Beiträge zur Entomofaunistik 25: 23–39 | Wien, Dezember 2024

Die Grüne Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785) (Insecta: Odonata): eine FFH-Art an der Pram in Oberösterreich

Andreas CHOVANEC* & Kristina SCHAUFLER**

Abstract

The Green Snaketail *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785) (Insecta: Odonata): a species included in the Habitats Directive at the river Pram in Upper Austria. – Rehabilitation measures carried out at the river Pram (Upper Austria) from 2011 to 2014 favoured the colonisation of the restructured river section by *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785). An odonatological study performed in 2023 at three stretches in the restructured river section revealed a decrease of the number of the species' individuals compared with the results of a study of 2016. Furthermore, the number of the investigated stretches with records of this species decreased from three in 2016 to one in 2023. It is assumed that increased shading by riparian trees and shrubs has a negative effect on this population of *O. cecilia*.

Key words: *Ophiogomphus cecilia*, Gomphidae, Upper Austria, river rehabilitation, river management, riparian vegetation, shading, canopy cover, Habitats Directive.

Zusammenfassung

In den Jahren 2011 bis 2014 an der Pram durchgeführte Restrukturierungsmaßnahmen begünstigten die Besiedlung des ökologisch aufgewerteten Gewässerabschnittes durch die Grüne Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785). Im Jahr 2023 wurde im Rahmen einer libellenkundlichen Studie ein Rückgang der Individuenzahlen der Art, verglichen mit den Ergebnissen einer Untersuchung aus dem Jahr 2016, festgestellt. Außerdem wurde die Spezies im Jahr 2023 nur an einer Strecke innerhalb des Maßnahmenabschnittes gesichtet; im Jahr 2016 war sie an allen drei untersuchten Strecken nachzuweisen. Es wird angenommen, dass die zunehmende Beschattung des Gewässers durch Ufergehölze die Hauptursache für die negative Populationsentwicklung darstellt.

Einleitung

Die regulierte Pram im Bereich Riedau / Zell (Oberösterreich) war von 2011 bis 2014 Gegenstand von umfangreichen Restrukturierungsmaßnahmen (BART & GUMPINGER 2010, SAGEDER 2015a, b, CSAR et al. 2019). Eine im Jahr 2016 durchgeführte Untersuchung hatte die libellenkundliche Evaluierung dieser wasserbaulichen Eingriffe zum Ziel (CHOVANEC 2016, 2017). Darin wurde unter anderem festgestellt, dass der Rückbau die Besiedlung des betroffenen Gewässerabschnittes durch die Grüne Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785) ermöglichte. Sieben Jahre später hatte eine weitere Studie zum Ziel, zwischenzeitliche Veränderungen der Libellenfauna

* Univ.-Doz. Dr. Andreas CHOVANEC, Krotenbachgasse 68, 2345 Brunn am Gebirge, Österreich (*Austria*). E-Mail: andreas.chovanec@bml.gv.at

** Kristina SCHAUFLER MSc, Antonigasse 55/9, 1170 Wien, Österreich (*Austria*). E-Mail: kristina.schaufler@umweltbundesamt.at

zu dokumentieren und damit eine Grundlage für allfällige Maßnahmen zu schaffen (Chovanec & Schaufler 2023).

Der vorliegende Beitrag bezieht sich insbesondere auf die Ergebnisse bezüglich *O. cecilia*: Die Art ist in den Anhängen II (Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen) und IV (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse) der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RL 92/43/EWG) gelistet und daher von hohem naturschutzrechtlichem Interesse (siehe dazu unter anderem auch Raab 2005, Schwarz et al. 2007, Schwarz & Schwarz-Waubke 2015). In der Roten Liste für Österreich (Raab 2006) ist die Spezies als „gefährdet" ausgewiesen. Aufgrund seiner komplexen Lebensraumansprüche spielt *O. cecilia* auch als Indikator bei der Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Praxis eine große Rolle (z. B. Chovanec 2019a, b, 2023a). Damit stellt die Grüne Flussjungfer eine sowohl die Belange des Naturschutzes als auch der Wasserwirtschaft integrierende „Schirmart" innerhalb des Gewässerschutzes dar (Chovanec 2023b, Schaufler et al. 2024). Für den Untersuchungsabschnitt der Pram stellt *O. cecilia* eine der gewässertypspezifischen Leitarten innerhalb der Odonata dar (Chovanec & Schaufler 2023).

Ökologische Ansprüche von *Ophiogomphus cecilia*

Ophiogomphus cecilia ist eine rheobionte Art aus der Familie der Gomphidae, deren Verbreitungsschwerpunkt an Fließgewässern des Hyporhithrals und des Epipotamals ab einer Mindestbreite von etwa zwei Metern liegt. Auch große Flüsse und Ströme werden besiedelt. Die Ufer sollten nur stellenweise beschattet sein; es werden von den adulten Männchen ausschließlich besonnte Sitzwarten in der Ufervegetation (vor allem Hochstauden), auf Totholz, Steinen sowie Sand- und Kiesbänken besetzt. Die Art toleriert ein relativ breites Spektrum an Strömungen, optimal scheinen Geschwindigkeiten von 0,3 bis 0,8 m/s zu sein. Bei einer Entwicklungszeit von zumeist drei Jahren benötigen die Larven (grob)sandig/feinkiesiges und nicht verschlammtes Sediment, weshalb die Spezies einen aussagekräftigen Indikator für die Naturnähe von Fließgewässern darstellt. Die Larven leben zumeist eingegraben im Substrat, es ist aber auch epibenthische Lebensweise belegt. Für detailliertere Angaben zu Biologie und Ökologie von *O. cecilia* wird unter anderem auf folgende Arbeiten verwiesen: Münchberg (1932), Schorr (1990), Suhling & Müller O. (1996), Müller J. (1999), Sternberg et al. (2000), Müller O. (2004), Schwarz et al. (2007), Böhm et al. (2013), Joest (2017), Friedritz et al. (2018), Wildermuth & Martens (2019), Lohr (2023).

