

Die Odonatenfauna der Provinz Tarragona (Catalunya, Spanien)

Reinhard Jödicke

Großenging 14, D-49699 Lindern, Deutschland

The odonate fauna of the province of Tarragona (Catalonia, Spain) - 40 spp. were brought on record during 1992 and 1993, which brings the number of spp. known from the province up to 43. The presence of *Onychogomphus costae* Sel. and *Sympetrum sinaiticum tarraconense* Jödicke is of special interest. Records of *Coenagrion caerulescens* (Fonsc.), *C. scitulum* (Ramb.), *Erythromma viridulum* (Charp.), *Aeshna isosceles* (Müll.), *Oxygastra curtisii* (Dale) and *Trithemis annulata* (P. de Beauv.) are also noteworthy. There is no evidence that there has been any change in the species present in the last 100 years. — Poor weather condition during spring and early summer 1992 and during spring 1993 resulted in generally low numbers of mature specimens. Due to favourable weather in autumn, most late summer species were abundant. In several species, viz. *Lestes barbarus* (Fabr.), *E. viridulum*, *Ischnura elegans* (Vander L.), *I. pumilio* (Charp.) and *A. parthenope* Sel., the latest observation dates exceed all dates hitherto reported from Spain. Emergence phenology and the duration of the flight period indicated a bivoltine life history in *Cercion lindenii* (Sel.), *Anax imperator* Leach, *Orthetrum cancellatum* (L.), *O. coerulescens* (Fabr.), and *Crocothemis erythraea* (Brullé). All three *Ischnura* spp. and *Sympetrum fonscolombii* (Sel.) seem to be polyvoltine in warm waters. — Female polychromatism is quantified in several coenagrionid spp., and it is argued that the blue variety of female *Aeshna mixta* Latr. is genetically fixed. In juvenile females of *I. elegans* and *I. graellsii* (Ramb.), unusual colour types occurred. Mixed couples in reciprocal combinations of these two spp. were collected, as well as several interspecific hybrids which seemed to be confined to the F₁ stage. — The ability for long distance dispersal by *Ceragrion tenellum* (de Vill.) is demonstrated. Submerged oviposition of both female *I. graellsii* and tandem of *C. mercuriale* (Charp.) is described. *Anax parthenope* is amongst the crepuscular aeshnids that perform feeding flight as well as patrol flight and oviposition after sunset.

Einleitung

Seit den Berichten des spanischen Entomologen L. Navás vom Beginn dieses Jahrhunderts ist die katalanische Provinz Tarragona als artenreiche Region des mediterranen Spanien bekannt. Jüngere Daten wurden seither nur sehr spärlich publiziert. Mehrmonatige Aufenthalte in den Jahren 1992 und 1993 wurden daher genutzt, die gegenwärtige faunistische Situation zu erfassen. Nachdem bereits in einer Kurzmitteilung (JÖDICKE, 1994c) ein Überblick über das beobachtete Artenspektrum gegeben worden war, sollen hier die Ergebnisse in ausführlicher Fassung dargestellt und diskutiert werden.

Gebietsbeschreibung

Die Provinz Tarragona ist der südlichste Teil von Katalonien im Nordosten Spaniens. Sie grenzt im Norden an die katalanischen Provinzen Barcelona und Lleida, im Westen an die Provinzen Zaragoza und Teruel, Region Aragón, und im Süden an die Provinz Castellón, Region Valenciana. Ihre Ausdehnung beträgt 6.283 km². Die wichtigsten Naturräume sind die Küstenebene, das bergige Hinterland und die Niederung des Ebro-Unterlaufs einschließlich seinem Delta.

Die größten Flächenanteile sind bergig, wie die folgenden Zahlen (nach LÓPEZ BONILLO, 1988) verdeutlichen:

≤200 m	36.6 %
201-600 m	39.6 %
601-1000 m	21.4 %
>1000 m	2.4 %

Das Klima ist typisch mediterran. Die Temperaturen reichen im Jahresmittel von 12 °C im Bergland bis zu über 17 °C im Ebro-Delta. Der jährliche Niederschlag beträgt 400-700 mm. Die größte Regenmenge fällt im Herbst (September), danach im Frühjahr (Mai). Trockenster Monat ist der Juli (nach LÓPEZ BONILLO, 1988). Von der Klimastation Tortosa am Unterlauf des Ebro stammen die in Tab. I zusammengestellten Daten (nach MÜLLER, 1983).

Tab. I. Klimadaten von Tortosa, Lage 0°30' E, 40°49' N, Höhe 44 m üNN

	Januar	April	Juli	Okt.	Jahr
Mittlere Temperatur [°C]	9,2	15,4	25,0	17,8	16,8
Mittleres Temperaturmaximum [°C]	13,5	20,6	30,2	22,6	21,7
Mittleres Temperaturminimum [°C]	4,8	10,1	19,8	12,9	12,0
Mittlere relative Feuchte [%]	66	63	61	68	65
Mittlerer Niederschlag [mm]	29	45	20	72	565
Sonnenscheindauer [h]	165	235	320	181	2.621

