

Extensiv genutztes Grünland als Reifungs-, Jagd- und Paarungshabitat von *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* (Odonata: Coenagrionidae)

Hansruedi Wildermuth

Haltbergstrasse 43, CH-8630 Rüti, <hansruedi@wildermuth.ch>

Abstract

Extensively used meadows as habitat for maturation, forage and copulation of *Coenagrion puella* and *Enallagma cyathigerum* (Odonata: Coenagrionidae) – The heterogeneously structured environment of an isolated pond in the Swiss Central Alps at 1,475 m a.s.l. was surveyed for maturing, foraging and copulating imagines of *C. puella* and *E. cyathigerum*. The individuals were distributed patchily and concentrated on extensively used grassland, grassy rock vegetation and shrubbery up to 780 m distant from the pond (max. abundance 30 individuals/10 m² 100-200 m distant from pond) while intensively exploited rich meadows that had been cut shortly before the start of the study were largely avoided (max. abundance 0.06 individuals/10 m² 100-200 m distant from pond). The extensively used grassland that was neither cut nor grazed during the survey not only served for maturation and foraging, but also as rendezvous and copulation site in 68 documented cases during a three days' study. The importance of extensively used grassland as terrestrial habitat in the life history of the two Zygoptera species is discussed.

Zusammenfassung

In den Schweizer Zentralalpen wurde die Umgebung eines isolierten, auf 1.475 m ü.M. gelegenen Weihers während drei Tagen in landwirtschaftlich unterschiedlich genutztem Gelände nach reifenden, jagenden und sich paarenden Imagines von *C. puella* und *E. cyathigerum* abgesucht. Die Tiere waren patchworkartig verteilt und konzentrierten sich auf extensiv genutztes Grünland, Felsensteppen und Gebüsche bis in 780 m Entfernung vom Gewässer (max. Dichte in 100-200 m Distanz 30 Ind./10 m²), während intensiv genutzte, kurz vor der Untersuchung gemähte Fettwiesen trotz günstiger, windgeschützter Lage weitgehend gemieden wurden (max. Dichte in 100-200 m Distanz 0,06 Ind./10 m²). Das extensiv genutzte, zur Zeit der Untersuchung weder gemähte noch beweidete Grünland diente beiden Arten nicht nur der Reifung und Nahrungsaufnahme, sondern in 68 dokumentierten Fällen auch als Paarungshabitat. Es wird die Bedeutung von extensiv genutztem Grünland als Landlebensraum im Entwicklungszyklus der beiden Kleinlibellen-Arten diskutiert.

Einleitung

Für die Libellen ist allgemein bekannt, dass sich die frisch geschlüpften Imagines mit dem Jungfernflug vom Entwicklungsgewässer entfernen, in Landhabitaten reifen, jagen und ruhen, um nach erreichter Geschlechtsreife zur Paarung und zur Eiablage zumindest zeitweise an die Gewässer zurückzukehren (z.B. KUHN & BURBACH 1998: 11 ff.; SCHMIDT 2005; WILDERMUTH 2005). Während die Lebensweise der Libellen im und am Wasser verhältnismäßig gut untersucht ist (z.B. CORBET 1999), bestehen bezüglich Verhalten und Ökologie in den terrestrischen Habitaten noch große Kenntnislücken. Zwar gibt es zu manchen europäischen Arten einige Angaben, doch beruhen diese weniger auf systematischen als auf zufälligen Beobachtungen (STERNBERG & BUCHWALD 1999, 2000). Eine Untersuchung zum Vorkommen mitteleuropäischer Arten in Waldlichtungen hat ergeben, dass die Arten und Geschlechter sich in Bezug auf Häufigkeit, Verhalten und Aufenthaltsdauer in diesen Landhabitaten stark unterscheiden (WILDERMUTH 2010). Dabei wurden neben reifenden, ruhenden und jagenden Individuen vereinzelt auch Paarungen weit abseits des Wassers beobachtet. In diesem Zusammenhang ging ich in der landwirtschaftlich unterschiedlich genutzten Umgebung eines isoliert gelegenen Weihers in den Zentralalpen der Frage nach, welche terrestrischen Habitate in welchen Distanzen zum Brutgewässer die beiden Kleinlibellen-Arten *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* zur Reifung, zur Nahrungssuche und zur Paarung nutzten. Im folgenden Kurzbericht sind die Beobachtungen fotografisch dokumentiert und die Ergebnisse dieser vorläufigen Studie zusammengefasst.

