

Paarungsaktivitäten mit Dreifach- und Vierfachverbindungen bei *Gomphus vulgatissimus* (Odonata: Gomphidae)

Bernd Kunz

Hauptstraße 111, 74595 D-Langenburg, libellenkunz@gmail.com

Abstract

Copulation activities with triple and quadruple connections in *Gomphus vulgatissimus* (Odonata: Gomphidae) — On 14 May 2011, at a still water beside the river Jagst near Eberbach, Germany (49°17'35"N, 09°49'59"E), individuals of *G. vulgatissimus* were observed and photographically documented constituting triple and quadruple connections that consisted of two and three males and one female, respectively. The quadruple connection lasted for nearly ten seconds. During five minutes, individuals of both sexes, but mainly males, flew confusingly fast to and fro by a newly created water body with almost clear banks, forming tandems, copulation wheels, triple and quadruple connections in wild disorder. This unusual behaviour ended as suddenly as it had started and might have been triggered by an upcoming thunderstorm. Triple and quadruple connections of *G. vulgatissimus* are reported for the first time.

Zusammenfassung

An einem neu angelegten Stillgewässer in der Aue der Jagst bei Eberbach, Hohenlohekreis (Deutschland), wurden am 14. Mai 2011 mehrfach Individuen von *Gomphus vulgatissimus* dabei beobachtet und fotografisch dokumentiert, wie sie im Flug Dreifach- und Vierfachketten bildeten, die aus zwei bzw. drei Männchen und einem Weibchen bestanden. Eine Viererkette existierte fast zehn Sekunden lang. Während nur fünf Minuten boten Individuen beiderlei Geschlechts, aber hauptsächlich Männchen, ein wildes Durcheinander an Tandems, Paarungsrädern, Dreier- und Viererketten. Dieses ungewöhnliche Schauspiel endete so abrupt, wie es begonnen hatte. Vermutlich war eine aufziehende Schlechtwetterfront der Auslöser für dieses Verhalten. Dreifach- und Vierfachketten wurden für *G. vulgatissimus* das erste Mal nachgewiesen.

Einleitung

Im Zusammenhang mit dem Paarungsverhalten sind Mehrfachverbindungen ein selten beobachtetes Phänomen innerhalb der Odonata. Verhältnismäßig häufig

werden Dreifachverbindungen (triple connections) mit zwei Männchen und einem Weibchen beobachtet (CORBET 1999: 661). EDA (1970) gibt eine erste Übersicht über die bis dahin bekannt gewordenen Dreifachverbindungen und zählt 17 beteiligte Arten auf: zwei Zygoptera und 15 Anisoptera. Darüber hinaus klassifiziert er die unterschiedliche Art der Verbindungen in vier Typen. Am häufigsten ist Typ A, bei dem zwei oder drei Männchen und ein Weibchen in einer unverzweigten Kette miteinander verbunden sind. CORBET (1999: 661) führt insgesamt 30 Arten auf: neun Zygoptera und 21 Anisoptera, die in Dreifachverbindungen beobachtet wurden. WADA (2000) ergänzte noch den Typ Y, bei dem zwei Männchen gleichzeitig mit demselben Weibchen verkoppelt sind. Neben all diesen Dreifachverbindungen sind bisher nur drei Fälle von Vierfachverbindungen publiziert worden: OKUMA (in EDA et al. 1973) vermutet, dass eine Vierfachverbindung seiner dokumentierten Dreierverbindung aus drei Männchen von *Lestes sponsa* voranging, indem das Weibchen bereits entkommen war. Später publizierte ITO ein Foto einer Vierfachverbindung vom Typ A, die aus drei Männchen und einem Weibchen von *L. sponsa* bestand (ITO & EDA 1977). Für *Leucorrhinia rubicunda* erwähnt RÜPPELL (1990) »wirre Knäuel« mit drei bis fünf Individuen, wobei die Verbindungen mit vier oder fünf Individuen kaum zu fliegen vermochten. In seiner Abbildung 1 wird eine Vierfachverbindung in einer Zeichnung dargestellt, wie sie hier auch für *Gomphus vulgatissimus* vorgestellt wird. Im Folgenden wird die Entstehung mehrerer Dreifach- sowie einer Vierfachverbindung bei *G. vulgatissimus* in ihrem chronologischen Verlauf beschrieben. Die Ereignisse spielten sich im Verlauf von fünf Minuten in der Luft ab und wurden fotografisch dokumentiert.