Tarragona ist arm an natürlichen Fließgewässern. Die meisten zum Mittelmeer entwässernden Systeme haben extrem temporären Charakter, d.h. sie führen nur wenige Stunden im Jahr Wasser und scheiden somit als Libellenbiotop aus. Regelmäßig erreichen nur Ebro und El Francolí die Küste, von denen letzterer bereits ab seinem Mittellauf durch Industrieabwässer derart belastet war, daß er keine Libellenbesiedlung mehr aufwies. Andere Bäche haben in ihrem Oberlauf eine permanente Wasserführung, trocknen im weiteren Verlauf jedoch außerhalb der Regenzeiten aus. Vier solcher Bäche werden in Stauseen eingespeist, die keinen nennenswerten Ablauf mehr haben. Auch der Ebro wird nach Eintritt in die Provinz Tarragona noch durch zwei Stufen aufgestaut. Der Unterlauf weist ab Flix auf den letzten 100 km zwar einen freien Abfluß auf, doch zeigten sich hier - offenbar durch Flutungen der letzten Staustufe - mitunter erhebliche Wasserstandsschwankung (vgl. FO 4). Als permanentes und weitgehend unbelastetes Fließgewässer erwies sich der Canaleta, ein rechter Nebenbach des Ebro.

Natürliche Stillgewässer sind extrem selten und eigentlich nur durch die Ullals de Baltasar repräsentiert, kleine Süßwasserkolke im Ebrodelta. In diesem Zusammenhang müssen aber auch die unterschiedlich brackigen Seen und Lagunen im Delta sowie ein weierähnlicher Quellsumpf im Bergland bei einer Höhe von 1.000 m erwähnt werden. Neben den Stauseen wurden weitere anthropogene Stillgewässer gefunden, die teilweise eine große Bedeutung für Libellenvorkommen hatten. Das galt allerdings nicht für die sommerlich gefluteten Reisfelder im Ebro-Delta. Hoher Insektizideinsatz war vermutlich Ursache für das weitgehende Fehlen von Libellen in diesem Biotop.

Odonatologische Erforschung bis 1992

Die ältesten Libellenfunde stammen von dem Entomologen M. Cuní y Martorell, dessen Sammeltouren ihn Ende des vergangenen Jahrhundert auch in die Provinz Tarragona führten (CUNÍ Y MARTORELL, 1889). Er wies vier Arten für Santes Creus nach. Diese Ortsbezeichnung

weist auf ein Zisterzienserkloster hin, das am Mittellauf des El Gaià errichtet wurde. Bei den Arten handelte es sich um *Calopteryx splendens xanthostoma*, *Gomphus simillimus*, *Aeshna cyanea* und *Libellula depressa*.

Von diesem Sammler stammt übrigens ein *Sympetrum*-Pärchen aus der Sammlung des Barons E. de Selys-Longchamps, dessen taxonomische Zugehörigkeit lange ungeklärt war (RIS, 1911) und erst jüngst zweifelsfrei als *S. vulgatum ibericum* Ocharan identifiziert werden konnte (JÖDICKE, 1993b). Dieser Umstand hat insofern Bedeutung, weil die Herkunft dieser Tiere lediglich mit „Catal.“ [= Catalunya] etikettiert ist. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß Tarragona der Fundort war.

Einen besonders wertvollen Beitrag zur Provinzfauna leistete der Pater und Neuropteren-spezialist L. Navás. In mehreren Publikationen (NAVÁS, 1902a, 1902b, 1906, 1907, 1915, 1919, 1921, 1922a, 1922b, 1923, 1924, 1925) berichtete er von seiner Sammeltätigkeit in Tarragona, die sich auf ein ganzes Vierteljahrhundert erstreckte. Diesen Notizen sind Angaben zu 14 Fundorten zu entnehmen, an denen er insgesamt 35 Arten nachweisen konnte. Sein Material ist so interessant, daß es hier tabellarisch wiedergegeben wird (s. Tab. II). Die 14 Lokalitäten sind im folgenden spezifiziert:

- L 1 - Ulledecona. Ort am Südrand der Provinz, 2 km entfernt vom Riu de la Sénia (NAVÁS, 1921). Heute wird dieser Bach im oberhalb gelegenen Embalse de Ulledecona (Provinz Castellón) aufgestaut.
- L 2 - La Caramella, in den Ausläufern des Caro (NAVÁS, 1915). Dieser Fundort konnte anhand des vorliegenden Kartenwerks nicht eindeutig identifiziert werden. Eine Befragung unter Einheimischen ergab, daß es sich vermutlich um eine Quelle handelte, die zur Trinkwasserversorgung von Roquetes (s. L 3) genutzt wurde (M. Tattera, in litt.).
- L 3 - Roquetes. Ortschaft am rechten Ufer vom Ebro-Unterlauf, unterhalb der Sierra de Caro (NAVÁS, 1921).
- L 4 - Tortosa. Stadt am Unterlauf des Ebro (NAVÁS, 1915, 1924).
- L 5 - Tivissa. Weder durch Karteninterpretation noch durch Ortsbegehung konnte im näheren Umfeld des Städtchens ein Gewässer nachgewiesen werden. Möglicherweise bezieht sich die Ortsangabe (NAVÁS, 1923) auf den 7 km entfernten Ebro, der hier ein urwüchsig strukturiertes Altwasser ausgebildet hat (vgl. FO 4).
- L 6 - Flix. Ortschaft inmitten eines Ebro-Mäanders. Mündung des Riu de la Cana, der im aktuellen Untersuchungszeitraum kein Wasser führte. Von Navás (1924) erwähnt.
- L 7 - Marçà. Ortschaft an der Riera de Capçanes (NAVÁS, 1923, 1924), ca. 3 km oberhalb von FO 15.
- L 8 - Margalef. Ortschaft am Riu de Montsant (NAVÁS, 1923). Der Bach hat hier die Klamm durch die Serra de Montsant überwunden (vgl. FO 23).
- L 9 - Cabacés (=Cabassers). Kleine Ortschaft weiter unterhalb am Riu de Montsant. Hierher war Navás immer wieder gekommen. Er erwähnte den Fundort mehrfach, u.a. in seinen frühesten (1902a, 1902b) und seiner spätesten Publikation (1925) mit Hinweisen auf die Provinz Tarragona.
- L 10 - Riudecanyes. Bach, der heute den Stausee Embassament de Riudecanyes speist, vgl. FO 17 und 18 (NAVÁS, 1922a).
- L 11 - Parc de Samà. Gestaltete Zierteiche eines Parks zwischen Cambrils und Montbrió del Camp (NAVÁS, 1922a).
- L 12 - Reus. Da es im Bereich der Stadt kein Fließgewässer gibt, bezieht sich die Angabe vermutlich auf ein künstliches Becken (NAVÁS, 1923).
- L 13 - Tarragona. NAVÁS (1915, 1923) erwähnte sowohl die Stadt als auch die nicht näher spezifizierte Gegend „Camp de Tarragona“.
- L 14 - Montblanc. Kleinstadt am El Francolí. Die drei hier nachgewiesenen Libellenarten stammen aus der Sammlung von D. Fermín Cervera (NAVÁS, 1922b).

