

Notizen zur Entwicklung von *Anax imperator* und *Sympetrum fonscolombii* auf La Palma, Kanarische Inseln (Odonata: Aeshnidae, Libellulidae)

Stefan Stübing und Nicoletta Stübing

Im Feldchen 1 a, D-61209 Echzell, <stefan.stuebing@gmx.de>

Abstract

Notes on the development of *Anax imperator* and *Sympetrum fonscolombii* in La Palma, Canary Islands, Spain (Odonata: Aeshnidae, Libellulidae) — During late 2004, we checked altogether 19 of approximately 250 artificial irrigation reservoirs in the western part of La Palma for the occurrence of Odonata. In only two adjacent reservoirs were noteworthy numbers of *S. fonscolombii* and *A. imperator* recorded. The emergence of both spp. occurred on the completely homogeneous surface of the reservoir wall. About half of all *S. fonscolombii* emerged at heights of 70 to 115 cm above water level. In *A. imperator* the majority emerged at heights of 80 to 120 cm, six individuals emerging at heights of more than 400 cm to at most 520 cm above water level. Predation of Common Sandpiper *Actitis hypoleucos* on emerging dragonflies was observed repeatedly.

Zusammenfassung

Ende 2004 kontrollierten wir insgesamt 19 von etwa 250 künstlichen Bewässerungsbecken im Westen von La Palma auf das Vorkommen von Libellen. Lediglich an zwei benachbarten Becken konnten wir nennenswerte Exuvienzahlen von *Sympetrum fonscolombii* und *Anax imperator* nachweisen. Der Schlupf beider Arten fand auf vollkommen homogenem Substrat statt. Knapp die Hälfte aller *S. fonscolombii* schlüpfte zwischen 70 und 115 cm Höhe. Bei *A. imperator* lag der Schwerpunkt bei einer Schlupfhöhe von 80 bis 120 cm. Sechs Tiere schlüpfen in einer Höhe von mehr als 400 bis maximal 520 cm. Daneben wurde mehrfach beobachtet, wie schlüpfende Libellen von einem Flusssuferläufer *Actitis hypoleucos* verzehrt wurden.

Einleitung

Auf La Palma, der nordwestlichsten Insel der Kanaren, sind natürliche Stillgewässer sehr selten, weshalb sich dort beim regelmäßigen Anblick von Großlibellen-Imagines die Frage nach deren Herkunft stellt. Aus dem Mittelmeerraum

ist bekannt, dass landwirtschaftlich genutzte Bewässerungsbecken und -tanks in derartigen gewässerarmen Gebieten häufig von Libellen zur Reproduktion genutzt werden (z.B. JÖDICKE & JÖDICKE 1996, MUÑOZ POZO & BLASCO-ZUMETA 1996, VON HAGEN 2003). Bei einem Aufenthalt im Spätherbst 2004 kontrollierten wir im Rahmen vogelkundlicher Fragestellungen zahlreiche Bewässerungsbecken von Bananenplantagen im Westen der Insel. Dabei gelangen uns auch detaillierte Aufzeichnungen zur Emergenz von zwei Libellenarten, die hiermit vorgestellt werden. Ergänzend berichten wir von Beobachtungen zur Prädation der frisch geschlüpften Libellen.

Untersuchungsgewässer und Methoden

Vom 10. November bis zum 3. Dezember 2004 kontrollierten wir Bewässerungsbecken von Bananenplantagen im Westen La Palmas zwischen Los Llanos de Aridane und Puerto Naos. Die aus Beton gegossenen Becken waren höchst unterschiedlich dimensioniert, wobei die Wasserfläche zwischen 4 und 4.500 m² schwankte. Einzelne, nochmals wesentlich größere Sammelbecken waren nicht zugänglich. Die Anzahl der Becken war aufgrund der oft versteckten Lage zwischen den Plantagen nicht genau zu ermitteln, lag aber sicherlich bei etwa 250. Nachdem wir an einem der größten Becken neben einzelnen schlüpfenden Tieren auch zahlreiche Exuvien von *Sympetrum fonscolombii* fanden, achteten wir an 18 weiteren dieser Gewässer durch die Suche nach Exuvien und Imagines gezielt auch auf Libellen.

