

## Ökologische Einnischungsstrategien von vier Arten der Gattung *Sympetrum* (Anisoptera: Libellulidae)

Annette König

### Zusammenfassung

Die Strategie der ökologischen Einnischung nahe verwandter Arten im gleichen Lebensraum gibt wertvolle Hinweise zu deren Biologie und Ökologie. Vor diesem Hintergrund wurde im Sommer 1988 an zwei Kiesgrubenstandorten fortgeschrittener Sukzession in der Gemarkung Bad Wurzach (Landkreis Ravensburg, Baden-Württemberg) die Einnischung am Brutgewässer von *Sympetrum flaveolum* (L.), *S. sanguineum* (MÜLLER), *S. vulgatum* (L.) und *S. danae* (SULZER) näher untersucht. Die vier Arten zeigen bezüglich der Wahl ihrer Ansitze und Eiablageorte eine zum Teil starke Überlappung der untersuchten Flächen. Zwei gleichzeitig in demselben Areal vorkommende Arten wie *S. flaveolum* und *S. sanguineum* bzw. *S. vulgatum* und *S. danae* unterscheiden sich dabei in ihrer Färbung sowie der Höhe der Ansitze ihrer Männchen. *S. flaveolum* und *S. sanguineum* halten sich vornehmlich auf den sommertrockenen Überschwemmungsflächen auf, *S. vulgatum* und *S. danae* dagegen vor allem über der Wasserfläche. Beide Artenpaare sind jeweils untereinander unterschiedlich gefärbt. Die Aktionsareale der beiden nahezu gleich gefärbten Arten *S. sanguineum* und *S. vulgatum* stoßen zwar am Ufer aneinander, weisen aber kaum Überlappungen auf.

## Einleitung

Kommen nahe verwandte Arten einer systematischen Kategorie im gleichen Lebensraum vor, so sind sie gezwungen, sich diesen untereinander möglichst ökonomisch aufzuteilen, um sich durch Konkurrenz nicht gegenseitig aufzureiben. Das sich daraus ergebende Phänomen der ökologischen Einnischung erlaubt einen interessanten Einblick in die Überlebensstrategie der Arten, zeigt ihre Ansprüche an Kleinhabitate auf und gibt dadurch letztlich auch Hinweise auf ihren Aussagewert als Bioindikatoren.

Im Rahmen einer Untersuchung der Libellenfauna einiger Kiesgruben im Raum Bad Wurzach in Oberschwaben (Baden Württemberg) ergab sich die Gelegenheit, vier Arten der Gattung *Sympetrum*, *S. flaveolum* (L.), *S. sanguineum* (MÜLLER), *S. vulgatum* (L.) und *S. danae* (SULZER), gleichzeitig vor allem an einer Kiesgrube bei Ziegelbach (Stadt Bad Wurzach) zu beobachten. Ergänzend hierzu wurden auch einige Befunde aus der nahegelegenen Kiesgrube bei Haidgau berücksichtigt, in der *S. vulgatum* und *S. sanguineum* bodenständige Vorkommen haben. Es bot sich an, die ökologische Einnischung dieser Arten am Brutgewässer dort näher zu untersuchen. Dazu wurden folgende Kriterien herangezogen:

- a) zeitliche Einnischung anhand der Schlupfaktivität
- b) Unterscheidung hinsichtlich Färbungsmerkmalen
- c) Unterscheidung der Arten aufgrund des Verhaltens der Männchen bezüglich ihrer Ansitze
- d) brutstrategische Gesichtspunkte hinsichtlich der Wahl der Eiablageorte

## Untersuchungsgebiet

Die Kiesgrube Ziegelbach liegt in der Gemarkung Bad Wurzach nahe der Ortschaft Ziegelbach 664 m ü.NN. Bis 1965 wurde dort Kies abgebaut. Die Gesamtfläche beträgt ca. 87 ar. Im Frühjahr 1988 war der größte Teil der Grube überschwemmt, im Sommer blieben 2 Wasserflächen von etwa 4,1 bzw. 6 ar und einer Tiefe von etwa 1,5 m übrig. Die Grube ist Grundwasser-gespeist.

