

**Beispiele der Räuber-Beute-
Beziehung zwischen Spinnen und
Libellen (Araneae: Araneidae,
Tetragnathidae; Odonata:
Calopterygidae, Coenagrionidae,
Libellulidae)**

von Andreas Chovanec¹ & Christoph Hörweg²

¹ Krotenbachgasse 68, A-2345 Brunn am Gebirge,
andreas.chovanec@bml.gv.at

² Naturhistorisches Museum Wien,

3. Zoologische Abteilung, Burggring 7, 1010 Wien
christoph.hoerweg@nhm-wien.ac.at

Abstract

Examples of the predator-prey-relationship between spiders and dragonflies (Araneae: Araneidae, Tetragnathidae; Odonata: Calopterygidae, Coenagrionidae, Libellulidae). – In this paper, the following interactions between spiders as predators and Odonata as prey are documented: *Larinioides sclopetarius* vs. *Calopteryx virgo*, *Larinioides cornutus* vs. *Orthetrum cancellatum*, *Argiope bruennichi* vs. *Sympetrum striolatum*, *A. bruennichi* vs. *Ischnura elegans*, and *Tetragnatha extensa* vs. *Ischnura pumilio*. *Larinioides sclopetarius* is recorded for the first time as predator of an odonate species within scientific literature. Factors favouring the occurrence of the presented interactions are discussed.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Beispiele der Interaktion zwischen Spinnen als Räuber und Libellen als Beute vorgestellt: *Larinioides sclopetarius* vs. *Calopteryx virgo*, *Larinioides cornutus* vs. *Orthetrum cancellatum*, *Argiope bruennichi* vs. *Sympetrum striolatum*, *A. bruennichi* vs.

Ischnura elegans und *Tetragnatha extensa* vs. *Ischnura pumilio*. Dabei wird *L. sclopetarius* das erste Mal als Räuber von Libellen in der wissenschaftlichen Literatur dokumentiert. Faktoren, die das Auftreten der beobachteten Interaktionen begünstigen, werden diskutiert.

Einleitung

Die Interaktionen zwischen Libellen und Spinnen sind mannigfaltig, entsprechende Darstellungen, Anmerkungen und Hinweise finden sich in einer Vielzahl von Werken (z. B. WESENBERG-LUND 1913, ROBERT 1959: 58, DREYER 1986: 121, REHFELDT 1995, MARTENS 1996: 67, SUHLING & MÜLLER 1996: 71f., INOUE & TANI 1999: 16, 87, KUHN & KUBACH 1999: 18, ASKEW 2004: 32, DUBOIS 2010: 24, GALLIANI et al 2017: 44, WILDERMUTH 2017, WILDERMUTH & MARTENS 2019: 32, LÓPEZ-ESTRADA et al. 2020, KELLER et al. 2021: 13). JÄCKEL & KOCH (2015) beschrieben die Nutzung von Exuvien von Aeshnidae durch alle Altersstufen der Sackspinne *Clubiona* sp. TORRALBA BURRIAL et al. (2007) berichteten von der Verwendung der Exuvien des Südlichen Blaupfeils (*Orthetrum brunneum*) als Eiablageplatz der Springspinne *Sibianor aurocinctus*. Ein Weibchen der Krabbenspinne *Xysticus cristatus* wurde samt Eikokon in einer Exuvie des Vierflecks (*Libellula quadrimaculata*) gefunden (KUNZ 2010). Arten aus der Zygopterafamilie der Pseudostigmatidae sind als einzige Libellen als Nahrungsspezialisten bekannt: Sie „pflücken“ in tropischen Regenwäldern gezielt Radnetzspinnen aus ihren Netzen, vereinzelt auch darin gefangene Beutetiere. Dabei „bewirtschaften“ sie die in ihren Territorien aufgespannten Netze, da durch den Raub freigewordene Netze rasch durch andere Spinnen besetzt werden (RÜPPELL & FINCKE 1989, FINCKE 1992,

CORBET 1999: 355ff., 643, INGLEY et al. 2012, PAULSON 2019: 57). Fallweise können auch in unseren Breiten Libellen Prädatoren von Spinnen sein: Eine Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*) erbeutete eine Streifenkreuzspinne *Mangora acalypha*, eine Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*) eine kleine, unbestimmte Spinne und eine Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) einen Weberknecht; dabei zupften die Libellen ihre Beute von der Vegetation oder direkt aus dem Spinnennetz (HEIN & KUNZ 2008). Ähnliche Jagdstrategien wurden beispielsweise von NOVELO-GUTIÉRREZ & RAMÍREZ (2013) in Mexico beobachtet, als eine weibliche *Telebasis filiola* (Coenagrionidae) eine Streckerspinne der Gattung *Leucauge* aus ihrem Netz holte. Auch YU (2015) fand eine Coenagrionidae (*Ceriagrion fallax*) mit einer Streckerspinne derselben Gattung. *Erythemis simplicicollis* (Libellulidae) wurde mit einer erbeuteten Springspinne (*Phidippus pulcherrimus*) sowie mit einer wahrscheinlich aus dem Netz gezerrten *Leucauge argyra* beobachtet (EDWARDS 1987).

PARR & PARR (1996) dokumentierten eine weibliche *Ischnura elegans*, die kleine Fliegen (Diptera) aus einem Spinnennetz raubte. Einen weiteren Fall derartigen „Gleanings“ beschrieb HOLUŠA (1998), in dem ein Männchen der Kleinen Binsenjungfer (*Lestes virens*) eine Zwergzikade aus einem Spinnennetz klaubte (siehe auch JONES 1986). Über diese Variante des „Kleptoparasitismus“ berichtete auch FISCHER (2009): Sie beobachtete ein Weibchen der Gemeinen Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*) und ein Männchen von *Ischnura elegans* beim „Stibitzen“ von Spinnenbeute aus dem Netz. WÜNSCH & GOSPODINOVA (2014) berichteten über den Angriff eines Männchens des Frühen Schilfjägers (*Brachytron pratense*) auf

ein Männchen der Falkenlibelle (*Cordulia aenea*). Laut den Autoren wurde hierzu „ein weitgehend intaktes Netz einer Radnetzspinne (*Aranea* sp.) benutzt“. Das Opfer sei in das Netz bugsiert worden, um ihm dort zunächst den Kopf abzubeißen, es dann „unter rhythmischen und wippenden Flugbewegungen aus dem Netz zu befreien“ und mit ihm davonzufliegen. Der Teil der Attacke, in dem die attackierte Falkenlibelle im Netz hing, wurde fotografisch dokumentiert. Auch wenn angezweifelt werden muss, dass *Brachytron pratense* das Spinnennetz absichtsvoll für den Beutefang „benutzt“ hat, ist dies doch ein weiteres Beispiel einer faszinierenden Spinnen(netz)-Libellen-Interaktion. Nicht unerwähnt bleiben soll natürlich auch, dass Odonata-Larven fallweise Beute der Wasserspinne (*Argyroneta aquatica*) und der auch unter Wasser jagenden Gerandeten Jagdspinne (*Dolomedes fimbriatus*) werden (STERNBERG 1999; siehe auch WRIGHT 1943).