Das angesprochene, rechteckige, 90 x 50 m große "fonscolombii-Becken" war im Süden von einer 175 cm hohen Mauer aus Hohlblocksteinen begrenzt. Wir erfassten entlang dieser Mauer alle drei Meter auf der Breite eines Hohlblocksteins (50 cm) die Anzahl der Exuvien und ihre Höhe über dem Wasserspiegel. Das Becken war voll besonnt und wies außer einem etwa 50 cm breiten Randsockel, der etwa 30 cm tief unter Wasser stand (insgesamt etwa 140 m², also 3 % der Wasserfläche), keine Flachwasserzone auf. An den ersten schloss sich in ca. 120 cm Tiefe ein weiterer, etwa 200 cm breiter Sockel an (560 m²; 12 %). Der mit 85 % größte Teil des Gewässers war zwischen 300 und 500 cm tief. Das Wasser war ausgesprochen klar und ließ eine stark ausgeprägte Submersvegetation erkennen. Stellenweise war eine Vielzahl kleiner Fische und zahlreiche kleine Wasserwanzen (Hydrocorisae) zu sehen. An keinem der weiterhin untersuchten Becken konnten wir eine solche Vielzahl von Wasservögeln beobachten, darunter das auf der Insel sehr seltene Blässhuhn *Fulica atra*. Im Vergleich mit einem Besuch im Dezember 2000 wirkte das Gewässer augenscheinlich unverändert. Es kann somit angenommen werden, dass das Becken kaum für seinen eigentlichen Zweck genutzt wurde und daher stabile Bedingungen ohne auffällige Wasserstandsschwankungen und Eintrag von Sedimenten vorherrschten.

Ganz anders war die Situation an einem benachbarten Bewässerungsbecken, das im folgenden als “*imperator*-Becken” bezeichnet wird: Hier war das Wasser in Etappen gefallen, wie sich an den Algenschichten der 280 cm hohen Becken-Wände ablesen ließ. Aktuell stand das Wasser in diesem dreieckigen, ca. 500 m² umfassenden Bereich kaum höher als 100 cm und war vollständig von einem Teppich treibender Submersvegetation bedeckt. Auch dieses Becken war von einer Mauer umgeben.

Ergebnisse

Die Kontrolle von 19 Bewässerungsbecken ergab nur an den genannten beiden, direkt benachbarten Becken Exuvienfunde in größerer Zahl. An den anderen daraufhin kontrollierten Becken konnten nur in drei Fällen vereinzelt Exuvien von *Sympetrum fonscolombii* (maximal 10) und *Anax imperator* (maximal 3) nachgewiesen werden. An der Mauer des “*fonscolombii*-Beckens” zählten wir an 25 Probestellen von je 50 cm Breite 715 Exuvien von *S. fonscolombii* ohne räumliche Schwerpunkte. Hochgerechnet auf die gesamte Mauerlänge von 80 m ergeben sich somit über 4.500 Exuvien. An den anderen Rändern, die nicht von einer Mauer umgeben waren, fanden sich nur vereinzelt *S. fonscolombii* -Exuvien, so dass insgesamt von etwa 5.000 Exuvien auszugehen ist. Die Schlupfhöhen der 715 vermessenen Exemplare sind in Abbildung 1 dargestellt. Nur wenige Exuvien von *S. fonscolombii* konnten wir in einer Höhe von bis zu 69 cm über dem Wasser nachweisen (n = 43; 6 %). Die meisten Exemplare befanden sich 70 bis 92 cm über der Wasserlinie (n = 202; 28 %). In den folgenden Höhen-