Untersuchungsorte an der Pram

Die Pram liegt im Fließgewässer-Naturraum Innviertler und Hausruckviertler Hügelland und damit in der Bioregion Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland. Bei einer Länge von 55,5 km entwässert sie ein Einzugsgebiet von 382,3 km^2. Mit einer Flussordnungszahl von 5 mündet sie bei Schärding in den Inn. Die biozönotische Region im Untersuchungsabschnitt Riedau/Zell entspricht dem Übergangsbereich zwischen Hyporhithral

und Epipotamal. Eine detaillierte gewässertypologische Charakteristik des Flusses ist unter anderem bei Chovanec (2016) nachzulesen (siehe auch Anderwald et al. 1995, Gumpinger 2000, Wimmer & Wintersberger 2009, Schay et al. 2015a, b). Die systematische Regulierung der Pram im Bereich Riedau flussab bis Zell begann 1967. Ziel war die Schaffung eines monotonen Gerinnes im Trapezprofil, dessen Ufer durch Granitbruchsteine durchgehend gesichert waren. Damit sollten Hochwässer möglichst schnell abgeführt werden (Abb. 1; siehe dazu auch Sageder 2015a).

Abb. 1: Regulierung der Pram in Zell Ende der 1960er Jahre. Im Bereich des Schlosses sind ein Teil eines ursprünglichen Mäanders und die Bauarbeiten am neuen begradigten Gerinne zu erkennen (aus Sageder 2015a). / *The regulated river Pram in Zell at the end of the 1960s. Near the castle a part of a meander and the newly constructed straightened riverbed can be seen.*

In den 1980er Jahren wurde die Kritik an den Regulierungsmaßnahmen lauter. Deshalb erfolgten an drei Kilometern des Wasserkörpers in Riedau und Zell in den Jahren 2011 bis 2014 umfangreiche Restrukturierungsarbeiten (Sageder 2015b, Chovanec 2017, Csar et al. 2019). Ziele des Maßnahmenpaketes waren der Rückbau des gesicherten Trapezprofiles, die Schaffung eines großzügigen Abflussraumes durch Aufweitungen des Gerinnequerschnittes, die Ermöglichung morphodynamischer Prozesse, die Schaffung naturnaher Mündungsabschnitte der Zubringerbäche sowie die Umgestaltung von Sohlschwellen in fischpassierbare Riegel- und Pendelrampen. Damit wurden Lebensräume für die gewässertyp-spezifischen Zönosen geschaffen, die Hochwassersicherheit erhöht sowie Naherholungszonen entlang des Flusses für die Bevölkerung errichtet.

Im Rahmen der in den Jahren 2016 und 2023 durchgeführten libellenkundlichen Untersuchungen wurden in dem 3 km langen Maßnahmenabschnitt jeweils drei Strecken kartiert (Nummerierung der Strecken in Fließrichtung).

Pram 1: Riedau, unterhalb der Brücke der Unterinnviertler Bundesstraße, Fluss-km 36,5–36,2 (Abb. 2);

Pram 2: Riedau, Bereich Baumschule, Freibad, Fluss-km 35,5–35,1 (Abb. 3–5);

Pram 3: Zell, oberhalb des Schlosses bis Schloss, Fluss-km 34,6–34,3 (Abb. 6–8).

Abb. 2–3: (2) Untersuchungsstrecke Pram 1 in Riedau: Das Gewässerbett ist hier geprägt durch anstehenden Schlier, groben Kies und Steine. Feine Substratfraktionen sind kaum abgelagert, 25.8.2016. (3) Untersuchungsstrecke Pram 2 in Riedau, 5.7.2016. / *(2) Stretch Pram 1 in Riedau: The riverbed is characterised by marlstone, coarse gravel, and stones. Fine streambed substrates are hardly deposited. (3) Stretch Pram 2 in Riedau.* © A. Chovanec.

Abb. 4–5: Untersuchungsstrecke Pram 2 in Riedau: (4) 2.6.2023, (5) Flussaufweitung in Untersuchungsstrecke, 2.6.2023. / *Stretch Pram 2 in Riedau: (4) 2.6.2023, (5) widening of the river bed.* © A. Chovanec.

Abb. 6–7: Untersuchungsstrecke Pram 3 in Riedau mit Ablagerungen von Feinsubstrat, 25.8.2016: (6) besonnter Teil, (7) mit hohem und dichtem Bestand an Ufergehölzen, 4.7.2016. / *Stretch Pram 3 in Riedau with depositions of fine gravel: (6) sunlit part, (7) with high and dense riparian vegetation.* © A. Chovanec.

Abb. 8–9: Untersuchungsstrecke Pram 3 in Riedau: (8) mit stark entwickelter Ufervegetation, 2.6.2023, (9) Männchen von *Ophiogomphus cecilia* am 26.8.2016. / *Stretch Pram 3 in Riedau: (8) with strongly developed riparian vegetation, (9) male of Ophiogomphus cecilia.* © A. Chovanec.

