

# Erfolgreiche Larvalentwicklung bei *Sympetrum sinaiticum* trotz erheblicher Missbildung der Fangmaske (Odonata: Libellulidae)

Bernd Kunz<sup>1</sup> & Richard Seidenbusch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hauptstraße 111, D-74595 Langenburg, <kunzFOTOGRAFIE@gmx.de>

<sup>2</sup>Klenze-Straße 5, D-92237 Sulzbach-Rosenberg, <seidenbusch@freenet.de>

## Abstract

Successful larval development in *Sympetrum sinaiticum* in spite of a serious malformation of the prementum (Odonata: Libellulidae) — During the analysis of a collection of final-stadium exuviae from Tunisia, a specimen of *S. sinaiticum* Dumont was detected with the left labial palp missing. Only a small part of the labial palp had begun to regenerate. Obviously the larva had been able successfully to feed, moult and emerge, in spite of this impairment.

## Zusammenfassung

Bei der Auswertung einer Exuvienaufsammlung aus Tunesien wurde ein Exemplar von *Sympetrum sinaiticum* Dumont gefunden, das nur noch den rechten Palpenast der Fangmaske besaß; der stummelförmige Rest des linken Labialpalpus war verwachsen und in Teilen regeneriert. Offenbar konnte sich die Larve ohne dieses Mundwerkzeug noch Ernähren, Häuten und die Verwandlung zur Imago erfolgreich abschließen.

## Fund

Am 26. Mai 2001 sammelten BK und Doris Kunz an einem See und dessen Zulauf nahe der Oase Nouil, östliche Oasen des Chott El Jerid, Tunesien (33°24'N 08°45'E, ca. 20 m üNN), unter anderem Exuvien von *Ischnura fontaineae*, *Diplacodes lefebvrii*, *Selysiothemis nigra* und *Sympetrum sinaiticum* auf. Mit Ausnahme von *I. fontaineae* konnten auch unausgefärbte Imagines dieser Arten beobachtet werden. Daneben wurden auch Imagines von *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea* und *Orthetrum sabina* festgestellt. Im Winter 2005 untersuchte und bestimmte RS Teile des Materials. Dabei wurde ein fehlender Labialpalpus bei einer stark fragmentierten Exuvie von *S. sinaiticum* bemerkt.

Bei der näheren Untersuchung stellte sich heraus, dass der übrig gebliebene Stummel des linken Labialpalpus in Teilen regeneriert war (Abb. 1). Der nahezu vollständige Verlust des Labialpalpus als zentralem Funktionselement einer Planktonreue bei Libelluliden lässt erhebliche Beeinträchtigungen in der Nahrungsaufnahme und in der Folge auch für die weitere Entwicklung der betroffenen Larve erwarten. Nachfolgend soll ausgeführt werden, wie die Verletzung zustande gekommen sein kann und wie die Larve den Verlust kompensiert haben könnte.

## Diskussion

In temporären Gewässern wie dem Oasensee von Nouil ist der Faktor Zeit für das Wachstum und die Nahrungsaufnahme der darin lebenden Organismen begrenzt. Dieser Druck führt bei einigen Libellenarten zu einer Senkung der Hemmschwelle gegenüber gleichgroßen Beutetieren, nicht selten kommt es zu Kannibalismus (CORBET 1962: 64, DE BLOCK & STOKS 2004a). Für die Erfolgreichen ist dies ein Weg zu einer schnelleren Entwicklung gepaart mit einem höheren Gewicht beim Schlupf, was bei Versuchen mit *Lestes viridis* unter Zeitdruck und Hunger nachgewiesen werden konnte (DE BLOCK & STOKS 2004b). Kannibalismus ist nicht nur ein Mechanismus zum Überleben bei knapper werdenden Ressourcen, sondern ein Regulativ, das bei hohen Larvendichten eine nahe des Optimums ablaufende Entwicklung gewährleistet, vor allem unter suboptimalen Bedingungen (DE BLOCK & STOKS 2004a).

