

# Interspezifische Konkurrenz zwischen *Sympetrum fonscolombii* und *Orthetrum cancellatum* in Mitteleuropa? (Odonata: Libellulidae)

Thomas Brockhaus

An der Morgensonne 5, D-09387 Jahnsdorf/Erzgebirge  
<t.brockhaus@t-online.de>

## Abstract

Interspecific competition between *Sympetrum fonscolombii* and *Orthetrum cancellatum* in Central Europe? (Odonata: Libellulidae) — In 2003, both spp. were observed as common at the pond 'Beuthenteich' (district Stollberg/Erzgebirge, Saxony, Germany). Apart from imaginal records, also larvae of both spp. were sampled. The head widths of 80 larvae of *O. cancellatum* were measured. For seven larvae of *S. fonscolombii* the total length, the head widths and the number of abdominal segments covered by the wing cases were determined. A larva of *S. fonscolombii*, found on 31 August 2003, was damaged partially by predation. The developmental cycles of both species are discussed under the aspect of interspecific competition of the larvae. It is suggested that in 2003 the sp. had three imaginal and two larval generations. However, one can also suggest a retarded development of *S. fonscolombii* because of the presence and the predatory or competitive effect of larger *O. cancellatum* larvae in higher densities.

## Zusammenfassung

Im Jahr 2003 wurde ein gemeinsames Vorkommen von *Sympetrum fonscolombii* und *Orthetrum cancellatum* am Beuthenteich (Kreis Stollberg/Erzgebirge, Freistaat Sachsen) untersucht. Neben der Erfassung von Imagines wurden auch Larven beider Arten gefangen. Von 80 Larven von *O. cancellatum* wurden die Kopfbreiten gemessen. Für sieben Larven von *S. fonscolombii* wurden die Gesamtlängen, die Kopfbreiten sowie die von den Flügelscheiden erreichten Abdomensegmente ermittelt. Eine am 31. August 2003 gefundene Larve von *S. fonscolombii* war teilweise aufgefressen. Die Entwicklungszyklen beider Arten werden unter dem Aspekt einer interspezifischen Larvenkonkurrenz diskutiert. Hypothetisch können für *S. fonscolombii* drei Imaginal- und zwei Larvengenerationen dargestellt werden. Alternativ dazu ist es möglich, dass sich durch zunehmende Konkurrenz der *O. cancellatum*-Larven das Wachstum der *S. fonscolombii*-Larven verlangsamte und die Tiere nach und nach zur Beute der größeren Larven von *O. cancellatum* wurden.

## Einleitung

*Sympetrum fonscolombii* gilt als obligatorischer Migrant (CORBET 1999: 409, PADEFKE & SUHLING 2003), der periodisch aus dem Süden auch nach Mitteleuropa einwandert (z.B. ASKEW 1988: 180, STERNBERG et al. 2000: 560). Die in Europa mediterran verbreitete Art wurde bis in die 1980er Jahre in Deutschland nur sporadisch beobachtet (JACOB 1969, DONATH 1984, LEMPERT 1987, SCHORR 1990). Aktuell diskutiert man zunehmend, ob sie in Mitteleuropa in günstigen Lebensräumen dauerhaft reproduzierende Populationen entwickeln kann (SCHORR 1990, LEMPERT 1997, MAUERSBERGER & PETZOLD 1997, XYLANDER et al. 1998) und somit eine zumindest zeitweilige Bodenständigkeit erreicht. Dagegen ist *Orthetrum cancellatum* eine in Mitteleuropa sehr häufig anzutreffende Art.