Abb. 10: Obeliskenhaltung eines Männchens von *Ophiogomphus cecilia* (Untersuchungsstrecke Pram 2) zur Hitzevermeidung: Abdomen der Sonne entgegengestreckt, Thorax vom Sitzsubstrat abgehoben, 10.7.2023 (vgl. dazu auch Wildermuth et al. 2018, Castillo-Pérez et al. 2023). */ Obelisk posture of a male Ophiogomphus cecilia (stretch Pram 2) for heat avoidance: abdominal tip pointing to the sun, thorax set apart from perch substrate.* © K. Schaufler.

Der gegenständliche Untersuchungsabschnitt an der Pram weist auch nach der Durchführung der Maßnahmen zur gewässerökologischen Aufwertung über weite Bereiche einen überwiegend gestreckten Verlauf auf, in vereinzelten Zonen konnte eine Erhöhung der Sinuosität erreicht werden (siehe dazu auch Bart & Gumpinger 2010). Die durchschnittliche Gewässerbreite beträgt etwa 10 m. Durch den Einbau von Buhnen, durch Aufweitungen des Flussbettes bis zu einer Breite von etwa 40 m (Abb. 5) und die Schaffung von Buchten wurden strömungsberuhigte Areale geschaffen. Die Strömungsgeschwindigkeiten erreichen sonst Werte bis zu über 50 cm/s, wobei insbesondere die querschnittsverengende Wirkung von Inseln oft zu leitbildfernen, beschleunigten Strömungsverhältnissen führt. Der Untergrund ist geprägt von Schlier (Molasse), Grobkies und Steinen bis zu einem Durchmesser von ca. 20 cm (Doblmayr 2015). Feinkörnige Substratfraktionen (Detritus, Sand, Feinkies) finden sich in strömungsberuhigten Bereichen. Insbesondere in Strecke 1 sind auf den Schlierplatten fast ausschließlich Grobkies und Steine abgelagert (Abb. 2).

Methode

In dieser Arbeit werden die zusammengefassten Ergebnisse zu *O. cecilia* und den anderen Leitarten aus den an der Pram im Jahr 2016 (Chovanec 2016, 2017) und 2023 (Chovanec & Schaufler 2023) durchgeführten Studien gegenübergestellt. Detaillierte Informationen zu den Begehungsterminen sind den oben genannten Arbeiten zu entnehmen. Die Einstufung der Gefährdung folgte der Roten Liste für Österreich (Raab 2006). Die an den drei Strecken erhobenen Individuenzahlen wurden im Sinne der methodischen Vorgaben (Chovanec 2019b) in Abundanzklassen (AK) umgerechnet, die sich auf 100 m-Strecken beziehen. Die hier zusammenfassend angegebenen AK referenzieren auf jene Begehung pro Jahr, in deren Rahmen die meisten Individuen beobachtet wurden (Tab. 1; Chovanec 2019b).

Der Nachweis „sicherer Bodenständigkeit" wurde durch Funde frisch emergierter Individuen und/oder Exuvien erbracht; als „wahrscheinlich bodenständig" wurde eine Art bei Sichtung von Fortpflanzungsverhalten und/oder bei AK III oder höher klassifiziert; die Einstufung in „möglicherweise bodenständig" war bei mehrfachen Einzelsichtungen zu vergeben. Die Herleitung des für den Gewässertyp „Übergangsregion Hyporhithral/Epipotamal der Bioregion Bayerisch/Österreichisches Alpenvorland" charakteristischen Referenzartenspektrums ist ausführlich in Chovanec & Schaufler (2023) beschrieben (siehe auch Chovanec 2023a).

Tab. 1: Zuteilung der Individuenzahlen pro 100 m zu Abundanzklassen (I–V). */ Allocation of the numbers of individuals / 100 m to abundance classes (I–V).*

	I Einzelfund	**II selten**	**III häufig**	**IV sehr häufig**	**V massenhaft**
Zygoptera ohne Calopterygidae	1	2–10	11–25	26–50	>50
Calopterygidae und Libellulidae	1	2–5	6–10	11–25	>25
Anisoptera ohne Libellulidae	1	2	3–5	6–10	>10

Ergebnisse

Aus Tabelle 2 ist zu ersehen, dass *O. cecilia* im Jahr 2016 an allen drei Strecken beobachtet wurde. Zwei Einzelsichtungen an Strecke Pram 1 führten zu einer Klassifikation in „möglicherweise bodenständig". Aufgrund der an den Strecken 2 und 3 (Abb. 9) festgestellten Individuenzahlen (AK III bzw. AK IV) war die Art dort jeweils „wahrscheinlich bodenständig". Im Jahr 2023 war *O. cecilia* ausschließlich an Strecke 2 nachzuweisen (Abb. 10). Das „häufige" Vorkommen (AK III) war Grundlage für die Einstufung in „wahrscheinlich bodenständig".

In beiden Untersuchungsjahren wurden am untersuchten Gewässerabschnitt – neben *O. cecilia* – die in Tabelle 3 angegebenen gewässertyp-spezifischen rheophilen bzw. -bionten Leitarten aus den Familien Calopterygidae und Gomphidae gesichtet.