Untersuchungsgebiet und Methode

Beobachtungsort war der Weiher ‚Il Lai‘ und dessen östliche Umgebung ‚Crais-tas‘ bei Ardez (Graubünden) in den Schweizer Alpen, 46°46'30"N, 10°12'34"O, 1.475 m ü.M. (Abb. 1). Der Weiher mit ca. 70 × 55 m Ausmaß lag in einer flachen, von Wiesen und Weiden umgebenen Geländemulde und war das einzige stehende Gewässer innerhalb einer Fläche von 10 km². Der ehemals natürliche, spätglazial entstandene Weiher wurde zwischen 1942 und 1947 entwässert und aufgefüllt, 1994 jedoch wiederhergestellt und zum Naturschutzobjekt erklärt. Fische wurden keine eingebracht. Inzwischen ist er stark verwachsen, d.h. die ehemals offene Wasserfläche war zum Zeitpunkt der Untersuchung fast vollständig mit Schwimmendem Laichkraut *Potamogeton natans*, zu einem geringen Teil auch mit Wasserknöterich *Polygonum amphibium*, bedeckt und am Rand mit einem breiten Saum aus Schnabelsegge *Carex rostrata*, Blasensegge *C. vesicaria* und Rispensegge *C. paniculata* umgürtet, der im Westen und Norden an intensiv bewirtschaftetes Grünland (Fettwiesen) und im Süden an eine mit Felsen durchsetzte Pferdeweide grenzte.

Nach Osten hin dehnte sich eine glazial geprägte, kleinräumig strukturierte Landschaft mit lebhaftem Relief aus, in der auf kleinen Hügeln extensiv genutzte Wiesen und in flachen Mulden Fettwiesen mosaikartig ineinander verzahnt waren. Als weitere Landschaftselemente kamen Felsfluren, steinige Steilhänge, Wäldchen, Baumgruppen und Gebüsche hinzu (Abb. 2). Die meisten Fettwiesen waren zur Zeit der Untersuchung frisch gemäht. Wo sie nicht geschnitten waren, dominierte der Wiesen-Bärenklau *Heracleum sphondylium* den Frühsommeraspekt. Die Vegetation im offenen, kurz zuvor extensiv beweideten oder ungenutzten Gelände war geprägt von typischen Elementen der Inneralpinen Felsensteppe (Stipo-Poion), des Mitteleuropäischen Halbtrockenrasens (Mesobromion) und der Silikatfels-Pionierflur des Gebirges (Sedo-Scleranthion) in meist sonnenexponierter Lage. Florenelemente waren hier beispielsweise Stein-Nelke *Dianthus sylvestris*, Ähriger Ehrenpreis *Veronica spicata*, Gewöhnlicher Natternkopf *Echium vulgare*, Federgras *Stipa* spp., Spinnweben-Hauswurz *Sempervivum arachnoideum*, Berg-Laserkraut *Laserpitium siler* und Breitblättriges Laserkraut *L. latifolium*. Zu den Gebüschten gehörten Berberitze *Berberis vulgaris* und Gewöhnliche Felsen-



Abbildung 1: Der Weiher ‚Il Lai‘ bei Ardez, Graubünden, Schweiz (01.07.2012). – Figure 1. The pond ‚Il Lai‘ near Ardez, Grisons, Switzerland (01-vii-2012).

birne *Amelanchier ovalis*, zu den Bäumen Fichte *Picea abies*, Lärche *Larix decidua*, Berg-Kiefer *Pinus mugo*, Hängebirke *Betula pendula* und Espe *Populus tremula*. Zumindest Teile dieser stellenweise lückig bewachsenen, mit anstehendem Fels und Steinen durchsetzten Flächen wurden vor der Untersuchung vorübergehend von Rindern beweidet.