Aus Untersuchungen im Süden Frankreichs weiß man, dass beide Arten in gemeinsamen Lebensräumen konkurrieren. Experimentelle Untersuchungen zeigten, dass die Larven von *S. fonscolombii* durch schnelleres Wachstum und höhere Überlebensraten jenen von *O. cancellatum* überlegen sind (SUHLING & LEPKOJUS 2001). Es stellt sich die spannende Frage, wie eine südliche Art mit regelmäßigen Migrationsschüben nach Mitteleuropa neben einer etablierten Art im interspezifischen Konkurrenzkampf bestehen kann. Zu dieser Frage werden nachfolgend einige Ergebnisse von Untersuchungen aus einem gemeinsamen Vorkommen von *S. fonscolombii* und *O. cancellatum* im mitteldeutschen Raum vorgestellt und diskutiert.

## Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen fanden am Beuthenteich statt. Der Beuthenteich (Gauß-Krüger-Koordinaten: R: 4550036, H: 5614881, 458 m üNN, MTB 5342/NW) liegt ca. 10 km südwestlich der Stadt Stollberg/Erzgebirge im Naturraum des unteren Mittelerzgebirges im Freistaat Sachsen. Der etwa 3 ha große Teich wurde zur intensiven Karpfenzucht genutzt und im Jahr 2003 mit einsömmerigen Jungkarpfen besetzt. Der sich in nord-südlicher Richtung erstreckende Teich war am Südwestufer mit Fichtenforst bestanden, ansonsten völlig frei von Ufergehölzen. Bodengrund und Böschungen waren aufgeschottert. Im Jahr 2003 besaß er im Frühling sehr wenig Wasser. Am Südwestufer erstreckte sich eine ausgedehnte, über 0,5 ha große offene Schotterfläche, die sehr schütter mit niedriger Ruderalvegetation bewachsen war. Daran schloss sich eine ausgedehnte Flachwasserzone an, in welcher vom Frühsommer bis in den Hochsommer hinein ausgedehnte Fadenalgenmatten wuchsen. Im Verlaufe des Sommers wurde der dichte Algenteppich allmählich lockerer und Ende

August war er völlig verschwunden. Alle anderen Teichflächen wurden durch die Steilufer der Dammböschung begrenzt. Im Laufe des Sommers und Herbstes wurde die Wasserfläche durch permanenten, schwachen Zufluss sehr langsam größer und überstaute die Vegetation der Schotterfläche wenige Zentimeter. Am 14. November 2003 war der Teich bis auf Restwasserflächen völlig leer. Wahrscheinlich war das Abfischen der Karpfen erfolgt und der Teich nachfolgend nicht wieder bespannt worden.

## Material und Methoden

Alle Untersuchungen erfolgten im Jahr 2003. Der Teich war das regelmäßige Exkursionsziel von Ornithologen, wodurch im Mai und Juni auch der erste Hinweis durch T. Hallfarth (pers. Mitt.) auf das Vorkommen von *S. fonscolombii* erfolgte. Ab Mitte Juni führte ich mehrere Begehungen im Gebiet durch, bei denen an zwei Terminen chemisch-physikalische Parameter erfasst wurden. Die beobachteten Imagines und ihre Fortpflanzungsaktivitäten wurden notiert. Mit dem 25. Juni 2003 beginnend, wurde mit einem Wasserkescher nach Larven gesucht. Um quantitative Aussagen zu erhalten, wurde der Fang der Larven standardisiert. Hierzu erfolgten zu jeder Begehung genau zehn Kescherzüge durch die Algenbestände und die später leicht überstaute Ruderalvegetation der Flachwasserzone am Rande der Schotterfläche. Nach jedem Kescherzug wurde das Material in zwei Wassereimer verbracht und nach einigen Minuten nach Libellenlarven durchsucht. Die gefundenen Larven wurden in Glasschalen gesammelt. Nach der Bestimmung wurden die Kopfbreiten der *O. cancellatum*-Larven unter dem Binokular vermessen. Alle Larven außer jene von *S. fonscolombii* wurden nach der Bestimmung wieder frei gelassen. Die *S. fonscolombii*-Larven wurden in Ethanol (80 %) konserviert. Von diesen Larven wurden unter dem Binokular die Gesamtlängen, die Kopfbreiten und die Längen der Flügelscheiden gemessen. Außerdem wurde für jedes Tier festgestellt, bis zu welchem Abdomensegment die Flügelscheiden reichten.