F. Haas sammelte in den Jahren 1914-16 (RIS, 1927) bei Flix die folgenden Arten: *Sympetma fusca*, *Lestes viridis*, *Platynemesis latipes*, *Ischnura elegans*, *Ceragrion tenellum*, *Onychogomphus costae*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator*, *Libellula depressa*, *Orthetrum brunneum*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum striolatum*. Vom „Berg Mola de Falset“ (alt. 900 m; Lokalität von mir nicht eindeutig identifiziert) wurde noch einmal *L. depressa* erwähnt. Interessant ist das späte Beobachtungsdatum: 21.10.1916.

Weitere Hinweise zur Provinzfauna gab BENITEZ MORERA (1950). Er erwähnte *Cercion lindenii*, *Erythromma viridulum*, *Onychogomphus costae*, *Aeshna isosceles*, *Anax imperator*, *Oxygastra curtisii*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii*. Leider fehlen nähere Fundangaben wie auch Hinweise auf benutzte Quellen, so daß seine Artenliste kaum zu beurteilen ist. Möglicherweise handelte es sich um seine eigenen Beobachtungen.

Tab. II. Von L. Navás in der Provinz Tarragona nachgewiesene Arten. Zu den Lokalitäten 1-14 s. Text.

Taxon/Fundort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>C. splendens xanthostoma</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sympetma fusca</i>	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lestes barbarus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>L. viridis</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Platycnemis latipes</i>	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Ischnura elegans</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>I. graellsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Erythromma viridulum</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cercion lindenii</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Coenagrion caerulescens</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>C. mercuriale</i>	X	-	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
<i>C. scitulum</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Ceragrion tenellum</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Gomphus similimus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onychogomphus costae</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. forcipatus unguiculatus</i>	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>O. uncatus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Boyeria irene</i>	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Aeshna cyanea</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>A. isosceles</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. mixta</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Hemianax ephippiger</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anax imperator</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cordulegaster boltonii</i>	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Oxygastra curtisii</i>	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Libellula depressa</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	17-	-	-	-	-	-
<i>Orthetrum brunneum</i>	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. cancellatum</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>O. coerulescens</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
<i>S. meridionale</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>S. striolatum</i>	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-
Σ	12	10	1	19	4	1	4	5	16	2	1	1	3	3

HEYMER (1964) erwähnte in seiner Arbeit über seine 1963 in der Provinz Girona vorgenommenen Beobachtungen auch Funde aus der Provinz Tarragona. Er begegnete

Calopteryx splendens xanthostoma in der Umgebung von Tarragona, *Coenagrion puella* bei Tarragona, *Crocothemis erythraea* bei Calafell und auch *Gomphus pulchellus*, für den er jedoch keinen Fundort angab. Mit den Nachweisen von *C. puella* und *G. pulchellus* erhöhte sich die Artenliste der Provinz auf 37.

Aus der Sammlung Navás, aufbewahrt im Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, zog LIEFTINCK (1966) zum Vergleich mit marokkanischem Material auch Exemplare aus der Provinz Tarragona heran. Es handelte sich um Vertreter der Arten *Calopteryx haemorrhoidalis* (leg. bei Tortosa), *Coenagrion caerulescens* (leg. bei Tivissa, fehlbestimmt als *C. scitulum*) und *Onychogomphus costae* (leg. bei Flix).

GRAND (1990) berichtete von einem Reservoir an der N-230 zwischen Gandesa und Tortosa. Diese Lokalität ist nicht weit entfernt von FO 8 meiner Untersuchung. Möglicherweise bestand das Gewässer während des aktuellen Untersuchungszeitraums nicht mehr, da hier großflächig Sand abgebaut wurde. Bei alljährlichen Kontrollen von 1986 bis 1989 wies D. Grand insgesamt 18 Arten nach. Eine davon war neu: *Trithemis annulata* (29.07.86), wodurch die Artenzahl der Provinz auf 38 kletterte.