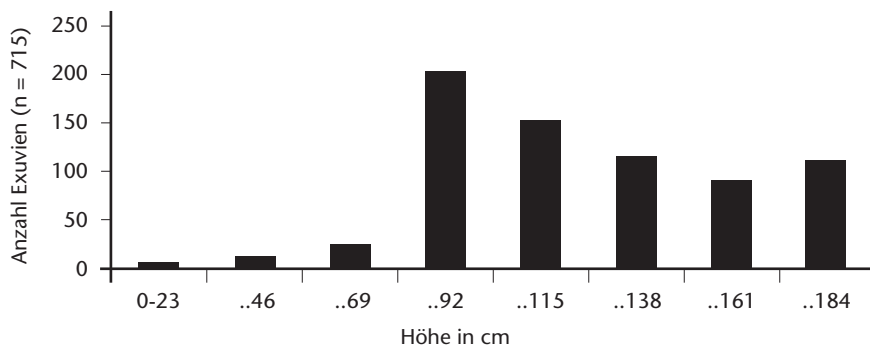


Abbildung 1: Schlupfhöhen der Exuvien von *Sympetrum fonscolombii* an der Mauer eines Bewässerungsbeckens im November 2004 im westlichen La Palma, Kanarische Inseln (n = 715).
— Figure 1: Heights above water level of exuviae of *Sympetrum fonscolombii* on the wall of an irrigation reservoir in November 2004 in western La Palma, Canary Islands (n = 715).

klassen gingen die Zahlen kontinuierlich zurück, um in der letzten Klasse wieder anzusteigen. Bei mehreren frühmorgendlichen Kontrollen zwischen dem 24. und 30. November zeigte sich, dass trotz der weit vorangeschrittenen Jahreszeit täglich zehn bis 40 *S. fonscolombii* schlüpften.

Während an diesem Becken ansonsten nur eine Exuvie von *A. imperator* zu finden war, waren die Verhältnisse im flachen "imperator-Becken" umgekehrt. Neben 130 *A. imperator*-Exuvien fanden sich nur etwa 30 vereinzelte Exuvien von *S. fonscolombii*. Unter den *A. imperator*-Exuvien waren 38 sehr hell ausgebleichen, z.T. wirkten sie fast durchsichtig. Am 21. November schlüpfte hier ein Individuum von *A. imperator* und am nächsten Tag beobachteten wir ein Weibchen derselben Art bei der Eiablage. Die Schlupfhöhen der diesbezüglich vermessenen 90 Exuvien, getrennt in ausgebleichene und relativ frische Exemplare, zeigt Abbildung 2. Berücksichtigt man nur die relativ frischen Exuvien, schlüpften sechs Tiere in einer Höhe von mehr als 400 bis maximal 520 cm über dem Wasserspiegel. Am 27. Dezember 2000 hatten wir an derselben Stelle eine Exuvie sogar geschätzte 11 m horizontal von der Wasserlinie entfernt gefunden.

Am 24. November verzehrte ein Flussuferläufer *Actitis hypoleucos* in nur 30 Sekunden vier frisch geschlüpfte, kurz vor dem Jungfernfug stehende *S. fonscolombii*. Zehn Minuten später nahm in der gleichen Zeit erneut ein – möglicherweise sogar derselbe – Vogel drei dieser Heidelibellen auf. Schon am 16. November hatten wir dieses Verhalten gegenüber einer Libelle beobachtet. In allen Fällen schluckte der Vogel seine Beute ohne Zögern und ohne weitere Bearbeitung einschließlich der Flügel. Auch das am 21. November schlüpfende *A. imperator*-Individuum fiel einem Flussuferläufer zum Opfer.

