

**Libellenkundliche Untersuchungen
an der Pram im Bereich Riedau / Zell und an
Ausgleichsgewässern im Jahr 2023**



Andreas Chovanec & Kristina Schaufler

**im Auftrag des
Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung
Dir. Umwelt und Wasserwirtschaft
Abt. Wasserwirtschaft**

August 2023

Anschrift des korrespondierenden Autors:

Univ.-Doz. Dr. Andreas Chovanec

Krottenbachgasse 68

2345 Brunn am Gebirge

andreas.chovanec@bml.gv.at

Fotos auf dem Titelblatt:

Die Pram im Bereich des Freibades in Riedau, 21.5.2023, Foto: A. Chovanec

Männchen der Grünen Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia*, 10.7.2023; Foto: K. Schaufler

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Einleitung und Ziel der Studie	6
2 Typologische Charakterisierung des Untersuchungsbereiches, Dokumentation der Untersuchungsabschnitte	7
3 Methode	17
4 Ergebnisse, Diskussion und Vergleich mit 2016	23
5 Fotos nachgewiesener Arten	28
6 Literatur	30

Zusammenfassung

Die Pram im Bereich Riedau / Zell war in den Jahren 2011 bis 2015 Gegenstand von umfangreichen Restrukturierungsmaßnahmen. Darüber hinaus wurde unweit des Flusses eine Kette von kleinen, stehenden Ausgleichsgewässern angelegt. Die Auswirkung der Maßnahmen wurde durch eine libellenkundliche Untersuchung im Jahr 2016 evaluiert (CHOVANEC 2016, 2017). Die vorliegende Studie aus dem Jahr 2023 hat zum Ziel, zwischenzeitliche Veränderungen der Libellenfauna zu dokumentieren und damit eine Grundlage für allfällige Maßnahmen zu schaffen.

Im Zuge von fünf Begehungsterminen wurde die imaginale aspektbildende Libellenfauna erhoben. Grundlage der Auswertungen des an der Pram erhobenen Artenspektrums war der methodische Rahmen des Rhithron-Potamon-Konzeptes. Der libellen-ökologische Zustand wurde sowohl für 2016 als auch 2023 auf der Grundlage des Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index (OFZI) bestimmt. In diesem wird das nachgewiesene Inventar der sicher, wahrscheinlich und möglicherweise bodenständigen Arten verrechnet und einem gewässertyp-spezifischen libellenkundlichen Leitbild gegenübergestellt. Der errechnete Index-Wert wird in eine der fünf Klassen des libellen-ökologischen Zustandes umgelegt. Die Pram ist im Bereich Riedau / Zell der Übergangsregion Hyporhithral / Epipotamal zuzurechnen.

An der Pram wurden im Jahr 2023 zehn Arten nachgewiesen, acht davon waren sicher, wahrscheinlich oder möglicherweise bodenständig. Diese acht Arten umfassen die fünf gewässertyp-spezifischen Leitarten und drei der Begleitarten. Die drei Leitarten aus der Familie der Gomphidae sind laut der Roten Liste für Österreich (RAAB 2006) jeweils als „gefährdet“ eingestuft, die beiden *Calopteryx*-Spezies (ebenfalls Leitarten) sind „potenziell gefährdet“. Das bereits im Jahr 2016 festgestellte Vorkommen der in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie geführten Art *Ophiogomphus cecilia* wurde bestätigt. Das Vorkommen der Population war allerdings 2023 nur mehr auf einen der drei Untersuchungsabschnitte beschränkt, die Individuenzahlen waren geringer als 2016.

Die Berechnung des OFZI ergab für den gesamten Abschnitt einen Wert von 1,7; damit ist der libellen-ökologische Zustand des Maßnahmenabschnittes aktuell mit „gut“ zu bewerten. Im Jahr 2016 war er „sehr gut“. Das syntope und individuenreiche Vorkommen von *Calopteryx splendens* und *C. virgo* spiegelt den hyporhithral / epipotamalen Übergangscharakter des Gewässerabschnittes wider.

Es wird aus libellenökologischer Sicht eine deutliche Reduzierung der Beschattung des Gewässers durch zumindest teilweise Entfernung von Ufervegetation empfohlen. Damit kann unter anderem die Population der „FFH-Art“ *O. cecilia* gefördert werden.

Die Ausgleichsgewässer spielten im Jahr 2023 – im Gegensatz zu 2016 – als Lebensraum für Libellen keine Rolle; sie trockneten bald vollständig aus und stellen inzwischen eher eine ökologische Falle (beispielsweise auch für Amphibien) dar. Es wird ein Dotationsregime empfohlen, das eine permanente Wasserführung gewährleistet. Ansonsten sollte in die Geländesenken kein Wasser eingeleitet werden.

1 Einleitung und Ziel der Studie

Das Netz jener Fließgewässer in Österreich, deren Einzugsgebietsgröße >10 km² beträgt, umfasst 32.097 km, dies entspricht dem Berichtsgewässernetz zur Umsetzung von Österreichischem Wasserrechtsgesetz (WRG) und EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Davon entfallen 16,5 % (5.281,6 km) auf Oberösterreich. Die Notwendigkeit seiner Sanierung – insbesondere aus morphologischer und hydrologischer Sicht – wird durch folgende Zahlen offenkundig: Der ökologische Zustand von nur 190,5 km (3,6 %) ist als sehr gut eingestuft; 967,8 km (18,3 %) sind als „gut“ klassifiziert (G. EISENKÖLB, schriftl. Mittlg. vom 27.6.2022; siehe auch BMLRT 2022, sowie <https://info.bml.gv.at/themen/wasser/wisa.html>).

Im Bereich Riedau / Zell an der Pram wurden an drei Kilometern der Pram in den Jahren 2011 bis 2015 umfangreiche Restrukturierungsarbeiten durchgeführt, in deren Rahmen auch eine Kette von kleinen stehenden Ausgleichsgewässern angelegt wurden. In einer im Jahr 2016 durchgeführten libellenkundlichen Untersuchung erfolgte die Bewertung der ökologischen Wirksamkeit der Maßnahmen (CHOVANEK 2016, 2017).

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der odonatologischen Untersuchung aus dem Jahr 2023 präsentiert und jenen der Studie aus dem Jahr 2016 gegenübergestellt. Die Untersuchung 2023 wurde durchgeführt, um allfällige Veränderungen der Standorte in den vergangenen Jahren und ihre Auswirkungen auf die Libellenfauna zu dokumentieren und dadurch eine Grundlage für Maßnahmen insbesondere im Bereich der Gewässerpflege zu schaffen. Der gleiche methodische Ansatz wurde auch bei den Maßnahmenbereichen an Leitenbach, Sandbach und Aschach verfolgt (CHOVANEK 2022a, 2023).