Sie stellt ein Mosaik unterschiedlicher Teillebensräume auf relativ kleiner Gesamtfläche dar. Es finden sich Tiefenwasserzonen zum Teil mit Schwimmblattvegetation (*Potamogeton natans*), Flachwasserzonen mit *Polygonum amphibium*, *Juncus articulatus* und *Glyceria fluitans* sowie Überschwemmungsgebiete mit *Calamagrostis epigeios*, *Poa palustris* u.a. Sonnige und schattige Stellen wechseln einander ab. Durch die zum Teil schon älteren Gehölze an den Böschungen ist die Grube gut windgeschützt.

Die Kiesgrube Haidgau befindet sich etwa 2 km von der Kiesgrube Ziegelbach entfernt, ebenfalls 664 m ü.NN. Dort wurde bis 1959 Kies abgebaut. Die Wasserfläche hat ca. 17 ar, fällt aber zum Teil trocken. Der Untergrund ist sehr schlammig, da bis 1980 Dorfabwässer eingeleitet wurden. Gegenwärtig existiert ein Drainageabfluß aus den umliegenden Wiesen und Feldern. Üppiger Pflanzenwuchs (*Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Carex acuta*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Phalaris arundinacea*) läßt im Sommer kaum freie Wasserflächen übrig. Ein Überschwemmungsgebiet, gut halb so groß wie die Wasserfläche, wächst im Laufe des Sommers vollständig mit Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) zu.

### Methode

Zur Klärung der Einnischung der untersuchten *Sympetrum*-Arten wurden die Ansitze der Männchen bezüglich Art, Höhe und horizontaler Verteilung untersucht. Die Höhe der Ansitze wurde mit einem Zollstock nachgemessen. Außerdem wurde die Verteilung der Eiablageplätze aufgenommen. Die bevorzugten Aufenthaltssorte der vier Arten wurden in eine Übersichtskarte eingetragen (Abb. 1). Ihre (geringfügige) zeitliche Einnischung wurde anhand der Funddaten von Exuvien ermittelt (vergl. Abb. 2).

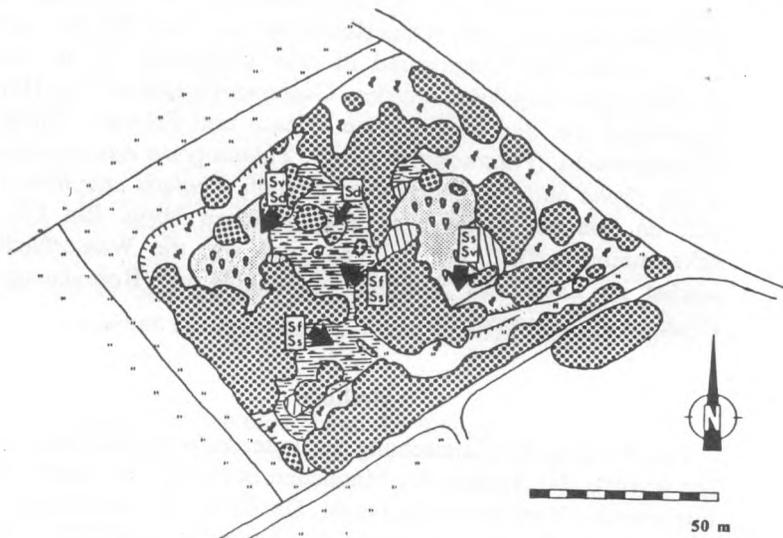


Abb. 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets  
in der Kiesgrube Ziegelbach (Bad Wurzach, Bad.-Württ.)