Das Artenspektrum der Libellen wurde in der zweiten Junihälfte sowie zwischen Ende Juli und Anfang August 2011 erfasst. Nachdem ich am 17. Juni 2011 etwa 200 m abseits des Weihers zufällig auf mehrere unvollständig und vollständig ausgefärbte Individuen von *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* sowie von *C. puella* auch auf ein Paarungsrad stieß, ging ich am 29. Juni, 1. und 3. Juli 2012 während insgesamt 12 Stunden in diesem Gelände den beiden Arten gezielter nach. Bei teilweise sonnig-warmem Wetter mit mäßigem, manchmal böigem



Abbildung 2: Landschaftsmosaik im Gebiet ‚Craistas‘ ca. 200 m östlich des Weihers ‚Il Lai‘ bei Ardez, Graubünden, Schweiz. Im Hintergrund Felsfluren, Gebüsche und Wald, im Mittelgrund frisch gemähte Fettwiese und im Vordergrund verbrachendes Grünland auf Hügelkuppe mit blühendem Berg-Laserkraut (01.07.2012). – Figure 2. Landscape mosaic ca. 200 m east of the pond ‘Il Lai’ near Ardez, Grisons, Switzerland. In the background rock vegetation, shrubbery and wood, in the middle ground freshly cut rich meadow, in the foreground fallow rough grassland with blooming *Laserpitium siler* (01-vii-2012).

Westwind suchte ich an verschiedenen Stellen in Distanzen von 10 bis 1.000 m zum Weiher nach den Kleinlibellen, beobachtete ihr Verhalten, erfasste ihren Reifungszustand, notierte jedes Paarungsrund und nahm an unterschiedlich strukturierten Stellen Stichproben zur Individuendichte. In Habitaten mit hoher Dichte (ungemähte Halbtrockenrasen, Felsensteppen) wurden die Tiere auf Flächen von 4-10 m² gezählt, an Orten mit niedriger Dichte (gemähte Fettwiesen) auf einem 2 m breiten Transekt von jeweils 250 Schritten Länge. Um Trittschäden zu vermeiden, wurden ungemähte Fettwiesen nicht betreten. Weil die Tiere oft aufgescheucht wurden und wegflogen oder vom Wind verweht wurden, konnte nicht immer zwischen den beiden Arten unterschieden werden. Die Beobachtungen erfolgten von Auge oder mit einem Fernglas mit Nahfokussierung bis 0,5 m. Soweit möglich, wurden Ausfärbungszustand, erfolgreiche Jagd (Beuteverzehr) und Paarungsverhalten (Paarungsrund) fotografisch dokumentiert.



Abbildung 3: Räumliche Verteilung von *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* in der östlichen Umgebung des Weihers ‚Il Lai‘ bei Ardez, Graubünden, Schweiz, erfasst vom 29.06. bis zum 03.07.2012. Gelber Kreis: Weiher, große rote Punkte: Orte mit hoher Individuendichte, kleine rote Punkte: Orte mit geringer Individuendichte und Einzelnachweise. Deutlich erkennbar sind die Landschaftselemente Wald, Felsflur und Fettwiese (meist gemäht). – Figure 3. Distribution of *Coenagrion puella* and *Enallagma cyathigerum* in the eastern surroundings of the pond ‘Il Lai’ near Ardez, Grisons, Switzerland, monitored from 29-vi- to 03-vii-2012. Yellow circle: pond, large red dots: sites with high abundance, small red dots: sites with low abundance and single records. Landscape elements such as wood, rock vegetation and rich meadow (most freshly cut) are clearly recognizable. Bildgrundlage ©Google Earth™-Kartenservice.