Grundlage der Bewertung der kartierten Gewässerabschnitte war die libellenkundliche Anwendung des Rhithron-Potamon-Konzeptes, die im Rahmen vorangegangener odonatologischer Studien in Oberösterreich entwickelt worden war (CHOVANEK 2018a, b, 2019a, b, 2020, 2021, 2022b). So wie bei der Studie an Leitenbach, Sandbach und Aschach (CHOVANEK 2022a, 2023) wurde die Methode auch in der vorliegenden Untersuchung durch eine Differenzierung der Übergangsregion Hyporhithral / Epipotamal auf Grundlage der Gewässergröße verfeinert. Die Daten aus dem Jahr 2016, die seinerzeit gemäß dem Dragonfly Association Index bewertet worden waren (CHOVANEK 2016, 2017), wurden – um eine optimale Vergleichbarkeit zu gewährleisten – in das Auswertungsschema gemäß dem Konzept der biozönotischen Region übertragen.

2 Typologische Charakterisierung des Untersuchungsbereiches, Dokumentation der Untersuchungsabschnitte

Die Pram entspringt auf 620 m ü. A. auf dem Gemeindegebiet von Haag am Hausruck und entwässert ein Einzugsgebiet von 382,3 km². Nach einer Länge von 55,5 km mündet sie auf einer Seehöhe von 305 m mit einer Flussordnungszahl von 5 bei Schärding in den Inn. Ihr Abfluss beträgt im Bereich von Zell im Mittel etwa 1 km³/s, an der Mündung ca. 5 km³/s. Der höchste jemals gemessene Hochwasserabfluss seit 1976 ist 43,8 km³/s. Das Abflussregime ist winterpluvial. Die Pram liegt in der Bioregion Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland der Ökoregion Zentrales Mittelgebirge. Sie ist dem Fließgewässer-Naturraum Innviertler und Hausruckviertler Hügelland zugehörig. Das Innviertler und Hausruckviertler Hügelland ist ein reliefbetontes Terrassenland, das von zwei regionalen Flussgebieten geprägt wird: Der Westteil mit den Flüssen Mattig, Ach, Antiesen und Pram ist dem Inn tributär, der Ostteil hingegen strebt mit den Flüssen Aschach und Innbach / Trattnach der Donau im Bereich des Eferdinger Beckens zu. Die Wasserscheiden der beiden Flussgebiete liegen zwischen 400 und 500 m Seehöhe. Aus geologischer Sicht liegt das Innviertler und Hausruckviertler Hügelland in der Molassezone. Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind tertiärer Schlier (ein mehr oder weniger kalkreicher zusammengepresster Tonmergel), Deckenlehm und Deckenschotter. Im Quartär wurden die über dem Schlier abgelagerten Schotterdecken z. T. abtransportiert (WIMMER & MOOG 1994, FINK et al. 2000, SILIGATO & GUMPINGER 2005, HAUSER et al. 2007, GRIMS 2008, WIMMER & WINTERSBERGER 2009, BART & GUMPINGER 2010, KAPFER et al. 2012, DOBLMAYR 2015, SCHAY et al. 2015).

Basierend auf den Kriterien Bioregion, Höhenlage und Einzugsgebietsgröße ist der Untersuchungsbereich Riedau / Zell dem Gewässertyp 11-2-2 zuzuordnen (WIMMER & WINTERSBERGER 2009, WIMMER et al. 2012). Die Franziszeische Landesaufnahme gibt den gewundenen bis mäandrierenden Gewässerverlauf wieder (Abb. 1). Die biozönotische Region der Pram in diesem Bereich entspricht dem Übergangsbereich zwischen Hyporhithral und Epipotamal (WIMMER & WINTERSBERGER 2009, BART & GUMPINGER 2010, BAMMER 2015, CHOVANEC 2016, 2017). Gemäß WIMMER & WINTERSBERGER (2009) ist der Gewässertyp aus morphologischer Sicht wie folgt zu charakterisieren: Die prägenden Strukturen sind Steil- und Flachufer, unterspülte Anbruchufer mit Totholz und Wurzelstöcken, Kies- und Sandbänke; die Tiefenvarianz ist hoch. Die Gewässersohle wird dominiert von z. T. unbedeckten Schlierplatten sowie unterschiedlichen Kiesfraktionen mit Anteilen von Sand und Schluff sowie Steinen. Der saprobielle Grundzustand ist 1,75.



Abb. 1: Historische Situation der Pram im Untersuchungsabschnitt Riedau bis Zell (Franzische Landesaufnahme 1806–1869; Quelle: <https://maps.arcanum.com/>).

Immer wieder auftretende Hochwässer führten zu Bestrebungen, die Pram zu regulieren. Erste Maßnahmen sind aus dem 19. Jhd. bekannt. Die systematische Regulierung der Pram im Bereich Riedau bis flussab Zell begann 1967; die Arbeiten dauerten wenige Jahre. Ziel war die Schaffung eines monotonen Gerinnes im Trapezprofil, dessen Ufer durch Granitbruchsteine durchgehend gesichert waren. Damit sollten Hochwässer möglichst schnell abgeführt werden (siehe dazu auch SAGEDER 2015a).

In den 1980er Jahren wurde die Kritik an den Regulierungsmaßnahmen lauter. Deshalb wurden an drei Kilometern des Wasserkörpers in den Jahren 2011 bis 2015 umfangreiche Restrukturierungsarbeiten durchgeführt (BART & GUMPINGER 2010, SAGEDER 2015b). Ziele des Maßnahmenpaketes waren der Rückbau des mit Granitbruchsteinen gesicherten Trapezprofils, 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- bzw. Pendelrampen. Damit wurden Lebensräume für die gewässertypspezifischen Zönosen geschaffen, die Hochwassersicherheit erhöht sowie Naherholungszonen entlang des Flusses für die Bevölkerung errichtet.



Abb. 2: Die hart regulierte Pram im Ortsgebiet von Zell. Im Bereich des Schlosses sind unten rechts das ursprüngliche Gerinne und die Bauarbeiten am neuen zu erkennen (aus SAGEDER 2015a).

Innerhalb des Untersuchungsbereiches wurden drei Abschnitte an der Pram sowie vier Ausgleichsgewässer kartiert (Abb. 3): Der Abschnitt Pram 1 (unterhalb der Brücke der Unterinnviertler Landesstraße im Süden von Riedau nordwärts flussab) erstreckte sich über 250 m. Die Abschnitte Pram 2 (im Bereich Freibad Riedau und Baumschule Stöckl) und Pram 3 (von Ortszentrum / Schloss Zell in Richtung Süden) hatten jeweils eine Länge von etwa 400 m. Die erhobenen Individuenzahlen wurden im Sinne der methodischen Vorgaben (CHOVANEK 2019a) auf 100 m-Strecken umgerechnet. Im Jahr 2016 wurden die gleichen Standorte kartiert.