Einnischungsstrategien bei *Sympetrum*

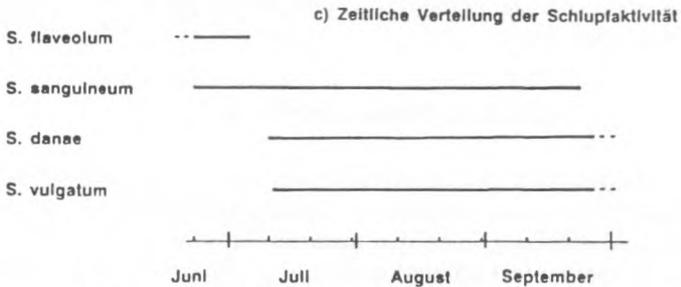
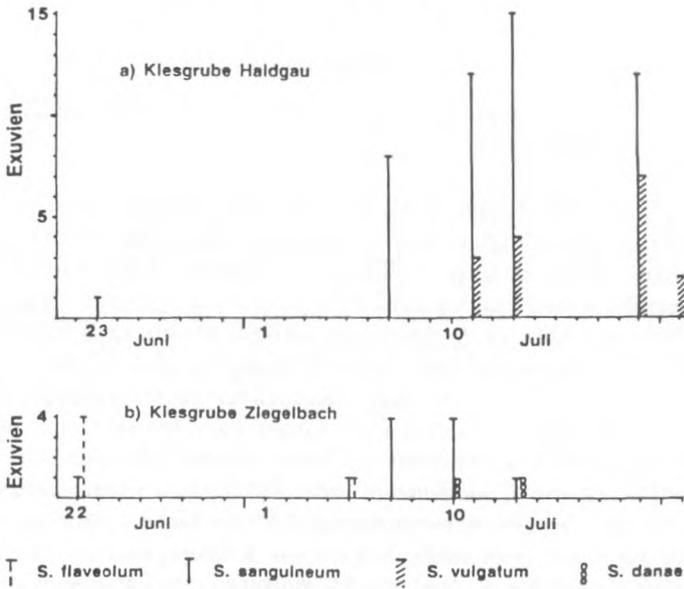


Abb. 2: Zeitliche Verteilung der Schlupfaktivität von vier *Sympetrum*-Arten an den Kiesgruben Haidgau und Ziegelbach (Bad Wurzach, Bad.-Württ.)

### Ergebnisse

#### a) Zeitliche Einnischung der vier *Sympetrum*-Arten anhand der Schlupfaktivität

Die zeitliche Einnischung der vier untersuchten Arten ist nur schwach ausgeprägt, d.h. ihre Flugzeiten überschneiden sich weitgehend. Anhand der Funddaten von Exuvien in den Kiesgruben Ziegelbach und Haidgau läßt sich jedoch eine gewisse Staffelung erkennen (Abb. 2). *S. flaveolum* schlüpft als erste, dicht gefolgt von *S. sanguineum*. Der Schlupf erfolgt in den Überschwemmungsgebieten kurz vor dem Austrocknen dieser Flächen. Zum Teil verharren die Larven noch einige Tage im Schlamm, bevor sie weit vom Ufer entfernt an Grasbüscheln schlüpfen. Da sich die Larven von *S. sanguineum* nicht wie die von *S. flaveolum* ausschließlich im Überschwemmungsgebiet entwickeln, können noch weit bis in den September Exuvien von *S. sanguineum* in Ufernähe gefunden werden. *S. danae* und *S. vulgatum* schlüpfen vom 10./11. Juli bis mindestens 26. September in Ufernähe und im Verlandungsbereich. Die Schlupforte stimmen gut mit den Orten der Eiablage überein.

#### b) Unterschiedliche Färbungsmerkmale

*S. sanguineum* und *S. vulgatum* sind auf den ersten Blick schwer voneinander zu unterscheiden. Beide Arten haben ein leuchtend rotes Abdomen. Die beiden anderen Arten zeichnen sich jedoch durch markante Farbmerkmale aus: *S. flaveolum* trägt goldgelbe Flecken auf den Flügeln bei rotem Abdomen, *S. danae* fällt durch die schwarze Färbung ganz aus der Reihe. Auch für die Weibchen trifft diese Einteilung zu, nur daß sie weniger kräftig gefärbt sind. Für sich genommen sagen diese Färbungsmerkmale wenig aus, doch im Zusammenhang mit der ökologischen Einnischung gewinnen sie deutlich an Gewicht.

c) Verhaltensunterschiede der Männchen bezüglich der Wahl ihrer Ansitze

*S. flaveolum* wählt Ansitze über sommertrockenem Überschwemmungsgebiet auf Gras oder abgestorbenen Pflanzenstengeln, meist niedriger als die maximale Höhe des umgebenden Grases, also eher etwas verdeckt. Auffallend ist, daß *S. flaveolum*-Männchen die niedrigeren Ansitze bevorzugen (ca. 20 cm über dem Boden) und *S. sanguineum* auf den höheren, alten Stengeln (ca. 50 cm hoch) sitzt. Ist *S. sanguineum* nicht anwesend, nehmen die *S. flaveolum*-Männchen die höheren Stengel an (s. auch REHFELDT und HACHRYS, 1988).