Tab. 2: Abundanzklassen (I, III, IV) und Klassifizierung der Bodenständigkeit von *Ophiogomphus cecilia* an den drei Untersuchungsstrecken Pram 1, 2 und 3; ** wahrscheinlich bodenständig, * möglicherweise bodenständig. */ Abundance classes (I, III, IV) and classification of autochthony of Ophiogomphus cecilia at the three investigated stretches Pram 1, 2, and 3; ** probably autochthonous, * possibly autochthonous.*

Jahr	Strecke Pram 1	Strecke Pram 2	Strecke Pram 3
2016	I *	III **	IV **
2023	–	III **	–

Tab. 3: Die anderen an den Untersuchungsstrecken Pram 1, 2 und 3 nachgewiesenen gewässertypspezifischen Leitarten mit der jeweils höchsten bei einer Begehung festgestellten Abundanzklasse sowie den Einstufungen der Bodenständigkeit und der Gefährdung; *** sicher bodenständig, ** wahrscheinlich bodenständig, * möglicherweise bodenständig; pot. gef. = potenziell gefährdet, gef. = gefährdet. */ The other rivertype-specific target reference species observed at the three investigated stretches Pram 1, 2, and 3 with the highest abundance class recorded at one of the site visits and information on autochthony and Red List categorisation; *** certainly autochthonous, ** probably autochthonous, * possibly autochthonous; pot. gef. = near threatened, gef. = vulnerable.*

		Pram 1		Pram 2		Pram 3	
Art	Rote Liste	2016	2023	2016	2023	2016	2023
Calopteryx splendens (Harris, 1780)	pot. gef.	II *	IV **	III **	V **	IV ***	IV ***
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)	pot. gef.	IV **	V **	IV ***	V ***	IV ***	V ***
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)	gef.				II	II ***	II
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)	gef.				III **	I *	IV **

Diskussion und Empfehlungen

Neue Lebensräume werden von Libellen rasch besiedelt (Bogan et al. 2020). Dementsprechend sind sie auch geeignete Indikatoren zur Bewertung von ökologischen Aufwertungsmaßnahmen an Fließgewässern (z. B. Chovanec 2019b, 2021). Für eine genaue Abschätzung der Populationsgrößen von Odonata ist die Zahl der Exuvien ein aussagekräftiges Kriterium (z. B. Koch et al. 2013, Ruf et al. 2016). Trotzdem vermag auch die Anzahl der Imagines verlässliche Hinweise auf den Zustand der Population sowie auf Veränderungen der Lebensraumbedingungen zu geben und ist daher als ein aussagekräftiger und praxistauglicher Parameter in der Gewässerschutzpraxis anzusehen. So war beispielsweise der Rückzug von Arten aus einem kleinen, schnell zuwachsenden Feuchtgebiet durch die signifikante Abnahme der Zahlen der Imagines zu dokumentieren (Chovanec 2023c).

Ophiogomphus cecilia wird durch Restrukturierungs- und Renaturierungsmaßnahmen gefördert (Vonwil 2013, Chovanec 2016, 2019a, 2023a, Joest 2017, Friedritz et al. 2018). Als „percher" (May 1991, Corbet & May 2008) ist er in seinem Verhalten zur Thermoregulation auf sonnige Sitzplätze angewiesen und reagiert sensibel auf zu starke Beschattung. Analysen von Böhm et al. (2013) zeigten, dass die Beschattung den Umweltfaktor mit dem größten Einfluss auf das Vorkommen von Imagines von *O. cecilia* darstellt. Dabei spielt für die Art sowohl die Besonnung der Uferzonen als auch der Wasserfläche eine große Rolle, Beschattung wird nur in geringem bis mäßigem Ausmaß toleriert. Werzinger (1998) beispielsweise stellte fest, dass Imagines zu über 60 % beschattete Wasserflächen meiden. Diese Befunde werden auch durch eine Vielzahl anderer Arbeiten bestätigt (Suhling & Müller 1996, Sternberg et al. 2000, Schwarz et al. 2007, Vonwil 2013, Schwarz & Schwarz-Waubke 2015, Joest 2017, Friedritz et al. 2018, Schwarz-Waubke & Schwarz 2021). Lohr (2023) hob die nachteiligen Folgen für *O. cecilia* von im Rahmen von Gewässerrenaturierungen durchgeführten Bepflanzungen und die dadurch herbeigeführte Beschattung bei Gewässern bis zu einer Breite von 10 m hervor. Auch Schiel & Hunger (2006) betonten, dass die Grüne Flussjungfer insbesondere durch dichte Bepflanzung der Uferlinie mit Gehölzen („Grünverrohrung") bei unsachgemäßen Restrukturierungen stark beeinträchtigt wird.

Untersuchungsabschnitt Pram 1 war in beiden Untersuchungsjahren weitgehend besonnt, trotzdem waren die Funde von *O. cecilia* auf Einzelfunde im Jahr 2016 beschränkt. *Gomphus vulgatissimus* und *Onychogomphus forcipatus* waren hier weder 2016 noch 2023 nachweisbar: Auch deren Larven leben vorzugsweise in feinkörnigem Substrat, das in diesem Bereich des Gewässers allerdings nur in äußerst geringem Umfang verfügbar ist. Dominiert wird der Gewässergrund hier von unbedeckten Schlierplatten, Grobkies und Steinen.

An Strecke Pram 3 war *O. cecilia* im Jahr 2023 – im Gegensatz zum Jahr 2016 – nicht zu finden. Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, waren die Ufergehölze schon im Jahr 2016 teilweise sehr gut entwickelt und offensichtlich auch Bestand aus der Zeit vor den Restrukturierungsarbeiten. Im Jahr 2023 waren insbesondere die Uferbereiche überwiegend beschattet, wodurch die Pram in diesem Bereich für *O. cecilia* als Lebensraum unattraktiv wurde. *Onychogomphus forcipatus* war im Jahr 2023 in Abundanzklasse IV an Strecke Pram 3 nachzuweisen (Chovanec & Schaufler 2023), diese Art weicht allerdings bei zunehmender Beschattung der Ufer eher auf besonnte Sitzwarten in der Gewässermitte aus als *O. cecilia* (Martens 2001). Ein Einbruch der Individuenzahlen von *O. forcipatus* ist bei vollständigem Kronenschluss und Beschattung der gesamten Wasserfläche zu erwarten.