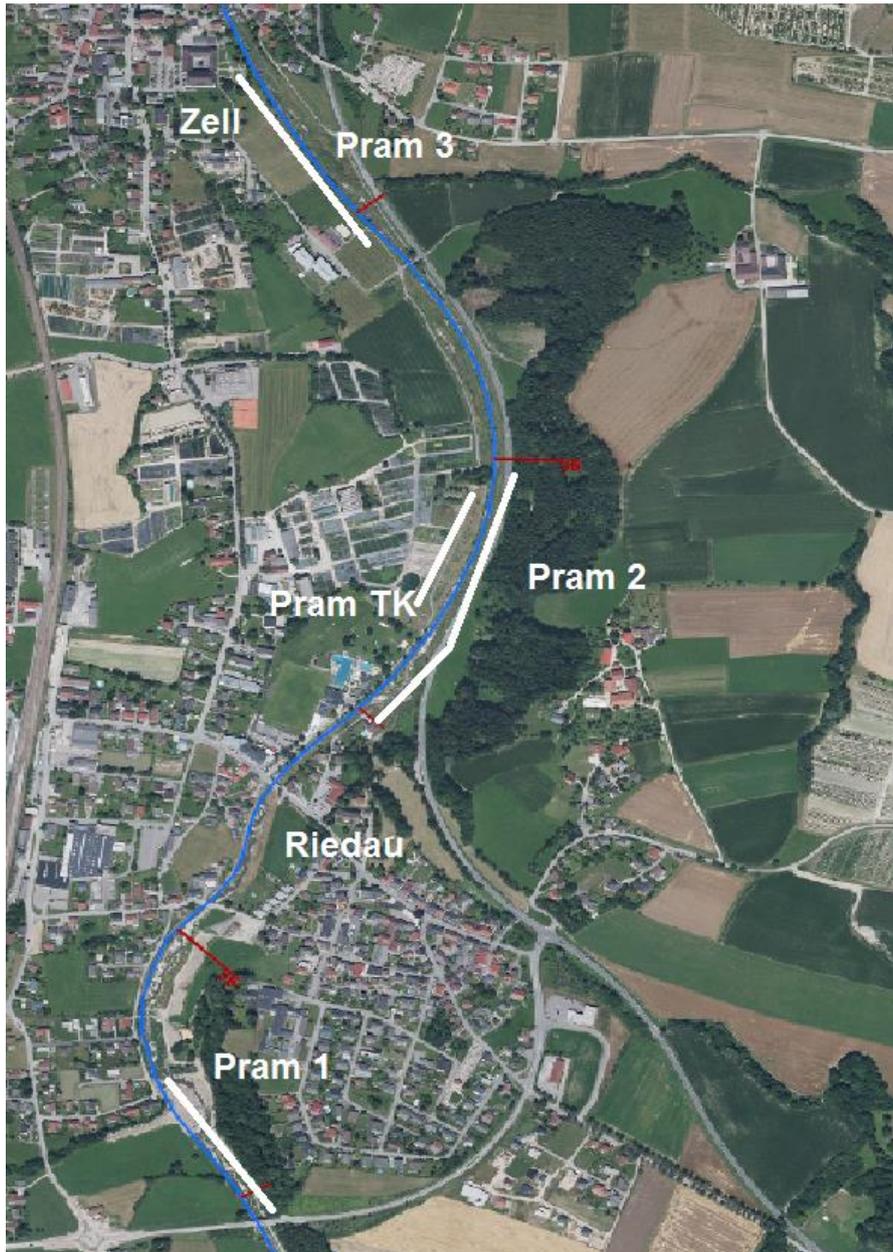


Abb. 3: Untersuchungsbereich der Pram im Bereich Riedau und Zell mit den Untersuchungsabschnitten 1–3; TK: Tümpelkette, Ausgleichsgewässer; rote Zahlen: Fluss-km (Basiskarte vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt).

Die Ausprägungen der Abschnitte deckten das gesamte Spektrum der Maßnahmentypen ab: Bühnen, Buchten, Inseln, Aufweitungen, Strukturierungen in den Uferbereichen. Zusätzlich wurde – so wie 2016 – im Bereich des Abschnittes Pram 2 eine Tümpelkette (Pram TK) untersucht, die deutlich über dem Geländeniveau des Gewässerbettes der Pram liegt und als Ersatzgewässer für aquatische und amphibische Fauna und Flora dient. Überschusswässer, die im Bereich der Baumschule Stöckl anfallen, werden eingeleitet (CHOVANEK 2016). Die vier Gewässer haben Überläufe in die Pram. Die vier Ausgleichsgewässer weisen bei Bespannung maximale Längen zwischen 20 und 33 m und Breiten zwischen 4 und 12 m auf.

Da die Pram keine hydrologische Verbindung zu diesen Kleingewässern aufweist, wurden – so wie bei der Untersuchung im Jahr 2016 – die an der Tümpelkette gewonnenen Daten zur Bewertung der Pram nicht herangezogen.

Der Untersuchungsbereich der Pram weist auch nach den Restrukturierungen weiterhin einen vorwiegend gestreckten Verlauf auf, in vereinzelt Zonen konnte eine Erhöhung der Sinuosität erreicht werden (siehe dazu auch BART & GUMPINGER 2010). Durch den Einbau von Bühnen sowie durch Aufweitungen und Buchten wurden strömungsberuhigte Areale geschaffen. Die Strömungsgeschwindigkeiten erreichen sonst Werte bis zu über 50 cm/s, wobei insbesondere die querschnittsverengende Wirkung von Inseln teilweise zu leitbildfernen, beschleunigten Strömungsverhältnissen führt. Der Untergrund ist geprägt von anstehendem Schlier, (Grob-)Kies und Steinen bis zu einem Durchmesser von ca. 20 cm. In strömungsberuhigten Bereichen werden in geringem Maß Detritus und Sande abgelagert.

Der Untersuchungsbereich nimmt den Großteil des sich von Fluss-km 33 bis 37 erstreckenden Wasserkörpers WK 302950072 „Pram_Zell_Riedau“ ein und liegt in den Gemeinden Riedau und Zell an der Pram. In der Zustandsbewertung 2021 gemäß dem 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan ist der ökologische Zustand des Wasserkörpers als „mäßig“ ausgewiesen, der Zustand der biologischen Qualitätselemente hinsichtlich hydromorphologischer Belastungen als „gut“ (BMLRT 2022, <https://maps.wisa.bml.gv.at/gewaesserbewirtschaftungsplan-2021#>).

Die Charakteristika der Untersuchungsabschnitte sowie der Ausgleichsgewässer sind den Abbildungen 4–18 zu entnehmen.

Pram 1 – Abschnitt unterhalb der Brücke der Unterinnviertler Landesstraße:

Abb. 4: Kiesbank und anstehender Schlier, 2.6.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 5: Pendelnder Verlauf der Pram, 2.6.2023, Foto: A. Ch.



Pram 2 – Abschnitt beim Freibad Riedau und bei der Baumschule Stöckl:

Abb. 6 und 7: Aufweitung der Pram im Bereich des Freibades Riedau, 21.5.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 8: Überwiegend gestreckter Verlauf der Pram in diesem Abschnitt, 2.6.2023, Foto A. Ch.



Pram 2 – Abschnitt oberhalb des Schlosses Zell und bis zum Schloss:

Abb. 9: Aufweitung oberhalb des Schlosses, 21.5.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 10, 11: Überwiegend gestreckter Verlauf der Pram oberrhalb des Schlosses, 2.6.2023, Foto: A. Ch.