*S. sanguineum* benutzt, vergesellschaftet mit *S. flaveolum*, Pflanzenstengel in ca. 50 cm Höhe und seitlich Äste an Weidengebüsch. Ohne *S. flaveolum* fliegt sie Äste in ca. 1 m Höhe, Schilf o.ä. auch bis in größerer Höhe (> 2 m) an. Außerdem findet man *S. sanguineum* an Uferböschungen auf hochragenden Halmen auch nahe am Ufer, aber immer auf der Landseite.

*S. vulgatum* bevorzugt Weidenäste, Schilfhalm o. ä. in Ufernähe oder über dem flachen Wasser in ca. 60 bis 80 cm Höhe, aber immer über der Wasserfläche. Sie kann am Ufer direkt neben *S. sanguineum* vorkommen, diese sitzt dann aber über dem Land.

*S. danae* nimmt wie *S. vulgatum* Ansitze über dem Wasser ein oder zumindest solche, die über das Wasser ragen. Man findet sie zum Beispiel an dünnen Weidenästchen in ca. 60 bis 70 cm Höhe, im Verlandungsbereich gerne an Binsen oder seitlich an Weiden 30 bis 40 cm hoch. Hält sich *S. vulgatum* im gleichen Areal auf, sitzt *S. danae* nur etwa 30 bis 40 cm hoch, *S. vulgatum* dagegen in ca. 80 cm Höhe. Zum Sonnen und Ruhen hält sich *S. danae* auch weitab vom Gewässer auf. Dies wurde besonders im nahe der Kiesgruben gelegenen Wurzacher Ried beobachtet.

Zwar überschneiden sich die bevorzugten Flächen für die Ansitze der 4 Arten, es wurden aber auch in anderen Gruben auf einer Teilfläche jeweils immer nur 2 Arten gleichzeitig beobachtet. Auf Ruheflächen kommen dagegen auch mehrere Arten gemein-

sam vor. Sitzen 2 Arten in ihrem Brutgewässer gleichzeitig nebeneinander, so unterscheiden sich ihre Ansitze hinsichtlich ihrer Höhe und sie befinden sich insgesamt niedriger.

Die so ermittelten Kleinhabitate der vier Arten lassen sich sinngemäß aneinandergereiht in einem schematisierten Transekt durch die Kiesgrube Ziegelbach zusammenfassen (Abb. 3a).

d) Brutstrategische Gesichtspunkte hinsichtlich der Wahl der Eiablageorte

Bei *S. flaveolum* findet die Eiablage über festem Boden statt und zwar an Stellen, die jeweils vom Frühjahrshochwasser überschwemmt werden. Die Eiablage erfolgt über abgestorbenem Gras oder an Grasbüscheln, manchmal auch über ganz nacktem Boden, immer jedoch in einiger Entfernung vom Gewässer.

*S. sanguineum* legt ihre Eier ebenfalls über festem Boden ab, aber auch bis direkt am Ufer. Oft wählt sie Stellen an Uferböschungen in Höhe der Hochwasserlinie, wo höherer Pflanzenwuchs beginnt, oder darunter, nie aber über dem Wasser.

*S. vulgatum* wählt immer Stellen im Wasser, die u.U. später im Sommer austrocknen. Sie wirft Eier entweder direkt an der Uferlinie ab, gerne an feuchtes Moos oder Schlamm, auch 20 bis 25 cm von der Uferlinie entfernt oder weiter über sehr seichtem Wasser im Verlandungsbereich mit entsprechender Vegetation (Binsen, Wasserknöterich).

*S. danae* schließt sich auch bei der Eiablage *S. vulgatum* räumlich sehr eng an. Sie nutzt seichtes Wasser in Ufernähe oder im Verlandungsbereich (Binsenteil), legt aber auch weiter vom Ufer entfernt über freiem Wasser oder Laichkraut ab.