Fundumstände und Methode

Während einer von Westen aufziehenden Schlechtwetterfront, die eine für diese Jahreszeit ungewöhnlich heiße und sonnige Periode beendete, sammelte ich am 14. Mai 2011 Exuvien an einem frisch angelegten „Altarm“ (Abb. 1) am linken Ufer der Jagst bei Eberbach, Hohenlohekreis (49°17'35"N, 09°49'59"E, 276 m ü. NHN). Der Himmel war bereits bedeckt und die Temperatur spürbar gesunken, als gegen 15:50 h ein undeutlich erkennbares Objekt an mir vorbeiflog. Auf eine solche Situation völlig unvorbereitet, hob ich meine Kamera (DSLR, 180 mm Makro) in Richtung des Gebildes und löste aus.

Während der folgenden fünf Minuten stand ich am Ufer etwa in der Mitte des Gewässers und versuchte, das Verhalten der Tiere zu dokumentieren. In der folgenden Auflistung ist das Geschehen aufgrund der Fotodokumente protokolларisch wiedergegeben. Die Verbindungen werden formelhaft durch Abkürzungen dargestellt: M – Männchen, W – Weibchen, am Anfang jeweils das führende Individuum. Die Bezeichnung des Verbindungstyps folgt EDA (1970) und WADA (2000). Zeitangaben in Stunden:Minuten:Sekunden MESZ nach den Exif-Daten der Bilder.

Beobachtungen

Wie die Fotos anschließend zeigten, handelte es sich um eine Kette aus drei Individuen von *Gomphus vulgatissimus*, die mit hoher Geschwindigkeit lotrecht in der Luft hängend dem Altarm entlang flog. Die Dreierkette machte am Ende des Gewässers kehrt und flog auf mich zu.

15:50:15 M_2 - M_1 -W Typ A

Das Weibchen liegt waagrecht in der Luft, während beide Männchen senkrecht nach unten hängen (Abb. 2b). Die Dreierkette fliegt in dieser ungewöhnlichen Haltung auf ungefähr gleicher Höhe vorwärts.

15:50:30 M_2 - M_1 -W Typ A

Am Ende des Altarms macht die Dreierkette kehrt und fliegt über die Wasserfläche zurück. Das Weibchen wird dabei mehrmals aus der Waagrechten in die Senkrechte geschleudert (Abb. 2 a–c).

15:50:31 M_2 - M_1 -W Typ A

Das Weibchen kippt nach unten, nun hängt die Formation senkrecht in der Luft und fliegt in großen Kreisen über der Wasserfläche.



Abbildung 1: Neu geschaffenes Stillgewässer („Altarm“) am linken Jagstufer bei Eberbach, Hohenlohekreis, Baden-Württemberg (14.05.2011). — Figure 1. Newly created waterbody at the left bank of river Jagst at Eberbach, Hohenlohe County, Baden-Wurttemberg (14-v-2011).

15:50:36 M_2 - M_1 -W Typ A

Das Weibchen liegt waagrecht, die Männchen hängen nach vorne unten. Die Dreierkette zieht weiter große Kreise über der Wasserfläche.

15:50:37 M_2 - M_1 -W Typ A

Der Flug wird stabiler und schneller, die Männchen befinden sich nun in einem 45° -Winkel zum waagrecht Weibchen. Die Dreierkette kreist weiterhin über der Wasserfläche.

15:50:43 M_2 - M_1 -W + M_3 Typ A

Ein drittes Männchen (M_3) beginnt die Dreierkette zu attackieren, indem es versucht, auf dem Weibchen zu landen. Abwehrreaktionen sind keine zu erkennen. Die Dreierkette fliegt schneller und in engeren Kurven, dadurch liegen alle drei Tiere erstmals waagrecht.

15:50:45 M_2 - M_1 -W- M_3 Typ A mit Übergang zu Typ Y

Die Dreierkette stürzt unter den permanenten Angriffen von M_3 auf das Wasser; M_3 landet auf dem Thorax des Weibchens und hält sich mit den Beinen daran fest. Als Viererkette fliegen die Libellen weiter. Durch den Sturz ist der Kopf des Weibchens um 180° gedreht, M_1 hängt dadurch um ca. 90° gedreht zwischen W und M_2 .

