

Nachweis einer homospezifischen Mehrfach-Kopplung bei *Sympecma fusca* (Odonata: Lestidae)

von Andreas Chovanec

Krotenbachgasse 68, A-2345 Brunn am Gebirge
andreas.chovanec@gmail.com

Abstract

Record of a homospecific multiple connection in *Sympecma fusca* (Odonata: Lestidae). – In the paper at hand, a homospecific triple-connection of *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) is presented: A male *S. fusca* seized a female of the same species, itself already involved in a homospecific tandem. It was not successful in separating the existing pair. Those photos of this interaction of males spreading their wings show the pruinose patches at the wing bases, which can rarely be seen in pictures of this species. The observation was made on 07-iv-2024 in Lower Austria.

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird über eine Mehrfachkopplung bei *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) berichtet: Ein Männchen ergriff ein Weibchen, das bereits in einem homospezifischen Tandem involviert war. Es war allerdings nicht erfolgreich, das bestehende Paar zu lösen. Auf jenen Fotos dieser Interaktion, die die beteiligten Männchen mit gespreizten Flügeln zeigen, sind die auf Abbildungen von *S. fusca* nur selten zu sehenden Blaubereifungen im Bereich der Flügelbasen zu erkennen. Die Beobachtung fand am 07.04.2024 in Niederösterreich statt.

Einleitung

Intra- und interspezifische, homo- und heterosexuelle Fehlkopplungen bzw. Paarungsversuche sind bei Libellen relativ häufig zu beobachten und daher Gegenstand vergleichsweise umfangreicher Literatur (vgl. dazu u. a. EDA 1970, BICK & BICK 1981, UTZERI & BELFIORE 1990, CORBET 1999: 490ff., MILLER & FINCKE 2004, QUANTE & STUMPNER 2025). Der Autor des vorliegenden Beitrages berichtete selbst schon mehrfach darüber (CHOVANEC 2017, 2022a, b, 2024a, CHOVANEC & SCHAUFLE 2023). Auch Schilderungen von Fehlkopplungen mit Beteiligungen von *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) sind zu finden (LOIBL 1958, BILEK 1963, JURZITZA 1988: 30, JÖDICKE 1997: 220, MILLER & FINKE 2004, MANGER 2007, 2011a, b, SEGGEWISSE 2008, SCHMID 2012, FRÖMEL & FRANK 2020, CHOVANEC 2024a), obwohl die Flugzeit der Art den Kontakt mit zahlreichen anderen Arten erschwert.

Bemerkenswerte Formen von Fehlkopplungen stellen Mehrfachverbindungen dar, in die drei oder gar vier Individuen involviert sind (z. B. OKUMURA 1937, SCHÖTTNER 1971, UÉDA 1977, UTZERI & BELFIORE 1990, CORBET 1999: 661, HILFERT-RÜPPELL & RÜPPELL 2007: 144, SIBLEY 2007, KUNZ 2015, CHOVANEC 2017, CHOVANEC & SCHAUFLE 2023, WILDERMUTH et al. 2023). In der vorliegenden Arbeit wird der Kopplungsversuch eines

Männchens von *S. fusca* an ein Weibchen derselben Spezies, das seinerseits in ein homospezifisches Tandem eingebunden ist, vorgestellt. Eine derartige Konstellation von *S. fusca* wurde – nach Kenntnisstand des Autors – erst einmal, allerdings nicht fotografisch, dokumentiert (HOESS 1994: 27). Von einem Dreigespann der Art berichtete auch STARK (1976: 27), ohne allerdings anzugeben, ob es sich dabei um eine kettenförmige Kopplung (Typ A sensu EDA 1970) oder – so wie im vorliegenden Fall – um eine Y-förmige Dreifachverbindung (WADA 2000) handelte, bei der sich zwei Männchen an dasselbe Weibchen klammern.