Die Kleinhabitate, die die *Sympetrum*-Paare für die Eiablage wählen, entsprechen denen, die auch die Männchen für ihre Ansitze nutzen. In Abb. 3b ist die räumliche Verteilung der Eiablageorte in einem schematischen Transekt durch die Kiesgrube Ziegelbach dargestellt.

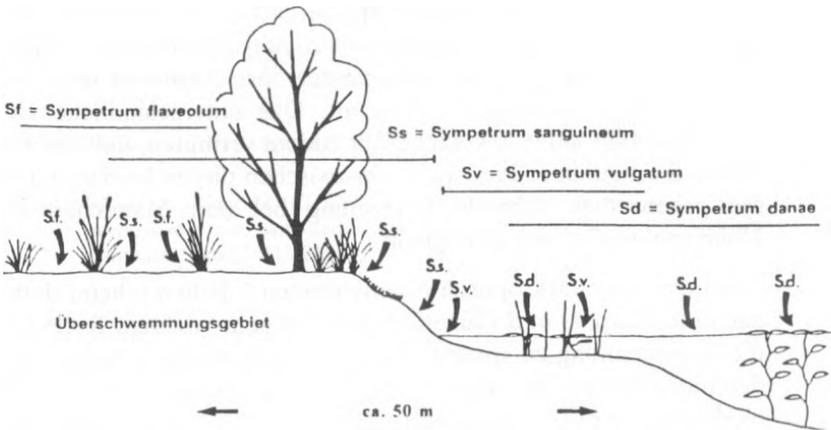
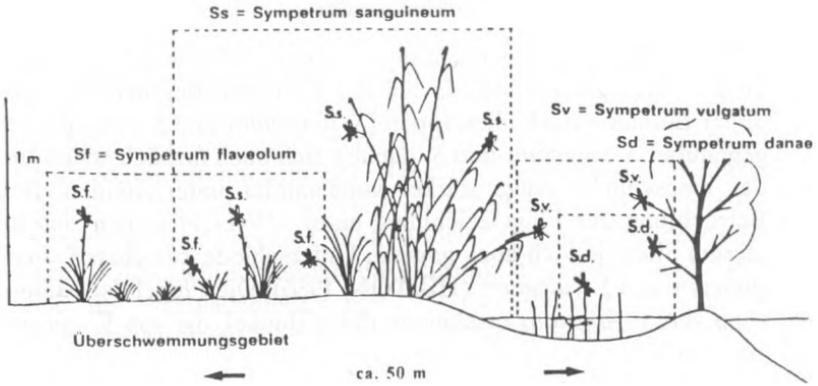


Abb. 3: Räumliche Verteilung der Eiablageorte von vier *Sympetrum*-Arten (Kiesgrube Ziegelbach, Bad Wurzach, Bad.-Württ.)

### Diskussion

Die vorliegenden Beobachtungen zeigen, daß jeweils diejenigen beiden Arten, deren Areale bei der Fortpflanzungsaktivität einander räumlich stark überlappen (*S. flaveolum* und *S. sanguineum* gegenüber *S. vulgatum* und *S. danae*), sich auch farblich schon für das menschliche Auge stärker voneinander unterscheiden. Bei Betrachtung der Flügelzeichnung unter UV-Licht zeigen sich in diesem Sinne jedoch auch gewisse Unterschiede zwischen *S. sanguineum* und *S. vulgatum* (HILTON, 1986). Die Flügel der Männchen von *S. vulgatum* erscheinen dabei dunkel, die von *S. sanguineum* hell.

Nach FRANTSEVICH und MOKRUSHOV (1948) kann *S. flaveolum* Artgenossen an der Flügelzeichnung erkennen und somit von *S. sanguineum* unterscheiden, während dieses allerdings umgekehrt nicht der Fall zu sein scheint. *S. sanguineum* und *S. vulgatum* treffen zwar am Ufer aufeinander, ihre Aktionsräume sind aber deutlich voneinander getrennt. Das unterschiedliche Erscheinungsbild unter UV-Licht läßt zudem vermuten, daß das für Libellen erkennbare Farbspektrum zwischen diesen beiden Arten die gegenseitige schnelle Erkennung bei den Männchen im Überlappungsbereich ermöglicht.