BRÄNDLE & RÖDEL (1994) wiesen am 25/26.05.90 im Ebro-Delta *Aeshna isosceles* und *Sympetrum fonscolombii* nach. Ebenfalls *T. annulata* beobachtete CHELMICK (1992) neben anderen Arten am 09.07.92 an der neuen Ebrobrücke bei Benifallet und am 05.08.92 an der Ebrobrücke bei Tortosa. Weitere Arten waren hier *Platycnemis latipes*, *Ischnura elegans*, *Cercion lindenii*, *Onychogomphus* spp. und *S. fonscolombii*. Eine Rückfrage ergab, daß die Gattung *Onychogomphus* ausschließlich durch *O. forcipatus unguiculatus* vertreten war (D.G. Chelmick, in litt.).

Libellenerfassung 1992 und 1993

Material und Methode

Die hier vorgelegte Untersuchung basiert auf drei Aufenthalten in der Provinz zu den folgenden Zeiten: 02.04.-14.07.92, 20.09.-28.10.92, 03.05.-25.06.93. Diese Zeiträume decken den Frühjahrs-, Frühsommer- und Herbstaspekt ab und erfüllen daher weitgehend die Voraussetzungen für eine möglichst vollständige Erfassung des Artenspektrums. Dieses wurde im wesentlichen durch Beobachtung und Fang von Imagines sowie Sammeln von Exuvien ermittelt. Während der drei Aufenthalte hatte ich die Möglichkeit, einen Großteil aller Tage mit günstigen Wetterbedingungen für Exkursionen zu nutzen. Erst während des Herbstbesuchs formierte sich die Absicht, diese Exkursionen möglichst auf das gesamte Gebiet der Provinz auszudehnen.

Karteninterpretationen, Befragungen und Zufallsentdeckungen führten letztlich zu den weiter unten aufgeführten Fundorten. Leider verboten Begehungsschwierigkeiten an manchen Fließgewässern - insbesondere an den Oberläufen - deren gründliche Erfassung. Insgesamt blieben die nordöstlichen Flächenanteile der Provinz nur stichprobenartig kartiert.

Die Fundorte

An insgesamt 24 Gewässern bzw. Gewässerabschnitten (FO) wurde an mindestens einem Tag, meistens jedoch mehrfach, die Artenzusammensetzung ermittelt. Diese FO werden mit Angabe der jeweiligen Besuchstage im folgenden aufgezählt und charakterisiert. Sämtliche Koordinatenangaben entsprechen östlicher Länge von Greenwich. Nicht weiter berücksichtigt wurden Fundstellen von dispergierenden Libellen abseits von Gewässern sowie Funde an Bewässerungsbecken. Solche Örtlichkeiten sind - soweit faunistisch bedeutsam - in den Monographien näher bezeichnet.

FO 1 - L'Encanyissada. 0°42'E; 40°39'N. Lagune im Ebro-Delta zwischen der Naturpark-Informationsstelle und El Poblenou del Delta. Untersucht wurden an den nördlichen und östlichen Abschnitten Teile der Uferlinie, die schilfbestanden, peripheren Schutzgräben sowie angrenzende Kanalabschnitte. Der Parc Natural stößt hier ungepuffert an die Reisfelder, in denen Intensiveinsatz von Insektiziden beobachtet wurde. 1992: 21. April, 25. Mai, 26. Juni, 27. Sept., 11. Okt.; 1993: 14. Juni.

FO 2 - Ullals de Baltasar. 0°36'E; 40°40'N. Ebro-Delta 3 km südlich Amposta. Komplex kleiner bis kleinster Weiher mit umgebendem *Cladium*-Saum mit einigen Quellbereichen, offenbar durch Auskolkung entstanden. Intensive Landwirtschaft grenzt unmittelbar an. Zwischen den Ullals entquellendes Wasser wird durch