## Ergebnisse

### Physikalisch/chemische Parameter

Die Wassertemperaturen der 20 bis 50 cm tiefen Flachwasserzone waren im August 2003 sehr hoch (Tab. 1). Sie korrespondierten direkt mit der Lufttemperatur. Hohe pH-Werte sowie Leitfähigkeit und Redoxpotenzial (Tab. 1) kennzeichneten hohe Nährstoffgehalte eines polytrophen Gewässers.

Tabelle 1. Physikalisch/chemische Parameter des Beuthenteiches — Table 1. Physical and chemical parameters of the pond 'Beuthenteich' (Water Test Hanna Instruments)

| DATUM      | WASSESTEMPERATUR | pH-WERT | LEITFÄHIGKEIT | REDOXPOTENZIAL |
|------------|------------------|---------|---------------|----------------|
| 01.08.2003 | 33,4°C           | 9,0     | 1607 µS/cm    | 86 mV          |
| 31.08.2003 | 25,3°C           | 7,8     | 505 µS/cm     | 79 mV          |

### Beobachtungen zu Imagines

Die erste Beobachtung von *Sympetrum fonscolombii* im Gebiet erfolgte durch Thomas Hallfarth am 31. Mai 2003. Er stellte ca. 20 Tiere fest. Aufgrund der auffallend orangen Färbungen der vorderen Flügellängsadern konnte er die Tiere schnell bestimmen. Er fertigte auch Fotobelege an, auf denen die Art zweifelsfrei determiniert werden konnte. Am 1. Juni 2003 fand ich 8,5 km weiter nördlich bei Lugau (MTB 5242/SO) ein Männchen an einem Lehmgrubengewässer. Alle Beobachtungen am Beuthenteich sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Zwischen dem 15. Juni und dem 1. August 2003 konnten während dreier Begehungen keine Imagines von *S. fonscolombii* gefunden werden.

Insgesamt wurden im Gebiet Imagines von 13 Arten nachgewiesen. Außer für *S. fonscolombii* wurde für *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Anax imperator* und *Orthetrum cancellatum* Fortpflanzungsverhalten (Paarungen und Eiablagen) festgestellt (Tab. 3)

### Larven

Innerhalb von sieben Terminen im Jahre 2003, an denen nach *S. fonscolombii*-Larven gesucht wurde, konnten an drei Fangtagen insgesamt sieben Larven gefunden werden. Während am 25. Juni noch keine Larven festgestellt wurden, fing ich am 11. Juli drei Larven, am 12. August drei Larven und am 31. August eine Larve. Am 17. September und 14. November 2003 wurden keine Larven festgestellt. Der am 31. August gefundenen Larve fehlten der gesamte Kopf sowie Teile des Thorax. Sie war ganz offensichtlich angefressen worden. Bis auf das letztgenannte Tier wurden die Larven in den dichten Fadenalgenbeständen gefunden. Die Larvenmaße sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Von *O. cancellatum* konnten am 11. Juli 2003 erstmals drei Larven gefangen werden. Bis zum 17. September 2003 wurden insgesamt 80 Larven gefunden. Die Verteilung auf die einzelnen Fangtermine sowie die ermittelten Kopfbreiten zeigt Tabelle 5. Die Larven befanden sich sowohl in den dichten Fadenalgenbeständen, als auch ab Ende August auf dem Gewässergrund zwischen den schütter stehenden, flach mit Wasser überfluteten Stengeln der Ruderalvegetation.

Außer den beiden behandelten Arten wurden im Jahr 2003 am 11. Juli vier Larven von *E. cyathigerum*, am 29. Juli drei große und eine kleine Larve von *E. cyathigerum*, am 12. August eine Larve von *Pyrrhosoma nymphula* und am 31. August eine Larve von *E. cyathigerum* gefangen.

