Verhaltensstudien an Prachtlibellen. – Fortschritte in der Verhaltensforschung Beihefte zur Zeitschrift für Tierpsychologie 11, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 100 pp.
- HICKLING, R., ROY, D.B., HILL, J.K., THOMAS, C.D. (2005): A northward shift of range margins in British Odonata. – *Global Change Biology* 11: 502-506, doi: 10.1111/j.1365-2486.2005.00904.x
- HOGREVE, J. & SUHLING, F. (2022): Development of two common dragonfly species with diverging occupancy trends. – *Journal of Insect Conservation*, <https://doi.org/10.1007/s10841-022-00396-1>
- HOLZINGER, W.E., CHOVANEC, A., WARINGER, J. (2015): Odonata (Insecta). – *Biosystematics and Ecology Series No. 31. Checklisten der Fauna Österreichs* 8, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: 27-54
- HORNE, J. (2012): Emergence, maturation time and oviposition in the Common Darter *Sympetrum striolatum* (CHARPENTIER). – *Journal of the British Dragonfly Society* 28: 66-74
- ISHIZAWA, N. (2012): Oviposition behaviour of *Sympetrum frequens* (SELYS) (Odonata: Libellulidae). – *International Journal of Odonatology* 15: 1-12
- JACOBS, M.E. (1955): Studies on territorialism and sexual selection in dragonflies. – *Ecology* 36: 566-586
- JÖDICKE, R. (2000): Späte Herbstnachweise von *Lestes sponsa* und *Sympetrum striolatum* (Odonata: Lestidae, Libellulidae). – *Libellula* 19: 113-115
- JÖDICKE, R. & THOMAS, B. (1993): Bivoltine Entwicklungszyklen bei *Sympetrum striolatum* (Charpentier) in Mitteleuropa (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 22: 357-364
- KALKMAN, V.J., ŠÁCHA, D., DAVID, S. (2015): *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840). – In: J.-P. Boudot, V.J. Kalkman, *Atlas of the European dragonflies and damselflies*, 309-311, KNNV publishing, the Netherlands, 381 pp.
- KOCH, K., ZIEGLER, D.A., GRIEBELER, E.M. (2012): Nischenmodell für *Sympetrum striolatum* (Odonata: Libellulidae). – *Libellula Supplement* 12: 151-160
- KUNZ, B. (2010): Heterospecific copulation with subsequent oviposition in Libellulidae (Odonata). – *Libellula* 29: 223-230
- KUNZ, B. (2015): Die Wespenspinne *Argiope bruennichi*: ein Top-Prädator für Heidelibellen? (Aranea: Araneidae; Odonata: Libellulidae). – *Mercuriale* 15: 39-49
- LAISTER, G. (1996): Bestand, Gefährdung und Ökologie der Libellenfauna der Großstadt Linz. – *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 40/41: 9-305
- LANDMANN, A., LEHMANN, G., MÜNGENAST, F., SONNTAG, H. (2005): Die Libellenfauna Tirols - eine Übersicht. – *Mercuriale* 5: 13-19
- LOHR, M. (2010): Libellen zweier europäischer Flusslandschaften. – *Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie Münster* 17, 183 pp.
- LONGFIELD, C. (1948): A vast immigration of dragonflies into the south coast of Co. Cork. – *The Irish Naturalists' Journal* 9: 133-141
- MALKMUS, R. (2019): Zur vertikalen Verbreitung der Libellen in den Tiroler Alpen um Mayrhofen (Odonata). – *Libellula* 38: 71-92
- MARTENS, A. (1983): Besiedlung neugeschaffener Kleingewässer durch Libellen (Insecta: Odonata). – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 1: 591-601
- MARTENS, A., (1991): Kolonisationserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer. – *Libellula* 10: 45-61
- McMILLAN, V.E. (1996): Notes on tandem oviposition and other aspects of reproductive behaviour in *Sympetrum vicinum* (Hagen) (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 24: 187-195
- MILLER, A.K., MILLER, P.L., SIVA-JOTHY, M.T. (1984): Pre-copulatory guarding and other aspects of reproductive behaviour in *Sympetrum depressiusculum* (Selys) at rice fields in southern France (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 13: 407-414
- MOORE, N.W. (1952): Notes on the oviposition behaviour of the dragonfly *Sympetrum striolatum* Charpentier – *Behaviour* 4: 101-103
- MOORE, N.W. (1991a): The development of dragonfly communities and the consequences of territorial behaviour: a 27 year study on small ponds at Woodwalton Fen, Cambridgeshire, United Kingdom. – *Odonatologica* 20: 203-231
- MOORE, N.W. (1991b): Male *Sympetrum striolatum* (Charp.) "defends" a basking spot rather than a particular locality (Anisoptera: Libellulidae). – *Notulae odonatologicae* 3: 112