Im Großteil der Begegnungen der beiden Arthropoda-Gruppen stellen imaginale Libellen die Beute von Spinnen dar. Exemplarisch seien an dieser Stelle einige Beispiele derartiger Räuber-Beute-Konstellationen genannt (siehe auch CORBET 1999: 327f.). Mit einem Weibchen der Zweigestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) fand KOHL (2007) die größte dokumentierte Libellenbeute der frei jagenden *D. fimbriatus*. HILFERT-RÜPPELL (1999) beobachtete Attacken von *Dolomedes* sp. auf *Calopteryx haemorrhoidalis*. *Dolomedes* sp. trat auch als Prädatör von Tandems der Gemeinen Winterlibelle (*Sympecma fusca*) in Erscheinung (ECK 2017). REDER (1999) dokumentierte drei Individuen der Wolfsspinne (Lycosidae) *Pardosa amenata*, die ein emergierendes Weibchen von *Gomphus pulchellus* überwältigten.

Erfolgreiche Jagden von Krabbenspinnen (Thomisidae) auf Libellen wurden u. a. von JACOB & SUHLING (1999) und BREE (2005) beschrieben. Männchen der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) wurden Beute der Veränderlichen Krabbenspinne (*Misumena vatia*) und des Gewöhnlichen Halmstreckers (*Tibellus oblongus*), einer Laufspinnne (Philodromidae) (HUNGER & WILDERMUTH 2020), bzw. der Halmkrabbenspinne (*Runcinia grammica*) (NENTWIG et al. 2022: 112). Springspinnen als Räuber von Libellen dokumentierten ROBINSON & VALERIO (1977). Innerhalb der Spinnen sind es wohl insbesondere die Radnetzspinnen (Araneidae), die den größten Einfluss auf Libellenpopulationen ausüben (z. B. ROBIN-

SON & OLAZARRI 1971, ROBINSON & ROBINSON 1973, KUMAR & PRASAD 1977, REHFELDT 1992, BENKEN et al. 2011, SCHRÖTER 2011, OŁDAK 2022).

In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene Fälle des Fangs von Großlibellen (Anisoptera) und Kleinlibellen (Zygoptera) in Netzen von Radnetzspinnen vorgestellt. Die hier dokumentierten Räuber *Argiope bruennichi*, *Tetragnatha extensa* und *Larinioides cornutus* sind als Prädatoren von Libellen in der Literatur beschrieben, *Larinioides sclopetarius* hingegen wird erstmals als Räuber von Odonata präsentiert. Als Beute der Spinnen werden Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*),



Abb. 1: Männchen von *Calopteryx virgo* als Beute eines Weibchens von *Larinioides sclopetarius* (Leitha bei Ebenfurth, Niederösterreich), 15.06.2021. – Foto: Andreas Chovanec.



Abb. 2, 3: Männchen von *Orthetrum cancellatum* im Netz eines Weibchens von *Larinioides cornutus* (Matzendorf-Hölles, Niederösterreich); die Spinne verlässt gerade den dicht verwobenen „Schlupfwinkel“ in ihrem Netz; 29.06.2021. – Foto: Andreas Chovanec.

Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) und Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) beschrieben. Die einzelnen Begegnungen werden diskutiert und die Arbeit wird durch umfangreiches Schrifttum zur Interaktion zwischen diesen beiden Arthropoda-Gruppen vervollständigt.

Beobachtungen

Die hier vorgestellten Beobachtungen wurden an drei Untersuchungsorten im östlichen Niederösterreich gemacht; die Gewässer liegen im „Südlichen Wiener Becken“ (FINK et al. 2000: 72f.), das einen Teil der aquatischen Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer innerhalb der Ökoregion Ungarische Tiefebene repräsentiert (ILLIES 1978: XIIIff., BMLRT 2021).

Brückenkreuzspinne (*Larinioides scopetarius*) vs. Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*)

Der in Abb. 1 dokumentierte Beutefang fand am Ufer des Flusses Leitha am 15.06.2021 im Bereich der Stadtgemeinde

Ebenfurth statt. Der Beobachtungspunkt liegt auf 223 m ü. NHN, Länge 16°22'59'' Breite 47°52'49'' (eine Abbildung dazu in CHOVANEC 2021). Die Leitha ist hier ein Gewässer mit der Flussordnungszahl 6 und einer Einzugsgebietsgröße von etwa 1.500 km²; die biozönotische Region des Gewässerabschnittes entspricht der Übergangszone Hyporhithral/Épipotamal, wovon u. a. auch das syntope Auftreten von *Calopteryx splendens* und *C. virgo* zeugt (CHOVANEC 2019). Beide Arten traten in sehr in hohen Abundanzen auf. Der Ort des Fanges befand sich ufernah über der Wasseroberfläche im Bereich eines Abbruchufers mit spärlicher Vegetation. Das Netz der Brückenkreuzspinne (*L. scopetarius*), einer Radnetzspinne (Araneidae), war zwischen Totholzstrukturen und den Verzweigungen einer jungen Silberpappel gespannt, es war allerdings weitgehend zerstört. Dies deutet auf heftige, aber vergebliche Befreiungsversuche der Beute hin. Das Spinnenweibchen war gerade beim Ausaugen seiner Beute (Abb. 1).



Abb. 4: Nicht eingesponnenes, immatures Männchen von *Sympetrum striolatum* im Netz eines Weibchens von *Argiope bruennichi* (Maria Enzersdorf, Niederösterreich), 31.07.2016. – Foto: Andreas Chovanec.

Gewöhnliche Schilfradspinne (*Larinioides cornutus*) vs. Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*)

Diese Konstellation (Abb. 2, 3) wurde am 29.06.2021 an einem künstlichen Stillgewässer entdeckt, das in der Gemeinde Matzendorf-Hölles liegt (285 m ü. NHN; Länge 16°12'29'', Breite 47°53'46'') und Gegenstand einer zwei Jahre dauernden odonatologischen Studie war. Eine Abbildung des Gewässers findet sich bei CHOVANEC (2022a). Mehrere Netze der Gewöhnlichen Schilfradspinne (*L. cornutus*), eine Radnetzspinne (Araneidae), waren insbesondere zwischen Blütenstand und

Stängel des Schilfrohrs (*Phragmites australis*) gespannt. Auch in diesem Falle zeugt der ramponierte Zustand des Netzes vom Befreiungskampf der Beute, der allerdings ebenso umsonst war.

Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) vs. Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) / Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*)

Ein Feuchtgebiet in der Marktgemeinde Maria Enzersdorf, das in einem im Jahr 2014 errichteten Versickerungsbecken entstand (Länge 16°17'54'', Breite 48°05'47'' 209 m ü. NHN), war in den Jahren 2016 bis



Abb. 5, 6: Ein Männchen von *Ischnura elegans* wird von einem Weibchen von *Argiope bruennichi* ausgesaugt (Maria Enzersdorf, Niederösterreich), 13.08.2016. – Foto: Andreas Chovanec.