- Gräben abgeführt. Im Osten tangiert das Gebiet ein schnellfließender Kanal. 1992: 13. April, 25. Mai, 22./26. Juni, 27. Sept.; 1993: 14. Juni.
- FO 3 - Ebro bei Miravet. 0°36'E; 41°02'N. Untersucht wurden beide Ufer im Bereich der Autofähre mit schmaler Weichholzaue und abschnittsweise steinigem Ufersubstrat. 1992: 29. Sept.; 1993: 23. Mai.
- FO 4 - Ebro-Altwasser 3 km südlich Móra. 0°40'E; 41°04'N. Blinder Abschnitt einer ursprünglichen Schlinge des Ebro mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien. Bei einer Exkursion stieg der Wasserspiegel des Ebro hier innerhalb einer Stunde um ca. 60 cm, was vermutlich auf Flutung der Staustufe bei Flix zurückzuführen war. 1992: 26. April, 2./7./17. Juni, 24. Sept.; 1993: 15. Juni.
- FO 5 - Siurana-Mündung in den Ebro. 0°40'E; 41°08'N. Der Riu de Siurana zeigte erhebliche Schwankungen in der Wasserführung. In Höhe der Brücke 1 km südlich Garcia konnte das Gewässer völlig ausgetrocknet sein, in der Regenzeit aber auch eine Breite von mehr als 50 m aufweisen. Bei Trockenheit drückte der Ebro ca. 150 m in das Bett des Siurana. 1992: 17. Mai, 2./17. Juni, 4. Juli, 24. Sept., 20. Okt.; 1993: 6. Mai, 7. Juni.
- FO 6 - Kiesgruben und Quelle im Bereich des Siurana-Unterlaufes. 0°41'E; 41°08'N. 3-4 km oberhalb der Mündung wurden temporär grundwasserführende Kiesabgrabungen untersucht. In diesem Bereich gab es 1992 ein Quellrinnsal, das jedoch 1993 durch Planierarbeiten beseitigt war. 1992: 17. Juni, 4. Juli, 24. Sept.; 1993: 6. Mai.
- FO 7 - Teich an der N-230. 0°30'E; 41°01'N. Ca. 1.5 km westlich El Pinell de Bray, 50 m westlich der Kreuzung nach Gandesa, befand sich ein permanentes Kleingewässer, das wahrscheinlich über staunassem Grund Regenwasser von der Straße aufnahm. 1992: 1./11./12. Juli, 29. Sept.; 1993: 19. Juni.
- FO 8 - Reservoir 1 km östlich El Pinell de Brai. 0°31'E; 41°02'N. Rechts der Straße von Pinell nach Miravet führte ein gemauertes Wasserbecken offenbar ganzjährig Wasser. Das ungewöhnlich große Rundbecken (r = 15 m) war zu 90% dicht mit Schilf bestanden. 1992: 1./11. Juli, 29. Sept.
- FO 9 - Riu de la Canaleta zwischen Prat de Comte und Horta de Sant Joan. 0°21.5'E; 40°57.5'N. Dieser Bereich muß noch zum Oberlauf gerechnet werden, der tief eingeschnitten, felsig und stark strömend war. 1993: 29. Mai.
- FO 10 - Riu de la Canaleta bei Bot. 0°23'E; 41°00'N. Untersucht wurde dieses Fließgewässer im Mittellauf beidseitig der nach Prat de Comte führenden Brücke. Der Bach mäandrierte hier bei hoher Biotopdiversität: es gab Kiesie und felsige Abschnitte, aber auch quellige Randbereiche, ausgedehnte Röhrichte sowie bachbegleitenden Auwald. Locus typicus von *Sympetrum sinaiticum tarraconense*! 1992: 11./12. Juli, 29. Sept., 7./14./20. Okt.; 1993: 29. Mai, 19. Juni.
- FO 11 - Riu d'Algars (auch: Rio Algás) zwischen Prat de Comte und Valderrobres (Provinz Teruel). 0°15'E; 40°55'N. Grenzbach zur Provinz Teruel mit geringer Wasserführung zur Untersuchungszeit. Am westlichen Ufer gab es quellige, stark bewachsene Zonen mit Stillwasserbereichen. 1993: 29. Mai.
- FO 12 - Riu d'Algars zwischen Horta de San Joan und Arens de Lledó (Provinz Teruel). 0°17'E; 40°59'N. Vegetationsfreier, felsiger Abschnitt. 1993: 19. Juni.
- FO 13 - Riu d'Algars unterhalb Caseres zwischen Gandesa und Calaceite (Provinz Teruel). 0°14'E; 41°02'N. Unterhalb der N-420 war der Bach vegetationsarm und kiesig, oberhalb hingegen innerhalb seiner breiten Niederung in ein strukturreiches Sumpfgebiet aufgefächert. Es ist zu vermuten, daß große Teile dieses Systems nur temporär Wasser führt. 1993: 1./20. Juni.
- FO 14 - Riu d'Algars zwischen Batea und Maella (Provinz Zaragoza). 0°13'E; 41°06'N. Zum Untersuchungszeitpunkt führte der Bach an der Brücke C-221 kein fließendes Wasser mehr. Untersucht wurden Restwasserflächen und ein aufgestauter Abschnitt oberhalb der Brücke. Diese Bereiche waren vegetationsarm und kiesig. 1993: 20. Juni.
- FO 15 - Les Canals. 0°46.5'E; 41°06.5'N. Oberlauf der Riera de Capçanes vor Einlauf in den Stausee Pantà dels Guaiats. Im Bereich des Zuflusses einer Quelle bei Capçanes (Quelle „Santa Rosalia fes Fou“) durchfließt der schmale Bach ein eingefäßtes Becken mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien. 1993: 6./30. Mai, 2./15. Juni.
- FO 16 - Golfclub de Bonmont Terres Noves. 0°55.5'E; 41°02.5'N. Die drei Folienteiche auf dem Gelände südlich Mont-roig del Camp wurden erst 1991 angelegt. 1992: 28. Sept., 1./2./28. Okt.; 1993: 5./11./28./31. Mai, 17./18./24. Juni.
- FO 17 - Pantà de Riudecanyes. 0°57'E; 41°08.5'N. Untersucht wurden die Nordspitze des Stausees und die Riera de Riudecanyes zwischen dem perennierenden Vorstau bis zum Einlauf. In diesem Bereich wurden erhebliche Wasserstandsschwankungen (bis zu 5 m) registriert; der Zulauf blieb zeitweise völlig ausgetrocknet. 1992: 24./26. Mai, 4./8./20./24. Juni, 8./9. Juli, 23./30. Sept., 4./9./24. Okt.; 1993: 7. Mai.
- FO 18 - Riera de Riudecanyes bei Duesaigües. 0°56'E; 41°09'N. Der Oberlauf des Baches wurde oberhalb und unterhalb der Ortschaft untersucht. 1992: 8./24. Juni.
- FO 19 - Absetzbecken einer Kieswäsche bei Cambrils nördlich A-7. 1°05'E; 41°05.5'N. Dieses Becken wurde ab 1991 betrieben. Die Verlandungsvegetation mit *Typha* nahm von 1992 bis 1993 rapide zu. 1992: 20./22./25./29. April, 16./24./31. Mai, 3./14./21./25. Juni, 2./14. Juli, 20./23. Sept., 9./16. Okt.; 1993: 4./5./7./17./25. Mai, 22. Juni.