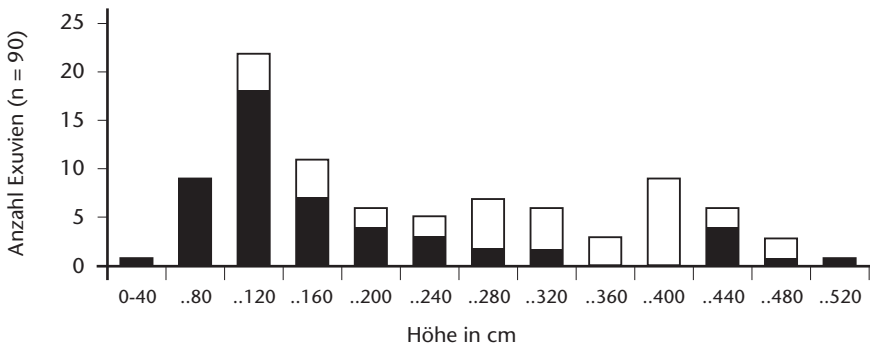


Abbildung 2: Schlupfhöhen der Exuvien von *Anax imperator* an der Mauer eines Bewässerungsbeckens im November 2004 im westlichen La Palma, Kanarische Inseln (schwarze Säulen: frische, weiße Säulen: ausgebleichene, vermutlich ältere Exuvien; n = 90). — Figure 2: Heights above water level of exuviae of *Anax imperator* on the wall of an irrigation reservoir in November 2004 in western La Palma, Canary Islands (black bars: newly-emerged exuviae, white bars: bleached, probably older, exuviae; n = 90).

Diskussion

Alter der Exuvien, phänologische Aspekte

Wenige Tage nach der Auszählung der Exuvien querten am 1. Dezember mehrere starke Regenschauer die Insel. Die anschließende Nachsuche an den Becken ergab, dass etwa die Hälfte der *S. fonscolombii*-Exuvien weggespült worden war. Die *A. imperator*-Exuvien hingegen waren noch fast vollzählig vorhanden. Die letzten starken Regenschauer vor den hier geschilderten Beobachtungen waren im Untersuchungsgebiet Anfang Oktober 2004 gefallen. Somit ist davon auszugehen, dass die meisten, wenn nicht fast alle *S. fonscolombii*-Exuvien von Tieren stammten, die im Oktober und November 2004 geschlüpft waren. Darauf deutete auch das bei nur wenigen Exuvien beginnende Ausbleichen hin.

Die Exuvien von *A. imperator* hingegen schienen deutlich robuster und besser befestigt zu sein. Darauf weist auch der hohe Anteil ausgebleichener, also wohl älterer Exuvien hin. Der Schlupfzeitraum der vorgefundenen Exuvien lässt sich daher nur für die nicht ausgebleichenen, also relativ frischen Exemplare grob auf den Spätsommer und Herbst 2004 eingrenzen. In Anbetracht möglicher Wasserstandsschwankungen im Vorfeld der Untersuchungen können nur die Schlupfhöhen der frischen *A. imperator*-Exuvien auf den aktuellen, nach der Entwicklung der Ufervegetation seit einigen Monaten konstanten Wasserstand bezogen werden.

Der auch Anfang Dezember anhaltende Schlupf von täglich bis zu 40 *S. fonscolombii* lässt den Schluss zu, dass diese Art auf den Kanaren offenbar auch im Winterhalbjahr durchgehend schlüpft. Unsere Beobachtungen eines Weibchens von *A. imperator* bei der Eiablage sowie eines frisch geschlüpften Tieres Ende November deuten ebenfalls auf eine ganzjährige Flugzeit hin, die auch im Winter nicht unterbrochen zu sein scheint. Beides lässt sich gut mit den Ergebnissen von BRAUNER (2007) in Einklang bringen.

Schlupfhöhe

Die meisten Exuvien von *S. fonscolombii* wurden in einer Höhe von 70 bis 92 cm über dem Wasserspiegel gefunden, der Anstieg in der letzten Höhenklasse bis 184 cm ist wohl auf das hier erreichte Ende der Mauer zurückzuführen: Auch die Individuen, die noch weiter geklettert wären, mussten in dieser Höhe schlüpfen. Extrapoliert man diese Datenreihe, sollten Schlupfhöhen von mehr als 200 cm an den Becken keine Seltenheit sein. STERNBERG et al. (2000) geben für Süddeutschland Schlupfhöhen von i.d.R. 10 bis 30 cm und maximal bis etwa 200 cm an. Dies stimmt mit den Angaben von HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) überein. Allerdings beziehen sich diese Schlupfhöhen überwiegend auf natürliche Substrate, insbesondere Emersvegetation. Die grundsätzliche Fähigkeit von *S. fonscolombii*, zur Emergenz weite Strecken bis zu 46 m zurückzulegen, wenn kein passendes Schlupfsubstrat zu finden ist, wird von BUSSE & JÖDICKE (1996) eindrucksvoll geschildert. Da sich *S. fonscolombii* in Mitteleuropa jedoch