15:50:48 M_2 - M_1 -W- M_3 Typ Y

M_3 kann sich kurzfristig unter dem Kopf des Weibchens mit den Appendices festhalten. Ein viertes Männchen umfliegt die Viererkette ohne anzugreifen (Abb. 3).



Abbildung 2 a–c: Flugverhalten einer Dreierkette von *Gomphus vulgatissimus* innerhalb einer Sekunde (15:50:30 h). Auffällig sind die Schwankungen des Weibchens während des Fluges in der Bildsequenz von links nach rechts (14.05.2011). – Figure 2 a–c. Showing a sequence of the flight of a Triple-connection of *Gomphus vulgatissimus*, photographed within in one second from a to c (15:50:30 h), with the up and down tilting female (14-v-2011).

15:50:55 M_2 - M_1 -W Typ A

Die Viererkette fliegt höher und entfernt sich vom Altarm in wilden Kurven. M_3 gibt auf und fliegt davon. Die Dreierkette kehrt in waagrechttem Flug zum Altarm zurück.

15:50:57 M_2 - M_1 -W Typ A

M_1 versucht, mit W ein Rad zu bilden. In der Folge kommt die Dreierkette ins Trudeln. Diese kippt mehrfach – einmal W oben, einmal W unten.

15:51:40 M_2 - M_1 -W Typ A

Die Dreierkette stürzt erneut aufs Wasser. M_2 versucht, M_1 durch Bisse in den Kopf zu vertreiben. Dies gelingt nicht, da es sich am Prothorax von M_1 mit den Beinen festhält. Um 15:51:41 hebt die inzwischen nass gewordene Dreierkette von der Wasseroberfläche ab.

15:51:43 M_2 - M_1 -W Typ A

Beide Männchen füllen im Flug ihre Samentaschen auf. M_1 gibt diese Aktion – wohl durch die Unwucht des Weibchens bei diversen engen Flugmanövern – schnell wieder auf, M_2 eine Sekunde später ebenfalls.

15:51:54 M_2 - M_1 -W Typ A

Das Weibchen verhält sich passiv und lässt sich mit knapp 90° abgewinkeltem, gestrecktem Abdomen durch die Luft schleppen.



Abbildung 3: Eine Viererkette des Typs Y von *Gomphus vulgatissimus*, bestehend aus drei Männchen und einem Weibchen. Ein viertes Männchen (unten links) umkreist die Kette (14.05.2011). — Figure 3. The Quadruple-connection of *Gomphus vulgatissimus* of Type Y consisting of three males and one female, surrounded by a fourth male (14-v-2011).

- 15:51:58 M_1 -W
 M_2 hat die Verbindung gelöst. Sofort bilden M_1 und W das Paarungsrad. Dieses fliegt noch eine Weile über dem Gewässer hin und her und setzt sich schließlich an einer offenen Stelle des Uferbodens.
- 15:54:09 M_1 -W + M_2
Das Paarungsrad wird von einem (neuen?) Männchen attackiert. Dieses landet mit solcher Wucht auf dem Weibchen, dass alle drei Individuen einige Zentimeter über den Boden rollen.
- 15:54:12 M_1 -W + M_2
Das Rad öffnet sich und das Tandem fliegt auf. M_2 hängt im 90°-Winkel mit den Beinen an Kopf und Thorax des Weibchens geklammert nach unten.
- 15:54:17 M_1 -W + M_2
 M_2 sitzt auf dem Thorax des Weibchens und versucht vergeblich, sich mit den Appendices anzuklammern. Die Dreierkette fliegt in weiten Kreisen über der Wasserfläche. Nach zwei Sekunden gibt M_2 auf und fliegt um 15:54:19 ab.
- 15:54:21 M_1 -W
Das Tandem kreist kurz über dem Wasser und verschwindet in Richtung angrenzender Wiese.
- 15:54:27 M-M
Ein Männchen-Tandem fliegt von der angrenzenden Wiese zum Gewässer.
- 15:54:29 M-M
Die Radbildung wird eingeleitet, auf einem (unscharfen) Bild scheint es vollendet, ist aber nach wenigen Sekundenbruchteilen wieder gelöst.
- 15:54:44 M-M
Das Männchen-Tandem fliegt die Wasserfläche auf und ab. Das hintere Männchen gibt sich passiv. Gegen 15:55:26 entschwindet das Tandem in Richtung angrenzender Wiese.
- 16:09:40 Ein Weibchen wird in der Luft von einem Männchen angegriffen. Das Paar stürzt mit knisternden Flügelgeräuschen zu Boden. Das Weibchen wehrt sich durch Ausstrecken der Beine, Wippen des Abdomens und Flügelschlagen (Abb. 4 a–d).
- 16:09:44 Dem Männchen gelingt es nicht, seine Appendices am Kopf des Weibchens zu verankern. Das Weibchen reißt sich los. Beide fliegen in unter-