- FO 20 - Absetzbecken einer Kieswäsche bei Cambrils südlich N-340. 1°05'E; 41°05'N. Das Becken war weitgehend mit *Phragmites* bewachsen. 1992: 3./4./5./14. Juni, 20./23. Sept., 16./17./21./22. Okt.; 1993: 3./4./5./7./11./17./31. Mai.
- FO 21 - Pantà de Siurana. 0°55'E; 41°15'N. Schwerpunktartig wurden verschiedene Bereiche des Nord- und Südufers, die erhebliche Wasserstandsschwankungen und entsprechend keine Verlandungsvegetation aufwiesen, untersucht. 1992: 25. Okt.; 1993: 9. Juni.
- FO 22 - Riu de Siurana, Einlauf in Pantà. 0°55'E; 41°15'N. Der Bachoberlauf wurde auf einer Länge von ca. 500 m oberhalb des Vorstaus vor Einlauf in den Stausee untersucht. 1992: 25. Okt.; 1993: 9. Juni.
- FO 23 - Riu de Montsant. 0°52'E; 41°19.5'N. Nördlich Uldemolins wurde der Bach unterhalb der Brücke C-242 (Juni) sowie im Verlauf der Schlucht durch die Serra de Montsant (Okt.) untersucht. 1992: 18. Okt.; 1993: 9. Juni.
- FO 24 - Quellsumpf bei La Mussara. 1°01'E; 41°15.5'N. In einer Höhe von 1000 m war durch Stau ein perennierender, binsen- und seggenesäumter Weiher entstanden. Ein weiteres Gewässer wurde unmittelbar neben der Kirchenruine entdeckt. Es handelte sich um ein befestigtes Reservoir mit ganzjähriger Wasserführung. 1993: 6./12. Juni.
- FO 25 - El Gaià. 1°22'E; 41°17'N. Untersucht wurde ein Abschnitt unterhalb der C-246 zwischen Valls und El Vendrell. Der Bach floß hier durch landwirtschaftliche Nutzflächen, wies jedoch ein naturnahes Bett mit abschnittweisen Kiesbänken und bachbegleitenden Auwaldresten auf. 1993: 20. Mai, 17. Juni.

Witterungsbedingungen und allgemeine Abundanzangaben

Mit Ausnahme weniger heißer Tage während der Monatsmitte Mai war das Frühjahr 1992 bis Ende Juni viel zu kalt, windig und sonnenarm. Bis in den Juli hinein machten viele der Gewässer einen nahezu libellenfreien Eindruck. Nachgewiesene Arten traten meistens nur in Einzel-exemplaren auf. Mit Ausnahme weniger Arten an manchen Lokalitäten (z.B. *Platynemesis latipes*, *Ischnura* spp., *Cercion lindenii*) hatten sich noch keine individuenreichen Populationen aufgebaut. Bei meiner Rückkehr im September hatte sich das Bild völlig gewandelt: überall herrschten jetzt hohe Abundanzen, die bei überwiegend sonnigen Wetterverhältnissen bis in den Oktober hinein anhielten. Im Folgejahr begann der Mai wiederum mit einer naß-kalten Schlechtwetterperiode, die erst im Verlauf der dritten Dekade beendet war. Der weitere Wetterverlauf im Juni erwies sich dann als sonnig. Entsprechend steigerte sich die Häufigkeit der Libellen jetzt allgemein mehr als im Vorjahr.

Kartierungsergebnisse

Tab. III zeigt die an den einzelnen Fundorten angetroffenen Arten. Indigenitätsnachweise durch Exuvienfund und/oder Beobachtung von Jungfernflug sind durch ein eigenes Symbol (O) jeweils kenntlich gemacht.

Artmonographien

• *Calopteryx haemorrhoidalis haemorrhoidalis* (Vander Linden)

Die dominierende Calopterygide an kleineren, natürlichen Fließgewässern war *C. haemorrhoidalis*, die am Canaleta, Gaià und Capcanes sogar hohe Abundanzen erreichen konnte. Die Flugzeit umfaßte fast ein halbes Jahr. 1992 habe ich das erste Tier am 26. Mai und kontinuierlichen Jungfernflug bis mindestens 11. Juli beobachtet. Juvenile und immature Tiere hielten sich bevorzugt an vegetationsreichen Stellen mit Spanischem Rohr und Brombeere auf. Dispergierende Einzeltiere tauchten sogar an Stillgewässern weitab von perennierenden Bächen auf. Ende September flog die Art noch an mehreren Stellen. Der Letztfund stammt vom 20.10.92. — Bei sämtlichen untersuchten Männchen waren die Flügelapices entweder pigmentiert oder wiesen einen nur schmalen hyalinen Saum auf. Die Population in Tarragona entsprach daher der nominotypischen Unterart.

Allfunde stammen von NAVÁS (1915, 1919, 1921, 1925) und GRAND (1990). Die Art ist in Spanien weit verbreitet und tritt hier in drei Unterarten auf. Bis auf den Norden Spaniens und

Tab. III. In den Jahren 1992 und 1993 in der Provinz Tarragona nachgewiesene Arten. Fundorte 1-25 s. Text. X: Nachweis ohne Indigenitätsbeleg; =: Nachweis mit Indigenitätsbeleg.