## Diskussion

Im Gebiet kamen einschließlich der Beobachtungen aus anderen Jahren *Pyrrhosoma nymphula*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Anax imperator* und *Orthetrum cancellatum* mehr oder weniger regelmäßig zur Fortpflanzung. Dies ist ein typisches Artenspektrum nährstoffreicher, intensiv bewirtschafteter, zeitweilig trocken fallender Gewässer.

*Sympetrum fonscolombii* wurde hier erstmals 2003 beobachtet. Wahrscheinlich ist dies das Ergebnis einer Invasion während der im Mai eingetretenen stabilen Wetterlage mit aus Südwesten einfließender Warmluft (vgl. LEMPERT 1997). Erste Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Art liegen für den 15. Juni 2003 vor (vgl. Tab. 2). Da sich die Tiere nachweislich seit Ende Mai im Gebiet aufhielten, könnten auch vorher schon Fortpflanzungsaktivitäten stattgefunden haben. Nachdem die Art über fünf Wochen nicht beobachtet wurde, müssen die ab August gefundenen Tiere der 2. Imaginalgeneration des Jahres angehören. Dies wird durch den Fund frischer Tiere am 12. August und 17. September 2003 bestätigt. Ein ähnlicher zeitlicher Verlauf der 2. Jahresgeneration wird von LEMPERT (1997), MAUERSBERGER & PETZOLD (1997) und XYLANDER & STEPHAN (1997) dargestellt, wobei letztere frisch geschlüpfte Tiere bis Mitte Oktober finden konnten. Zu Fortpflanzungsaktivitäten der Imagines im Gebiet liegen nur die Beobachtungen von T. Hallfarth am 15. Juni 2003 vor. Es muss offen bleiben, ob die im August und September beobachteten Imagines zur Eiablage kamen.

Tabelle 2. Beobachtungen von Imagines von *Sympetrum fonscolombii* am Beuthenteich  
— Table 2. Observations of imaginal *Sympetrum fonscolombii* at the pond 'Beuthenteich'

| DATUM      | BEOBACHTUNGEN                         | QUELLE    |
|------------|---------------------------------------|-----------|
| 31.05.2003 | 20 Imagines                           | Hallfarth |
| 12.06.2003 | 8 ♂♂, 2 ♀♀                            | Hallfarth |
| 15.06.2003 | 50 ♂♂, 3 Paarungsketten, 1 ♀ Eiablage | Hallfarth |
| 01.08.2003 | 15 ♂♂                                 | Brockhaus |
| 12.08.2003 | 4 ♂♂, 3 ♀♀, auch juv. Tiere           | Brockhaus |
| 31.08.2003 | 4 ♂♂                                  | Brockhaus |
| 17.09.2003 | 1 ♂, 1 ♀, ♀ juv.                      | Brockhaus |

Tabelle 3. Neben *Sympetrum fonscolombii* im Jahr 2003 nachgewiesene Imagines am Beuthenteich. X = Art beobachtet; P = Paarungen; E = Eiablagen — Table 3. Observations of Odonata adults at the pond 'Beuthenteich' in 2003 apart from *Sympetrum fonscolombii*. X = species observed; P = copulations; E = oviposition

| ART                             | 19.06. | 25.06. | 11.07.  | 01.08.  | 12.08.  | 17.09. |
|---------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| <i>Lestes sponsa</i>            |        |        | X       | X       | X, P    |        |
| <i>Enallagma cyathigerum</i>    | X      | X      | X, P, E | X, P, E | X, P, E | X      |
| <i>Ischnura elegans</i>         | X, P   | X      | X, P    | X, P, E | X, P, E |        |
| <i>Aeshna cyanea</i>            |        |        |         |         | X       |        |
| <i>Aeshna mixta</i>             |        |        |         |         | X       | X      |
| <i>Anax imperator</i>           |        |        |         | X, E    |         |        |
| <i>Libellula quadrimaculata</i> |        |        |         | X       |         |        |
| <i>Orthetrum cancellatum</i>    |        | X      | X, E    | X, P, E | X       |        |
| <i>Somatochlora metallica</i>   |        |        | X       |         |         |        |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>     |        |        | X       |         |         |        |
| <i>Sympetrum vulgatum</i>       |        |        |         | X       |         | X      |
| <i>Sympetrum danae</i>          |        |        |         | X       |         | X      |