2021 Gegenstand einer libellenkundlichen Sukzessionsstudie (z. B. CHOVANEC 2017, 2022 b, c; in diesen Arbeiten finden sich auch Fotos des Untersuchungsorts). Hier wurden Fänge von Libellen in Netzen der zu den Radnetzspinnen (Araneidae) gehörigen Wespenspinne *A. bruennichi* dokumentiert: Am 31.7.2016 war ein immatures Männchen von *S. striolatum* Beute (Abb. 4), am 13.08.2016 ein Männchen von *Ischnura elegans* (Abb. 5, 6). Insbesondere in den Jahren 2016 bis 2018, als noch niederwüchsige amphibische Vegetation das etwa 1.200 m² große Feuchtgebiet prägte, übte eine große Population der Wespenspinne starken Prädationsdruck auf die Odonatafauna aus. Am 10.06.2018 beispielsweise wurden etwa 20 junge Spinnen pro m² *Sparganium erectum* gezählt.

Gewöhnliche Streckerspinne (*Tetragnatha extensa*) vs. Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*)

Die zweite dominierende Spinnenart an dem oben beschriebenen Gewässer im Maria Enzersdorf war die Gewöhnliche Streckerspinne (*Tetragnatha extensa*) (Te-

tragnathidae, Streckerspinnen). Die am 08.06.2016 aufgenommenen Fotos (Abb. 7 und 8) zeigen ein gefangenes Männchen von *I. pumilio* mit abgebissenem Kopf und Beinen, dem sich zuerst eine, dann mehrere Spinnen widmen. Ein weiteres Männchen von *Ischnura pumilio* ist auch Beute bei dem am 08.08.2016 dokumentierten Fang (Abb. 9 und 10); auch in diesem Fall ist das Opfer teilweise zerlegt.

Diskussion

Der Einfluss von Spinnen auf Populationen von Invertebrata kann beträchtlich sein (z. B. ROBINSON & ROBINSON 1970, DUREPAIRE & PRÉVOST 1994, STERNBERG 1994, JÖDICKE 1997: 247, 249, AKAMATSU et al. 2004, MOON & SILVA 2013). Zur Verdeutlichung berechnete BRISTOWE (1958: 53), dass die englische Spinnenpopulation jährlich mehr verzehrt als das Gewicht der menschlichen Inselbewohner. NYFFELER & BIRKHOFFER (2017) bezifferten das Gewicht der jährlichen Beute der globalen Spinnengemeinschaft mit 400 bis 800 Mio. Tonnen Frischgewicht. HOWELL & ELLENDER (1984) gemäß machten Libellen je nach Jahreszeit einen



Abb. 7, 8: Zerlegtes Männchen von *Ischnura pumilio* im Netz von *Tetragnatha extensa* (Maria Enzersdorf, Niederösterreich); Abb. 7 (links) zeigt ein Weibchen, Abb. 8 (rechts) dasselbe Weibchen und 2 Männchen, die sich nähern, 08.06.2016. – Foto: Andreas Chovanec.

Anteil zwischen 64,9% (Hochsommer) und 6,4% (Herbst) an der Beute der Gold-Wespenspinne (*Argiope aurantia*), einer Radnetzspinne, aus.

An Gewässern können insbesondere Radnetzspinnen großen Räuberdruck auf Libellenpopulationen ausüben. Frisch emergierte Individuen aller Arten und von Zygoptera im Speziellen sind anscheinend besonders gefährdet (CORBET 1999: 328, JACOB & SUHLING 1999, STERNBERG 1999). Auch bei Flügen in Tandemformation und Eiablagen bei gleichzeitigen Attacken durch andere Libellenmännchen kann der Flug

leicht in einem Spinnennetz enden (WILDERMUTH 2002, 2010). Das Tandem von *S. striolatum* in Abb. 11 hatte, wie am Vorderflügel des Männchens erkennbar, sichtlich Kontakt mit einem Spinnennetz, allerdings ohne weitreichende Folgen. Bei Flügen in Tandemformation hat das Männchen naturgemäß zuerst Kontakt mit einem allfälligen Spinnennetz.

Adulte Anisoptera und insbesondere Aeshnidae haben aufgrund ihrer Größe und kräftigen Bewegungen mehr Chancen, sich aus Netzen zu befreien (WILLIAMSON 1923: 6). Eine Ausnahme wurde von SCHRÖ-



Abb. 9, 10: Zerlegtes Männchen von *Ischnura pumilio* in den Cheliceren einer weiblichen *Tetragnatha extensa* (Maria Enzersdorf, Niederösterreich); 08.08.2016. – Foto: Andreas Chovanec.



Abb. 11: Tandem von *Sympetrum striolatum* mit Spuren eines Spinnennetzes an den linken Flügeln des Männchens (Maria Enzersdorf, Niederösterreich); 13.09.2018. – Foto: Andreas Chovanec.

TER (2011) beschrieben, als sich zahlreiche Individuen von *Aeshna affinis* in den stabilen Netzen von *Argiope lobata* verfangen. PETERS (1987: 71) beschrieb, dass am Morgen auffliegende, noch nicht ganz aufgewärmte Individuen von *Aeshna viridis* von der Vierfleck-Kreuzspinne (*Araneus quadragintus*) und der Marmorierten Kreuzspinne (*A. marmoreus*) gefangen werden. Ein geschlechtsspezifisch erhöhtes Prädationsrisiko bei einzelnen Arten wird u. a. von REHFELDT (1992, 1995: 60), CORBET (1999: 328) und WILDERMUTH (2011) diskutiert und verhaltensbiologisch begründet. Die Räuber-Beute-Interaktion zwischen Spinnen und Libellen wird auch dadurch beeinflusst, dass beispielsweise Radnetzspinnen ge-

zielt ihre Netze in Bereichen spannen, wo ein erhöhtes Aufkommen frisch emergerter Odonata zu erwarten ist (KUMAR & PRASAD 1977, JACOB & SUHLING 1999, SCHRÖTER 2011, CHOVANEC 2022b). Dass emergierende oder frisch emergierte Odonata vergleichsweise leichte Beute von Spinnen sein können, wurde u. a. auch von WESSENBERG-LUND (1989: 102f.) und BENKEN et al. (2011) bestätigt. Im Folgenden werden die in der vorliegenden Arbeit präsentierten Beobachtungen im Detail diskutiert.

Larinioides sclopetarius vs. *Calopteryx virgo*

Diese Interaktion verdient spezielle Aufmerksamkeit. Den Autoren dieses Beitrages ist keine wissenschaftliche Veröffentlichung bekannt, in der die Brückenkreuzspinne (*L. sclopetarius*) als Prädator von Odonata beschrieben ist (über das Nahrungsspektrum der Art siehe z. B. RICHTER et al. 2012). Und auch *C. virgo* ist nur sehr selten als Beutetier von Spinnen im Schrifttum dokumentiert: ANWANDER (2010) zeigte ein Männchen von *C. virgo* als Beute von *L. cornutus*. Die Ursachen dafür sind in erster Linie in den Lebensräumen der beiden Arten zu finden. Die Brückenspinne *L. sclopetarius* lebt zwar vorwiegend in der Nähe von Gewässern, befestigt ihre Fanggespinne aber bevorzugt an menschlichen Bauwerken (RICHTER et al. 2012). Kolonien der nachtaktiven Art umfassen oft mehrere 100 Individuen. Künstliche Lichtquellen werden gleichsam als „Lichtfallen“ zur Nahrungsbeschaffung genutzt (SCHMITT & NIODUSCHESKI 2007, KLEINTEICH 2009, RICHTER et al. 2012). Der Lebensraum von *C. virgo* sind die Ober- und Mittelläufe von Fließgewässern (RÜPPELL et al. 2005: 211ff., CHOVANEC 2019, WILDERMUTH & MARTENS 2019: 119f.), die aufgrund der stärkeren Beschattung wohl nur in geringerem Ausmaß von Araneidae besiedelt werden.