Taxon/Fundort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	X	O	-	O	X	-	O	-	O	O	-	-	-	X	-	-	O
<i>C. splendens xanthostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O	O	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Sympecma fusca</i>	-	-	-	-	X	X	O	O	-	X	-	-	X	-	X	-	O	-	X	-	-	X	X	X	-
<i>Lestes barbarus</i>	-	-	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>I. viridis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	O	-	O	-	X	-	X	-	-
<i>Platycnemis acutipennis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	O	X	X	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. latipes</i>	-	-	-	O	O	-	-	-	-	O	-	X	O	X	O	-	O	-	-	-	O	O	-	-	X
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	-
<i>Ischnura elegans</i>	O	O	-	O	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	O	X	-	O	O	-	-	-	-	-
<i>I. graellsii</i>	-	-	-	O	O	-	O	-	-	O	X	X	O	O	O	X	O	-	O	X	O	O	-	X	X
<i>I. pumilio</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O	X	-	O	-	-	-	-	-	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	O	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Erythronma viridulum</i>	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Cercion lindenii</i>	X	X	X	O	O	X	X	-	-	O	-	X	X	X	X	X	O	-	X	-	-	-	-	-	X
<i>Coenagrion caeruleum</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	O	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>C. mercuriale</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	O
<i>C. scitulum</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceriatrigon tenellum</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	O	-	-	O	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphus pulchellus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>G. similimus</i>	-	O	O	-	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O	-	-	-

Taxon/Fundort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Onychogomphus costae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. forcipatus unguiculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	O	-	O	O	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Boyeria irene</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aeschna cyanea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>A. isosceles</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. mixta</i>	X	X	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	X	-	-
<i>Anax ephippiger</i>	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>A. imperator</i>	-	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	O	O	X	X	O	X	X	X	O	X	X
<i>A. parthenope</i>	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-
<i>Cordulegaster boltonii</i> ssp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxygastra curtisii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Libellula depressa</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthetrum brunneum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	O	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-
<i>O. cancellatum</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	O	X	-	O	O	-	-	-	-	-
<i>O. coerulescens</i>	-	X	-	-	X	X	-	-	-	O	-	-	-	-	O	X	O	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	O	X	-	O	-	-
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	X	X	-	X	X	-	O	O	-	X	-	-	-	-	-	O	X	-	O	O	X	-	O	-	-
<i>S. sinaiticum tarraconense</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>S. striolatum</i>	-	O	-	O	O	O	O	-	-	X	-	-	-	-	-	O	O	-	O	-	X	-	X	-	-
<i>Tritheimis annulata</i>	-	X	X	X	O	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	7	15	3	11	19	9	11	5	3	26	5	11	15	10	16	19	22	3	17	8	12	9	9	4	9

die katalanischen Pyrenäenausläufer wird die Iberische Halbinsel von der Nominatform besiedelt, deren Areal sich über den nördlichen Maghreb und die großen Mittelmeerinseln bis Italien erstreckt (LIEFTINCK, 1966). Im Norden kommt die Subspezies *asturica* Ocharan vor, im Bereich der östlichen Pyrenäenausläufer die Subspezies *occasi* Capra. Die Population in der Provinz Girona hatte HEYMER (1964) vollständig *occasi* zugeordnet. Diese Einschätzung wurde von JURZITZA (1965) nicht geteilt, der die Tiere von Girona mehrheitlich zu der Nominatform stellte, jedoch auf eine zu *occasi* tendierende Variabilität hinwies. In der Provinz Tarragona kommt es möglicherweise noch zu Überlappungen von *occasi* und *haemorrhoidalis*. LIEFTINCK (1966) berichtete von einem Männchen der Navás-Sammlung (leg. bei Tortosa), das er als Übergangsform interpretierte. Eine kartenmäßige Darstellung der Verbreitung der drei Unterarten gab OCHARAN LARONDO (1987), der ebenfalls diese Überlappungszone berücksichtigt. — In Córdoba gelang die jahreszeitlich späteste Beobachtung am 08. November (FERRERAS ROMERO, 1982), in Valencia sogar am 10. November (BONET BETORET, 1990).

- ***Calopteryx splendens xanthostoma*** (Charpentier)

Die Nachweise beschränkten sich auf drei Fundorte, wo in allen Fällen Koexistenz mit *C. haemorrhoidalis* bestand. Überall dort, wo *xanthostoma* vorkam, dominierte sie hinsichtlich ihrer Häufigkeit über *C. haemorrhoidalis*. Die Funddaten fielen in die Zeit von Ende Mai bis Ende Juni und betrafen alle das Jahr 1993.

Bereits CUNÍ Y MARTORELL (1889) und NAVÁS (1915, 1921) hatten das Taxon für die Provinz nachgewiesen. *C. s. xanthostoma* ist über alle Teile Spaniens verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Sympecma fusca*** (Vander Linden)

Die Art erwies sich als weit verbreitet und besiedelte stehende wie fließende Gewässer. Emergenz wurde ab dem 1. Juli registriert. Bis zum Abbruch der Sommerbeobachtungen Mitte Juli erfolgte der Schlupf kontinuierlich. Auch nach meiner Rückkehr im Herbst konnte ich Jungfernenflug noch am 30. September beobachten. Bei diesem Schlupfhabitat handelte es sich jedoch um ein fließendes Gewässer, das erheblich kühler als die Stillgewässer war, an denen im Juli Emergenz erfolgt war. Im Frühjahr fielen ab der ersten Woche im Mai Tandems bei der Eiablage auf. Die späteste Beobachtung vor dem Generationswechsel erfolgte am 19. Juni. Da an diesem Tag noch einige Exemplare aktiv waren, ist anzunehmen, daß sich die Flugzeiten beider Generationen überlappen können.