Beobachtungsort und -zeit

Die Beobachtungen fanden an einem kleinen, künstlichen Stillgewässer statt (48°04'13"N, 16°16'46"E; 273 m ü. NHN), das in der östlichen Randzone des Biosphärenparks Wienerwald in Mödling (Niederösterreich), wenige km südlich von Wien, liegt. Das perennierende Gewässer weist eine Größe von etwa 150 m² auf und ist durch eine dichte Vegetationsausstattung charakterisiert (aufschwimmende flutende Makrophyten, Schwimmblattpflanzen, niederwüchsiges Röhricht). Aufgrund seiner Lage im Wald sowie hoher und dichter Ufervegetation ist es ausschließlich vom späten Vormittag bis zum frühen Nachmittag zumindest großteils besonnt. In unmittelbarer Nähe liegen zwei weitere, kleinere, künstliche und temporäre Stillgewässer. Eine genaue Beschreibung des Untersuchungsortes ist CHOVANEC (2024b, 2025) zu entnehmen. Dieser Standort war auch Schauplatz von Fehlkopplungen von *S. fusca* mit *Pyrrhosoma nymphula*, über die CHOVANEC (2024a)

berichtete. Die drei Gewässer waren im Jahr 2024 Gegenstand einer detaillierten libellenkundlichen Untersuchung: Im Zeitraum 23.03.–09.11.2024 wurden 32 Begiehungen durchgeführt (CHOVANEC 2024b, 2025). Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit präsentierte Beobachtung fand am 07.04.2024 um 11:49 MESZ statt.

Beobachtung

Ein Männchen (M2) von *S. fusca* landete auf dem Thorax eines Weibchens derselben Art, das seinerseits in einem homospezifischen Tandem mit einem Männchen (M1) eingebunden war, und versuchte es zu ergreifen. Das Tandem saß im Uferbereich des Gewässers auf einem besonnten, trockenen Röhrichtstamm. M2 bemühte sich, eine Kopplung – wahrscheinlich hinter der bereits bestehenden – herzustellen; wo genau M2 versuchte, seine Hinterleibsanhänge zu positionieren, ist leider nicht zu erkennen. Da M2 auf dem Thorax des Weibchens sitzen blieb, ist zu vermuten, dass keine feste Kopplung hergestellt werden konnte. M1 spreizte anfangs im Sinne einer Abwehrreaktion bzw. Drohgebärde die Flügel (Abb. 1), legte sie aber bald darauf wieder zusammen (Abb. 2). Es gelang M2 nicht, das Weibchen aus der bestehenden Verbindung zu lösen. Nach einer knappen halben Minute flog M2 auf – dabei spreizte M1 abermals die Flügel (Abb. 3) – und ließ sich hierauf hinter dem Tandem nieder. M1 drohte weiterhin (Abb. 4), legte aber bald die Flügel wieder an den Hinterleib an (Abb. 5). Die Flügel von M1 waren zu diesem Zeitpunkt nicht auf einer Seite des Abdomens, sondern symmetrisch beidseitig angelegt. Die Flügel des Weibchens waren während der gesamten Interaktion art-typisch an der



Abb. 1: Ein Männchen von *Sympecma fusca* (M2) versucht, ein Weibchen derselben Spezies, das in einem homospezifischen Tandem involviert ist, zu ergreifen; der Tandem-Partner (M1) des Weibchens spreizt drohend die Flügel, 07.04.2024. Foto: A. Chovanec. / Fig. 1. A male *Sympecma fusca* (M2) tries to seize a female of the same species, which is involved in a homospecific tandem; the female's tandem-partner (M1) threatens by spreading its wings.



Abb. 2: Während der Kopplungsversuch von M2 andauert, legt M1 die Flügel wieder an, 07.04.2024. Foto: A. Chovanec. / Fig. 2. While M2 still attempts to connect, M1 puts its wings together.



Abb. 3: M2 fliegt auf und verlässt das Tandem; auch diese Aktion veranlasst M1 zu drohen, 07.04.2024. Foto: A. Chovanec. / Fig. 3. M2 takes off and leaves the tandem; this action again provoked “wing-warning” by M1.



Abb. 4: M1 droht auch, als sich M2 hinter dem Tandem niederlässt, 07.04.2024. Foto: A. Chovanec. / Fig. 4. M1 also showed “wing-warning”, when M2 lands behind the tandem.