Der Grad der Besonnung von Strecke Pram 2 war im Jahr 2023 für *O. cecilia* ausreichend. In beiden Untersuchungsjahren war die Art „häufig". An dieser Strecke waren im Jahr 2023 auch *G. vulgatissimus* und *O. forcipatus* zu finden, die beide im Jahr 2016 ausschließlich an Strecke Pram 3 auftraten. Bei der zu erwartenden Entwicklung der Ufergehölze ist aber auch hier in nur wenigen Jahren mit einer deutlichen Verschlech-

terung der Lebensraumbedingungen für alle drei Arten und mit ihrem Verschwinden zu rechnen.

Die individuenreichen Vorkommen von *Calopteryx splendens* und *C. virgo* spiegeln den typologischen Charakter des Maßnahmenabschnittes als Übergang von der biozönotischen Region Hyporhithral zum Epipotamal wider (siehe dazu auch Chovanec 2019a). Während sich die rhithrale *C. virgo* in ihren ökologischen Ansprüchen tolerant gegenüber Beschattung zeigt, wird sich die Reduktion der Besonnung der Pram-Ufer bald negativ auf die potamale *C. splendens* auswirken (Rüppell et al. 2005).

Um den Maßnahmenabschnitt an der Pram als Habitat des europaweit geschützten *O. cecilia* zu erhalten, wird daher die Durchführung entsprechender Maßnahmen zur Reduktion der Ufergehölze und damit der Beschattung empfohlen. Der libellen-ökologische Zustand des Maßnahmenabschnittes ist auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Jahr 2023 mit „gut“ zu bewerten (Chovanec & Schaufler 2023). Ein Abwandern von Leitarten würde bald zu einer Verschlechterung der Bewertung führen.

Die negativen Auswirkungen von zu starker Beschattung durch Ufergehölze auf Arten- und Individuenzahlen von Odonata sind Gegenstand einer Fülle nationaler und internationaler Literatur, z. B. Clark & Samways (1996), Kinvig & Samways (2000), Hofmann & Mason (2005), Samways (2006), Samways & Grant (2006), Remsburg et al. (2008), Wildermuth & Küry (2009), Janssen et al. (2018), Chovanec (2023c). Die darauf fußenden und empfohlenen Maßnahmen umfassen regelmäßiges abschnittsweises Auslichten sowie die nachhaltige Entfernung von Ufervegetation. In natürlichen bzw. naturnahen Gewässersystemen wird dies insbesondere durch morphodynamische Entwicklungen und die Tätigkeit von Biberpopulationen bewerkstelligt. Da derartige Prozesse in den regulierten Gewässerräumen der Zivilisationslandschaft nicht oder kaum mehr möglich sind bzw. zugelassen werden, sind sie im Rahmen der Gewässerpflege und -unterhaltung durchzuführen. Zunehmend stehen diese Maßnahmen allerdings in einem scheinbaren Widerspruch zu der vorherrschenden Praxis des Gewässermanagements und der Fischereiwirtschaft, die Auswirkungen der klimawandelbedingten Erhöhungen der Wassertemperatur durch möglichst lückenlose Beschattung kompensieren zu wollen (Melcher et al. 2016, Keil et al. 2018, Trimmel et al. 2018). Im Sinne eines alle Elemente der gewässertyp-spezifischen Lebensgemeinschaften und sowohl wasserwirtschaftliche als auch naturschutzfachliche Aspekte umfassenden Ansatzes sind hier entsprechende integrierende Lösungen bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Management der Ufervegetation anzustreben.

Restrukturierungs- und Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern haben zum Ziel, die eigendynamische Gewässerentwicklung zu fördern und damit die Struktur- und Strömungsvielfalt zu erhöhen. Die Überprüfung der Wirksamkeit sollte durch die Bearbeitung von aussagekräftigen Indikatorgruppen erfolgen, die in Wasserwirtschaft und Gewässerschutz gesetzlich vorgeschrieben und etabliert sind. Wie bereits erwähnt, haben sich odonatologische Studien als geeignet erwiesen, derartige Projekte zu evaluieren, zahlreiche Vorteile dieser Methode sind in der Literatur beschrieben (z. B. Chovanec

2019b, 2021). Außerdem sind Libellen – im Gegensatz zu Fischen – bei der Besiedlung aufgewerteter Gewässerbereiche vom hydrologisch/morphologischen Zustand flussauf bzw. flussab liegender Abschnitte weitgehend unabhängig, wodurch eine gewässertypspezifische Bewertung ausschließlich des Maßnahmenabschnittes möglich ist.

Eine Kombination aus Prä- und Post-Monitoring, also der Vergleich der Gewässersituation vor und nach der Maßnahmensetzung, liefert die beste Datengrundlage für eine Evaluierung (Gumpinger et al. 2018). Die Anzahl der Beispiele für ein derartiges Untersuchungsdesign ist allerdings – so wie bei anderen Indikatorgruppen (Csar et al. 2019) – auch bei Libellen sehr überschaubar. Als Beispiel sei hier die betreffende Studie an der Trattnach in Oberösterreich (Chovanec 2021) angeführt.