Andere *Calopteryx*-Spezies sind durchaus im Beutespektrum von Spinnen: LINDEBOOM (1996: 137) hebt innerhalb der Spinnen insbesondere Araneidae und Tetragnathidae als Räuber von *C. splendens* hervor. *C. splendens* besiedelt vorwiegend besonnte Uferabschnitte der Mittel- und Unterläufe von Bächen und Flüssen, wobei u. a. krautige Ufervegetation (z. B. Großseggen, Rohrglanzgras) als Sitzwar-

ten angenommen werden (RÜPPELL et al. 2005: 211ff., CHOVANEC 2019, WILDERMUTH & MARTENS 2019: 109f.). Dort kommt es auch vermehrt zu Interaktionen mit Radnetzspinnen. *Calopteryx haemorrhoidalis* ist endemisch im westlichen Mittelmeergebiet. RÜPPELL et al. (2005: 181) hoben *A. bruennichi* als erfolgreichen Fressfeind von *C. haemorrhoidalis* und *C. splendens* hervor. Doch Männchen von *C. splendens* fielen auch beispielsweise jeweils einem Weibchen der Veränderlichen Krabben-spinne (*Misumena vatia*) und der Laufspinne (*Tibellus oblongus*) zum Opfer (HUNGER & WILDERMUTH 2020; siehe auch RÜPPELL et al. 2005: 183).

REHFELDT (1992) betonte den beträchtlichen Räuberdruck, den *Larinioides folium* auf Populationen von *Calopteryx haemorrhoidalis* haben kann. Dabei haben adulte Männchen ein höheres Risiko, in den Netzen gefangen zu werden als frisch emigrierte und adulte Weibchen und frisch emigrierte Männchen. Die Gründe liegen in der Wahl der Sitzplätze, von denen aus die jeweiligen Territorien überwacht werden. In diesen Bereichen der Wasser-Land-Übergangszonen werden auch bevorzugt die Netze von *L. folium* errichtet. Obwohl *Calopteryx*-Arten in der Lage sind, Netze von Radnetzspinnen zu erkennen, ist die Gefahr, sich darin zu verfangen, für die adulten Männchen höher, da insbesondere bei entsprechend hohen Männchendichten die bei hohen Flugeschwindigkeiten durchgeführten Auseinandersetzungen dazu führen, dass Netze leichter „übersehen“ werden (siehe auch WILDERMUTH 2011). Erfolgreiche Attacken der Jagdspinne *Dolomedes* sp. (Pisauridae) haben einen Einfluss auf das Verhalten der Männchen von *Calopteryx haemorrhoidalis*: Männchen in einem erst kürzlich besetzten Territorium ohne Kontakte mit

Weibchen verließen nach Spinnen-Angriffen das Revier sofort; ein Männchen, das seit mehreren Stunden ein Territorium besetzt und Weibchen angebalzt hatte, verblieb hier allerdings nach einer Attacke und mied hierauf den Bereich rund um die Spinne (HILFERT-RÜPPELL 1999; siehe auch RÜPPELL et al., 2005: 138).

Larinioides cornutus* vs. *Orthetrum cancellatum

KUNZ & WILDERMUTH (2006) dokumentierten ein interessantes Vorkommnis, in dem diese beiden Arten involviert sind: Ein Männchen des Grünen Heupferds (*Tettigonia viridissima*) sprang in das Netz der Gewöhnlichen Schilfradnetzspinne (*L. cornutus*), um das darin gefangene tote Männchen von *O. cancellatum* – mit einem Biss in den Kopf beginnend – zu verspeisen. Während *L. cornutus* als Prädatör von Libellen mehrfach beschrieben ist (z. B. JURZITZA 1988, JÖDICKE 1997: 249, WILDERMUTH 2002, 2010, 2011, BRAUNER et al. 2009, OŁDAK 2022), scheint *O. cancellatum* als Beute von Spinnen allerdings eine eher untergeordnete Rolle zu spielen. *Larinioides cornutus* besiedelt das Röhrich in den Uferbereichen von Gewässern. Auf Grund der Überschneidung ihrer Lebensräume findet sich *L. cornutus* in der Literatur mehrfach als Fänger von Libellenarten, die Gewässer mit lockeren oder dichten Helophytenbestände bevorzugen. WILDERMUTH (2010, 2011) beispielsweise dokumentierte Fänge von Weibchen von Gefleckter Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Großer Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*), OŁDAK (2022) fotografierte eine Blutrote Heidelibelle (*Sympetrum sanguineum*) als Beute von *L. cornutus* (siehe auch JURZITZA 1988: 24, BRAUNER et al.

2009).

Dass *O. cancellatum* als Beute von Spinnen und – in diesem Zusammenhang – speziell von Radnetzspinnen unseres Wissens nur einmal belegt ist (s. o.), kann mit hoher Wahrscheinlichkeit mit den Habitatansprüchen dieser Spezies begründet werden. Die Art besiedelt vorzugsweise offene bzw. spärlich bewachsene Ufer und wählt ihre Sitzwarten oftmals auf offenem Boden (CHOVANEK et al. 2015). Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass sich *O. cancellatum* in Spinnennetzen verfängt, die in dichter Ufervegetation gespannt sind. Im hier beschriebenen Fall wies das untersuchte Stillgewässer drei Bereiche auf, die durch unterschiedliche hydrologische Bedingungen und Vegetationsverhältnisse charakterisiert waren. Der Fang geschah im Übergangsbereich zwischen dem flächenmäßig größten Abschnitt (etwa 15 x 50 m), der an drei Seiten vorwiegend offene bzw. locker bewachsene Ufer aufwies, und einer daran angrenzenden Zone dichten Röhrichs (siehe dazu CHOVANEK 2022a). *Orthetrum cancellatum* war eine von 30 im Jahr 2021 an diesem Gewässer nachgewiesenen Libellenarten, mit maximal fünf nachgewiesenen Individuen aber deutlich schwächer vertreten als beispielsweise der gleichzeitig auftretende Östliche Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*).

Argiope bruennichi* vs. *Sympetrum striolatum* / *Ischnura elegans

Die Wespen- oder Zebraspinne (*Argiope bruennichi*) ist als Prädatör von Libellen vergleichsweise häufig dokumentiert (JÖDICKE 1997: 249, JACOB & SUHLING 1999, STERNBERG 1999, SZYMKOWIAK et al. 2005, WILDERMUTH 2010, 2011, OŁDAK 2022; siehe auch MENKE et al. 2016: 21). KUNZ



Abb. 12: Weibchen von *Argiope bruennichi* in ihrem Netz mit dem Stabiliment (Maria Enzersdorf, Niederösterreich); 20.07.2019. – Foto: Andreas Chovanec.