Abb. 5: M2 sitzt für kurze Zeit hinter dem Tandem; M1 droht nicht mehr; jeweils zwei Flügel sind symmetrisch an beiden Seiten des Abdomens angelegt, 07.04.2024. Foto: A. Chovanec. / Fig. 4. For a short while, M2 perches behind the tandem; M1 no longer threatens; the wings are placed symmetrically on both sides of the abdomen.

sonnenabgewandten Seite des Hinterleibs positioniert. Noch in derselben Minute verließ erst M2 den Halm, gleich darauf hob das Tandem ab. Auf den Fotos, die M1 und M2 mit gespreizten Flügeln zeigen (Abb. 1, 3 und 4), sind die hellblau bereiften Bereiche am dorsalen Thorax an den Flügelbasen und dazwischen zu erkennen.

Diskussion

Ein genauerer Blick in die Fachliteratur belegt, dass homospezifische Mehrfachkopplungen von Odonata gar nicht so selten vorkommen: Eine Auswertung des dem Autor vorliegenden, mit Sicherheit nicht vollständigen, aber doch relativ umfangreichen Schrifttums zu diesem Thema erbrachte entsprechende Nachweise

bei 18 Kleinlibellen- und 36 Großlibellenarten (vgl. dazu u. a. WESENBERG-LUND 1913, SCHMIDT 1926, LOIBL 1958, LIEFTINCK 1959, EDA 1970, 2006, SCHÖTTNER 1971, EDA et al. 1973, THEISCHINGER 1975, ITO & EDA 1977, WILDERMUTH 1984, RADFORD 1989, UTZERI & BELFIORE 1990, CORBET 1999: 661, MARTENS 1999: 150, WADA 2000, SEGGEWISSE 2008, McCAUL & McCAUL 2009, KARJALAINEN 2013, KUNZ 2015, GALLIANI et al. 2017: 32, JANA et al. 2022, CHOVANEC & SCHAUFLE 2023, RÜPPELL & HILFERT-RÜPPELL 2023, 2024: 120f., WILDERMUTH et al. 2023, QUANTE & STUMPNER 2025). Es dominieren dabei kettenförmige Verbindungen, die aus drei Individuen bestehen und bei denen sich ein Männchen mit einem Männchen aus einem bestehenden Tandem oder einer Kopula verbindet.

Deutlich in der Minderzahl sind Y-förmige

Dreifachverbindungen (LOIBL 1958, WILDERMUTH 1984, WADA 2000, GALLIANI et al. 2017: 32, JANA et al. 2022, RÜPPELL & HILFERT-RÜPPELL 2023, QUANTE & STUMPNER 2025), bei denen zwei Männchen dasselbe Weibchen ergreifen; die in dieser Arbeit vorgestellte Interaktion ist ebenfalls ein Beispiel für eine derartige seltene Konstellation. Der dem Autor des vorliegenden Beitrages einzige bekannte Verweis auf eine direkt vergleichbare Begegnung bei *S. fusca* stammt von HOESS (1994: 27): „...Vielleicht dauerte diese Paarung solange, weil die beiden oft von einzelnen Männchen belästigt wurden. Normalerweise spreizte das Männchen dann die Flügel, während das Weibchen inaktiv blieb. Ein Männchen versuchte sogar an das Weibchen anzudocken was aber nicht gelang.“ Wie eingangs erwähnt, dokumentierte auch STARK (1976: 27) eine Dreifachkopplung von *S. fusca*, ohne allerdings näher auf die Art der Formation einzugehen.

Unter den in Europa vorkommenden Lestidae wurden homospezifische Mehrfachkopplungen auch bei *Chalcolestes viridis*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens* und *S. paedisca* dokumentiert (WESENBERG-LUND 1913, JÖDICKE 1997: 221, LOIBL 1958, EDA 1970, EDA et al. 1973, ITO & EDA 1977, UTZERI & BELFIORE 1990, KARJALAINEN 2013, QUANTE & STUMPNER 2025). Die von LOIBL (1958) erwähnten Verbindungen von *L. dryas* und *L. virens* waren Y-förmige Dreigespanne; in jener Arbeit erwähnte sie auch ein Männchen von *S. fusca*, das sich an ein Paar von *S. paedisca* koppelte (siehe auch QUANTE & STUMPNER 2025).