Im derzeit laufenden Projekt LIFE IP IRIS („Integrated River Solutions in Austria") repräsentieren Libellen einen von sieben Indikatoren zur Maßnahmenevaluierung (Gumpinger et al. 2020). Die Libellen werden in vier Maßnahmenbereichen für das Prae- und Post-Monitoring herangezogen. Die entsprechenden Untersuchungen werden an der Leitha und Lafnitz im Burgenland, an der Pielach in Niederösterreich und an der Enns in Salzburg durchgeführt. An beiden Standorten im Burgenland erfolgten Nachweise von *O. cecilia* im Prae-Monitoring. Die zuständige Naturschutzbehörde wurde über die Funde informiert, sodass im Austausch bei der Maßnahmenplanung sichergestellt werden konnte, dass sich keine Verschlechterung des Habitats für die geschützte Art ergibt (Schaufler 2024).

Wie die vorliegende Arbeit zeigt, aber auch Studien an der Krems (Oberösterreich, Chovanec 2020) sowie an Aschach, Leitenbach und Sandbach (ebenfalls Oberösterreich, Chovanec 2023a) offenlegen, sind Wiederholungen des Post-Monitorings in einem mehrjährigen Rhythmus notwendig. Mögliche gewässermorphologische Veränderungen und die Entwicklung der Vegetation spiegeln sich in Veränderungen der Libellenfauna rasch wider. Dadurch wird die Grundlage für allfällige wasserbauliche Adaptierungen und gewässerpflegerische Eingriffe geschaffen.

Natürlich sind insbesondere bei Arten mit entsprechendem Schutzstatus – so wie *O. cecilia* – entsprechende Überwachungsprogramme und darauf basierende Maßnahmen (Management der Ufervegetation) auch an Gewässern durchzuführen, die nicht Gegenstand von Restrukturierungen waren, sondern bei denen Vorkommen der betreffenden Spezies schon bekannt oder – aufgrund der gewässertypologischen Voraussetzungen – zu erwarten sind (siehe z. B. Schwarz et al. 2007). Auch in diesem Zusammenhang ist dabei die dringende Notwendigkeit des entsprechenden Managements der Ufervegetation hervorzuheben.

Widmung

Die vorliegende Arbeit ist Gustav Schay (23.9.1962–1.1.2024) gewidmet, der unter anderem die Durchführung libellenkundlicher Studien in Oberösterreich über ein Jahrzehnt lang gefördert und interessiert begleitet und damit einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der angewandten libellenkundlichen Forschung geleistet hat.

Danksagung

Der Abteilung Wasserwirtschaft des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung sei herzlich für die Finanzierung der Studie gedankt. Dank gebührt auch den Gutachter*innen für die konstruktiven Anmerkungen, Sabine Gaal-Haszler für die redaktionelle Betreuung und Martin Seyfert für das Layout.

Literatur

Anderwald P., Bachura B., Blatterer H., Grasser H.-P., Braun R., Mair W., Nening B., Schay G. & Tauber K. 1995: Gewässerschutz Bericht 8/1995 Pram Untersuchungen zur Gewässergüte Stand 1992-1994. – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz, 83 pp.

Bart U. & Gumpinger C. 2010: Renaturierungsmaßnahmen an der Pram in den Gemeinden Zell an der Pram und Riedau. Ökologische Begleitplanung. – Konsenswerber Wasserverband Pramtal, 47 pp.

Bogan M.T., Eppehimer D., Hamdhani H. & Hollien K. 2020: If you build it, they will come: rapid colonization by dragonflies in a new effluent-dependent river reach. – PeerJ 8:e9856, https://doi.org/10.7717/peerj.9856.

Böhm K., Raab B., Grimmer F., Müller K. & Albrecht H. 2013: Habitatansprüche der Imagines von *Ophiogomphus cecilia* an mittelfränkischen Gewässern (Odonata: Gomphidae). – Libellula 32(3/4): 97–114.

Castillo-Pérez U., May M.L. & Córdoba-Aguilar A. 2023: Thermoregulation in Odonata. Pp. 101–112. – In: Córdoba-Aguilar A., Beatty C.D. & Bried J.T. (Eds.): Dragonflies and Damselflies. Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. – Oxford University Press, Oxford, 496 pp.

Chovanec A. 2016: Libellenkundliche Untersuchungen an der restrukturierten Pram (Riedau / Zell) und an der regulierten Trattnach (Schlüßlberg) in Oberösterreich im Jahr 2016. – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung / Abt. Oberflächengewässerwirtschaft, 67 pp.

Chovanec A. 2017: Sanierung morphologischer Defizite und Anlage flussbegleitender Kleingewässer – Erfolgskontrolle gewässerökologisch wirksamer Maßnahmen an der Pram (Oberösterreich) durch den Einsatz von Libellen (Odonata) als Bioindikatoren. – Beiträge zur Entomofaunistik 18: 13–37.

Chovanec A. 2019a: Das Rhithron-Potamon-Konzept in der angewandten Odonatologie als Instrument zur Gewässertypisierung und -bewertung (Insecta: Odonata). – Libellula Supplement 15: 35–61.

Chovanec A. 2019b: 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.

Chovanec A. 2020: Die Libellenfauna der Krems in Ansfelden / Oberaudorf (Oberösterreich) mit einem individuenreichen Vorkommen von *Erythromma lindenii* (Selys, 1840) (Odonata: Coenagrionidae). – Beiträge zur Entomofaunistik 21: 3–31.

Chovanec A. 2021: Libellenkundliche Bewertung von Restrukturierungsmaßnahmen an einem Fließgewässer in Österreich durch Prae- und Post-Monitoring (Trattnach, Oberösterreich). – International Dragonfly Fund, Report 163: 1–43.