vorwiegend an wärmebegünstigten Gewässern mit oft niedriger und lückiger Emersvegetation entwickelt, sind die Schlupfhöhen dort schon deshalb begrenzt. Die von den mitteleuropäischen Verhältnissen stark abweichende Verteilung der Schlupfhöhen auf La Palma mit einem Schwerpunkt von 354 Exuvien (49,5 %) zwischen 70 und 115 cm lässt sich weiterhin möglicherweise mit dem subtropischen Klima der Kanaren erklären, wo ein bodennaher Schlupf im warmen Mikroklima nicht von Vorteil ist.

STERNBERG (2000) gibt als Schlupfhöhe für *A. imperator* «normalerweise nur einige Dezimeter» an, wobei sich die Larven in Ausnahmefällen aber auch einige Meter vom Gewässer entfernen können. Nach GERKEN & STERNBERG (1999) klettern die Larven zur Emergenz bis über 150 cm hoch. Im vorliegenden Fall lag der Schwerpunkt mit 35 % der Exuvien bei einer Schlupfhöhe von 80 bis 120 cm. Da die Betonwand des Bewässerungsbeckens ein sehr homogenes Schlupfhabitat darstellte und Besonderheiten im Substrat als Ursachen für besonders hohe oder niedrige Schlupfhöhen somit auszuschließen sind, deuten die insgesamt 13 in Höhen von mehr als 200 cm gefundenen Exuvien (25 %) eine grundsätzlich recht flexible Handhabung der Emergenzwanderung durch *A. imperator* an. Allerdings gibt es an natürlichem Schlupfsubstrat viel eher abzweigende Blätter etc., die die Larven zum Verankern veranlassen, als an den homogenen Betonwänden. An vergleichbaren Betonbecken in Industrieanlagen in Südbrandenburg hingen die Exuvien ebenfalls deutlich höher (A. Günther pers. Mitt.). Wahrscheinlich laufen die Tiere daher an derartigen strukturlosen Substraten länger, bis sie sich für einen Schlupfplatz entscheiden, wie es von BUSSE & JÖDICKE (1996) bei *S. fonscolombii* gezeigt wurde.

Larvalhabitat

STERNBERG et al. (2000) geben an, dass die Larven von *S. fonscolombii* in Süddeutschland nur in Flachwasserzonen bis in etwa 20 cm und in Südfrankreich bis in 70 cm Tiefe gefunden werden. Das beschriebene Bewässerungsbecken wies am Rand ringförmig eine 30 cm und eine 200 cm tiefe Zone auf, die insgesamt etwa 15 % seiner Fläche umfassten, während 85 % des Beckens mindestens 300 cm tief waren. Zwar lässt sich nicht ausschließen, dass die Larven überwiegend oder vollständig in den flachen Randbereichen leben, doch ist angesichts der hohen Zahl an Exuvien davon auszugehen, dass sich ein Teil der Tiere auch in Tiefen von mindestens 200-300 cm aufgehalten hatte. Auch dies könnte sich mit dem subtropischen Klima der Kanaren und entsprechend hohen Wassertemperaturen erklären lassen.

Zudem gab es, bedingt durch die stark entwickelte Submersvegetation, auch in den tieferen Abschnitten flachwasserartige Bereiche. STERNBERG et al. (2000) beschreiben, dass sich Larven im Aquarium gern in Wasserpflanzen aufhalten. Die gut sichtbare Vegetation veranlasste möglicherweise auch die Imagines zur Eiablage in dem tiefen und steilwandigen Gewässer.