Auf den Abbildungen 1 und 2 ist ersichtlich, dass M2 in charakteristischer Weise (JÖDICKE 1997: 217, MARTENS 1999: 144f.) auf dem Thorax des Weibchens landete und

dieses mit den Hinterleibsanhängen zu ergreifen versuchte. Wie für zahlreiche andere Kleinlibellen-Spezies ist auch für *S. fusca* bekannt, dass das Ausbreiten der Flügel und Flügelschlagen Drohgebärden bzw. Abwehrbewegungen darstellen (LOIBL 1958, HOESS 1994: 25, 27; siehe dazu auch PAJUNEN 1963, BICK 1972, BICK & BICK 1972, UTZERI 1988). M1 zeigte dieses Verhalten zu Beginn des Kopplungsversuchs von M2 sowie bei dessen Abflug und bei seiner Landung hinter dem Tandem. Flügelsbewegungen des Weibchens wurden nicht festgestellt. Wie die hier präsentierten Fotos belegen, war der Versuch von M2 erfolglos: Das ursprünglich bestehende Tandem hatte Fortbestand. Damit dürfte der Ablauf der Interaktion dem von HOESS (1994: 27) beschriebenen Kopplungsversuch ähneln (s. o.).

JÖDICKE (1997: 218f.) betonte, dass von Lestiden gebildete Tandems oft von einzelnen Männchen mit heftigen, wiederholten Anflügen attackiert werden. „Aufreitversuche“ auf Tandems sind dabei zumeist auf den Thorax des Weibchens ausgerichtet. Gelegentlich gelingt es Männchen von *Chalcolestes viridis*, bestehende Tandems zu trennen, um sich selbst anzukoppeln (siehe auch RÜPPELL & HILFERT-RÜPPELL 2024: 121, QUANTE & STUMPNER 2025). WÜNSCH et al. (2013) verzeichneten zahlreiche Attacken von männlichen *S. fusca* auf bestehende Tandems derselben Art, die dadurch an der Bildung von Paarungsrädern gehindert wurden; Tandems bei der Eiablage wurden – im Gegensatz zu eierlegenden Einzeltieren – allerdings nicht angegriffen. JANA et al. (2022) führten detailliert eine Y-förmige Dreifachverbindung von *Copera marginipes* (Platynemididae) aus, bei dem das sekundäre Männchen das Weibchen aus

einem bestehenden Tandem „raubte“; wie jener Fall, aber auch andere Beispiele belegten, laufen derartige Interaktionen oft nicht verletzungsfrei ab (siehe auch DUNKLE 1991, RÜPPELL & HILFERT-RÜPPELL 2024: 121).

Im Zeitraum 23.03.–26.05.2024 wurden an dem betreffenden Gewässer sieben Begehungen mit Nachweisen von *S. fusca* durchgeführt. Die hierbei festgestellte maximale Individuenzahl von etwa 20 wurde am Tag der Beobachtung, dem 07.04.2024, festgestellt. Reges Paarungstreiben mag unterstützend gewirkt haben, dass M2 hochgradig paarungsstimuliert war und das bestehende Tandem attackierte. Möglicherweise ließ sich das Tandem auch zu nahe bei M2 nieder, wodurch dessen Aktion auch als Territorialverhalten zu interpretieren ist (KATHAN & WILLIGALLA 2021). Es kann aber auch sein, dass durch eine hohe Anzahl bestehender Tandems die Verfügbarkeit von Weibchen herabgesetzt war, wodurch dieses Verhalten begünstigt wurde (siehe dazu auch WÜNSCH et al. 2013, BROCKHAUS 2014, WADA 2000).