Chovanec A. 2023a: Die Libellenfauna von Leitenbach, Sandbach und Aschach (Oberösterreich) im Jahr 2022: aktueller Status und Vergleich mit 2015 (Insecta: Odonata). – Beiträge zur Entomofaunistik 24: 3–31.

Chovanec A. 2023b: Ergebnisse einer libellenkundlichen Studie in Pöllau (Oststeiermark) mit Nachweisen zweier FFH-Arten: *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (Odonata: Gomphidae) und *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 (Odonata: Cordulegastridae). – Beiträge zur Entomofaunistik 24: 123–145.

Chovanec A. 2023c: Succession of the Odonata fauna at a small wetland in an overflow and seepage reservoir: results of a six-year study. – International Dragonfly Fund, Report 182, 1–62.

Chovanec A. & Schaufler K. 2023: Libellenkundliche Untersuchungen an der Pram im Bereich Riedau / Zell und an Ausgleichsgewässern im Jahr 2023. – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Dir. Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. Wasserwirtschaft, 34 pp.

Clark T.E. & Samways M.J. 1996: Dragonflies (Odonata) as indicators of biotope quality in the Kruger National Park, South Africa. – Journal of Applied Ecology 33(5): 1001–1012.

Corbet P.S. & May M.L. 2008: Fliers and perchers among Odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal. – International Journal of Odonatology 11(2): 155–171.

Csar D., Gumpinger C., Scheder C., Höfler S. & Chovanec A. 2019: Sanierung der Morphologie kleiner und mittlerer Fließgewässer in Österreich. Resultate, Erkenntnisse und Empfehlungen aus Best-Practice Projekten inkl. Empfehlungen für die Erfolgskontrolle. – Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien, 77 pp.

Doblmayr P. 2015: Über die Geologie der Gemeinde Zell an der Pram. Pp. 58–61. – In: Gemeinde Zell an der Pram (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. – Hammer GmbH, Ried im Innkreis, 608 pp.

Friedritz L., Joest R. & Kamp J. 2018: Abundanz und Habitatwahl von Imagines von *Ophiogomphus cecilia* an renaturierten und ausgebauten Abschnitten der Lippe, Nordrhein-Westfalen (Odonata: Gomphidae). – Libellula 37(1/2): 1–22.

Gumpinger C. 2000: Wehrkataster der Pram und ihrer Zuflüsse. – Gewässerschutz Bericht 23, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, 102 pp.

Gumpinger C., Csar D., Chovanec A., Wenk M., Kudrnovsky H. & Spira Y. 2020: Rahmenkonzept für die Erfolgskontrolle der Maßnahmenumsetzung im Projekt LIFE IP IRIS. – Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, 85 pp.

Gumpinger C., Höfler S., Pichler-Scheder C. & Chovanec A. 2018: Ökologische Aufwertungsmaßnahmen in oberösterreichischen Gewässern – Planung, Umsetzung, Erfolge, Probleme. – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, 101 pp.

Hofmann T.A. & Mason C.F. 2005: Habitat characteristics and the distribution of Odonata in a lowland river catchment in eastern England. – Hydrobiologia 539: 137–147.

Janssen A., Hunger H., Konold W., Pufal G. & Staab M. 2018: Simple pond restoration measures increase dragonfly (Insecta: Odonata) diversity. – Biodiversity and Conservation 27: 2311–2328.

Joest R. 2017: Neue Daten zum Vorkommen der Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) an der Lippe im Kreis Soest. – Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest ABU info 39/40: 22–26.

Keil F., Haunschmid R., Prinz H., Sasano B. & Hundritsch L. 2018: Auswirkungen der Klimaveränderung auf die Fischzönosen oberösterreichischer Fließgewässer mit besonderer Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Klimastudie Prinz et al. 2009. – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Scharfling, 63 pp.

Kinvig R.G. & Samways M.J. 2000: Conserving dragonflies (Odonata) along streams running through commercial forestry. – Odonatologica 29(3): 195–208.

Koch K., Schneider J., Birkmann L., Weis J. & Kotulla A. 2013: Ein Vergleich zweier Großlibellenpopulationen (Odonata: Anisoptera) in Mainz. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 50: 321–331.

Lohr M. 2023: *Ophiogomphus cecilia* - Grüne Flussjungfer. – Bundesamt für Naturschutz, https://www.bfn.de/artenportraits/ophiogomphus-cecilia (aufgerufen am: 4.12.2023).

Martens A. 2001: Perching site choice in *Onychogomphus* f. *forcipatus* (L.): an experimental approach (Anisoptera: Gomphidae). – Odonatologica 30(4): 445–449.

May M.L. 1991: Thermal adaptations of dragonflies, revisited. – Advances in Odonatology 5: 71–88.

Melcher A., Dossi F., Graf W., Pletterbauer F., Schaufler K., Kalny G., Rauch H.P., Formayer H., Trimmel H. & Weihs P. 2016: Der Einfluss der Ufervegetation auf die Wassertemperatur unter gewässertypspezifischer Berücksichtigung von Fischen und benthischen Evertebraten am Beispiel von Lafnitz und Pinka. – Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 68: 308–323.

Müller J. 1999: *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy) in der Donau bei Deggendorf, Niederbayern (Anisoptera: Gomphidae). – Libellula 18(1/2): 69–70.

Müller O. 2004: Steinschüttungen von Buhnen als Larval-Lebensraum für *Ophiogomphus cecilia* (Odonata: Gomphidae). – Libellula 23(1/2): 45–51.

Münchberg P. 1932: Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatenfamilie der Gomphidae BKS. – Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 24(3/4): 704–735.

Raab R. 2005: Libellen. Pp. 645–675. – In: Ellmauer T. (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 905 pp.