Ausgleichsgewässer zwischen Baumschule Stöckl und Pram (im Bereich Abschnitt Pram 2)

Abb. 12: Biberspuren an einem der stark verwachsenen Ausgleichsgewässer, 22.4.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 13, 14:
Ausgleichsgewässer, 22.4.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 15: Ausgleichsgewässer,
22.4.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 16: Stark beschattetes
Ausgleichsgewässer, 21.5.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 17: Trocken gefallenes
Ausgleichsgewässer, 2.6.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 18: Trocken gefallenes
Ausgleichsgewässer, 2.6.2023,
Foto: A. Ch.



3 Methode

Erhebungen:

Die drei Gewässerabschnitte der Pram und die vier stehenden Ausgleichsgewässer wurden im Jahr 2023 an fünf Terminen bei – für libellenkundliche Untersuchungen – geeigneten Wetterbedingungen kartiert, um die repräsentative, aspektbildende Libellenfauna zu erheben: 23.3., 22.4., 21.5., 2.6. und 10.7. Die Anzahl an Begehungen ist notwendig, um die an einem Gewässer zeitlich versetzt auftretenden „Winter-“, „Frühlings-/Frühsommer-“ und „Hochsommer-/Herbst-Arten“ nachweisen zu können (vgl. dazu auch SCHMIDT 1985, CHOVANEC 2019a). Nachweise erfolgten durch Kescherfang bzw. Sicht- und Fotonachweise. Von den erhobenen Arten wurden Belegfotos gemacht, die exemplarisch in dieser Arbeit veröffentlicht sind. Gefangene Tiere wurden unmittelbar nach der Bestimmung im Feld bzw. nach der Aufnahme von Belegfotos freigelassen. Die Begehungen fanden an möglichst windberuhigten, sonnigen Tagen zwischen 10 und 17 Uhr MESZ statt.

Abundanzen:

Die gezählten bzw. geschätzten Individuenzahlen wurden in Häufigkeitsklassen übertragen, die auf eine 100 m lange Uferstecke bezogen sind (Tab. 1; CHOVANEC 2019a). Bei diesen Klassen sind unterschiedliche familien-spezifische Raumansprüche berücksichtigt. Ausschlaggebend für die Zuteilung zu einer bestimmten Häufigkeitsstufe war der für die einzelnen Arten in der Untersuchungsperiode an einem Gewässerabschnitt nachgewiesene maximale, auf eine 100 m Strecke bezogene Individuen-Tagesbestand.

Tab. 1: Zuteilung der Individuenzahlen zu Abundanzklassen pro 100 m
(Zygoptera: Kleinlibellen; Anisoptera: Großlibellen; Calopterygidae: Familie Prachtlibellen;
Libellulidae: Familie Segellibellen).

	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	>11

Bodenständigkeit:

Als sehr vagile Organismen sind Libellen oft fernab von Gewässern bzw. an Gewässern zu finden, die nicht als Reproduktionshabitat in Frage kommen. Deshalb ist bei der Interpretation der Ergebnisse bestmöglich abzuschätzen, welche Arten bodenständig sind, d. h. das untersuchte Gewässer als Reproduktionsraum nutzen, und welche Arten „Gäste“ sind und beispielsweise ausschließlich jagen. Die Berücksichtigung der Funde von frisch emergierten Individuen, die Abundanzen, Beobachtungen der Fortpflanzungsaktivitäten (Kopula, Tandem, Eiablage) sowie Mehrfachsichtungen (bei unterschiedlichen Begehungen bzw. an verschiedenen Abschnitten) geben in diesem Zusammenhang wertvolle Beweise für bzw. Hinweise auf die Bodenständigkeit (siehe auch z. B. SCHMIDT 1985, MOORE 1991, RAEBEL et al. 2010, BRIED et al. 2015, CHOVANEC 2019a):

- Die sichere Bodenständigkeit einer Art im Untersuchungsbereich der Pram wurde durch den Fund von frisch emergierten Individuen belegt.
- Die Bodenständigkeit einer Art wurde als wahrscheinlich klassifiziert, wenn
 - Reproduktionsverhalten zu beobachten war und / oder
 - die maximale, bei einer Begehung festgestellte Individuenzahl pro 100 m die Einstufung in Abundanzklasse 3, 4 oder 5 zur Folge hatte.
- Die Bodenständigkeit einer Art im Bereich wurde als möglich klassifiziert, wenn
 - Imagines in Abundanzklasse 1 oder 2 ohne Beobachtungen von Fortpflanzungsverhalten an zumindest zwei unterschiedlichen Begehungen nachzuweisen waren und/oder
 - Imagines in Abundanzklasse 1 oder 2 ohne Beobachtungen von Fortpflanzungsverhalten bei einer Begehung an zumindest zwei unterschiedlichen Abschnitten nachzuweisen waren.

Insbesondere im Fall der Kriterien zur Festlegung möglicher Bodenständigkeit war die Fundsituation mit den jeweiligen artspezifischen ökologischen Ansprüchen zu diskutieren.

Gefährdungsstatus:

Die Gefährdung der Arten fließt in den Bewertungsprozess nicht ein, wird aber in der Darstellung der Ergebnisse als zusätzliche Information angegeben (siehe Tab. 5). Die Einstufungen der Arten in Gefährdungskategorien wurden für Österreich der Roten Liste von RAAB (2006) entnommen. Ebenso wurde die Rote Liste für Europa herangezogen (KALKMAN et al. 2010). Es wurde auch überprüft, ob nachgewiesene Arten in der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (Richtlinie 92/43/EWG) gelistet sind.

Bewertung:

Den Vorgaben von WRG und WRRL folgend basiert die Bewertung des libellen-ökologischen Zustandes auf der allfälligen Abweichung der aktuellen Libellenfauna eines Gewässers bzw. eines Gewässerabschnittes vom gewässertyp-spezifischen Artenspektrum. Es ist hervorzuheben, dass unter Gewässertyp der naturnahe, weitgehend anthropogen unbeeinflusste Zustand im „sehr guten ökologischen Zustand“ zu verstehen ist. Referenzzeitraum ist etwa die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts: Umfassendes Kartenmaterial ermöglicht einen guten Blick auf die Flussmorphologie (siehe Abb. 1), da systematische Flussregulierungen noch nicht erfolgt sind. Mögliche Abweichungen der Libellenfauna spiegeln sich in den Abstufungen des ökologischen Zustandes wider: guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter libellen-ökologischer Zustand. Hervorzuheben ist, dass sich die Bewertungen des libellen-ökologischen Zustandes auf den Maßnahmenbereich und nicht auf den Wasserkörper beziehen.

Grundlagen der Bestimmung des libellen-ökologischen Zustandes und damit der Beurteilung der an der Pram gesetzten Maßnahmen waren das Konzept der biozönotischen Region und die Berechnung des Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index, in dem allfällige Abweichungen der aktuellen Odonata-Fauna von der gewässertyp-spezifischen Referenzfauna verrechnet werden (OFZI, siehe auch CHOVANEC 2019a, b, 2020, 2021).

Angelehnt an die Methode zur Bestimmung des fischökologischen Zustandes (HAUNSCHMID et al. 2019) wurde – so wie bei der Studie an Aschach, Leitenbach und Sandbach (CHOVANEC 2022a, 2023) – die Übergangsregion Hyporhithral / Epipotamal (ÜR HR/EP) entsprechend der Gewässerbreite differenziert:

- kleine ÜR HR/EP: dominierende Gewässerbreite < 5 m,
mittlere ÜR HR/EP: dominierende Gewässerbreite ≥ 5 m–25 m,
große ÜR HR/EP: dominierende Gewässerbreite > 25 m.