Die Reproduktion von *A. imperator* im flachen, von submerser Vegetation geprägten Becken entspricht hingegen der Erwartung. Bemerkenswert ist jedoch, dass im Flachwasser des „*imperator*-Beckens“ kaum Tiere von *S. fonscolombii* schlüpfen. Vermutlich drückt sich hier die von STERNBERG (2000) beschriebene wirkungsvolle Konkurrenz- bzw. Prädationsbarriere von *A. imperator* gegenüber anderen Anisopteren aus. Für das umgekehrte völlige Fehlen von *A. imperator* im „*fonscolombii*-Becken“ gibt es angesichts der stabilen Wasserstandsverhältnisse hingegen keine völlig schlüssige Erklärung. Möglicherweise fehlte *A. imperator*, der seine Eier obligat endophytisch ablegt, dort die zur Eiablage nötigen, erreichbaren schwimmenden oder emersen Pflanzenteile für eine erfolgreiche Besiedelung.

Offenbar ist der überwiegende Teil der Bewässerungsbecken nicht für die Entwicklung von Libellen geeignet, wobei vermutlich Austrocknungsereignisse, gegenüber denen *A. imperator* mit im Vergleich zu *S. fonscolombii* längerer Entwicklungsdauer vermutlich anfälliger ist, der Eintrag von Sedimenten und der Besatz mit Fischen eine Besiedlung erschweren oder verhindern. Wie das vollständige Fehlen von Exuvien an einem Becken mit ausgeprägter Submersvegetation zeigte, war der Pflanzenbewuchs offenbar nicht allein für den Entwicklungserfolg entscheidend. In Anbetracht der geschätzten 250 Becken ist jedoch davon auszugehen, dass eine permanente Besiedlung der Insel durch Libellen trotz fehlender natürlicher Stillgewässer allein durch die Nutzung geeigneter Bewässerungsbecken möglich ist. Eine analoge Situation schildert VON HAGEN (2003) für die Balearen-Insel Mallorca. Dabei ist das weite Umherstreifen der Imagines beim Auffinden geeigneter Gewässer sicher von großem Vorteil. So war *A. imperator* im November 2004 auf La Palma regelmäßig bis zu einer Höhe von etwa 1.000 m üNN anzutreffen. Am 21. August 2002 gelang uns auf der Nachbarinsel Teneriffa sogar die Beobachtung eines jagenden *A. imperator*-Individuums weit oberhalb der Baumgrenze auf 2.300 m üNN. Die sommerliche Verbreitung dieser Art reichte dabei regelmäßig in Höhen von bis zu 1.500 m üNN.

Prädation durch Flussuferläufer

Der Flussuferläufer gilt als am weitesten verbreitete und mit etwa 700.000 Brutpaaren vierthäufigste europäische Watvogelart (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Die Nahrungsaufnahme erfolgt im Unterschied zu den meisten anderen Limikolen nicht durch Sondieren im weichen Untergrund, sondern durch gezieltes Auflesen der Beuteobjekte. Daher schenken wir unseren Prädations-Beobachtungen zunächst keine weitere Beachtung, waren jedoch vom Fassungsvermögen der kleinen Limikolen beeindruckt. Abzüglich von Schwanz und Schnabel weist der Flussuferläufer eine Rumpflänge von nur 10 bis 13 cm auf.

Überraschenderweise gibt es jedoch kaum publizierte Hinweise auf Libellen als Nahrung des Flussuferläufers (vgl. Nahrungslisten bei GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1977 oder CORBET 1999: 329 f., Tab.A.8.9), obwohl die Art im europäischen

Binnenland an vielen Stellen auch die häufigste durchziehende Limikolenart ist. Lediglich SNOW & PERRINS (1998) erwähnen ohne weitere Daten bzw. Quellen Libellen als Nahrung des Flussuferläufers, und bei SØMME (1933) findet sich ein kleiner Hinweis auf diese Vogelart als potentieller Libellen-Prädator. Allerdings beobachtete A. Günther (pers. Mitt.) in Südostasien regelmäßig Uferläufer beim Erbeuten frisch geschlüpfter Libellen. Ein Grund für das offenbar seltene Auftreten dieses Verhaltens könnte sein, dass der Flussuferläufer regungslose Objekte wie still sitzende Libellen nicht als Beute erkennt. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1977) bleiben sogar beim «Tötungsversuch zu Boden fallende und in Akinese verharrende Käfer unbeachtet».