Raab R. 2006: Rote Liste der Libellen Österreichs. Pp. 325–334. – In: Raab R., Chovanec A. & Pennerstorfer J.: Libellen Österreichs. Umweltbundesamt Wien. – Springer, Wien, New York, 345 pp.

Remsburg A.J., Olson A.C. & Samways M.J. 2008: Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance. – Journal of Insect Behaviour 21: 460–468.

Ruf C., Gufler C. & Küry D. 2016: Populationsentwicklung und Habitatpräferenzen der Westlichen Keiljungfer (*Gomphus pulchellus* Sélys, 1840) in der Region Basel (Schweiz) (Odonata: Gomphidae). – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 16: 109–122.

Rüppell G., Hilfert-Rüppell D., Rehfeldt G. & Schütte C. 2005: Die Prachtlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 654, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 255 pp.

Sageder J. 2015a: Die Regulierung der Pram. Pp. 62–64. – In: Gemeinde Zell an der Pram (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. – Hammer GmbH, Ried im Innkreis, 608 pp.

Sageder J. 2015b: Die Renaturierung der Pram. Pp. 65–66. – In: Gemeinde Zell an der Pram (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. – Hammer GmbH, Ried im Innkreis, 608 pp.

Samways M.J. 2006: Threat levels to odonate assemblages from invasive alien tree canopies. Pp. 209–224. – In: Cordero Rivera A. (ed.): Forests and Dragonflies. Fourth WDA International Symposium of Odonatology, Pontevedra (Spain), July 2005, 299 pp.

Samways M.J. & Grant P.B.C. 2006: Regional response of Odonata to river systems impacted by and cleared of invasive alien trees. – Odonatologica 35(3): 297–303.

Schaufler K., Nemetz S., Weber K., Mühlmann H. & Wenk M. 2024: LIFE IRIS Prämonitoring D.4.1: Umweltauswirkungen inkl. Wirkungen auf Ökosystemfunktionen. – Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, Wien, 138 pp.

Schay G., Kapfer S., Blatterer H. & Heinisch W. 2015a: BUP-Bericht 2014 Datenstand 2007–2012 Ökologische Zustandsbewertung der Fließgewässer in Oberösterreich. – Gewässerschutzbericht Nr. 47, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz, 140 pp.

Schay G., Prandstötter A. & Kapfer S. 2015b: Ökologische Zustandsbewertung der Fließgewässer - Inn- und Hausruckviertel 2014. – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz, 42 pp.

Schiel F.-J. & Hunger H. 2006: Bestandssituation und Verbreitung von *Ophiogomphus cecilia* in Baden-Württemberg (Odonata: Gomphidae). – Libellula 25(1/2): 1–18.

Schorr M. 1990: Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – Ursus Scientific Publishers, Bilthoven, 465 pp.

Schwarz M. & Schwarz-Waubke M. 2015: Kartierung der Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)) im nominierten Natura 2000-Gebiet Leitenbach (Oberösterreich) im Jahr 2015. – Studie im Auftrag der Abteilung Naturschutz des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Kirchschlag bei Linz, 34 pp.

Schwarz-Waubke M. & Schwarz M. 2021: Die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785)) im Europaschutzgebiet Böhmerwald und Mühltäler im Jahr 2021. – Studie im Auftrag von ezb – TB Zauner GmbH, 16 pp.

Schwarz M., Schwarz-Waubke M. & Laister G. 2007: Die Grüne Keiljungfer [*Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy 1785)] (Odonata, Gomphidae) in den Europaschutzgebieten Waldaist-Naarn, Maltsch, Tal der Kleinen Gusen, Böhmerwald und Mühltäler (Österreich, Oberösterreich). – Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 17: 257–279.

Sternberg K., Höppner B., Heitz A. & Heitz S. 2000: *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) Grüne Flußjungfer (Grüne Keiljungfer). Pp. 358–373. – In: Sternberg K. & Buchwald R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), Literatur. – Ulmer, Stuttgart, 712 pp.

Suhling F. & Müller O. 1996: Die Flußjungfern Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 628, Westarp Wissenschaften, Magdeburg; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 237 pp.

Trimmel H., Weihs P., Leidinger D., Formayer H., Kalny G. & Melcher A. 2018: Can riparian vegetation shade mitigate the expected rise in stream temperatures due to climate change during heat waves in a human-impacted pre-alpine river? – Hydrology and Earth System Sciences 22: 437–461.

Vonwil G. 2013: Merkblätter Arten / Libellen / *Ophiogomphus cecilia*. – Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Libellenschutz, CSCF info fauna, Neuenburg und Bundesamt für Umwelt, Bern, 5 pp.

Werzinger J. 1998: Biotop-Präferenzen von Imagines der Grünen Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) im engeren und weiteren Umfeld der kleinen Flüsse und Bäche des nordwestlichen Mittelfranken. – In: Gesellschaft Deutschsprachiger Odonatologen (Ed.): Tagungsband der 17. Jahrestagung der GdO in Bremen, 20.-22. März 1998: 17–18.

Wildermuth H. & Küry D. 2009: Libellen schützen, Libellen fördern. Leitfaden für die Naturschutzpraxis. – Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz Nr. 31, 88 pp.

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., Borkenstein A. & Jödicke R. 2018: Verhaltensgesteuerte Thermoregulation bei *Leucorrhinia pectoralis* und *L. rubicunda* (Odonata: Libellulidae). – Libellula 37(3/4): 97–134.

Wimmer R. & Wintersberger H. 2009: Feintypisierung Oberösterreichischer Gewässer. – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, DVD.