schiedliche Richtungen ab, das Weibchen steil nach oben in Richtung der bewaldeten Talkante, das Männchen in etwa einem Meter Höhe zur angrenzenden Wiese.

16:09:55 Das Männchen ergreift eine Schnake (Tipulidae) und setzt sich zum Verzehr auf ein Blatt der Gewöhnlichen Pestwurz *Petasites hybridus* ca. 6 m vom Altarm entfernt. Es sitzt so, dass es über den Rand des Blattes den Altarm überblicken kann. Zu diesem Zeitpunkt sind keine Libellen mehr am Gewässer zu sehen. Nach wenigen Minuten fliegt das Männchen steil nach oben in Richtung bewaldeter Talkante ab.



Abbildung 4 a–d: Versuch eines Männchens von *Gomphus vulgatissimus*, ein Weibchen zu ergreifen. Die Einzelbilder sind mit einem Abstand von ca. 1 s aufgenommen (16:09:40–43). Das Weibchen kann sich erfolgreich wehren, beide Tiere fliegen um 16:09:44 getrennt ab (14.05.2011). — Figure 4 a–d: Male of *Gomphus vulgatissimus* trying to grasp a conspecific female. The pictures are taken at intervals of ca 1 s (16:09:40–43). The female finally disengages herself from the male, and both individuals take off in different directions at 16:09:44 (14-v-2011).

Diskussion

Paarungen bei mitteleuropäischen Gomphiden vollziehen sich oft weit abseits der Gewässer und werden selten beobachtet (KERN 1992). Da die Weibchen in der Regel alleine zur Eiablage kommen (SUHLING & MÜLLER 1996: 66) und diese nicht direkt auf die Paarung folgt (MÜNCHBERG 1932), ist der Paarungsort zumeist nicht identisch mit dem Eiablageplatz. Weil die Eier erst bei der Eiablage besamt werden, entscheidet letztlich das Weibchen über den Genfluss des Männchens. Zur Weitergabe gelangen vielfach die Gene des Männchens, das sich zuletzt mit dem Weibchen verpaart hat. Ein Austausch der Spermien ist bisher bei Vertretern von *Gomphus* nicht nachgewiesen (DUNKLE 1984; SUHLING & MÜLLER 1996: 65). Nur für *Progomphus obscurus* gibt es, basierend auf einer Reihe von Fotos eines Paarungsrades, Hinweise auf einen Spermienaustausch: Das lange Flagellum am Kopulationsorgan der Männchen dieser Art scheint dafür geeignet zu sein (DUNKLE 1984).

Eine Paarungsdauer von 5–10 Minuten gilt bei Libellen als lang (CORBET 1962: 178), und lange Kopulationen sind typisch für Fortpflanzungssysteme mit geringer Begegnungswahrscheinlichkeit der Geschlechter (WAAGE 1984). Bei *G. vulgatissimus* kommt als Frühjahrsart noch eine relativ kurze Flugzeit im Mai und Juni hinzu (KERN 1992; WILDERMUTH & MARTENS 2014: 412), die in eine instabile Wetterphase mit viel Regen fällt. Dadurch verkürzt sich die Periode der Begegnungsmöglichkeit beider Geschlechter weiter, sodass ein Rendezvous oft nur an wenigen Tagen möglich ist. All diese Faktoren führen bei den Männchen von *G. vulgatissimus* zu einem hohen Paarungsdruck.