GARDNER (1951) ermittelte bei einer von ihm im Labor bis zum Schlupf gehaltenen Larve für das 7. Stadium eine Gesamtlänge von 4,5 mm und für das 11. Larvenstadium von 13,5 mm, wobei die Flügelscheiden bis zur Mitte des 5. Abdomensegmentes reichten. Im 12. und letzten Larvenstadium erreichte die Art 18 mm Gesamtlänge. Die Flügelscheiden der schlupffreien Larve lagen über dem 6. Abdomensegment. Die Entwicklungszeit betrug bei Wassertemperaturen um 21°C (70°F) 217 Tage – einschließlich einer 20 bis 24-tägigen Embryonalentwicklung. Von den drei von mir am 11. Juli 2003 gefangenen Larven waren nach diesen Maßen zwei im 11. (Bezug Gesamtlänge) oder 12. (Bezug Flügelscheidenlänge) und eine im 7. Larvenstadium. Ausgehend vom ersten Beobachtungstag der Imagines (31.05.2003) würde dies einschließlich der embryonalen Entwicklung einer 42-tägigen Entwicklung bei Wassertemperaturen um 25°C entsprechen. Setzt man den ersten Beobachtungstermin der Imagines der zweiten Jahresgeneration (01.08.2003) als frühesten Emergenztermin an, entspräche dies einer Gesamtentwicklungsdauer von 62 Tagen. Das befindet sich in Einklang mit der von LEMPERT (1997) festgestellten kürzesten Entwicklungszeit von ebenfalls 62 Tagen bzw. 66 Tagen bei SCHNAPPAUFF et al. (2000), steht aber im Kontrast zu der von GARDNER (1951) ermittelten, wesentlich längeren Entwicklungszeit. Eine mögliche Erklärung für diese unterschiedlichen Befunde ist, dass GARDNER (1951) die Eier für seinen Zuchtversuch im Oktober erhielt und die Larvenentwicklung

sich vom 14. November über den gesamten Winter bis zum April hinzog. Auch wenn die Art vielleicht keine winterliche Diapause einlegt (LEMPERT 1987, 1997) scheint die Larvenentwicklung – möglicherweise durch die Tagesperiodik bedingt – im Winter doch wesentlich langsamer zu verlaufen.

Die Mitte August 2003 gefundenen Larven waren nach den ermittelten Maßen im 9. (zwei Tiere) bzw. im 10. Larvenstadium (ein Tier). Die letzte gefundene Larve vom 31. August 2003 konnte trotz des Fehlens von Körperteilen anhand der Anzahl der von den Flügelscheiden erreichten Abdomensegmente dem 12. bzw. letzten Larvenstadium zugeordnet werden. Es hat den Anschein, als würden diese Tiere bereits einer 2. Larvengeneration angehören, die dann der ab Anfang August 2003 beobachteten 2. Imaginalgeneration entstammen müssten. Nimmt man den 1. August 2003 als frühest möglichen Fortpflanzungstermin, dann hätten die Tiere in zwölf Tagen das 9. bzw. 10. Larvenstadium und in 31 Tagen das letzte Stadium erreicht. Da am vorhergehenden Begehungstermin (29.07.2003) ein starker Gewitterregen die Beobachtung von Imagines vereitelte und der davorliegende Termin der 11. Juli 2003 war, ist es auch möglich, dass hier noch 14 Tage dazu gegeben werden müssen. Die späte Beobachtung eines frischen Tieres am 17. September 2003 könnte dann als Schlupf aus dieser Larvengeneration interpretiert werden und würde eine dritte Imaginalgeneration bedeuten.