(2015) diskutierte ausführlich die Rolle von *A. bruennichi* als Top-Prädator von Heidelibellen. Auch WILDERMUTH (2011) beschrieb einen Fang eines Weibchens von *S. striolatum*, ebenso vermerkte OŁDAK (2022) Fänge von *Sympetrum* sp. durch *A. bruennichi*. SZYMKOWIAK et al. (2005) dokumentierten *I. elegans* als häufigstes Beutetier (63%) der Wespenspinne in einem Feuchtgebiet. Die Bedeutung dieser Spinnenspezies als Libellenräuber hat sich in den vergangenen Jahrzehnten insbesondere in Mittel- und Nordeuropa verstärkt, da bei *A. bruennichi* klimawandelbedingt eine deutliche Erweiterung des Verbreitungsareals nach Norden festzustellen ist (z. B. KREHENWINKEL & TAUTZ 2013, FRIEBE et al. 2018).

Die tagaktive Wespenspinne baut – abhängig von Wetter und Sättigungsgrad – in der Regel jeden Morgen ein neues Netz, nachdem das alte samt gefangener Beute verspeist wurde (KUNZ 2015). Die Netze von *A. bruennichi* sind mit einem deutlich sichtbaren Stabiliment versehen (Abb. 12), das der Konstruktion mehr Stabilität auch im Fall größerer Beute verleihen soll, aber auch möglicherweise Funktionen beim Anlocken von Beute bzw. für den Wasserhaushalt erfüllt (WALTER 2008, ABRENICA-ADAMAT et al. 2013). Die in der Mitte des Netzes sitzenden Spinnen fesseln ihre Beute in der Regel mit einem speziellen, sehr breiten Band aus Seide, bevor sie die Beute mit ihrem Gift paralisieren (KUNZ 2015). Wenn *A. bruennichi* in hohen Dichten auftritt, kann die gefangene Beutemenge 60 kg pro Hektar und Tag erreichen (NYFFELER 2000). Diese „potential killing power“ entspricht etwa bis zu 420.000 Orthopteren pro ha und Tag (NYFFELER 2000, 2009, KUNZ 2015).

Argiope bruennichi bevorzugt grundsätz-

lich offene, sonnige Standorte mit halbhohher Vegetation, die durch eine hohe Dichte terrestrischer Insekten, insbesondere Heuschrecken, gekennzeichnet sind. Die in dem vorliegenden Beitrag dokumentierten Fänge ereigneten sich in einem kleinen Feuchtgebiet, das an eine etwa gleich große, stark besonnte, ungenutzte Ruderalfläche mit Hochstauden und einer großen Heuschreckenpopulation grenzte. *Argiope bruennichi* war dort allerdings kaum vertreten, sondern konzentrierte den Bau der Netze in jedem Beobachtungsjahr in der dichten Vegetation über der Wasseroberfläche. Hohe Dichten der Spinnen waren an die Gewässerausstattung und die Individuenzahlen der auftretenden Odonata gekoppelt (siehe auch MOON & SILVA 2013). Insbesondere in den Jahren 2016 bis 2018 war die semiaquatische Vegetation am Untersuchungsort in überwiegendem bzw. noch zu einem beträchtlichen Maß niederrwüchsig, auch die Individuenzahl der Libellen war höher als in den Folgejahren.

Die hier gezeigten Beutetiere *I. elegans* und *S. striolatum* waren im Jahr der Aufnahmen (2016) mit etwa 165 (*I. elegans*; Summe aus erster und zweiter Generation) bzw. 150 Individuen die zweit- bzw. dritthäufigste Libellenart. Das in Abb. 4 gezeigte Männchen von *S. striolatum* ist nicht als kompaktes Beutepaket „eingewickelt“, möglicherweise war es dazu zu sperrig (siehe dazu auch WILDERMUTH 2011). Sein Zustand deutet allerdings darauf hin, dass es schon ausgesaugt wurde. Die Art wurde im Jahr 2016 am Untersuchungsort vom 08.06. bis 22.11. gesichtet; am Tag der Aufnahme, dem 31.07., waren etwa 15 Exemplare der Art nachweisbar. Das Datum der Aufnahme von *I. elegans* (13.08.2016) indiziert, dass das getötete Männchen

der zweiten Jahresgeneration angehörte, die mit 130 Individuen deutlich größer als die erste war (35). Am Tag der Fotodokumentation betrug die Individuenzahl etwa 100. Im Jahr 2016 war *Ischnura elegans* vom 05.05. bis zum 15.09. am Gewässer nachweisbar (CHOVANEK 2017).

Ergänzend wird an dieser Stelle eine Beobachtung aus dem Jahr 2023 angeführt: An einem etwa 4.000 m² großen „Schwimmbiotop“ in Pöllau (Ost-Steiermark, Österreich), das Gegenstand einer odonatologischen Studie war (CHOVANEK 2023), wurde am 09.07. *A. bruennichi* beim Verzehr eines Männchens von *E. cyathigerum* beobachtet. Diese Spezies war eine der dominierenden Zygoptera an dem Gewässer. Trotzdem dürfte diese Räuber-Beute-Konstellation vergleichsweise selten auftreten, da *E. cyathigerum* größere offene Wasserflächen als Imaginallebensraum bevorzugt und sich in geringerem Maß in der Litoralvegetation aufhält, wo die Spinne lauert.

Von einer interessanten Interaktion zwischen *S. striolatum* und einer anderen Spinnenart, nämlich der Geränderten Jagdspinne (*Dolomedes fimbriatus*), berichtete WILDERMUTH (1984). Ein Männchen vollführte im Tandem mit einem bereits toten Weibchen die für die Eiablage typischen Wippbewegungen. Am Thorax des Weibchens saß die Geränderte Jagdspinne, die ihre Cheliceren hinter dem Kopf des Opfers eingeschlagen hatte.

Tetragnatha extensa* vs. *Ischnura pumilio

Ischnura pumilio ist ein bekanntes Beutetier von Spinnen (z. B. CHAM 1993). REITER (1993) beschrieb den Fang durch Radnetz- und Streckerspinnen als häufigste Todesursache (siehe auch PARR & PARR 1972). Die Gewöhnliche Streckerspinne (*T. extensa*)

bevorzugt als hygro- und photophile Art besonnte Ufervegetation stehender und fließender Gewässer. Dementsprechend hoch ist auch die Begegnungswahrscheinlichkeit mit Libellen. STERNBERG (1999) nennt *T. extensa* als einen wesentlichen Prädator von Libellen (siehe auch z.B. WESENBERG-LUND 1913, JÖDICKE 1997: 249), OŁDAK (2022) hebt *I. elegans* als Beute von *T. extensa* hervor.

Im Jahr 2016 umfasste die erste Generation von *I. pumilio* etwa 100, die zweite Generation etwa 250 Individuen an dem Gewässer in Maria Enzersdorf. Damit war diese Spezies vor *I. elegans* und *S. striolatum* die häufigste Libellenart am Untersuchungsort; die Gesamtindividuenzahl der Population von *I. pumilio* machte etwa 40 % der in diesem Jahr am Gewässer nachgewiesenen Libellenindividuen von 27 Arten aus (CHOVANEK 2017, 2022c). Der in Abb. 7 und 8 gezeigte Fang war sicherlich ein Männchen der ersten Jahresgeneration, das in Abb. 9 und 10 präsentierte Männchen kam mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der zweiten. Die Art war im Jahr 2016 vom 20.04. bis 15.09. am betreffenden Gewässer nachweisbar. Alleine durch ihre großen Cheliceren sind die Streckerspinnen gut zum Zerlegen der Beute befähigt und so zeigt STRECKIES (2014) ebenfalls eine zumindest teilweise zerlegte Beute (*I. elegans*) im Netz der Streckerspinne *Tetragnatha montana*.