Eine sichtbare Folge von hohem Räuber-Druck sind Verstümmelungen einzelner Larven, die von erfolglosen Angriffen herrühren. Die auffälligsten und häufigsten Verstümmelungen sind fehlende Beine, Antennen oder bei den Zygoptera fehlende Procte (BK unpubl., RS unpubl.). Als Ursache für den Verlust des linken Labialpalpus der *Sympetrum sinaiticum* Larve kommen folgende vier Möglichkeiten in Betracht:

(1) Erfolgreicher Angriff eines größeren Räubers, z.B. eines kleinen Fisches oder einer *Anax*-Larve: Insektivore Fische und größere Libellenlarven zählen laut HOPPER (2001) in erster Linie zu den Beutegreifern von Libellenlarven. Sowohl kleine Fische wie auch Larven von – in Bezug auf *S. sinaiticum* – größeren Libellen gab es im Oasensee von Nouil in Anzahl. Die Labialpalpen von *Sympetrum*-Larven umschließen im Ruhezustand helmartig die untere Kopfhälfte und bieten damit normalerweise keinen Angriffspunkt für die Attacke eines Räubers.

(2) Aggressive Auseinandersetzung mit einem etwa gleichgroßen Gegner: Die Anzahl aufgefundener Exuvien und umherfliegender Imagines legte nahe, dass bei maximaler Wasserführung des Sees zwischen submerser Vegetation (meist Fadenalgen und *Chara*-Arten) Tausende Larven von *Selysiotthemis nigra* und Hunderte Larven von *S. sinaiticum* in extremen Dichten lebten. *Sympetrum*-Larven sind aggressiv und können sogar größere Larven anderer Arten

dominieren, wie das SUHLING & LEPKOJUS (2001) für Larven von *Sympetrum fonscolombii* in Anwesenheit von *Orthetrum cancellatum* nachweisen konnten. Dabei passen sie ihr Verhalten an sich verändernde Räuberdichten an und erreichen damit eine höhere Überlebensrate (SUHLING & LEPKOJUS 2001). Es ist durchaus denkbar, dass im Streit um Nahrung oder bei inter- bzw intraspezifischer Aggressivität in einem Schlagabtausch zwischen zwei Kombattanten der Labialpalpus verloren ging.

(3) Wehrhafte Beute bei einem erfolglosen Beutegreif-Versuch der *S. sinaiticum*-Larve: Libellenlarven unterscheiden nicht zwischen Artgenosse und potenzieller Beute, sondern fressen alles, was ihnen überwältigbar erscheint (CORBET 1962: 56). Hierbei kann es vorkommen, dass sich die Beute als ebenbürtiger oder gar überlegener Räuber erweist und ihrerseits zurück schlägt. Bei der Aufzucht von Larven von *Aeshna cyanea*, *Sympecma fusca* und *Lestes viridis* in kleinen Aquarien konnte BK (unpubl.) solches Verhalten mehrfach beobachten.

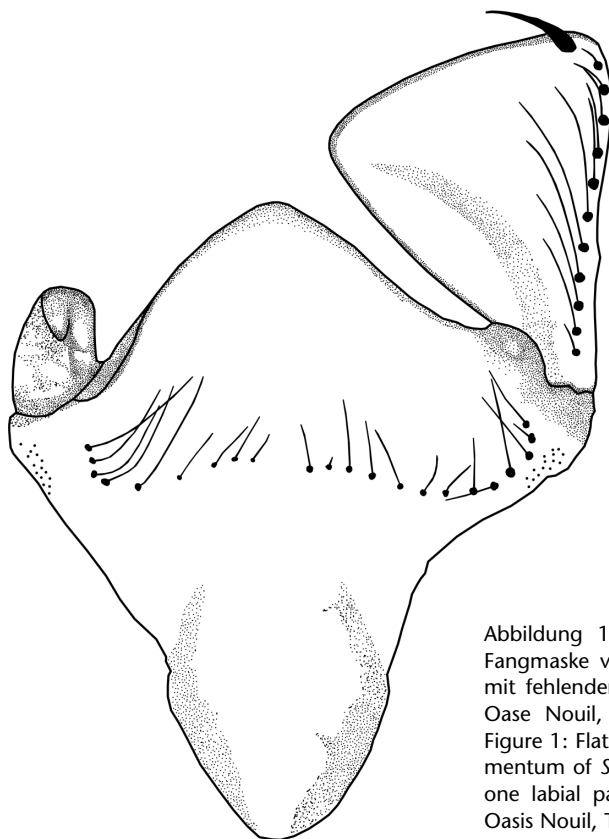


Abbildung 1: Quetschpräparat einer Fangmaske von *Sympetrum sinaiticum* mit fehlendem Labialpalpus, Aufsicht. Oase Nouil, Tunesien, 26.05.2001 - Figure 1: Flattened preparation of prementum of *Sympetrum sinaiticum* with one labial palp missing, dorsal view. Oasis Nouil, Tunisia, 26-V-2001.