Abbildungen von *S. fusca* zeigen die Art zumeist mit an das Abdomen angelegten Flügeln, wobei – aus Gründen der Thermoregulation – die Flügel zumeist an der sonnenabgewandten Seite des Hinterleibs platziert werden (TIEFENBRUNNER 1990, JÖDICKKE 1997: 198f., BROCKHAUS et al. 2020). Nur ausnahmsweise werden die Flügel symmetrisch angelegt. Dieser Fall dürfte eintreten, wenn das Männchen – wie in Abb. 5 – die Flügel unmittelbar nach dem Ausbreiten bzw. nach einer Landung wieder an den Körper bringt. Die von der Einfallsrichtung der Sonnenstrahlen beeinflusste asymmetrische Ausrichtung erfolgt in der Regel unmittelbar darauf (TIEFENBRUNNER

1990), wurde aber in der vorliegenden Interaktion, bedingt durch den Abflug des Tandems, nicht mehr vollzogen.

Die blau bereiften Bereiche auf dem dorsalen Thorax sind bei *S. fusca* mit angelegten Flügeln (fast) nicht zu sehen. Die Abbildungen 1, 3 und 4 stellen somit seltene fotografische Darstellungen dieses Merkmals aus dem Freiland dar, auf das selbst in der Bestimmungsliteratur nur vereinzelt eingegangen wird (z. B. FRANK & BRUENS 2023: 140). TAMM (2010) widmete sich in seiner Arbeit diesem bei beiden Geschlechtern auftretenden Farbfeld und interpretierte es als optisches Signal bei reproduktionsrelevanter Kommunikation.

Danksagung

Der Autor dankt Martin Schorr für die Übersendung von Literatur, Manuel Fiebrich, Holger Hunger und Jeremy Barker für die Durchsicht der Arbeit sowie Manuel Fiebrich und Sebastian Schröder-Esch für die redaktionelle und editorische Betreuung.

Literatur

- BICK, G.H. (1972): A review of territorial and reproductive behavior in Zygoptera. – *Contactbrief Nederlandse Libellenonderzoekers* 10: 1-14.
- BICK, G.H. & J.C. BICK (1972): The significance of wing clapping in Zygoptera. – *Odonatologica* 7: 5-9.
- BICK, G.H. & J.C. BICK (1981): Heterospecific pairing among Odonata. – *Odonatologica* 10: 259-270.
- BILEK, A. (1963): Ein Freiland-Hybrid der Gattung Agrion Leach (= *Coenagrion*

- Kirby) (Odonata, Agrionidae). – *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* 12: 56-58.
- BROCKHAUS, T. (2014): Mark-recapture studies on co-occurring *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) and *S. paedisca* (Brauer, 1877) (Odonata: Zygoptera: Lestidae). – *Polish Journal of Entomology* 83: 225-234.
- BROCKHAUS, T., A. CHOVANEC & F. BÖHME (2020): Asymmetrische Positionierung der vier Flügel auf einer Abdomenseite bei Kleinlibellen (Odonata: Zygoptera). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 72: 7-17.
- CHOVANEC, A. (2017): Interspezifische Paarungsversuche unterschiedlicher Libellenarten (Odonata). – *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 68: 91-94.
- CHOVANEC, A. (2022a): Erstmalige Dokumentation eines Paarungsversuches zwischen einem Männchen von *Orthetrum brunneum* und einem Weibchen von *Orthetrum albistylum* (Odonata: Libellulidae). – *Mercuriale* 22: 71-82.
- CHOVANEC, 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.
- CHOVANEC, A. (2024a): Fehlkopplung und versuchte Kopplung zwischen *Sympecma fusca* und *Pyrrhosoma nymphula* (Odonata: Lestidae, Coenagrionidae). – *Mercuriale* 113-121.
- CHOVANEC, A. (2024b): Libellenkundliche Untersuchung der Biotope im Prießnitztal / Mödling im Jahr 2024. – Studie im Auftrag des Österreichischen Naturschutzbundes / Landesgruppe Niederösterreich.
- CHOVANEC, A. (2025): Veränderung der Libellenfauna eines Kleingewässers nach 28 Jahren unter besonderer Berücksichtigung phänologischer Aspekte. – *Libellula* 44: 1-28.
- CHOVANEC, A. & K. SCHAUFLEDER (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* 75: 145-165.
- CORBET, P. (1999): Dragonflies – Behaviour and Ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester.
- DUNKLE, S.W. (1991): Head damage from mating attempts in dragonflies (Odonata: Anisoptera). – *Entomological News* 102: 37-41.
- EDA, S. (1970): Triple-connection in the Odonata. – *Tombo* 13: 17-20.
- EDA, S. (2006): Two cases of triple-connection in the Odonata. – *Tombo* 48: 32.
- EDA, S., T. USUI & M. OKUMA (1973): Further observations on the triple-connection of Odonata. – *Tombo* 16: 16-17.
- FRANK, M. & A. BRUENS (2023): Die Libellen Deutschlands. Entdecken · Beobachten · Bestimmen. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- FRÖMEL, T. & M. FRANK (2020): Paarungsversuch von *Sympecma fusca* und *Lestes virens* (Odonata: Lestidae). – *Libellen in Hessen* 13: 89-92.
- GALLIANI, C., R. SCHERINI & A. PIGLIA (2017): Dragonflies and damselflies of Europe. A scientific approach to the identification of European Odonata without cap-