Danksagung

Die Autoren danken herzlich Martin Schorr für die Unterstützung bei der Recherche von Literatur und für die Übermittlung zahlreicher Arbeiten. Holger Hunger sei für die redaktionelle Betreuung gedankt.

Literatur

- ABRENICA-ADAMAT, L.R., R. DE LIMA V. LOPEZ, E. BERMUDO, M. M. M. MANTING, S. R. S. TABUGO & C. G. DEMAYO (2013): Prey-attraction function of stabilimentum in selected *Argiope* spiders. – *European Journal of Zoological Research* 2 (6): 1-5.
- AKAMATSU, F., H. TODA & T. OKINO (2004): Food source of riparian spiders analyzed by using stable isotope ratios. – *Ecological Research* 19: 655-662.
- ANWANDER, H. (2010): Kartierung von Storchschnabelbläuling, Sumpfschrecke, Laubfrosch und Co. Ausarbeitung eines Pflegekonzepts für das Erlentbachtal. – Im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Günzburg e.V., 23 pp + Anhänge.
- ASKEW, R.R. (2004): The dragonflies of Europe (revised edition). – Harley Books, Colchester, 308 S.
- BENKEN, T., H. EHMANN, E. MILLER & J. MILLER (2011): Jäger als Gejagte – Libellenimagines als Nahrungsquelle. – *Mercuriale* 11: 17-26.
- BMLRT (BUNDESMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, REGIONEN UND TOURISMUS) (2021): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021. https://info.bml.gv.at/themen/wasser/wisa/ngp/ngp-2021/karten/ngp-2021_karten.html (letzter Zugriff am 10.03.2023)
- BRAUNER, O., A. REICHLING & J. MÖLLER (2009): Die Libellenfauna im östlichen Teil des Naturparks Barnim sowie in der nördlich angrenzenden Umgebung von Eberswalde. – *Märkische Entomologische Nachrichten* 11 (1): 69-90.
- BREE, D. (2005): Predation of *Ladona julia* by Crab-Spider (Thomisidae). – *Argia* 17 (1): 8.
- Bristowe, W. S. (1958): The world of spiders. – Collins, London, 304 S.
- CHAM, S.A. (1993): Further observations on generation time and maturation of *Ischnura pumilio* with notes on the use of a mark-recapture programme. – *Journal of the British Dragonfly Society* 9 (2): 40-46.
- CHOVANEK, A. (2017): Die Libellenfauna (Odonata) eines Überlauf- und Versickerungsbeckens: Artenspektrum und phänologische Aspekte. – *Libellula* 36 (1/2): 23-44.
- CHOVANEK, A. (2019): Das Rhithron-Potamon-Konzept in der angewandten Odonatologie als Instrument zur Gewässertypisierung und -bewertung (Insecta: Odonata). – *Libellula Supplement* 15: 35-61.
- CHOVANEK, A. (2021): Dokumentation der Eiablage von *Anax imperator* (Odonata: Aeshnidae) in einem strömenden Bereich. – *Mercuriale* 21: 75-79.
- CHOVANEK, A. (2022a): Erstmalige Dokumentation eines Paarungsversuches zwischen einem Männchen von *Orthetrum brunneum* und einem Weibchen von *Orthetrum albistylum* (Odonata: Libellulidae). – *Mercuriale* 22: 71-82.
- CHOVANEK, A. (2022b): Populationsdynamische Prozesse bei der Großen Heidelibelle *Sympetrum striolatum* (CHARPENTIER, 1840) an einem kleinen, schnell zuwachsenden Feuchtgebiet in Niederösterreich (Odonata: Libellulidae). – *Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich* 32: 21-40.
- CHOVANEK, A. (2022c): Reaktion der Kleinen Pechlibelle, *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825) (Odonata: Coenagrionidae), auf sich verändernde Lebensraumbedingungen. – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 74: 21-54.

- CHOVANEC, A. (2023): Libellen in Pöllau (Oststeiermark). – Studie im Auftrag des Vereins Naturpark Pöllauer Tal.
- CHOVANEC, A., M. SCHINDLER, J. WARINGER & R. WIMMER (2015): The Dragonfly Association Index (Insecta: Odonata) – a tool for the type-specific assessment of lowland rivers. – *River Research and Applications* 31 (5): 627-638.
- CORBET, P.S. (1999): Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, 829 pp.
- DREYER, W. (1986): Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.
- DUBOIS, R.R. (2010): Dragonflies and Damselflies of the Rocky Mountains. – American Naturalist Series, Kollath+Stensaas Publishing, Duluth, 304 S.
- DUREPAIRE, P. & O. PRÉVOST (1994): Prédations d'odonates par les araignées dans la réserve naturelle du Pinail (Département de la Vienne). – *Martinia* 10 (3): 41-45.
- ECK, T. (2017): Tandems der Gemeinen Winterlibelle (*Sympecma fusca*) als Beute von Jagdspinnen (*Dolomedes spec.*) (Odonata: Lestidae, Araneae: Pisauridae). – *Mercuriale* 17: 63-66.
- EDWARDS, G.B. (1987): Predation by adult *Erythemis simplicicollis* (SAY) on spiders (Anisoptera: Libellulidae). – *Notululae odonatologicae* 2 (9): 153-154.
- FINCKE, O. (1992): Behavioral ecology of the giant damselflies of Barro Colorado Island, Panama (Odonata: Zygoptera: Pseudostigmatidae). – In: QUINTERO, D. & A. AIELLO (Eds): *Insects of Panama and Mesoamerica - Selected Studies*. – Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo: 102-113.
- FINK M., O. MOOG & R. WIMMER (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs. – Monographien des Umweltbundesamtes 128. Federal Environment Agency, Vienna, 110 S.
- FISCHER, C. (2009): *Enallagma cyathigerum* und *Ischnura elegans* als Kleptoparasiten in Spinnennetzen (Odonata: Coenagrionidae). – *Libellula* 28 (3/4): 183-186.
- FRIEBE, J. G., E. RITTER & K. ZIMMERMANN (2018): Erstfunde und bemerkenswerte Nachweise von – meist (hemi)synanthropen – Spinnen aus Vorarlberg (Arachnida, Araneae / Austria occ.). – *inatura – Forschung online* 59: 16 pp.
- GALLIANI, C., R. SCHERINI & A. PIGLIA (2017): Dragonflies and damselflies of Europe. A scientific approach to the identification of European Odonata without capture. – WBA Handbooks 7, Verona, 352 pp.
- HEIN, A.T. & B. KUNZ (2008): Kleinlibellen erbeuten Spinnentiere (Odonata: Coenagrionidae; Arachnida). – *Libellula* 27 (3/4): 253-257.
- HILFERT-RÜPPELL, D. (1999): To stay or not to stay: decision-making during territorial behaviour of *Calopteryx haemorrhoidalis* and *Calopteryx splendens* (Zygoptera: Calopterygidae). – *International Journal of Odonatology* 2 (2): 167-175.
- HOLUŠA, O. (1998): An interesting gleaning behaviour by *Lestes virens* (CHARP.) (Zygoptera: Lestidae). – *Notululae odonatologicae* 5 (2): 19-20.
- HOWELL, F. G. & R. D. ELLENDER (1984): Observations on growth and diet of *Argiope aurantia* LUCAS (Araneidae) in a successional habitat. – *The Journal of Arachnology* 12 (1): 29-36.
- HUNGER, H. & H. WILDERMUTH (2020): Kleine Räuber mit großer Beute - Calopteryx splendens als Opfer zweier kleiner Spinnen-Arten. – *Mercuriale* 20: 1-7.
- ILLIES, J. (1978): *Limnofauna Europaea*. – Fischer, Stuttgart, 552 pp.
- INGLEY, S. J., S. M. BYBEE, K. J. TENNESSEN, M. F. WHITING & M. A. BRANHAM (2012): Life