Der Untersuchungsbereich der Pram entspricht der mittleren ÜR HR/EP. Grundlage für die Beschreibung der Referenzzönose dieser Größenklasse des ÜR HR/EP der Bioregion Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland war die Liste aller Odonata, die – gemäß ihrer längenzonalen Einstufung – mindestens einen der 10 Valenzpunkte für zumindest eine der beiden Regionen aufweisen (CHOVANEK et al. 2017). Aus dieser Aufstellung wurden alle jene Arten nicht für den Bewertungsprozess berücksichtigt, deren Auftreten an den betreffenden Untersuchungsabschnitten wegen zoogeographischer Aspekte nicht wahrscheinlich ist (grau unterlegt in Tab. 2; siehe dazu RAAB & PENNERSTORFER 2006, HOLZINGER et al. 2015, WILDERMUTH & MARTENS 2019): *Chalcolestes parvidens*, *Coenagrion mercuriale*, *Coenagrion ornatum*, *Stylurus flavipes*, *Cordulegaster heros* und *Somatochlora meridionalis* sind gemäß HOLZINGER et al. (2015) für Oberösterreich nicht belegt, *Gomphus pulchellus* und *Coenagrion scitulum* wurden nicht als Referenzart aufgenommen, da erst wenige Funde aus Oberösterreich bekannt sind (z. B. GROS & CHOVANEK 2018, CHOVANEK & SCHAUFLENER 2023). Ebenso wurde *Sympetrum pedemontanum* aufgrund der Fundsituation in Oberösterreich nicht als Referenzart berücksichtigt. *Anax ephippiger* wandert unregelmäßig aus Afrika nach Europa ein, wo die Art auch reproduziert (RAAB & PENNERSTORFER 2006, WILDERMUTH & MARTENS 2019). Aufgrund ihres eher unregelmäßigen Auftretens wurde die Spezies ebenfalls nicht als Referenzart für den gegenständlichen Gewässertyp festgelegt. Die Liste der Referenzarten für die mittlere Größenklasse der Übergangsregionen Hyporhithral / Epipotamal der Bioregion Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland mit den jeweiligen Valenzpunkten ist Tabelle 2 zu entnehmen. In der Tabelle angeführte Arten, die nicht grau unterlegt sind, aber trotzdem bei der mittleren ÜR keine Berücksichtigung fanden, sind Referenzart bei der kleinen oder großen ÜR.

Tab. 2: In alphabetischer Reihenfolge angeführte, in Österreich vorkommende Libellenarten mit zumindest einem Valenzpunkt für das Hyporhithral (HR) und / oder Epipotamal (EP); ÜR Übergangsregion; ockerfarben unterlegt: Leitarten; sandfarben unterlegt: Begleitarten; grau unterlegt: Arten, deren Auftreten an dem Gewässertyp aus zoogeographischen unwahrscheinlich ist; weiß unterlegt: Begleitarten der anderen Größenklassen der ÜR.

	HR	EP	ÜR HR / EP	ÜR mittel
<i>Aeshna cyanea</i>		1	1	1
<i>Aeshna mixta</i>		1	1	1
<i>Anax ephippiger</i>		1		
<i>Anax imperator</i>	1	1	2	2
<i>Calopteryx splendens</i>	1	4	5	5
<i>Calopteryx virgo</i>	6	2	8	8
<i>Chalcolestes viridis</i>	1	1	2	2
<i>Chalcolestes parvidens</i>	1	1		
<i>Coenagrion mercuriale</i>	2	2		
<i>Coenagrion ornatum</i>	3	4		
<i>Coenagrion pulchellum</i>		1	1	
<i>Coenagrion scitulum</i>		1	1	
<i>Cordulegaster boltonii</i>	2		2	
<i>Cordulegaster heros</i>	3			
<i>Crocothemis erythraea</i>		1	1	
<i>Enallagma cyathigerum</i>		1	1	
<i>Erythromma lindenii</i>		2	2	2
<i>Erythromma viridulum</i>		1	1	1
<i>Gomphus pulchellus</i>		1		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	5	7	7
<i>Ischnura elegans</i>	1	2	3	3
<i>Ischnura pumilio</i>		1	1	
<i>Libellula depressa</i>		1	1	
<i>Libellula fulva</i>		2	2	2
<i>Libellula quadrimaculata</i>		1	1	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	3	3	6	6
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	2	5	7	7
<i>Orthetrum albistylum</i>		1	1	
<i>Orthetrum brunneum</i>	1	1	2	2
<i>Orthetrum cancellatum</i>		1	1	
<i>Orthetrum coerulescens</i>	1	1	2	
<i>Platycnemis pennipes</i>	1	2	3	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1	1	2	2
<i>Stylurus flavipes</i>		3		
<i>Somatochlora meridionalis</i>	2	3		
<i>Sympetrum pedemontanum</i>		1	1	
<i>Sympetrum striolatum</i>		1	1	1
Summe der Valenzpunkte				55

Die Summe der Valenzpunkte des Arteninventars für die mittlere ÜR HR/EP beträgt 55. Die durchschnittliche, auf jede der 17 Arten entfallende Valenzpunktezahl ergibt 3,2. Als Leitarten wurden jene fünf Spezies definiert, deren Valenzpunkte diesen Wert übersteigen, als Begleitarten wurden jene zwölf Spezies festgelegt, die jeweils maximal drei Punkte aufweisen.

Im Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index (OFZI) werden die sich aus den nachgewiesenen sicher, wahrscheinlich und möglicherweise bodenständigen Referenzarten (Leitarten und Begleitarten) ergebenden Statusklassen (SK) mit dem jeweiligen Indikationsgewicht (Gewichtungsfaktor GF) verrechnet (Tab. 3; CHOVANEC 2019a). Gewichtungsfaktoren werden vergeben, damit das unterschiedliche Indikationspotenzial von Leit- und Begleitarten, das sich in der Höhe der Valenzpunkte widerspiegelt, im Bewertungsprozess seinen Niederschlag findet.

$$\text{OFZI} = \frac{\sum (\text{SK} * \text{GF})}{\sum \text{GF}}$$

Tab. 3: Grundlage für die Berechnung des Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index: Indikationsgewicht (Ind.-Gew.; Gewichtungsfaktor GF) und Artenzahlen der Referenzzönosen; mit dem Nachweis sicher, wahrscheinlich und möglicherweise bodenständiger Leit- und Begleitarten verknüpfte Statusklassen. ÜR HR / EP: Übergangsregion Hyporhithral / Epipotamal.

	Ind.-Gew., GF	Artenzahl	Statusklassen				
			1	2	3	4	5
ÜR HR/EP mittel							
Leitarten	2	5	5, 4	3	2	1	0
Begleitarten	1	12	≥ 6	5, 4	3	2	1

Die Berechnung des Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index (OFZI) ergibt einen Wert zwischen eins und fünf, die Umlegung des Ergebnisses in eine der Klassen des libellen-ökologischen Zustandes ist Tabelle 4 zu entnehmen. Die Bewertung erfolgt für den gesamten Maßnahmenbereich, nicht für die Untersuchungsabschnitte und nicht für den Wasserkörper.