- MOORE, N.W. (2001): Changes in the dragonfly communities at the twenty ponds at Woodwalton Fen, Cambridgeshire, United Kingdom, since the study of 1962–1988. – *Odonatologica* 30: 289-298
- MOORE, N.W. & CORBET, P.S. (1990): Guidelines for monitoring dragonfly populations. – *Journal of the British Dragonfly Society* 6: 21-23
- NICOLAI, B. (2020): Libellen am Leth (Nordharzvorland, Sachsen-Anhalt) im Klimawandel Hotspot der Odonatenfauna und sein schnelles Ende. – *Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum* 12: 91-115
- OEHME, H. (1999): Jagderfolg und Jagdtaktik bei *Sympetrum striolatum* (CHARPENTIER) (Anisoptera: Libellulidae). – *Libellula* 18: 79-87
- OTT, J. (2010): Dragonflies and climatic change - recent trends in Germany and Europe. – *BioRisk* 5: 253-286, doi: 10.3897/biorisk.5.857
- OTT, J. & KOCH, K. (2015): *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) Große Heidelibelle. – *Libellula Supplement* 14: 330-333
- OTTOLENGHI, C. (1987): Reproductive behaviour of *Sympetrum striolatum* (Charp.) at an artificial pond in northern Italy (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 16: 297-306
- PAIL, V. (2020): Wildschweinsuhlen als Habitat für Libellen im Lainzer Tiergarten. – Masterarbeit Universität Wien, 56 pp.
- POPOVA, O.N. & HARITONOV, A.Y. (2014): Mass reproductive wanderings of dragonflies of the Genus *Sympetrum* (Odonata, Libellulidae). – *Entomological Review* 94: 21-28
- RAAB, R. (2003): Die Besiedlung neu geschaffener Uferstrukturen im Stauraum Freudenau (Wien, Niederösterreich) durch Libellen (Insecta, Odonata). – *Denisia* 10: 79-99
- RAAB, R. (2006): Rote Liste der Libellen Österreichs. – In: R. Raab, A. Chovanec, J. Pennerstorfer, *Libellen Österreichs*, 325-334, Springer, Wien, New York, 345 pp.
- RAAB, R. & PENNERSTORFER, J. (2006): Die Libellenarten Österreichs. – In: R. Raab, A. Chovanec, J. Pennerstorfer, *Libellen Österreichs*, 71-278, Springer, Wien, New York, 345 pp.
- REHFELDT, G.E. (1993): Heterospecific tandem formation in *Sympetrum depressiusculum* (Sélys) (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 22: 77-82
- ROBERT, P.-A. (1959): Die Libellen (Odonaten). – Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 404 pp.
- RUDOLPH, R. (1979): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Libellen-Zönosen von sechs Kleingewässern im Münsterland. – *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* 41: 3-28
- RYCHLA, A. (2019): Besiedlung künstlicher Kleingewässer durch Großlibellen (Odonata: Anisoptera) - eine 4-jährige Studie aus der Niederschlesischen Heide (SW Polen). – *IDF-Report* 140: 1-19
- SCHIEL, F.-J. & BUCHWALD, R. (2015): Hatching phenology of Odonata species inhabiting temporary and permanent water bodies (Odonata: Lestidae, Aeshnidae, Libellulidae). – *International Journal of Odonatology* 18 (2): 105-123, <http://dx.doi.org/10.1080/13887890.2015.1009391>
- SCHMIDT, E. (2010): Aktuelles zu *Sympetrum striolatum* im Münsterland (Odonata: Libellulidae). – *Virgo*, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 13: 59-62
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – *Ursus Scientific Publishers*, Biltoven, 465 pp.