- on the fly: phylogenetics and evolution of the helicopter damselflies (Odonata, Pseudostigmatidae). – *Zoologica Scripta* 41: 637-650.
- INOUE, K. & K. TANI (1999): All about Dragonflies. – Tombow Publishing, Osaka (in japanisch), 168 S.
- JÄCKEL, K. & K. KOCH (2015): Anisoptera-Exuvien (Odonata): nur leere Hüllen? – *Libellula* 34 (3/4): 143-159.
- JACOB, C. & F. SUHLING (1999): Risky times? Mortality during emergence in two species of dragonflies (Odonata: Gomphidae, Libellulidae). – *Aquatic Insects* 21 (1): 1-10.
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 631, Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 277 S.
- JONES, R.A. (1986): A spider-eating dragonfly. – *The Entomologist's Record and Journal of Variation* 98: 255-256.
- JURZITZA, G. (1988): Welche Libelle ist das? Die Arten Mittel- und Südeuropas. – Kosmos-Naturführer, Franckh, Stuttgart, 191 pp.
- KELLER, D., C. KOLLER & H. WILDERMUTH (2021): Libellen der Schweiz. – BirdLife Schweiz, info Fauna CSCF, 55 pp.
- KLEINTEICH, A. (2009): Life history of the bridge spider, *Larinioides sclopetarius* (CLERCK, 1757). – Dissertation Universität Hamburg, 100 pp.
- KOHL, S. (2007): *Cordulegaster boltonii* als Beute der Gerandeten Jagdspinne *Dolomedes fimbriatus* (Odonata: Cordulegasteridae; Araneae: Pisauridae). – *Libellula* 26 (3/4): 203-206.
- KREHENWINKEL, H. & D. TAUTZ (2013): Northern range expansion of European populations of the wasp spider *Argiope bruennichi* is associated with global warming-correlated genetic admixture and population-specific temperature adaptations. – *Molecular Ecology* 22 (8): 2232-2248. <https://doi.org/10.1111/mec.12223>.
- KUHN, K. & K. BURBACH (1999): Libellen in Bayern. – Ulmer, Stuttgart, 333 S.
- KUMAR, A. & M. PRASAD (1977): A note on dragonflies caught in spiders' webs. – *Odonatologica* 6 (1): 19-20.
- KUNZ, B. (2010): Ein ungewöhnliches Zuhause: Brutfürsorge der Krabben-spinne *Xysticus cristatus* in einer Vierfleck-Exuvie (*Libellula quadrimaculata*). – *Mercuriale* 10: 51-52.
- KUNZ, B. (2015): Die Wespenspinne *Argiope bruennichi*: ein Top-Prädator für Heide-libellen? (Aranea: Araneidae; Odonata: Libellulidae). – *Mercuriale* 15: 39-49.
- KUNZ, B. & H. WILDERMUTH (2006): Prädation zwischen Libellen und Heuschrecken (Odonata; Saltatoria). – *Libellula* 25 (3/4): 199-208.
- LINDEBOOM, M. (1996): Fortpflanzungsbiologie der Gebänderten Prachtlibelle *Calopteryx splendens* (Calopterygidae, Odonata). – Dissertation Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, 172 S.
- LÓPEZ-ESTRADA, E. K., J. BARONA FERNÁNDEZ, N. CARDO-MAESO, S. T. MONTEJANO & C. DÍAZ-MARTÍNEZ (2020): *Onychogomphus cazuma* sp. nov. from Spain: Molecular and morphological evidence supports the discovery of a new European dragonfly species (Odonata: Gomphidae). – *Odonatologica* 49 (1/2): 125-154.
- MARTENS, A. (1996): Die Federlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 626, Westarp Wissenschaften, Magdeburg; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 149 S.
- MENKE, N., C. GÖCKING, N. GRÖNHAGEN, R. JOEST, M. LOHR, M. OLTHOFF & K.-J. CONZE

- (2016): Die Libellen Nordrhein-Westfalens. – LWL-Museum für Naturkunde, Münster, 448 S.
- MOON, D.C. & D. SILVA (2013): Environmental heterogeneity mediates a cross-ecosystem trophic cascade. – *Ecological Entomology* 38: 23-30.
- NENTWIG, W., J. ANSORG, A. BOLZERN, H. FRICK, A.-S. GANSKE, A. HÄNGGI, C. KROPF & A. STÄUBLI (2022): Spinnen – Alles, was man wissen muss. – Springer Berlin, 265 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-63398-4>.
- NOVELO-GUTIÉRREZ, R. & A. RAMÍREZ (2013): First record of *Telebasis filiola* PERTY (Odonata: Coenagrionidae) preying on small web-building spiders (Arachnida: Tetragnathidae). – *International Journal of Odonatology* 16 (4): 289-292.
- NYFFELER, M. (2000): Killing power of the Orb-weaving Spider *Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) during a mass occurrence. – *British Arachnological Society. The Newsletter* 89: 11-12.
- NYFFELER, M. (2009): Estimate of the daily catch of prey by the wasp spider *Argiope bruennichi* (SCOPOLI) in the field: Original data and minireview. – *Contributions to Natural History: Scientific Papers from the Natural History Museum Bern* 12: 1007-1020.
- NYFFELER, M. & K. BIRKHOFFER (2017): An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. – *The Science of Nature* 104: 30. <https://doi.org/10.1007/s00114-017-1440-1>.
- OLEDAK, K.A. (2022): Ważki (Odonata) w pajęczych sieciach – przypadki z autostradowych stawów retencyjnych w powiecie mińskim (Polska środkowowschodnia). – *Odonatrix* 18 (4): 1-6.
- PARR, M. J. & M. PARR (1972): Survival rates, population density and predation in the damselfly, *Ischnura elegans* (Vander Linden) (Zygoptera: Coenagrionidae). – *Odonatologica* 1 (3): 137-141.
- PARR, M. J. & M. PARR (1996): Risky gleaning behaviour by *Ischnura elegans* (VANDER L.) (Zygoptera: Coenagrionidae). – *Notululae odonatologicae* 4 (7): 124.
- PAULSON, D. (2019): Dragonflies & damselflies. A natural history. – Ivy Press, London, 224 S.
- PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 585, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 140 S.
- REDER, G. (1999): Wolfsspinnen (Araneae: Lycosidae) als Beutegreifer einer schlüpfenden Großlibelle (Anisoptera: Gomphidae). – *Libellula* 18 (1/2): 59-65.
- REHFELDT, G. (1992): Impact of Predation by Spiders on a Territorial Damselfly (Odonata: Calopterygidae). – *Oecologia* 89 (4): 550-556.
- REHFELDT, G. (1995): Natürliche Feinde, Parasiten und Fortpflanzung von Libellen. – Odonatological Monographs 1, Aqua & Terra, Wolfenbüttel, 173 S.
- REITER, C. (1993): Beobachtungen zur Autoökologie von *Ischnura pumilio*, CHARPENTIER, 1825, und *Ischnura elegans*, v. d. LINDEN, 1820, in der Umgebung von Freising. – Diplomarbeit, Ludwigs-Maximilians-Universität, München, 72 pp und Anhänge.
- RICHTER D., D. GÖBEL & M. SCHMITT (2012): Zum Beutespektrum der Brückenspinne (*Larinioides sclopetarius*; Araneae: Araneidae) im Ruhrgebiet. – *Elektronische Aufsätze der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet* 22: 1-9
- ROBERT, P.-A. (1959): Die Libellen (Odonaten). – Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 404 S.