Bei den sich stark optisch orientierenden Libellen scheint demnach die Körper- und Flügelfärbung eine sehr wichtige Rolle für die Arterkennung zu spielen. Die Farbenpracht der Libellen, die den menschlichen Beobachter begeistert, manifestiert sich hier als ökologisch sinnvolle Einrichtung für ein geregeltes Zusammenleben der verschiedenen Arten.

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gemachten Beobachtungen können aufgrund des geringen Datenmaterials zwar noch keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben, doch sind die Ergebnisse so auffallend, daß sie eine Grundlage für weitere Untersuchungen darstellen.

Ergänzend hierzu sollen noch einige Bemerkungen zur Art und Weise der Eiablage bei der Gattung *Sympetrum* angefügt werden. Abweichend von den anderen Arten der Familie *Libellulidae* er-

folgt die Eiablage bei den *Sympetrum*-Arten im Tandem, wie auch bei den meisten Kleinlibellen. Es kommt jedoch häufig vor (bei *S. flaveolum*, *sanguineum* und *vulgatum* beobachtet), daß nach einer Weile der gemeinsamen Eiablage im Tandem das Männchen das Weibchen losläßt und letzteres alleine weiterlegt. Das Männchen bleibt dann oft noch in der Nähe und bewacht das Weibchen. Dieses Bewachen ist bei anderen Libelluliden auch mehr oder weniger stark ausgeprägt, fehlt jedoch bei den restlichen Anisopteren. Offensichtlich nimmt die Gattung *Sympetrum* damit bezüglich des Eiablagemodus eine Zwischenstellung zwischen der (stammesgeschichtlich älteren?) Eiablage im Tandem bei den Zygopteren und der überwiegend alleinigen Eiablage der Weibchen bei den Anisopteren ein.

#### Literatur

- FRANTSEVICH, L.T. und MOKRUSHOV, P.A. (1984): Visual stimuli reeasing attack of a territorial male in *Sympetrum* (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 13: 335-350
- HILTON, D.F.J. (1986): A survey of some Odonata for ultraviolet patterns. *Odonatologica* 15: 335-335
- REHFELDT, G.E. und HACHRYS, H. (1988): Interspecific competition in sympatric *Sympetrum sanguineum* and *S. flaveolum* (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 17: 213-225

## 11. Internationales Symposium für Libellenkunde

Vom 18. bis 25. August wird das 11. Internationale Symposium für Libellenkunde in Trevi/Italia stattfinden. Aus allen Gebieten der Libellenkunde können Vorträge und Poster eingereicht werden, und zwar auch von Personen, die nicht Mitglied der nationalen oder internationalen libellenkundlichen Organisationen sind. Kongreßsprache ist Englisch (gilt auch für Poster). Englischsprachige Abstracts müssen bis 28. Februar 1991 beim Veranstalter eingereicht werden. Es werden Teilnehmergebühren erhoben, die die Kosten für eine Exkursion einschließen. Neben Hotelunterbringung werden kostengünstige Unterkünfte zur Verfügung stehen.

Dieser Kongreß findet in erreichbarer Ferne statt und bietet für die zahlreichen jüngeren Libellenkundler eine hervorragende Gelegenheit, mit den 'Großen' des Fachs aus aller Welt persönliche Kontakt aufzunehmen oder sich selbst mit einem Vortrag der internationalen Diskussion zu stellen.

Mitglieder SIO erhalten weitere Informationen und Formulare für Anmeldung und Einreichung von Abstracts mit der kommenden Odonatologica. Nichtmitglieder der SIO können Informationen und Formulare beim Veranstalter anfordern:

**Prof. Dr. Carlo U T Z E R I**

Universita "La Sapienza"  
Dipart. di Biologia Animale e Uomo

Viale dell' Università 32  
I - 00158 R o m a

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): König Annette

Artikel/Article: [Ökologische Einnischungsstrategien von vier Arten der Gattung Sympetrum \(Anisoptera: Libellulidae\) 1-11](#)