(4) Unfall oder Angriff während der Larvalhäutung: Ein Verheddern oder Einklemmen des Labialpalpus während der Häutung in dichtem Pflanzengestrüpp könnte zu dessen Verlust geführt haben; Auch der Angriff eines Räubers auf die noch weiche, frisch gehäutete Larve ist denkbar.

Abgetrennte Körperteile können von den Larven im Laufe mehrerer Häutungen regeneriert werden, oft geschieht dies unvollständig. Nicht oder nur unvollständig regenerierte Beine oder Antennen bleiben bei den Imagines sichtbar. Ob sich fehlende Procte im Imaginalstadium auswirken, ist nicht untersucht. Verletzungen der Flügelscheiden haben in der Regel für die späteren Imagines deutliche Folgen, wie das zum Beispiel für *S. pedemontanum* und *Gomphus simillimus* (SEIDENBUSCH 1991), für *S. sanguineum* (BUCZYŃSKI 1994) und für *Erythromma najas* (SEIDENBUSCH 1994) dargelegt wurde. Bisher konnten nur kleinere Verletzungen an den Mundwerkzeugen bei Exuvien festgestellt werden (RS unpubl.). Bei dem hier beobachteten Fall einer erheblichen Verstümmelung bleibt die Frage, ob die Imago von den Verletzungen der Larve tangiert wurde. CORBET (1962: 100 f.) führt für *Anax imperator* aus, dass sich die weichen Teile innerhalb der Fangmaske der Larve bereits vier Tage vor dem Schlupf zu ändern beginnen. In diesem Zeitraum nimmt die Larve keine Nahrung mehr auf. Da es sich hierbei um einen Rückbau von Teilen handelt, die weitestgehend für die Imago nicht mehr von Bedeutung sind, könnte es durchaus sein, dass der fehlende Labialpalpus zu keinerlei Fehlbildungen bei der geschlüpften Libelle führte.

Libellenlarven müssen mehr Nahrung aufnehmen, als zum bloßen Überleben nötig ist, da sie im Leben der Libelle das Stadium des Wachstums darstellen. Dies bedeutet auch, dass Larven, die nicht genügend Nahrung finden, weniger schnell wachsen (z.B. MIKOLAJEWSKI et al. 2005) oder sich nicht mehr häuten können (TILLYARD 1910). Lange Zeit zu hungern bedeutet aber nicht unbedingt den Tod: Einige Arten halten bis zu acht Monate ohne Nahrung unbeschadet aus (TILLYARD 1910). Libellenlarven haben die Möglichkeit, auf Kosten eines geringeren Gesamtgewichts auch unter suboptimaler Nahrungsversorgung weiter zu wachsen, wie DMITRIEW & ROWE (2005) für *Ischnura verticalis* belegen. Unter Einfluss zeitweilig knapper Nahrungsressourcen reagierten die im Freien gekäscherten Larven der letzten Entwicklungsstadien im Labor mit langsamerem Wachstum gegenüber der normal gefütterten Kontrollgruppe. Nach Aufheben des Nahrungslimits schlossen die unterentwickelten Larven jedoch schnell auf und es fand sich kein signifikanter Unterschied in der Körpergröße der geschlüpften Imagines, wohl aber in der Körpermasse. So könnte die *S. sinaiticum*-Larve ihre Entwicklung auch unter suboptimaler Nahrungsversorgung aufgrund ihres Handicaps auf Kosten des Gesamtgewichts erfolgreich vollendet haben.