Alternativ ist eine andere Interpretation möglich. Hierzu muss zunächst der beobachtete Ausschnitt aus dem Lebenszyklus von *O. cancellatum* betrachtet werden: Imagines der Art waren von Ende Juni bis Mitte August 2003 am Beuthenteich präsent. Ihre Fortpflanzungszeit erstreckte sich vom Juli bis zum August (Tab. 3). Nach dem ersten Auftreten kleiner Larven am 11. Juli 2003 war eine starke Zunahme der Larvenpopulation im August sowie schnelles

Tabelle 4. Maße der im Beuthenteich gekäscherten Larven von *Sympetrum fonscolombii*. L = Gesamtlänge; K = Kopfbreite; F = Flügelscheiden-Länge; S = von den Flügelscheiden erreichtes/überdecktes Abdomensegment — Table 4. Measurements of larvae of *Sympetrum fonscolombii* taken from the pond 'Beuthenteich'. L = total length; K = head width; F = length of wing case; S = tergite reached/covered by wing case

| DATUM      | L [mm] | K [mm] | F [mm] | S |
|------------|--------|--------|--------|---|
| 11.07.2003 | 4,5    | 1,5    | –      | – |
|            | 12,5   | 4,1    | 3,5    | 6 |
|            | 13,0   | 4,1    | 3,6    | 6 |
| 12.08.2003 | 9,3    | 2,0    | 1,1    | 2 |
|            | 10,5   | 2,3    | 1,3    | 2 |
|            | 9,5    | 3,0    | 1,6    | 4 |
| 31.08.2003 | -      | -      | 5,1    | 6 |

Tabelle 5. Im Jahr 2003 im Beuthenteich gefangene Larven von *Orthetrum cancellatum*. n = Anzahl der Larven; mK = die ermittelte mittlere Kopfbreite  $\pm$  Standardabweichung — Table 5. *Orthetrum cancellatum* larvae taken from the pond 'Beuthenteich' in 2003. n = number of larvae; mK = mean head width  $\pm$  standard deviation

|         | 25.06. | 11.07.        | 29.07.        | 12.08.        | 31.08.        | 17.09.        | 14.11. |
|---------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| n       | 0      | 3             | 6             | 34            | 30            | 7             | 0      |
| mK [mm] | -      | 1,3 $\pm$ 0,4 | 2,6 $\pm$ 0,4 | 2,9 $\pm$ 0,6 | 3,9 $\pm$ 0,8 | 4,2 $\pm$ 0,7 | -      |

Wachstum der Larven zu beobachten (Tab. 5). Im August erreichten sie mit durchschnittlichen Kopfbreiten von 2,9 bzw. 3,9 mm das drittletzte bzw. vorletzte Larvenstadium; im September mit durchschnittlich 4,2 mm das vorletzte Larvenstadium (vgl. ROBERT 1959: 380). Von *O. cancellatum* sind variable Entwicklungszeiten bekannt (SUHLING & LEPKOJUS 2001). MÜNCHBERG (1931) nimmt unter mitteleuropäischen Bedingungen eine zweijährige, ROBERT (1959) gar eine dreijährige Entwicklungszeit der Larven an. Ob sich die Tiere im Beuthenteich in einem Jahr entwickelt oder ob sie dafür länger gebraucht hätten, muss offen bleiben. Larvengrößen, die Tatsache, dass Larven erst mit Beginn der Reproduktionsphase auftraten, sowie die hohe Erwärmung des Entwicklungsgewässers (Tab. 1) deuten auf ersteres hin.