Tab. 4: Klassengrenzen der Ergebniswerte des Odonata-Fließgewässer-Zonations-Index (OFZI) für die Bewertung des libellen-ökologischen Zustands (CHOVANEK et al. 2019a).

OFZI-Werte	Libellen-ökologischer Zustand
0,50 – 1,49	1 Sehr gut
1,50 – 2,49	2 Gut
2,50 – 3,49	3 Mäßig
3,50 – 4,49	4 Unbefriedigend
4,50 – 5,00	5 Schlecht

4 Ergebnisse, Diskussion und Vergleich mit 2016

Pram:

An der Pram wurden im Jahr 2023 zehn Arten nachgewiesen, acht davon waren sicher, wahrscheinlich oder möglicherweise bodenständig. Diese acht Arten umfassen die fünf Leitarten und drei der Begleitarten. Die drei Leitarten aus der Familie der Gomphidae sind jeweils „gefährdet“, die beiden *Calopteryx*-Spezies „potenziell gefährdet“. Das bereits im Jahr 2016 festgestellte Vorkommen der in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführten Art *Ophiogomphus cecilia* wurde bestätigt (Tab. 5). Keine der gesichteten Spezies ist in der Roten Liste für Europa angeführt.

Die Berechnung des OFZI ergibt für den gesamten Abschnitt einen Wert von 1,7; damit ist der libellen-ökologische Zustand des Maßnahmenabschnittes aktuell mit „gut“ zu bewerten. Das syntope und individuenreiche Vorkommen von *Calopteryx splendens* und *C. virgo* spiegelt den hyporhithral/epipotamalen Übergangscharakter des Gewässerabschnittes wider (siehe dazu z. B. CHOVANEK 2019a, b).

Die Aufnahmen des Jahres 2016 erbrachten den Nachweis von 16 Arten (CHOVANEK 2016, 2017). Vierzehn Spezies davon waren sicher, wahrscheinlich oder möglicherweise bodenständig waren, darunter die fünf Leitarten und acht Begleitarten (Tab. 5). Das hohe Begleitartenspektrum macht bei der Berechnung des OFZI den Unterschied zu der Studie 2023 aus: Mit einem Ergebniswert von 1 ist der libellen-ökologische Zustand der Maßnahmenstrecke für das Jahr 2016 als „sehr gut“ zu klassifizieren.

Tab. 5: Zusammenfassende Darstellung der libellenkundlichen Erhebungen an der Pram 2016 (grau unterlegt) und 2023; ockerfarben: Leitarten, sandfarben: Begleitarten; I–V: Abundanzklassen (siehe Tab.1); *** sicher bodenständig, ** wahrscheinlich bodenständig, * möglicherweise bodenständig.

		RLÖ	Pram 1		Pram 2		Pram 3		gesamt	
			Brücke UIV	Lstr.	Freibad / Stöckl	Schloss Zell	2016	2023		
Unterordnung Zygoptera	Kleinlibellen		2016	2023	2016	2023	2016	2023	2016	2023
Familie Lestidae	Teichjungfern									
<i>Chalcolestes viridis</i>	Westliche Weidenjungfer		II *						II *	
Familie Calopterygidae	Prachtlibellen									
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	pot. gef.	II *	IV **	III **	V **	IV ***	IV ***	IV ***	V ***
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaulügel-Prachtlibelle	pot. gef.	IV **	V **	IV ***	V ***	IV ***	V ***	IV ***	V ***
Familie Platycnemididae	Federlibellen									
<i>Platycnemis pennipes</i>	Blaue Federlibelle		II **	II *	III **	III ***	III ***	II ***	III ***	III ***
Familie Coenagrionidae	Schlanklibellen									
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer			II						II
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle		I		II **	II	II *	I	II **	II *
Unterordnung Anisoptera	Großlibellen									
Familie Aeshnidae	Edellibellen									
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer		I		I		I		I *	
<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer		I		II				II *	
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle		I ***	I *	I *		II *		II ***	I *
Familie Gomphidae	Flussjungfern									
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gemeine Keiljungfer	gef.				II	II ***	II	II ***	II *
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle	gef.				III **	I *	IV **	I *	IV **
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer	gef.	I *		III **	III **	IV **		IV **	III **
Familie Libellulidae	Segellibellen									
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch							I		I
<i>Orthetrum albistylum</i>	Östlicher Blaupfeil				I *				I *	
<i>Orthetrum brunneum</i>	Südlicher Blaupfeil	pot. gef.			II **				II **	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil						I		I	
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle		I		II		II *		II *	
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle				I				I	

Die Ergebnisse zeigen, dass von den an der Pram durchgeführten Restrukturierungen in erster Linie die Leitarten profitierten. Dabei ergibt sich allerdings auch bei den drei Arten aus der Familie der Gomphidae ein differenziertes Bild:

Gomphus vulgatissimus: Diese Art war in beiden Jahren nur in sehr geringen Individuenzahlen anzutreffen. Ihre Larven besiedeln bevorzugt feinkörnig / sandige Sedimente mit z. T. hohem Detritusanteil. Aufgrund des überwiegend gestreckten Verlauf des Flusses dürfte das Angebot an derartigen, in strömungsberuhigten Gewässerzonen entstehenden Choriotopen für den Aufbau einer individuenreichen Population zu gering sein.

Onychogomphus forcipatus: Die Larven der Kleine Zangenlibelle leben in feinkörnig / sandigen Sedimenten mit Kiesanteil. Für diese Art aus der Familie der Gomphidae dürfte die Pram derzeit gute Habitatbedingungen liefern.

Ophiogomphus cecilia: Die Lebensraumbedingungen dürften sich insbesondere aufgrund der zunehmenden Beschattung verschlechtern (siehe unten).

Auffällig ist der Umstand, dass am Abschnitt Pram 1 sowohl 2016 als auch 2023 kaum Gomphiden gesichtet wurden. Der Grund mag in den hier besonders großen anstehenden Schlierplatten zu finden sein, die nicht, kaum oder ausschließlich von grobkörnigem Geschiebe überdeckt sind (Abb. 19).

Abb. 19: Große, nicht überdeckte Schlierplatten im Abschnitt Pram 1, 25.8.2016, Foto: A. Ch.



Durch Aufweitungen und das Einbringen von Strukturelementen wurde im Maßnahmenabschnitt der Pram eine z. T. leicht pendelnde Niederwasserinne mit unterschiedlichen Strömungs- und Substratverhältnissen im bestehenden, weiterhin gestreckten Flussbett geschaffen. Erst eine Annäherung des Flusslaufes an die ursprüngliche gewunden/mäandrierende Linienführung würde strömungsberuhigte Areale schaffen, die mehr Lebensraum für die Leitarten, aber auch für die gewässertyp-spezifischen limnophilen Begleitarten bietet, die im aktuellen Artenspektrum unterrepräsentiert sind (siehe auch CHOVANEC 2021).