- SHIFFER, C.N. & WHITE, H.B. (2014): Dragonfly and damselfly colonization and recolonization of a large, semi-permanent Pennsylvania pond. – *Northeastern Naturalist* 21: 630-651
- STAUFER, M. (2010): Beobachtungen zur Mortalität wandernder *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* an einem Autobahnzubringer im Nordburgenland (Odonata: Libellulidae). – *Libellula* 29: 183-196
- STERNBERG, K. (2000): *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) Große Heidelibelle. – In: K. Sternberg & R. Buchwald (Hrsg.), *Die Libellen Baden-Württembergs*. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), 602-616, Ulmer, Stuttgart, 712 pp.
- STRAUB, E. (1943): Stadien und Darmkanal der Odonaten in Metamorphose und Häutung, sowie die Bedeutung des Schlüpfaktes für die systematische Biologie. – *Archiv für Naturgeschichte* 12: 1-93
- SUHLING, F., MARTENS, A., LEIPELT, K.G., SCHÜTTE, C., HOPPE-DOMINIK, B. (2009): Libellen Braunschweigs - Verbreitungsmuster und Bestandstrends der Libellenfauna einer Großstadt (Odonata). – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 8: 449-476
- THOMA, M. & ALTHAUS, S. (2015): Beobachtungen von Libellen (Odonata) auf dem Col de Bretolet (VS). – *Entomo Helvetica* 8: 97-109
- WILDERMUTH, H. (1984): Drei aussergewöhnliche Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Libellen. – *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 34: 121-129
- WILDERMUTH, H. (1991): Libellen und Naturschutz Standortanalyse und programmatische Gedanken zu Theorie und Praxis im Libellenschutz. – *Libellula* 10: 1-35
- WILDERMUTH, H. (1993): Habitat selection and oviposition site recognition by the dragonfly *Aeshna juncea* (L.): an experimental approach in natural habitats (Anisoptera: Aeshnidae). – *Odonatologica* 22: 27-44
- WILDERMUTH, H. (1994): Habitatselektion bei Libellen. – *Advances in Odonatology* 6: 223-257
- WILDERMUTH, H. (1998): Dragonflies recognize the water of rendezvous and oviposition sites by horizontally polarized light: a behavioural field test. – *Naturwissenschaften* 85: 297-302
- WILDERMUTH, H. (2007): Polarotaktische Reaktionen von *Coenagrion puella* und *Libellula quadrimaculata* auf Erdbeerkulturen als ökologische Falle (Odonata: Coenagrionidae, Libellulidae). – *Libellula* 26: 143-150
- WILDERMUTH, H. (2008): Konstanz und Dynamik der Libellenfauna in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland Rückblick auf 35 Jahre Monitoring. – *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 153: 57-66
- WILDERMUTH, H. (2010a): Monitoring the effects of conservation actions in agricultural and urbanized landscapes - also useful for assessing climate change? – *BioRisk* 5: 175-192, doi:10.3897/biorisk.5.848
- WILDERMUTH, H. (2010b): Waldlichtungen als terrestrische Habitate von Libellen (Odonata). – *Entomo Helvetica* 3: 7-24
- WILDERMUTH, H. (2017): Die Libellenfauna (Odonata) zweier neu angelegter Wiesenweiher – Sukzession, Prädation, Manipulation. – *Libellula* 36: 109-134
- WILDERMUTH, H. & HORVÁTH, G. (2005): Visual deception of a male *Libellula depressa* by the shiny surface of a parked car (Odonata: Libellulidae). – *International Journal of Odonatology* 8: 97-105