- ROBINSON, M. H. & J. OLAZARRI (1971): Units of Behavior and Complex Sequences in the Predatory Behavior of *Argiope argentata* (FABRICIUS): (Araneae: Araneidae). – *Smithsonian Contributions to Zoology* 65, 39 S.
- ROBINSON, M. H. & B. ROBINSON (1970): Prey caught by a sample population of the spider *Argiope argentata* (Araneae: Araneidae) in Panama: a year's census data. – *Zoological Journal of the Linnean Society* 49: 345-358.
- ROBINSON, M.H. & B. ROBINSON (1973): Ecology and Behavior of the Giant Wood Spider *Nephila maculata* (FABRICIUS) in New Guinea. – *Smithsonian Contributions to Zoology* 149: 79 S.
- ROBINSON, M.H. & C.E. VALERIO (1977): Attacks on Large or Heavily Defended Prey by Tropical Salticid Spiders. – *Psyche* 84 (1): 1-10.
- RÜPPELL, G. & O. FINCKE (1989): *Mecistogaster ornata* (Pseudostigmatidae): Flugverhalten und Nahrungserwerb. – *Publikationen zu wissenschaftlichen Filmen Sektion Biologie* 20/7 – E 2975: 3-15.
- RÜPPELL, G., D. HILFERT-RÜPPELL, G. REHFELDT & C. SCHÜTTE (2005): Die Prachtlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 654, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 255 S.
- SCHMITT, M. & A. NIODUSCHEWSKI (2007): Ein Beitrag zur Phänologie von *Larinioides sclopetarius* (Araneae: Araneidae). – *Arachnologische Mitteilungen* 34: 9-15.
- SCHRÖTER, A. (2011): A mass migration of *Aeshna affinis* in southern Kyrgyzstan: attempt to provide a spatial and temporal reconstruction (Odonata: Aeshnidae). – *Libellula* 30 (3/4): 203-232.
- STERNBERG, K. (1994): Einfluß der Mahd ufernaher Wiesen auf Libellen. – *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag Düsseldorf* 1993: 21-29.
- STERNBERG, K. (1999): Feinde, Parasiten und Kommensalen. – In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 156-171.
- STRECKIES, S. (2014): *Ischnura elegans* als Beutejäger und doppeltes Opfer. – *Mercuriale* 14: 65.
- SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): Die Flußjungfern Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 628, Westarp Wissenschaften, Magdeburg; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 237 S.
- SZYMKOWIAK P., P. TRYJANOWSKI, A. WINIECKI, S. GROBELNY & S. KONWERSKI (2005): Habitat differences in the food composition of the wasplike spider *Argiope bruennichi* (SCOP.) (Aranei: Araneidae) in Poland. – *Belgian Journal of Zoology* 135 (1): 33-37.
- TORRALBA BURRIAL, A., V. X. MELERO & F. J. OCHARAN (2007): Utilización de exuvias de *Orthetrum brunneum* (FONSCOLOMBE, 1837) (Odonata: Libellulidae) como lugar de cría por *Sibianor aurocinctus* (OHLERT, 1865) (Araneae: Salticidae). – *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 41: 344.
- WALTER, A. (2008): The adaptive value of web decorations for *Argiope* spiders (Araneae, Araneidae). Dissertation, Universität Halle, Naturwissenschaftliche Fakultät I, 111 S.
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien. Mitteilungen aus den biologischen Süßwasserlaboratorien Hilleröd u. Lynby (Dänemark). Nr. XVI. – *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 6: 155-228, 373-422.
- WESENBERG-LUND, C. (1989 [1943]): Biologie der Süßwasserinsekten. – Reprint, Koeltz Scientific Books, Königstein, 682 S.
- WILDERMUTH, H. (1984): Drei außergewöhnliche Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Libellen. – *Entomo-*

- logische Gesellschaft Basel* 34 (4): 121-129. 153-156.
- WILDERMUTH, H. (2002): Kadaver von *Somatochlora flavomaculata* als Rendezvous-Platz für Skorpionsfliegen (Mecoptera: Panorpidae; Odonata: Corduliidae). – *Libellula* 21 (1/2): 65-69.
- WILDERMUTH, H. (2010): *Somatochlora flavomaculata* als Beute von Radnetzspinnen (Araneae: Araneidae). – *Mercuriale* 10: 43-46.
- WILDERMUTH, H. (2011): Werden Weibchen von Großlibellen häufiger zur Beute von Webspinnen als Männchen? (Odonata: Anisoptera; Araneae). – *Libellula* 30 (3/4): 173-181.
- WILDERMUTH, H. (2017): Die Libellenfauna (Odonata) zweier neu angelegter Wiesenweiher – Sukzession, Prädation, Manipulation. – *Libellula* 36 (3/4): 109-134.
- WILDERMUTH H. & A. MARTENS (2019): Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 958 S.
- WILLIAMSON, E.B. (1923): Notes on American Species of *Triacanthagyna* and *Gynacantha*. – *Miscellaneous Publications* 9, University of Michigan, Museum of Zoology, Ann Arbor, 80 S.
- WRIGHT, M. (1943): The effect of certain ecological factors on dragonfly nymphs. – *Journal of the Tennessee Academy of Science*: 172-196.
- WÜNSCH, H.-W. & H. GOSPODINOVA (2014): Beobachtungen zum Beutefangverhalten von *Brachytron pratense* unter Zuhilfenahme eines Spinnennetzes (Odonata: Aeshnidae, Corduliidae; Araneidae). – *Mercuriale* 14: 61-64.
- YU, X. (2015): First record of *Ceriagrion fallax* Ris (Odonata: Coenagrionidae) preying on small web-building spiders (Arachnida: Tetragnathidae). – *International Journal of Odonatology* 18 (2):