Vergleich 2016 / 2023 und empfohlene Maßnahmen:

Durch die Restrukturierungsmaßnahmen an der Pram wurde Lebensraum für die „FFH-Art“ *Ophiogomphus cecilia* geschaffen (CHOVANEK 2016). Das Vorkommen der Art war 2023 allerdings nur auf den Abschnitt Pram 2 beschränkt. Im Jahr 2016 wurde die Spezies im gesamten Untersuchungsbereich gefunden. Die maximale, auf eine 100 m-Strecke bezogene Individuenzahl war außerdem im Jahr 2023 geringer. Der Grund dafür liegt in erster Linie in der Entwicklung der Ufergehölze. Sie führt zu einer stärkeren Beschattung, die diese Art nicht toleriert. Um das Gewässer für die Grüne Flussjungfer wieder attraktiv zu machen, sollten im gesamten Abschnitt besonnte, gehölzfreie Uferbereiche geschaffen und dauerhaft erhalten werden (siehe dazu auch SCHWARZ et al. 2007, FRIEDRITZ et al. 2018, REMSBURG et al. 2018, CHOVANEK 2023). Dies bezieht sich insbesondere auf die Abschnitte Pram 2 und 3.

Die nachstehenden Abbildungen 20–23 dokumentieren die Entwicklung der Gehölze.



Abb. 20 und 21: Pram 2 am 25.8.2016 (links) und am 2.6.2023 (rechts)



Abb. 22 und 23: Pram 3 am 25.8.2016 (links) und am 2.6.2023 (rechts).

Eine positive Bestandsentwicklung ist bei *Onychogomphus forcipatus* zu bemerken. Die Männchen der Art nehmen ihre Sitzwarten bevorzugt auf Steinen in stärker durchströmten Bereichen ein, also auch fern vom eigentlichen Uferbereich eher in der Flussmitte kleinerer und mittlerer Fließgewässer. Damit ist die Spezies noch nicht so stark von der Gehölzentwicklung betroffen, da – solange kein Kronenschluss besteht – diese Bereiche des Gewässerbettes zumindest über Mittag besonnt sind (siehe auch MARTENS 2001). Trotzdem würde auch diese gefährdete Art von der Gehölzreduzierung profitieren.

Die höhere Artenzahl im Jahr 2016 ist insbesondere durch den Nachweis von mehreren Pionierarten bzw. von Arten, die vorzugsweise vegetationsarme Uferzonen besiedeln, zu erklären: *Orthetrum albistylum*, *O. brunneum*, *O. cancellatum*, *Sympetrum striolatum*. In der ersten Zeit nach Fertigstellung von Restrukturierungen sind offene, unbewachsene Uferbereiche und Kiesbänke verfügbar und werden von Pionierarten besiedelt. Mit fortschreitender Sukzession verschwinden diese Arten, vor allem wenn die entsprechenden hydrologisch initiierten morphodynamischen Prozesse fehlen (CHOVANEK 2022a, 2023). In diesem Zusammenhang ist die Durchführung entsprechender Verjüngungsmaßnahmen nach dem Rotationsprinzip zu empfehlen (WILDERMUTH & KÜRY 2009).

Tümpelkette / Ausgleichsgewässer:

Im Rahmen der Untersuchungen im Jahr 2016 wurde an diesen Kleingewässern eine artenreiche Libellenfauna nachgewiesen. Das Artenspektrum umfasste 19 Arten. Der Nachweis frisch emergierter Tiere und Funde von Exuvien belegten, dass die Gewässer damals permanenten Charakter hatten. Im Jahr 2023 waren die Gewässer bei den Begehungen im März, April und Mai bespannt, bereits im Juni allerdings ausgetrocknet. Bei der Begehung am 22.4.2023 wurde *Sympecma fusca* (Gemeine Winterlibelle; zwei Individuen) gesichtet; bei der Exkursion am 21.5.2023 erfolgten Nachweise von jeweils zwei Exemplaren von *Platycnemis pennipes* (Blaue Federlibelle) und *Libellula depressa* (Plattbauch) sowie eines Individuums von *Pyrrhosoma nymphula* (Frühe Adonislibelle). Die äußerst geringen Arten- und Individuenzahlen zeigen, dass die Individuen zugeflogen sind und hier keine vollständigen Entwicklungen stattfanden.

Maßnahmen:

Derzeit stellen diese Gewässer für Odonata und auch für andere Organismengruppen (z. B. Amphibien) ökologische Fallen dar. Entweder man sorgt für eine permanente Bespannung oder lässt überhaupt kein Wasser zufließen. Im ersteren Fall ist eine entsprechende Auslichtung der völlig beschatteten Gewässer notwendig.

5 Fotos nachgewiesener Arten

Abb. 24: Männchen von
Calopteryx splendens, 2.6.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 25: Weibchen von
Calopteryx splendens mit Beute,
2.6.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 26: Männchen von
Calopteryx virgo, 2.6.2023,
Foto: A. Ch.



Abb. 27: Weibchen von
Calopteryx virgo bei der
Eiablage, 2.6.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 28: Männchen von
Gomphus vulgatissimus,
2.6.2023, Foto: A. Ch.



Abb. 29: Männchen von
Onychogomphus forcipatus,
10.7.2023, Foto: K. S.



Abb. 29: Männchen von *Ophiogomphus cecilia* in Obeliskenhaltung, 10.7.2023, Foto: K. S.



6 Literatur

- BAMMER, V. (2015): Renaturierung der Pram zwischen Zell und Riedau. Untersuchungen der Auswirkungen auf die Fischfauna. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Scharfling, 21 pp.
- BART, U. & C. GUMPINGER (2010): Renaturierungsmaßnahmen an der Pram in den Gemeinden Zell an der Pram und Riedau. Ökologische Begleitplanung. Konsenswerber Wasserverband Pramtal. Wels, 47 pp.
- BMLRT BUNDESMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, REGIONEN UND TOURISMUS (2022): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021 (GZ. 2022-0.270.788). <https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/wisa/ngp-rmp-2021.html>.
- BRIED, J.T., A.M. DILLON, B. J. HAGER, M.A. PATTEN & B. LUTTBEG (2015): Criteria to infer local species residency in standardized adult dragonfly surveys. *Freshwater Science* 34 (3): 1105–1113.
- CHOVANEK, A. (2016): Libellenkundliche Untersuchungen an der restrukturierten Pram (Riedau / Zell) und an der regulierten Trattnach (Schlüßberg) in Oberösterreich im Jahr 2016. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung / Abt. Oberflächengewässerrwirtschaft, 67 pp.
- CHOVANEK, 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. (2018a): Comparing and evaluating the dragonfly fauna (Odonata) of regulated and rehabilitated stretches of the fourth order metarhithron Gurtenbach (Upper Austria). *International Journal of Odonatology* 21 (1): 15–32.
- CHOVANEC, A. (2018b): Bewertung von Restrukturierungsmaßnahmen an der Ache (Oberösterreich) anhand von Libellen (Odonata) – Anwendung des Konzeptes der biozönotischen Regionen. *Libellula* 37 (3/4): 135–160.
- CHOVANEC, 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.
- CHOVANEC, A. (2019b): Das Rhithron-Potamon-Konzept in der angewandten Odonatologie als Instrument zur Gewässertypisierung und –bewertung (Insecta: Odonata). *Libellula Supplement* 15: 35–61.
- 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. (2022a): Libellenkundliche Untersuchungen restrukturierter Abschnitte von Leitenbach, Sandbach und Aschach (Oberösterreich) im Jahr 2022. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung Dir. Umwelt- und Wasserwirtschaft, Abt. Wasserwirtschaft, 66 pp.
- CHOVANEC, A. (2022b): The assessment of the dragonfly fauna (Insecta: Odonata) as a tool for the detailed typological characterisation of running waters. *Acta ZooBot Austria* 158: 129–147.
- CHOVANEC, A. (2023): Die Libellenfauna von Leitenbach, Sandbach und Aschach (Oberösterreich) im Jahr 2022: aktueller Status und Vergleich mit 2015 (Insecta: Odonata). *Beiträge zur Entomofaunistik* (in Druck).
- CHOVANEC, A. & K. SCHAUFLER (2023): Zwei individuenreiche Vorkommen von *Coenagrion scitulum* (RAMBUR, 1842) (Odonata: Coenagrionidae) in Niederösterreich, mit erstmaliger Dokumentation des Befalls durch *Limnochares aquatica* (LINNAEUS, 1758) (Acari: Limnocharidae) sowie eines homospezifischen Triple-Tandems. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* (in Druck).
- CHOVANEC, A., J. WARINGER, W.E. HOLZINGER, O. MOOG & B. JANECEK (2017): Odonata (Libellen). In: MOOG O. & HARTMANN A. (Hrsg.): *Fauna Aquatica Austriaca*, 3. Lieferung