Normalerweise sind schlüpfende Libellen für Vögel eine zeitlich wie räumlich stark begrenzte Nahrungsressource. Vielleicht ist das beobachtete Verhalten ein Beispiel dafür, dass sich Einzeltiere bestimmter Vogelarten zu bestimmten Zeiten oder in bestimmten Situationen auf schlüpfende Libellen zu spezialisieren vermögen. Dabei können der regelmäßige Schlupf in größerer Anzahl und damit auch immer wieder sich bewegenden oder abfliegenden Tieren sowie das sehr übersichtliche Schlupfsubstrat von Vorteil gewesen sein. Möglicherweise ist die Bedeutung von Libellen als Nahrung des Flussuferläufers bislang aber auch nur übersehen worden. Auf Grundlage des Verhaltens der Art kommen vorwiegend auf strukturarmen Substraten nahe der Wasserkante schlüpfende Tiere in Frage. Unter mitteleuropäischen Bedingungen wäre ein nennenswerter Anteil an Libellen im Nahrungsspektrum wohl am ehesten im Frühjahr an großen Flüssen bei der Emergenz von Gomphiden zu erwarten.

Dank

Für wertvolle Anregungen, Diskussionsbeiträge und Literaturhinweise zu einer früheren Version dieser Arbeit danken wir André Günther, Mathias Lohr und Florian Weihrauch herzlich.

Literatur

- BRAUNER O. (2007) Winterbeobachtungen von Libellen auf La Gomera und La Palma, Kanarische Inseln (Odonata). *Libellula* 26: 213-232
- BUSSE R. & R. JÖDICKE (1996) Langstreckenmarsch bei der Emergenz von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) in der marokkanischen Sahara. *Libellula* 15: 89-92
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- GERKEN B. & K. STERNBERG (1999) Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta Odonata). Huxaria, Höxter
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1977) Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 7 (Charadriiformes, 2. Teil). Aula, Wiesbaden
- HAGEMEIJER W.J.M. & M.J. BLAIR (1997) The EBBC-Atlas of European breeding birds - their distribution and abundance. Poyser, London
- HEIDEMANN H. & R. SEIDENBUSCH (1993) Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. Erna Bauer, Keltern

- JÖDICKE M. & R. JÖDICKE (1996) Changes in diel emergence rhythm of *Orthetrum cancellatum* (L.) at a mediterranean irrigation tank (Odonata: Libellulidae). *Opuscula Zoologica Fluminensia* 140: 1-11
- MUÑOZ POZO B. & J. BLASCO-ZUMETA (1996) Contribución al conocimiento de los odonatos (Insecta: Odonata) de las aguas estacionales de Los Monegros (Zaragoza). *Zapateri, Revista Aragonesa de Entomología* 6: 141-145
- SNOW D. & C. PERRINS (1998) The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-Rom. Oxford University Press, Oxford
- SØMME S. (1933) Birds as enemies of dragonflies (Odon.). *Norsk Entomologisk Tidsskrift* 3 (3): 223-224
- STERNBERG K. (2000) *Anax imperator* Leach, 1815 – Große Köngislibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 125-139. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K., H. HUNGER, F.-J. SCHIEL & W. RÖSKE (2000) *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840) – Frühe Heidelibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 559-572. Ulmer, Stuttgart
- VON HAGEN H. (2003) Artspezifische Exuvienhaltungen bei der Emergenz von drei Libelluliden auf Mallorca (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 22: 25-29.