Ergebnisse

Die Libellenfauna des Weihers umfasste neben den beiden Fokusarten auch *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *A. grandis*, *A. juncea*, *Anax imperator*, *Cordulia aenea* und *Libellula quadrimaculata*.

Zur Zeit der Untersuchung flogen am Gewässer *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* in hoher Anzahl und beide ungefähr gleich häufig. Sie hielten sich über der Schwimmblattflur und vor allem im Seggengürtel auf. In diesem wurden bei drei Stichproben zwischen 50 und 60 Individuen auf 10 m² Fläche ermittelt. Dabei waren neben adulten Tieren immer auch frisch geschlüpfte, noch nicht ausgehärtete Individuen sowie Paarungsräder und Tandems.

In den Landhabitaten waren beide Arten inhomogen verteilt und mit zunehmender Distanz zum Weiher in abnehmender Dichte zu finden (Abb. 3). Ab ca. 500 m Entfernung vom Gewässer wurde nur noch *E. cyathigerum* angetroffen; die größte Distanz mit 780 m wurde für ein Männchen ermittelt. Generell hielten sich die Libellen im offenen Gelände auf, bei stärkerem Wind gehäuft im Windschatten von Felsrippen oder Gebüschkanten, vereinzelt auch im lockeren Wald. Ungemähte, vielfältig strukturierte Halbtrockenrasen und Felsensteppen wurden gegenüber frisch oder kurz zuvor gemähten Fettwiesen bevorzugt. Stichproben-Zählungen ergaben folgende Dichten: 10, 12,5, 15,5 und 30 Individuen pro 10 m² in Halbtrockenrasen (100-200 m vom Weiher entfernt) sowie 0,5, 0,7 (10 m vom Weiher entfernt) und 0,04, 0,06 und 0,06 (100-200 m vom Weiher entfernt) Individuen je 10 m² auf gemähten Fettwiesen. Von beiden Arten waren beide Geschlechter in verschiedenen Reifungszuständen anwesend (Abb. 4). Der Anteil nicht ausgefärbter Individuen war bei *C. puella* – wohl infolge der bereits fortgeschrittenen Emergenzzeit – geringer als bei *E. cyathigerum*.

Juvenile wie adulte Individuen beider Arten saßen im ungemähten Grünland tagsüber in den oberen Schichten der Krautvegetation, oft auf Halm- und Blattspitzen, auf Büschen, die an Grünland grenzten, eher in unteren Lagen, bei ho-

rechte Seite: Abbildung 4: *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* in verschiedenen Reifezuständen. Von oben nach unten: *C. puella* Weibchen, noch nicht ausgefärbte blaue Variante; *C. puella* Männchen, Kopf und Thorax noch nicht blau umgefärbt; *E. cyathigerum* Weibchen, blaue Variante, noch nicht ausgefärbt; *E. cyathigerum* Männchen, frisch geschlüpft; *E. cyathigerum* ausgefärbtes Männchen beim Beuteverzehr. Alle Fotos stammen aus Landhabitaten 100-200 m abseits des Entwicklungsgewässers bei Ardez, Graubünden, Schweiz (29.06.-03.07.2012). – right page: Figure 4. *Coenagrion puella* and *Enallagma cyathigerum* in different maturation stages. From top to bottom: *C. puella* female, immature blue form; *C. puella* immature male; *E. cyathigerum* female, immature blue form; *E. cyathigerum* teneral male; *E. cyathigerum* mature male devouring prey. All photos were taken in terrestrial habitats 100-200 m aside the breeding pond near Ardez, Grisons, Switzerland, between 29-vi- and 03-vii-2012.



hen Temperaturen über Mittag auch im Schatten und manchmal konzentriert an windgeschützten Stellen. Die Tiere verhielten sich lebhaft und starteten von ihren Sitzplätzen zu Jagdflügen. Dabei fingen sie kleine Beutetiere aus der Luft oder sie flogen langsam, in dreidimensional unruhiger Zickzacklinie durch die Krautvegetation, auch entlang von Büschen. Dann und wann zielten sie auf einen Halm, umkreisten ihn manchmal halbwegs im Rüttelflug in einigen Zentimetern Distanz, die Körperachse ständig auf ein Zielobjekt gerichtet, um dann plötzlich mit vorgehaltenen Beinen zuzustoßen. Ob dabei ein kleines Beutetier ergriffen wurde, ließ sich jeweils nicht erkennen. Setzte sich die Libelle anschließend, konnten in einigen Fällen Kaubewegungen beobachtet werden. Auf entsprechenden Fotos war die Beute meist deutlich zu erkennen (Abb. 4).