- ture. – WBA Handbooks 7, Verona.
- HILFERT-RÜPPELL, D. & G. RÜPPELL (2007): Juwelenschwingen – Geheimnisvolle Libellen / Gossamer Wings – Mysterious Dragonflies. – Splendens Verlag.
- HOESS, R. (1994): Beiträge zur Biologie von *Sympecma fusca* (van der Linden, 1820) (Odonata: Lestidae). – Universität Bern, Zoologisches Institut.
- ITO, F. & S. EDA (1977): Reproductive behavior of *Lestes sponsa* Hansemann observed at a small pond in Shimoina, Nagano Prefecture. – *Tombo* 20: 1-7.
- JANA, P.K., P.H. MALLICK & T. BHATTACHARYA (2022): Triple connection and female takeover in *Copera marginipes* (Odonata: Platynemididae). – *Notulae odonologicae* 9: 461-468.
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei Band 631, Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- JURZITZA, G. (1988): Welche Libelle ist das? Die Arten Mittel- und Südeuropas. – Kosmos-Naturführer, Franckh, Stuttgart.
- KARJALAINEN, S. (2013): Sudenkorentojen kolmoistandemit: havaintoja Suomesta. – *Crenata* 6: 17-19.
- KATHAN, B. & C. WILLIGALLA (2021): Terrestrische Habitatnutzung von *Sympecma fusca* über Jahreszeiten und Generationen hinweg (Odonata: Lestidae). – *Libellula* 40: 143-160.
- KUNZ, B. (2015): Paarungsaktivitäten mit Dreifach- und Vierfachverbindungen bei *Gomphus vulgatissimus* (Odonata: Gomphidae). – *Libellula* 34: 73-83.
- LIEFTINCK, M.A. (1959): Waterjuffers voor de lens. – *De Levende Natuur* 62: 98-106.
- LOIBL, E. (1958): Zur Ethologie und Biologie der deutschen Lestiden (Odonata). – *Zeitschrift für Tierpsychologie* 15: 54-81.
- MANGER, R. (2007): Noordse winterjuffer (*Sympecma paedisca*) en Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*) in zelfde voortplantingswater. – *Brachytron* 11: 83-86.
- MANGER, R. (2011a): Paring tussen Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*) en Noordse winterjuffer (*S. paedisca*) voor tweede maal waargenomen in Nederland. – *Brachytron* 14: 59-63.
- MANGER, R. (2011b): Interspecific mating of *Sympecma fusca* (Vander L.) and *S. paedisca* (Brauer) observed for the second time in the Netherlands (Zygoptera: Lestidae). – *Notulae odonatologicae* 7: 69-76.
- MARTENS, A. (1999): Fortpflanzungsverhalten der Libellen: eine faszinierende Vielfalt. – In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). – Ulmer, Stuttgart: 141-156.
- MCCAUL, A. & E. MCCAUL JR. (2009): Dragonhunter (*Hagenius brevistylus*) mating trio. – *Argia* 21: 10.
- MILLER, M.N. & O.M. FINCKE (2004): Mistakes in sexual recognition among sympatric Zygoptera vary with time of day and color morphism (Odonata: Coenagrionidae). – *International Journal of Odonatology* 7: 471-491.
- OKUMURA, T. (1937): A case of the „triple connection“ of dragonflies, with a description of the female of *Gomphus chichibui* Fraser. – *Kontyû* 11: 425-427.
- PAJUNEN, V.I. (1963): On the threat display of resting dragonflies (Odonata). – *Annales entomologici fennici* 29: 236-239.
- QUANTE, U. & A. STUMPNER (2025): Die falsche Braut – neue Beobachtungen zu Fehlverbindungen bei Libellen in Niedersachsen und Bremen (Odonata). – *Mitteilungen der AG Libellen in Niedersachsen und Bremen* 7: 69-94.
- RADFORD, A.P. (1989): Two examples of male dragonflies grasping the males of ma-