Als am 14. Mai 2011 am Nachmittag eine Schlechtwetterfront von Westen aufzog, beendete diese eine seit dem 5. Mai andauernde Periode mit überwiegend sonnigen Tagen und Temperaturen bis 28°C (Feldbuchaufzeichnungen BK). Die Jagst beherbergt eine sehr große Population von *G. vulgatissimus*, jedes Jahr schlüpfen hier Hunderttausende Individuen. Im Jahr 2011 begann der Schlupf ungewöhnlich früh: Am 1. Mai 2011 konnten an einem 25 Meter langen Kontrollabschnitt in der Nähe des neu geschaffenen Altarms 202 Exuvien der Art aufgesammelt werden, was für diesen seit vielen Jahren untersuchten Abschnitt 17–25 % der jährlichen Emergenz entspricht. Bei Annahme einer Reifungszeit von 1–2 Wochen bei *G. vulgatissimus* (MÜNCHBERG 1932; KERN 1992) konnte deshalb am 14. Mai ein Großteil der Männchen bereits geschlechtsreif gewesen sein. Paarungen und Eiablagen wurden erst 2–3 Wochen nach Schlupfbeginn festgestellt, was nahelegt, dass die Reifung der Weibchen eine Woche länger dauerte (ROBERT 1959; KERN 1992). ROBERT (1959) beobachtete Paarungen im Juni und Juli, KERN (1992) nennt für das Maximum der Fortpflanzungsaktivitäten die Zeit zwischen 20. Mai und 10. Juni. Insofern fanden die am 14. Mai 2011 dokumentierten Fortpflanzungsaktivitäten saisonal frühzeitig statt.

Weibchen kommen nur zur Eiablage ans Gewässer (STERNBERG et al. 2000), was bei starker intrasexueller Konkurrenz die Paarungschance der am Wasser wartenden Männchen weiter reduziert. Eiablagen werden meist erst am Nachmittag beobachtet (KERN 1992) und die Weibchen versuchen, den Männchen

möglichst auszuweichen. Entweder fliegen sie in rasantem Flug über das Gewässer, oder sie sitzen still tief in der Vegetation (ROBERT 1959; KERN 1992). Die „operational sex ratio“ OSR (Corbet 1999: 538 ff) ist bei *G. vulgatissimus* bei nahe 100 % Männchenanteil am Rendezvousplatz. Angesichts der hohen Schlupfraten an der Jagst und den wenigen Individuen von *G. vulgatissimus*, die man am Gewässer antrifft, stellt sich die Frage, wo sich die Tiere sonst aufhalten. Während man zum Beispiel *Onychogomphus forcipatus*, der in ähnlichen Mengen schlüpft und den man oft auf Waldwegen und Lichtungen bis zu 12 km vom Entwicklungsgewässer entfernt – auch bei der Paarung – antreffen kann, sind Beobachtungen von *G. vulgatissimus*-Individuen auch abseits der Gewässer selten. Die bislang geringe Anzahl beobachteter Paarungen, der Aufenthalt meist bereits verpaarter Weibchen am Eiablageplatz und die geringe Individuendichte am Gewässer legen nahe, das Rendezvousplatz, Reifungs- und Jagdhabitat dieser Gomphiden-Art noch kaum bekannt sind.

Die Paarung bei *G. vulgatissimus* wird meist im Fluge eingeleitet, wobei das Männchen das Weibchen am Thorax ergreift und sich mit den Hinterleibsanhängen am Kopf verankert. Dann bildet sich das Tandem, das sich noch in der Luft zum Paarungrad schließt. Dieses setzt sich auf den Boden oder in die Vegetation (Hochstaudenflur, Gebüsch). Die Kopula dauert etwa 5–10 Minuten (MÜNCHBERG 1932; KERN 1992).