Coenagrion puella und *E. cyathigerum* paarten sich oft abseits des Brutgewässers. An den drei Untersuchungstagen zählte ich in wenigen Stunden 68 Paarungsräder, einmal waren es elf in 30 Minuten. Sie hielten sich zwischen 100 und 400 m vom Weiherufer entfernt auf und saßen in der Krautvegetation, an der Sonne wie im Schatten, bevorzugt an windgeschützten Stellen. Die Fotos in Abbildung 5 dokumentieren, dass sich beide Arten abseits des Gewässers in terrestrischen Habitaten paarten: Das Berg-Laserkraut *Laserpitium siler* ist eine typische Pflanze trockener, steinigen Böden in der montanen und subalpinen Stufe, das Breitblättrige Laserkraut *L. latifolium* wächst an steinigen Hängen, in lichten Gebüsch und Hochstaudenfluren derselben Höhenstufen. Von *C. puella* und *E. cyathigerum* wurden ungefähr gleich viele Paarungsräder angetroffen. In zwei Fällen konnte auch die Paarungseinleitung beobachtet werden. Adulte Männchen von *E. cyathigerum* versuchten manchmal, noch nicht ausgefärbte Weibchen zu ergreifen, doch diese flüchteten und es kam in keinem beobachteten Fall zur Bildung eines Tandems.

Diskussion

Nach der Abundanz im Seggengürtel um den Weiher hochgerechnet, umfassten die Populationen von *Enallagma cyathigerum* und *Coenagrion puella* mehrere tausend Individuen. Das Gewässer bot dank Fischfreiheit und reichlich ausgebildeter Vegetation für beide Arten optimale Entwicklungsbedingungen. Die zwei ansässigen Blässhuhnfamilien (*Fulica atra*) dürften kaum negativen Einfluss auf die Kleinlibellen-Populationen gehabt haben, da sie sich meist in der offenen Schwimmblattzone – und nicht im Seggengürtel – aufgehalten hatten. Zusammen mit der isolierten Lage und der inhomogen strukturierten Umgebung ergab sich so die Möglichkeit, Präferenzen für die Aufenthaltslokalitäten im Landhabitat sowie deren Distanzen zum Entwicklungsgewässer zu ermitteln. Eindeutig bevorzugt waren die zur Zeit der Untersuchung ungenutzten, an Gebüsch grenzenden Wiesen. Diese boten mit ihrem dreidimensionalen Strukturreichtum offenbar günstiges Mikroklima, Versteckmöglichkeiten, Windschutz und Beuteinsekten. Weitgehend gemieden wurden hingegen die frisch gemähten Fettwiesen, dies

trotz ihrer windgeschützten Muldenlagen. Zum Nachteil der Libellen war auf diesen offenen Flächen das Nahrungsangebot zweifellos geringer und die Exposition gegenüber Prädatoren größer als auf ungenutzten Wiesen. Inwieweit Fettwiesen vor der Mahd – und damit am Anfang der Flugperiode von *C. puella* und *E. cyathigerum* – als terrestrische Habitate für Kleinlibellen attraktiv sind, konnte nicht ermittelt werden. Zumindest in Bezug auf die Versteckmöglichkeiten dürften sie ebenso günstig sein wie das extensiv oder gar nicht genutzte Grünland.