Die Larven der Gattung *Sympetrum* ernähren sich nach STERNBERG (1999: 80) von Plankton, das sie mit ihren schnell und hoch beweglichen Helmschirmen aus dem Wasser greifen. Angaben zur Lebensweise der Larven von

*S. sinaiticum* sind allerdings bisher nicht publiziert worden. Daher muss man vorerst gattungstypisches Verhalten annehmen. Es bestehen keine großen morphologischen Unterschiede zwischen den Larven von *S. fonscolumbii* und *S. sinaiticum* und beide kommen syntop vor (JÖDICKE 1995). Gerade bei den Mundwerkzeugen sind die Unterschiede marginal. Wie kann eine Larve mit einer einseitig offenen Fangmaske effektiv Plankton fangen? ROWE (1994) konnte bei Larven des zweiten Stadiums von *Xanthocnemis zealandica* zeigen, dass sich die Strategie des Beutefangs mit der Beuteart ändert. Die Larven sind durchaus in der Lage, sich durch Lernen auf andere Beute einzustellen. Möglich, dass auch die verstümmelte *S. sinaiticum*-Larve ihre ursprüngliche Beutepräferenz geändert hat. Wenn man sich die Setae der Fangmaske anschaut (Abb. 1) fällt auf, dass sie im Bereich des fehlenden Labialpalpus länger sind als diejenigen auf der anderen Seite. Allerdings erbrachten Vergleiche mit normalen Exuvien, dass diese Länge eher dem Durchschnitt entspricht. Wurden nun also die Setae auf der gesunden Seite stärker beansprucht? Hier enden die Möglichkeiten der Rekonstruktion anhand einer einzelnen Exuvie. Offensichtlich sind die Setae des Prämentums zu einem Teil am Beutefang-erfolg beteiligt – zumindest bei Plankton fressenden Larven. Die Larve war augenscheinlich durch ihre Verletzung nicht weiter benachteiligt und konnte sich noch mindestens zwei- bis dreimal Häuten sowie ihre Entwicklung erfolgreich abschließen.

## Literatur

- BUCZYŃSKI P. (1994) Interesujący przypadek teratologii skrzydła u ważki *Sympetrum sanguineum* (O.F. Mueller, 1764) (Odonata, Libellulidae). [An interesting case of wing teratology in *Sympetrum sanguineum* (O.F. Müller, 1764) (Odonata, Libellulidae); polnisch mit englischem abstract] *Wiadomości Entomologiczne*, Poznań 13 (4): 213-215
- CORBET P.S. (1962) A biology of dragonflies. Witherby, London
- DE BLOCK M. & R. STOKS (2004a) Life history responses depend on timing of cannibalism in a damselfly. *Freshwater Biology* 49: 775-786
- DE BLOCK M. & R. STOKS (2004b) Cannibalism-mediated life history plasticity to combined time and food stress. *Oikos* 106: 587-597
- DMITRIEW C. & L. ROWE (2005) Resource limitation, predation risk and compensatory growth in a damselfly. *Oecologia* 142: 150-154
- HOPPER K.R. (2001) Flexible antipredator behavior in a dragonfly species that coexists with different predator types. *Oikos* 93: 470-476
- JÖDICKE R. (1995) Die Larve von *Sympetrum sinaiticum tarraconensis* Jödicke (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 24: 353-360
- MIKOLAJEWSKI D.J., T. BRODIN, F. JOHANSSON & G. JOOP (2005) Phenotypic plasticity in gender specific life-history: effects of food availability and predation. *Oikos* 110: 91-100
- ROWE R.J. (1994) Predatory behaviour and predator versatility in young larvae of the dragonfly *Xanthocnemis zealandica* (Odonata, Coenagrionidae). *New Zealand Journal of Zoology* 21: 151-166

- SEIDENBUSCH R. (1991) Flügel-Abnormitäten bei *Gomphus simillimus* Selys, 1840, und *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766) (Anisoptera: Gomphidae, Libellulidae). *Libellula* 10: 159-160
- SEIDENBUSCH R. (1994) Flügelabnormität bei *Erythromma najas* Hansemann. *Acta Albertina Ratisbonensia* 49: 215-216
- 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
- STERNBERG K. (1999) Bau und Funktion des Libellenkörpers. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) *Die Libellen Baden-Württembergs*, Band 1: 79-93. Ulmer, Stuttgart
- TILLYARD R.M. (1910) On some experiments with dragonfly larvae. *Proceedings of the Linnaean Society* (NS) 34: 370-383