WILDERMUTH, H. & MARTENS, A. (2019): Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 958 pp.

WILDERMUTH, H. & SPINNER, W. (1991): Visual cues in oviposition site selection by *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) (Anisoptera: Corduliidae). – Odonatologica 20: 357-367

Andreas Chovanec (andreas.chovanec@bmlrt.gv.at)  
Krottenbachgasse 68, 2345 Brunn am Gebirge, Austria

## Anhang

### Merkmale und Aspekte der Biologie von *Sympetrum striolatum*



**1:** Juveniles, unreifes und noch nicht ausgefärbtes Männchen von *Sympetrum striolatum*; der schwarze Querstreifen zwischen Frons und Vertex endet an den Augenrändern und zieht in der Regel nicht – wie z. B. bei *Sympetrum vulgatum* – am Augenvorderrand herab. Foto: 23.06.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**2:** Ein noch nicht zur Gänze ausgefärbtes Männchen von *Sympetrum striolatum* mit den typischen hellen Seitenbinden am Thorax. Foto: 21.08.2021 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**3:** Ein vollständig ausgefärbtes Männchen von *Sympetrum striolatum* drückt im Herbst zum Aufwärmen den Thorax auf den trockenen, hellen Teil eines Blattes von *Typha latifolia*. Foto: 21.09.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**4:** Zwei Männchen von *Sympetrum striolatum* beim herbstlichen Aufwärmen. Die Große Heidelibelle vermag sich sowohl ektotherm durch Sitzplatzwahl und Körperhaltung als auch endotherm durch Flügelzittern und Muskelvibrieren zu erwärmen. Auch ein temperaturabhängiger, reversibler Farbwechsel begünstigt die Thermoregulation: Bei einer Lufttemperatur  $<12^{\circ}\text{C}$  wechselt das Hellrot des Abdomens in ein düsteres Braunrot. Am vorderen Männchen ist zu erkennen, dass die Farbe des Thorax gegen Ende der Flugzeit dunkler wird. Die Art ist dann auf größere Distanz oft schwer von *Sympetrum vulgatum* zu unterscheiden. Foto: 20.10.2020 am Untersuchungs-ort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**5:** Älteres Weibchen mit der arttypischen, schräg nach hinten weisenden Legescheide. Foto: 24.09.2016 am Untersuchungs-ort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**6:** Tandem von *Sympetrum striolatum*. Foto: 06.09.2018 am Untersuchungs-ort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**7:** Das Abdomen betagter Weibchen von *Sympetrum striolatum* kann – wie hier bei dem Weibchen im rechten Tandem zu sehen – eine rötliche Färbung annehmen. Foto: 04.09.2019 am Untersuchungs-ort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**8:** Kopula von *Sympetrum striolatum*. Die Paarung dauert zwischen fünf und 20 Minuten. Foto: 20.08.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**9:** Kopula von *Sympetrum striolatum*. Foto: 29.08.2019 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**10:** Kopula von *Sympetrum striolatum*. Der Wachüberzug auf der ventralen Seite des Abdomens des Weibchens schützt vor UV-Strahlung (siehe dazu auch z.B. CHOVANEC 2021a, b). Foto: 10.09.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**11:** Über einer zumindest kleinen offenen Wasserfläche erfolgt nach der Kopula die wenige Minuten dauernde Eiablage im Tandem; auf diesem Bild ist auch das Eipaket am Abdomen des Weibchens zu erkennen. Nach der Trennung setzt das Weibchen oft die Eiablage bis zu 20 Minuten lang alleine fort. Foto: 31.10.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**12:** Die Eiablage von *Sympetrum striolatum* ist exophytisch; mit einer rhythmischen Wippbewegung im Sekundentakt werden die Eier in das Wasser abstreift; pro „Dip“ werden dabei etwa 10 Eier in das Wasser abgegeben. Foto: 31.10.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**13:** Die oft zu beobachtende Eiablage in Gruppen dient *Sympetrum striolatum* wahrscheinlich in erster Linie dem Schutz vor lauernden Fröschen. Foto: 31.10.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**14:** Zahlreiche Exuvien von *Sympetrum striolatum* an Stängeln von *Schoenoplectus tabernaemontani*. Die Emergenz von *Sympetrum striolatum* erfolgt zumeist an nahezu senkrechten Halmen in Höhen zwischen 10 und 210 cm. Die im Rahmen der vorliegenden Studie gefundenen Larvenhäute wurden überwiegend in Höhen zwischen 15 und 60 cm gefunden (CHOVANEK 2018b). Foto: 22.07.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**15:** Außergewöhnliche Position einer Exuvie von *Sympetrum striolatum* auf einem fast waagrechtens Abschnitt eines Stängels von *Schoenoplectus tabernaemontani*. Die Emergenz von Libelluliden ist dem „hanging type“ (CORBET 1999:237ff.) zuzuordnen; die Position der hier abgebildeten Exuvie deutet eher auf eine Emergenz dem z. B. für Gomphiden typischen „upright type“ gemäß hin (siehe auch STRAUB 1943). Um an den hier fotografierten Emergenzort zu gelangen, legte das Individuum eine Strecke von 105 cm zurück. Foto: 03.08.2017 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**16:** Bei Arten der Gattung *Sympetrum* sind interspezifische Paarungsversuche verbreitet (siehe dazu z. B. BICK & BICK 1981, MOORE 1991a, REHFELDT 1993, CORBET 1999:490ff., KUNZ 2010, CHOVANEC 2017c). Auf diesem Bild vom 30.08.2016 ist ein Weibchen von *Sympetrum striolatum* zu sehen, das an ein Männchen von *Sympetrum sanguineum* gekoppelt ist. Am 13.09.2018 wurde am Untersuchungsort ein Tandem aus einem männlichen *Sympetrum vulgatum* mit einem weiblichen *Sympetrum striolatum* dokumentiert. Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec



**17:** Ein immatures Männchen von *Sympetrum striolatum* als Beute der Wespenspinne *Argiope bruennichi*. Die Araneide war am Untersuchungsort mit zahlreichen Individuen vertreten (siehe auch KUNZ 2015). Foto: 31.07.2016 am Untersuchungsort in Maria Enzersdorf (NÖ), A. Chovanec

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Chovanec Andreas

Artikel/Article: [Populationsdynamische Prozesse bei der Großen Heidelibelle \*Sympetrum striolatum\* \(CHARPENTIER, 1840\) an einem kleinen, schnell zuwachsenden Feuchtgebiet in Niederösterreich \(Odonata: Libellulidae\) 21-40](#)