In der Literatur existieren zu den beiden Libellen-Arten bezüglich der Landhabitate und deren Distanzen zu den Brutgewässern meist nur Pauschalangaben. Für *C. puella* nennt STERNBERG (1999) an Ufer grenzendes Grünland und Gebüsch in Gewässernähe und gemäß STERNBERG & SCHIEL (1999) sucht *E. cyathigerum* zur Reifung und Jagd sonnige Wiesen, Brachflächen, Waldlichtungen, lichte Jungholzbestände, Wald- und Feldränder, Hecksäume oder Waldwege in der Nähe



Abbildung 5: Paarungsräder in terrestrischen Habitaten: links *Enallagma cyathigerum* an Berg-Laserkraut *Laserpitium siler*, rechts *Coenagrion puella* auf Breitblättrigem Laserkraut *Laserpitium latifolium*, beide ca. 120 m vom Entwicklungsgewässer bei Ardez, Graubünden, Schweiz entfernt (01.07.2012). – Figure 5. Copulating pairs in terrestrial habitats: left *Enallagma cyathigerum* on *Laserpitium siler*, right *Coenagrion puella* on *Laserpitium latifolium*, both ca. 120 m distant from the breeding pond near Ardez, Grisons, Switzerland (01-vii-2012).

der Gewässer auf. Juvenile Tiere sollen sich auch hunderte von Metern oder kilometerweit von den Brutgewässern entfernen (SCHMIDT 1966; RAU 1966, zitiert in SCHORR 1990). PARR (1976) beobachtete zahlreiche juvenile und adulte Tiere auf Heiden, in Waldungen und an Hecken in Distanzen bis 800 m zum nächsten Brutgewässer. Dass *E. cyathigerum* zur Reifung und zur Jagd oft weiter fliegt als *C. puella*, wurde in dieser Studie bestätigt. Dies gilt aber wahrscheinlich nur für offene Landschaften. Wälder stellen für beide Arten Hindernisse dar, die sie eher selten überwinden (WILDERMUTH 2010); jedenfalls wurden sie – ganz im Gegensatz zu *Platycnemis pennipes* – nur sehr vereinzelt in Waldlichtungen ohne Entwicklungsgewässer angetroffen. Auf dem Weg zum Jagdhabitat überfliegt *E. cyathigerum* gerne offenes Gelände dicht über dem Boden (STERNBERG & SCHIEL 1999).

Dass die Individuendichte der beiden Arten mit zunehmender Distanz vom Brutgewässer abnimmt, lässt sich durch den Verdünnungseffekt erklären. Zudem sind weite Hin- und Rückflüge mit entsprechendem Energieaufwand und Prädationsrisiko verbunden; sie wären damit eher zu vermeiden. Andererseits bieten Flüge über längere Distanzen die Chance, neue Gewässer zu finden. So ist anzunehmen, dass der Weiher ‚Il Lai‘ nach der Neuanlage im Jahr 1994 durch Individuen besiedelt wurde, die von einem benachbarten Gewässer stammten. Die nächstgelegenen Populationen von *C. puella* und *E. cyathigerum* kommen am Lai da Tarasp und am Lai Nair bei Fontana vor; beide befinden sich auf der gegenüberliegenden Talseite in einer Entfernung von vier bzw. fünf Kilometern (WILDERMUTH 1995).

Zum Jagdverhalten der beiden Arten gibt es im Schrifttum keine detaillierten Angaben. Generell ist bestätigt, dass sie kleine fliegende Insekten vom Ansitz aus in der Luft fangen oder sitzende Beutetiere im Rüttelflug vom Substrat absammeln (engl. ‚gleaning‘, MILLER 1997; CORBET 1999: 354; STERNBERG 1999), wie dies auch von *Enallagma glaucum* mit dem Afrikanischen Citrusblattfloh *Trioza erythrae* als Beute beschrieben ist (VAN DEN BERG 1993). Intraspezifische Prädation wurde nicht beobachtet; dies kommt offenbar nur nach Schlechtwetterperioden vor (ROLFF & KRÖGER 1997).