2017. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 18 pp.
- DOBLMAYR, P. (2015): Über die Geologie der Gemeinde Zell an der Pram. In: GEMEINDE ZELL AN DER PRAM (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. Hammer GmbH, Ried im Innkreis: 58–61.
- FINK, M., O. MOOG & R. WIMMER (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs. Monographien des Umweltbundesamtes, Band 128, Wien, 110 pp.
- FRIEDRITZ, L., R. JOEST & J. KAMP (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.
- GRIMS, F. (2008): Flora und Vegetation des Sauwaldes und der umgrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau – 40 Jahre später. Stapfia 87: 1-262.
- GROS, P. & A. CHOVANEC (2018): Erste Nachweise der Westlichen Keiljungfer *Gomphus pulchellus* Selys, 1840 (Odonata: Gomphidae) in Oberösterreich. Beiträge zur Entomofaunistik 19: 35–42.
- HAUNSCHMID, R. N. SCHOTZKO, R. PETZ-GLECHNER, W. HONSIG-ERLENBURG, S. SCHMUTZ, T. SPINDLER, G. UNFER, G. WOLFRAM, V. BAMMER, L. HUNDRITSCH, H. PRINZ & B. SASANO (2019): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 – Fische. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien, 97 pp.
- HAUSER, E., O. HEBERLING, C. SCHRÖCK, R. PETZ, O. STÖHR, M. STRAUCH, W. WEIßMAIR & F. ZWINGLER (2007): Raumeinheit Inn- und Hausruckviertler Hügelland. Natur und Landschaft / Leitbilder für Oberösterreich, Band 24. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (Hrsg.), 108 pp.
- HOLZINGER, W.E., A. CHOVANEC & J. A. WARINGER (2015): Odonata (Insecta). Biosystematics and Ecology Series No. 31. Checklisten der Fauna Österreichs, No.8. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: 27–54.
- KALKMAN, V.J., J.-P. BOUDOT, R. BERNARD, K.-J. CONZE, G. DE KNIJF, E. DYATLOVA, S. FERREIRA, M. JOVIĆ, J. OTT, E. RISERVATO & G. SAHLEN (2010): European Red List of Dragonflies. IUCN Species Programme, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 28 pp.
- KAPFER, S., G. SCHAY & W. HEINISCH (2012): Entwicklung der Fließgewässergüte in Oberösterreich. 20 Jahre Amtliches Immissionsnetz. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Gewässerschutzbericht 45, 206 pp.
- MARTENS, A. (2001): Perching site choice in *Onychogomphus f. forcipatus* (L.): an experimental approach (Anisoptera: Gomphidae). Odonatologica 30 (4): 445–449.

- MOORE, N.W. (1991): 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 (2): 203–231.
- RAAB, R. (2006): Rote Liste der Libellen Österreichs. In: RAAB, R., A. CHOVANEC & J. PENNERSTORFER: Libellen Österreichs. Umweltbundesamt, Wien. Springer, Wien, New York: 325–334.
- RAAB, R. & PENNERSTORFER, J. (2006): Die Libellenarten Österreichs. In: RAAB, R. A. CHOVANEC & J. PENNERSTORFER: Libellen Österreichs. Springer, Wien, New York: 71–278.
- RAEBEL, E.M., T. MERCKX, P. RIORDAN, D.W. MACDONALD & D.J. THOMPSON (2010): The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. *Journal of Insect Conservation* 14: 523–533.
- REMSBURG, A. J., A.C. OLSON & M.J. SAMWAYS (2008): Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance. *Journal of Insect Behaviour* 21: 460–468.
- SAGEDER, J. (2015a): Die Regulierung der Pram. In: GEMEINDE ZELL AN DER PRAM (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. Hammer GmbH, Ried im Innkreis: 62–64.
- SAGEDER, J. (2015b): Die Renaturierung der Pram. In: GEMEINDE ZELL AN DER PRAM (Hrsg): Zell an der Pram – Heimatbuch und Häuserchronik. Hammer GmbH, Ried im Innkreis: 65–66.
- SCHAY, G., A. PRANDSTÖTTER & S. KAPFER (2015): Ökologische Zustandsbewertung der Fließgewässer - Inn- und Hausruckviertel 2014. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz, 42 pp.
- SCHMIDT, E. (1985): Habitat inventarization, characterization and bioindication by a "Representative Spectrum of Odonata Species (RSO)". *Odonatologica* 14 (2): 127–133.
- SCHWARZ, M., M. SCHWARZ-WAUBKE & G. LAISTER (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.
- SILIGATO, S. & C. GUMPINGER (2005): Fischökologischer Zustand oberösterreichischer Fließgewässerstrecken. *Gewässerschutz Bericht* 31. Linz, 122 pp.
- WILDERMUTH, H. & D. KÜRY (2009): Libellen schützen, Libellen fördern. Leitfaden für die Naturschutzpraxis. *Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz* 31, 88 pp.

- WILDERMUTH, H. & A. MARTENS (2019): Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 958 pp.
- WIMMER, R. & O. MOOG (1994): Flußordnungszahlen österreichischer Fließgewässer. Monographien des Umweltbundesamtes, Band 51, Wien, 581 pp.
- WIMMER, R. & H. WINTERSBERGER (2009): Feintypisierung Oberösterreichischer Gewässer. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. DVD.
- WIMMER, R., WINTERSBERGER, H. & PARTHL, G. 2012: Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. 4 Teile: 44+160+30+39 pp.