Die Männchen ergreifen die Weibchen im Flug, indem sie auf der Oberseite des Thorax landen, ihr Abdomen vorstrecken und am Kopf verankern (Abb. 3). Manchmal ergreifen Männchen auch ein Weibchen einer Mehrfachkette. Dieses Verhalten konnte wiederholt beobachtet und dokumentiert werden. Dabei schien es, dass die Männchen die Weibchen sicher erkannten. Auf den Abbildungen 2, 3 und 4 ist das Weibchen jeweils am helleren Gelbton auch für den menschlichen Beobachter zu erkennen. Ob die Männchen von *G. vulgatissimus* die art eigenen Weibchen ebenfalls anhand der Färbung oder an der Position innerhalb des Tandems bzw. der Kette identifizieren, ließ sich nicht ermitteln. Bei Gomphiden entstehen manchmal auch Männchen-Männchen-Tandems (SUHLING & MÜLLER 1996: 63), möglicherweise bei übermäßiger Paarungsstimmung und eher ausgelöst durch Flugbewegungen als durch morphologische Merkmale. Wie Männchen-Ketten zustande kommen, konnte nicht beobachtet werden. Wenn ein Männchen eine bestehende Verbindung angriff, so steuerte es stets das Weibchen an (Abb. 3). Dasselbe beschreibt RÜPPELL (1990: Abb. 1) für *L. rubicunda*. Obwohl es sich bei den Männchen-Verbindungen vermutlich stets um vom Weibchen verlassene Verbindungen handelt (EDA 1970), bleibt unklar, wann und weshalb sich M_2 an M_1 bzw. M_3 an M_2 im Fluge anklammern, und nicht am Weibchen. Bei Arten mit sitzender Eiablage ist das Ankoppeln durch weitere Männchen dokumentiert (z.B. KARJALAINEN 2013). Etwa ein Fünftel der beobachteten Dreierketten ist gar intergenerisch oder interfamiliär (CORBET 1999: Tab. A 11.13; KARJALAINEN 2013). Oftmals sind die zu Mehrfachverbindungen neigenden Arten mit gut ausgebildeten Appendices als „Haltezangen“ ausgestattet, wie zum Beispiel Arten der Gattungen *Calopteryx*, *Lestes* oder *Gomphus*. CORBET (1999: Tab. A 11.13)

führt heterospezifische Dreierketten nur aus den Gattungen *Lestes* und *Gomphus* auf. WADA (2000) erwähnt ausgeprägte obere Hinterleibsanhänge in Verbindung mit einer längeren Paarungsdauer bei *L. temporalis* als Voraussetzung für das Entstehen von ungewöhnlichen Paarungsformationen.

Für die Weibchen sind Aktionen übereifriger Männchen nachteilig. Neben der Gefahr, durch wiederholtes Ankoppeln mehrerer Männchen verletzt zu werden (DUNKLE 1991), steigt auch das Prädationsrisiko. Im hier dokumentierten Verlauf eines solch ungewöhnlichen Paarungsversuchs fiel die Viererkette mehrfach auf die Wasseroberfläche – eine leichte Beute für Fische oder Frösche. Für die Männchen lässt sich kein direkter Erfolg dieses Verhaltens erkennen. CORBET (1999: 493) sieht eine Möglichkeit von zusätzlich angekoppelten Männchen darin, dass freigewordene Weibchen zur Paarung ergriffen werden können. Im vorliegenden Fall konnte M_1 erfolgreich ein Rad bilden, nicht jedoch M_2 oder M_3 . M_1 blieb dabei nicht ungestört und sein Paarungserfolg war ungewiss.

Gomphus vulgatissimus zeichnet sich durch einen schnellen und kraftvollen Flug aus (ROBERT 1959: 233). Dass die Flugkünste auch in Dreier- und Viererverbindungen bestehen bleiben, zeigt die hier dokumentierte Beobachtung. Die Koordination zwischen den drei bzw. vier fliegenden Individuen einer Kette war zwar manchmal gestört, doch konnte die Gruppe meist schnell und wendig fliegen. Selbst das passive Weibchen (15:50:54) und das unfreiwillig mitgeschleppte Männchen (15:54:44) störten den Flug kaum. Nur Angriffe von weiteren Männchen, die meist von der Seite dazu stießen (15:50:45), oder Radbildungsversuche in der Dreierkette (15:51:40) brachten die jeweiligen Ketten aus der Flugordnung. RÜPPELL (1990) nimmt als Ursache für Mehrfachverbindungen bei *L. rubicunda* einen Männchenüberschuss bzw. einen Mangel an Weibchen an. Auch ITO & EDA (1977) weisen darauf hin, dass bei den 19 von ihnen beobachteten Dreifach- und den beiden Vierfachverbindungen praktisch keine freien Weibchen am Gewässer verfügbar waren. Dies ist bei *G. vulgatissimus* am Gewässer die Regel. Daher müsste es gehäuft zu Mehrfachverbindungen kommen. Bisherige Berichte von Paarungen bei *G. vulgatissimus* erwähnen jedoch keine Ausnahmen von der klassischen Radbildung.