Regelmäßige Paarungen von *C. puella* im terrestrischen Habitat werden in der Literatur nicht erwähnt (z.B. STERNBERG 1999; THOMPSON 2004). Dass sie aber vorkommen, wurde mit dieser Studie vielfach bestätigt; bei einer Teilzählung ca. 120 m vom Weiherrand entfernt erwiesen sich elf von zwölf Paarungsrädern als solche von *C. puella*. Möglicherweise suchen die Männchen bei besonders hoher Populationsdichte am Wasser vermehrt in Landhabitaten nach Weibchen. Dass Paarungsräder, die sich am Gewässer gebildet haben, 100-200 m weit vom Ufer aufs Land fliegen, scheint eher unwahrscheinlich; Vorteile eines aufwändigen Hinflugs mit anschließendem Rückflug im Tandem sind nicht ersichtlich. Umgekehrt wäre zu erwarten, dass die Paare nach beendeter Kopulation ans Wasser zurückwandern, wo die Eiablage unter Bewachung des Männchens (‚contact-guarding‘) erfolgt (STERNBERG & SCHIEL 1999; THOMPSON 2004). Nach Beob-

achtungen von MILLER (2004) findet die Paarung von *E. cyathigerum* entweder abseits des Wassers statt oder es bilden sich 100-200 m vom Gewässer entfernt die Tandems, die anschließend zum Gewässerufer fliegen, wo sie kopulieren. Paarungseinleitungen am Ufer werden aber ebenfalls beschrieben (STERNBERG 1999). PARR (1976) erwähnt zahlreiche Paare in Tandemstellung – nicht aber in Kopula – von teils weit von den Gewässern abgelegenen Landlebensräumen, macht jedoch keine Angaben dazu, wo sie sich gebildet haben. Von Rendezvous- und Paarungsplätzen kann aber erst gesprochen werden, wenn sich die Tandems und Paarungsräder, wie in dieser Studie zweimal beobachtet, an diesen Stellen bilden.

Paarungen abseits der Brutgewässer werden auch von anderen Zygopteren beschrieben, z.B. von *Lestes sponsa* (WATANABE & MATSUNAMI 1990) in einer japanischen Population. Danach aggregieren beide Geschlechter in einer Art Arena („lek-like system“) an bestimmten Stellen des Waldbodens, wo sie jagen, kämpfen, kopulieren und ruhen. Nach der Paarung fliegen die Tandems zum nahen Gewässer, wo die Weibchen ihre Eier ablegen. Die Männchen bleiben in dieser Zeit zur Sicherung ihrer Vaterschaft meist angekoppelt (STOKS et al. 1997). Bei *C. puella* und *E. cyathigerum* ist ebenfalls zu erwarten, dass die Männchen, falls die Paare abseits der Gewässer kopulieren, an den Weibchen angekoppelt bleiben und in Tandemstellung zur Eiablage ans Wasser fliegen.

Die ungleiche Verteilung der Imagines im heterogen strukturierten Landhabitat macht deutlich, dass die Tiere für die Reifung, Jagd und Paarung bestimmte Landschaftselemente bevorzugen. Dies sind extensiv genutzte, mit vielfältigen Gräsern und Kräutern bestandene Wiesen und Weiden sowie Gebüschränder, während intensiv genutzte Fettwiesen – zumindest nach der Mahd – gemieden werden. Bei den bevorzugten Landschaftselementen sind weniger die Vegetationstypen oder die Pflanzenarten entscheidend als vielmehr die strukturellen Eigenschaften der Habitate, die ihrerseits durch die landwirtschaftliche Nutzungsform geprägt werden. Zu ähnlichen Schlüssen kamen STERNBERG & STERNBERG (2004) nach Beobachtungen im Umland von Fließgewässern. Einmal mehr zeigt sich, welche wichtige Rolle die oft vernachlässigten Landlebensräume im Lebenszyklus der Libellen spielen und dass bei der Neuanlage von Kleingewässern eine entsprechende Umgebung mit eingeplant werden muss (WILDERMUTH & KÜRY 2009: 47, 68).