### Konkurrenz zwischen Etablierten und Neubürgern?

Zwischen den Imagines von *O. cancellatum* und *S. fonscolombii* wurden keine Konkurrenzsituationen beobachtet. Der Einflug und die erste Reproduktionsphase von *S. fonscolombii* geschah zu einer Zeit, als Imagines von *O. cancellatum* noch nicht präsent waren. Die Aufenthaltsbereiche während der gemeinsamen Imaginalphase mit der 2. Generation von *S. fonscolombii* waren deutlich getrennt. Während Imagines von *S. fonscolombii* sich ausschließlich in der lockeren Vegetation der Ruderalfläche oder gegen Abend auch in Nähe des Fichtenbestandes aufhielten, war *O. cancellatum* tagsüber im Übergangsbereich zwischen Ruderalfläche und Flachwasserzone aktiv. Offensichtlich nutzten beide Arten jedoch den mit Fadenalgen durchzogenen Flachwasserbereich als Eiablagehabitat. Ob es während Fortpflanzungsaktivitäten hier zu Konkurrenz kam, muss offen bleiben.

Anders war die Situation bei den Larven: Die im Juni initiierte Larvengeneration von *S. fonscolombii* fand in dem warmen Gewässer mit schützenden Fadenalgen ohne Konkurrenz durch andere Anisopteren-Larven ideale Bedingungen für ein schnelles Wachstum. Die ab der 2. Juliwoche auftretenden kleinen Larven von *O. cancellatum* stellten noch keine Gefahr dar. Sie waren zu dieser Zeit noch kleiner und hatten wohl eher als potenzielle Nahrung



denn als Freßfeinde Bedeutung (vgl. SUHLING & LEPKOJUS 2001). Die Situation änderte sich ab Ende Juli. Die *O. cancellatum*-Larven waren zunächst genauso, dann deutlich größer als ihre Konkurrenten. Das angefressene Tier von *S. fonscolombii* kann durchaus ein Beutetier von *O. cancellatum* gewesen sein, zumal zu dieser Zeit auch die schützenden Fadenalgen fast völlig verschwunden waren. Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen Zygopterenlarven und Fressfeinden belegen, dass es durch interspezifische Konkurrenz zum retardierten Larvenwachstum kommen kann (DIXON & BAKER 1988). SUHLING & LEPKOJUS (2001) stellten fest, dass sich Aktivitäten kleiner *S. fonscolombii*-Larven bei Anwesenheit größerer *O. cancellatum*-Larven stark reduzierten. Es ist möglich, dass sich Larven der ersten Reproduktionsphase durch steigenden Konkurrenzdruck der zahlenmäßig anwachsenden und größenmäßig überlegenen *O. cancellatum*-Larvenpopulation zunehmend langsamer entwickelten, analog der Unterschiede zwischen den Entwicklungszeiten von Winter- und Sommerlarven (GARDNER 1951, LEMPERS 1997). Egal, ob die Augustlarven von *S. fonscolombii* der ersten oder bereits der zweiten Larvengeneration entstammten, waren sie einem wachsenden Konkurrenzdruck durch *O. cancellatum*-Larven ausgesetzt. Dass dies über gewisse Zeit gelang, belegen die frischen Tiere von *S. fonscolombii* vom 12. August und 17. September 2003. Es bleibt jedoch sehr fraglich, ob eine Larvengeneration von *S. fonscolombii*, die sich im August/September in einer zahlenmäßig großen und in der Entwicklung bereits fortgeschrittenen Larvenkolonie von *O. cancellatum* etablieren muss, über einen Winter und das kommende Frühjahr hin behaupten kann. Leider ist eine fortführende Beobachtung hierzu im Gebiet in der kommenden Saison nicht mehr möglich, da das Gewässer im Herbst 2003 abgelassen wurde.

Unter mediterranen und subtropischen Bedingungen gewinnt der Migrant *S. fonscolombii* durch zeitige Eiablage und schnell beginnende Larvenentwicklung (PADEFFKE & SUHLING 2003) sowie schnelleres Wachstum (SUHLING & LEPKOJUS 2001, PADEFFKE & SUHLING 2003) gegenüber anderen Arten einen Reproduktionsvorteil. Diese Strategie funktioniert unter mitteleuropäischen Bedingungen durch andere Konkurrenzverhältnisse sowie andere klimatische Voraussetzungen, v.a. durch die kalte Winterperiode, wahrscheinlich nur partiell in klimatisch besonders günstigen Jahren. Das würde einer dauerhaften Etablierung von *S. fonscolombii* in der mitteleuropäischen Libellenfauna momentan noch entgegen stehen.

### Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Thomas Hallfarth, der mir bereitwillig seine Beobachtungsdaten und sehr gute Fotos von *S. fonscolombii* zur Verfügung stellte. Den Herren Dr. Hansruedi Wildermuth und Dr. Frank Suhling danke ich für die Unterstützung mit Literatur. Drei mir bekannten Gutachtern sei für die (nicht nur) kritischen Anmerkungen zum Manuskript gedankt.

## Literatur

- ASKEW R.R. (1988) The dragonflies of Europe. Harley, Colchester.
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- DONATH H. (1984) Situation und Schutz der Libellenfauna in der Deutschen Demokratischen Republik. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 28: 151-158
- DIXON S.M. & R.L. BAKER (1988) Effects of size on predation risk, behavioural response to fish, and cost of reduced feeding in larval *Ischnura verticalis* (Coenagrionidae: Odonata). *Oecologia* 76: 200-205
- GARDNER A.E. (1951) The life-history of *Sympetrum fonscolombii* Selys. Odonata – Libellulidae. *Entomologist's Gazette* 2: 56-66
- JACOB U. (1969) Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. *Faunistische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 2: 197-239
- LEMPERT J. (1987) Das Vorkommen von *Sympetrum fonscolombii* in der Bundesrepublik Deutschland. *Libellula* 6: 59-69
- LEMPERT J. (1997) Die Einwanderung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) nach Mitteleuropa im Jahre 1996 (Anisoptera: Libellulidae). *Libellula* 16: 143-168
- MAUERSBERGER R. & F. PETZOLD (1997) Nachweise der Frühen Heidelibelle, *Sympetrum fonscolombii* (Selys), im östlichen Deutschland (Odonata, Libellulidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 41: 173-177
- MÜNCHBERG P. (1931) Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatengenera *Libellula* L., *Orthetrum* Newm. und *Leucorrhinia* Britt. in Nordostdeutschland. *Abhandlungen und Berichte der naturwissenschaftlichen Abteilung der grenzmärkischen Gesellschaft zur Erforschung und Pflege der Heimat, Schneidemühl* 6: 128-145
- PADEFFKE T. & F. SUHLING (2003) Temporal priority and intra-guild predation in temporary waters: an experimental study using Namibian desert dragonflies. *Ecological Entomology* 28: 340-347
- ROBERT P.-A. (1959) Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey, Bern
- SCHORR M. (1990) Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen in der Bundesrepublik Deutschland. Ursus, Bithoven
- STERNBERG K., H. HUNGER, F.-J. SCHIEL & W. RÖSKE (2000) *Sympetrum fonscolombii* (Sély, 1840) – Frühe Heidelibelle. In: Sternberg K. & R. Buchwald (Hrsg.) Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2. Ulmer, Stuttgart: 559-572
- SCHNAPPAUFF I., K. ULLMANN & F. SUHLING (2000) Die Libellen-Lebensgemeinschaft griechischer Reisfelder (Odonata): Auswirkungen von Habitatdauer, Anbaumethoden und Vegetationsdichte. *Libellula Supplement* 3: 63-80
- SUHLING F. & S. LEPKOJUS (2001) Differences in growth and behaviour influence asymmetric predation among early-instar dragonfly larvae. *Canadian Journal of Zoology* 79: 854-860
- XYLANDER W.E.R. & R. STEPHAN (1997) Zur Generationsfolge von *Sympetrum fonscolombii* und *Ischnura pumilio* (Odonata) in einem Braunkohletagebauegebiet in der Oberlausitz (Ostsachsen). *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 90: 401
- XYLANDER W.E.R., R. STEPHAN & R. FRANKE (1998) Erstnachweise und Wiedernachweise von Libellen (Odonata) für den Freistaat Sachsen und die Oberlausitz. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 70: 37-46

Manuskripteingang: 12. Januar 2004