Eine Schlechtwetterfront im Mai oder Juni bedeutet häufig ein paar Tage kühles, regnerisches Wetter und damit für die meisten Libellen eine starke Einschränkung jeglicher Aktivität. Der abrupte Wechsel des Wetters am 14. Mai 2011 von sonnig und warm zu bedeckt und kühl innerhalb einer Stunde könnte bei den Männchen zu überhöhter Paarungsmotivation geführt haben. Zusätzlich fiel dieser Wetterwechsel in die tagesphänologische Haupteiblagezeit der Weibchen (KERN 1992). Es wäre zu erwarten, dass sich zu dieser Zeit im Bereich des Altarms mehrere Weibchen an der Jagst aufhielten. Im Jahr 2011 begann die Hauptflugzeit von *G. vulgatissimus* wahrscheinlich um den 14. Mai. Insgesamt trafen als Auslöser für das kurzzeitige wilde Paarungsverhalten vermutlich mehrere Faktoren wie relativ hohe Individuendichte, starke Fortpflanzungsmotivation zu Beginn der Reproduktionsperiode und rascher Wetterwechsel zusammen.

Literatur

- CORBET P.S. (1962) A biology of dragonflies. Witherby, London
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley Books, Colchester.
- DUNKLE S.W. (1984) Novel features of reproduction in the dragonfly genus *Progomphus* (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica* 3: 477–480
- 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 [japanisch mit englischem Titel und summary]. *Tombo* 13: 17–20
- EDA S., T. USUI & M. OKUMA (1973) Further observations on the triple-connection of Odonata. *Tombo* 16: 16–17
- ITO F. & S. EDA (1977) Reproductive behaviour of *Lestes sponsa* Hansemann observed at a small pond in Shimoina, Nagano Prefecture [japanisch mit englischem Titel und summary]. *Tombo* 20: 2–7
- KARJALAINEN S. (2013) Sudenkorentojen kolmois-tandemit: havaintoja Suomesta [finnisch mit englischem Titel und summary]. *Crenata* 6: 17–19
- KERN D. (1992) Beobachtungen an *Gomphus vulgatissimus* (L.) an einem Wiesengraben der Dämmer-Geestniederung (Anisoptera: Gomphidae). *Libellula* 11: 47–75
- MÜNCHBERG P. (1932) Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatenfamilie der Gomphidae Bks. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 24: 704–735
- ROBERT P.A. (1959) Libellen. Kümmerly & Frey, Bern
- RÜPPELL G. (1990) *Leucorrhinia rubicunda* (Libellulidae) – Fortpflanzungsverhalten. Film E 3068 des IWF, Göttingen 1989. Publikation von G. Rüppell, *Publikationen zu Wissenschaftlichen Filmen, Sektion Biologie*, Serie 20, Nr. 16/E 3068
- STERNBERG K., B. HÖPPNER, A. HEITZ, S. HEITZ & B. SCHMIDT (2000) *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758). Gemeine Keiljungfer. In: Sternberg K. & R. Buchwald (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: Großlibellen (Anisoptera): 310–326
- SUHLING F. & O. MÜLLER (1996) Die Flußjungfern Europas. Die Libellen Europas, Band 2. Die Neue Brehm-Bücherei 628. Westarp, Magdeburg & Spektrum, Heidelberg
- WAAGE J.D. (1984) Sperm Competition and the Evolution of Odonata Mating Systems. — In: SMITH R.L. (Ed.) Sperm Competition and the Evolution of Animal Mating Systems. Academic Press, Orlando: 251–291
- WADA S. (2000) Observation on a Y-shaped triple connection of *Lestes temporalis* Selys [japanisch mit englischem Titel und summary]. *Tombo* 42: 61–62
- WILDERMUTH H. & A. MARTENS (2014) Taschenlexikon der Libellen Europas. Quelle & Meyer, Wiebelsheim

Manuskripteingang: 30. November 2014

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Kunz Bernd

Artikel/Article: [Paarungsaktivitäten mit Dreifach- und Vierfachverbindungen bei *Gomphus vulgatissimus* \(Odonata: Gomphidae\) 73-83](#)