Dank

Kamilla Koch und Asmus Schröter danke ich für die kritische Durchsicht, Korrekturen und konstruktive Vorschläge zur Verbesserung des Manuskripts.

Dieser Beitrag ist Florian Weihrauch gewidmet, in Anerkennung seines großen und umsichtigen Engagements als Schriftleiter der ‚Libellula‘-Bände 23-31 und Supplemente in den Jahren 2004-2012.

Literatur

- CORBET P.S. (1999): Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- KUHN K. & K. BURBACH (1998) Libellen in Bayern. Ulmer, Stuttgart
- MILLER P.L. (2004) Common Blue Damselfly *Enallagma cyathigerum* (Charpentier). In: BROOKS S. & R. LEWINGTON (Ed.) Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland. British Wildlife Publishing, Hook
- PARR M.-J. (1976) Some aspects of the population ecology of the damselfly *Enallagma cyathigerum* (Charpentier) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 5: 45-57
- RAU U. (1966) Die Odonatenfauna des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* (NF) 13: 393-446
- ROLFF J. & C. KRÖGER (1997) Intraspecific predation in immature *Coenagrion puella* (L.): a switch in food selection (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 26: 215-219
- SCHMIDT E.G. (1966) Die Odonatenfauna des Landesteils Schleswig. *Faunistisch-ökologische Mitteilungen*, Kiel, 3: 51-66
- SCHMIDT E.[G]. (2005) Lebenslauf und Lebenszyklen der Libellen. In: BROCKHAUS T. & U. FISCHER (Ed.) Die Libellenfauna Sachsens: 21-31. Natur & Text, Rangsdorf
- SCHORR M. (1990) Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Ursus Scientific Publishers, Bilthoven
- STERNBERG K. (1999) *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) – Hufeisen-Azurjungfer. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 278-287. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K. & R. BUCHWALD (1999, 2000) Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1 und 2. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K. & F.-J. SCHIEL (1999) *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) – Gemeine Becherjungfer. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 300-311. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K. & M. STERNBERG (2004) Veränderung der Artzusammensetzung und erhöhte Abwanderrate bei Libellen durch Mahd der Uferwiesen zweier Fließgewässer (Odonata). *Libellula* 23: 1-43
- STOKS R., L. DE BRUYN & E. MATTHYSEN (1997) The adaptiveness of intense contact mate guarding by males of the Emerald Damselfly *Lestes sponsa* (Odonata: Lestidae): the male perspective. *Journal of Insect Behavior* 10: 289-298
- THOMPSON D. (2004) Azure Damselfly *Coenagrion puella* (Linnaeus). In: BROOKS S. & R. LEWINGTON (Ed.) Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland: 79-81. British Wildlife Publishing, Hook
- VAN DEN BERG M.A. (1993) *Enallagma glaucum* (Burmeister), a newly recorded predator of the citrus psylla, *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Zygoptera: Coenagrionidae; – Hemiptera: Triozidae). *Notulae Odonatologicae* 2: 29-31
- WATANABE M. & E. MATSUNAMI (1990) A lek-system in *Lestes sponsa* (Hansemann), with special reference to the diurnal changes in flight activity and mate-finding tactics (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 19: 47-59.
- WILDERMUTH H. (1995) Notizen zur Libellenfauna des Engadins, Graubünden, Schweiz und des angrenzenden Tirols, Österreich (Odonata). *Opuscula Zoologica Fluminensia* 139: 1-8

WILDERMUTH H. (2005) Biologie der Libellen. In: WILDERMUTH H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Ed.) Odonata – Die Libellen der Schweiz: 11-21. Fauna Helvetica, 12, CSCF/SEG, Neuchâtel

WILDERMUTH H. (2010) Waldlichtungen als terrestrische Habitate von Libellen (Odonata). *Entomo Helvetica* 3: 7-24

WILDERMUTH H. & D. KÜRY (2009) Libellen fördern, Libellen schützen – Leitfaden für die Naturschutzpraxis. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 31. Pro Natura, Basel

Manuskripteingang: 26. August 2012