- ting pairs. – *Journal of the British Dragonfly Society* 5: 36.
- RÜPPELL, G. & D. HILFERT-RÜPPELL (2023): Double function of flight in *Calopteryx splendens* (Odonata: Calopterygidae) males. – *International Journal of Odonatology* 26: 172-179.
- RÜPPELL, G. & D. HILFERT-RÜPPELL (2024): Verhalten von Libellen. – Springer, Heidelberg.
- SCHMID, F. (2012): Fehlpaarungen von *Sympecma fusca* und *S. paedisca* (Odonata: Lestidae). – *Mercuriale* 12: 33-36.
- SCHMIDT, E. (1926): Beobachtungen aus dem Leben der *Calopteryx splendens* und anderer einheimischer Libellen (Ordnung Odonata). – *Konowia* 5: 134-144.
- SCHÖTTNER, A. (1971): „Dreigespanne“ bei Libellen. – *Tombo* 14: 21-22.
- SEGGEWISSE, E. (2008): Paarungsirrtümer bei Libellen. – *Mercuriale* 8: 48-49.
- SIBLEY, F.C. (2007): Unusual three species pairing. – *Argia* 19: 19.
- STARK, W. (1976): Die Libellen der Steiermark und des Neusiedlerseegebietes in monographischer Sicht. – Dissertation Universität Graz.
- TAMM, J. (2010): Keineswegs nur braun: Vom blauen Fleck an der Flügelbasis von *Sympecma fusca* (Odonata: Lestidae). – *Libellula* 29: 241-246.
- THEISCHINGER, G. (1975): Ein „Dreigespann“ von *Petalura gigantea* Leach. – *Tombo* 18: 45.
- TIEFENBRUNNER, W. (1990): *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820): Korrelation zwischen Flügelstellung und Lichteinfallswinkel in Abhängigkeit von der Temperatur (Zygoptera: Lestidae). – *Libellula* 9: 121-132.
- UÉDA, T. (1977): A case of interspecific triple-connection. – *Tombo* 20: 29.
- UTZERI, C. (1988): Female "refusal display" versus male "threat display" in Zygoptera: is it a case of intraspecific imitation? – *Odonatologica* 17: 45-54.
- UTZERI, C. & C. BELFIORE (1990): Tandem anomali fra Odonati (Odonata). – *Fragmenta Entomologica Roma* 22: 271-287.
- WADA, S. (2000): Observation on a Y-shaped triple connection of *Lestes temporalis* Selys. – *Tombo* 42: 61-62.
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien. – *Mitteilungen aus den biologischen Süßwasserlaboratorien Hilleröd u. Lyngby (Dänemark)* Nr. XVI., *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 6: 155-228.
- WILDERMUTH, H. (1984): Drei aussergewöhnliche Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Libellen. – *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 34: 121-129.
- WILDERMUTH, H., B. SCHNEIDER, A. BORKENSTEIN & U. QUANTE (2023): Sind intraspezifische Mehrfachverbindungen und Männchen-Tandems bei *Leucorrhinia*-Arten besonders häufig? (Odonata: Libellulidae). – *Libellula* 42: 95-111.
- WÜNSCH, H.-W., H. GOSPODINOVA & W. HEYDRICH (2013): Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten von *Sympecma fusca* (Odonata: Lestidae). – *Libellula* 32: 187-192.