S. fusca wurde für die Provinz mehrfach dokumentiert (NAVÁS, 1915, 1921, 1923; RIS, 1927; COMPTE SART, 1975). Die Art ist in allen Teilen Spaniens weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Lestes barbarus*** (Fabricius)

Die Art trat in der Provinz nur sehr spärlich auf. Sie wurde erstmalig am 01.07.92 juvenil und schlüpfend angetroffen. Die späteste Beobachtung einzelner Männchen erfolgte am 28.10.92. Bei beiden Fundorten handelte es sich um kleinstrukturierte Gewässer mit ausgeprägter Verlandungsvegetation.

Auch NAVÁS (1915, 1919) hatte *L. barbarus* im Gebiet gefunden. Die Art ist in Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Der Nachweis im Oktober übertrifft die bei OCHARAN LARONDO (1987) für Spanien angegebene Flugzeit um einen Monat und stellt möglicherweise den spätesten Fund in Europa dar (vgl. auch ASKEW, 1988).

- ***Lestes viridis*** (Vander Linden)

Funde liegen nur aus dem Jahr 1992 vor. Bereits am 21. Juni wurde ein juveniles Exemplar beobachtet. Ab Mitte Juli hielten Männchen ihre Sitzwarten am Ufer besetzt, doch konnten noch keine Tandembildungen beobachtet werden. Im September zeigte sich die Art verbreitet und zahlreich. Die Zahl der Beobachtungen ging im Oktober deutlich zurück, doch am 25. Oktober

konnte noch Eiablage von einigen Tandems beobachtet werden. Die Flugzeit war nach diesem Zeitpunkt sicherlich noch nicht zu Ende.

Altdaten lieferten NAVÁS (1915, 1921, 1922a), RIS (1927) und GRAND (1990). *L. viridis* ist in Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Die Flugzeit der Art reicht in Spanien offenbar regelmäßig bis in den November (FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984: Andalusien; OCHARAN LARONDO, 1987: Asturias; BONET BETORET, 1990: Valencia). AGUERO-PELEGRIN & FERRERAS-ROMERO (1992) berichteten aus der Sierra Morena in Andalusien, daß die Art dort zwar schon Mitte Mai schlüpfte, aber vor Mitte Oktober keine Aktivitäten zur Reproduktion zeigte. Diese Beobachtung, der zwar nur wenig Material zugrunde lag, deutet ebenso wie die eigenen Befunde auf eine lange Maturationsphase.

- ***Platycnemis acutipennis* (Selys)**

Diese Art flog ausschließlich an fließenden Gewässern. Bereits Anfang Mai saßen adulte Männchen auf Binsen unmittelbar an der Wasserlinie. Bis zum Abbruch meiner Beobachtungen im Juli hielt die Flugzeit an, doch war der Höhepunkt bereits Mitte Juni schon überschritten. Bemerkenswert war ein jahreszeitlich später Jungfernflug am 11.07.92. Während der Hauptflugzeit fiel auf, daß *P. acutipennis* sich erst zum solaren Mittag gegen 14 Uhr am Gewässer einstellte.

Die über ganz Spanien verbreitete Art (OCHARAN LARONDO, 1987) war in der Provinz Tarragona vorher noch nicht angetroffen worden. Ihre tagesrhythmische Eigenart sollte bei Kartierungen berücksichtigt werden.

- ***Platycnemis latipes* Rambur**

Ende Mai begann die Flugzeit von *P. latipes*. Am 30. Mai wurden bereits adulte Tiere gesehen. Anfang Juni hielten sich an FO 4 und 5 im Bereich der Ebroufer Hunderte immaturer Tiere auf, so daß die Art zu den wenigen gerechnet werden kann, die bereits in der ersten Jahreshälfte häufig auftraten. Die früheste Eiablage wurde am 07.06.93 beobachtet. Die Emergenzperiode erwies sich als lang und dauerte zumindest bis Mitte Juli (Jungfernflug noch am 11.07.92). Entsprechend flog *P. latipes* auch noch bei meiner Rückkehr im Herbst am 23. September. Beide *Platycnemis*-Arten koexistierten an mehreren Fließgewässern, doch hatte *latipes* auch strömungsfreie Seitenarme und Buchten des Ebro besiedelt.

Die phänologischen Daten von BONET BETORET (1990) aus der Provinz Valencia machen deutlich, daß die bisherigen Vorstellungen zur Länge der Flugzeit zu revidieren sind: Sein frühester Nachweis datiert vom 02.05.82, sein spätester vom 02.11.86. Dabei handelt es sich nicht um extreme Ausreißer, sondern um die Endpunkte kontinuierlicher Serien. Es wäre interessant, diesen Befund anhand einer Analyse der Entwicklungsdauer zu deuten. AGUERO-PELEGRIN & FERRERAS-ROMERO (1992) beschrieben von der Sierra Morena in Andalusien eine kurze, eingipflige Flugzeit von Ende Mai bis Anfang Juni, der sie eine univoltine Entwicklungsrhythmik zugrunde legten.

P. latipes ist in Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Auch für die Provinz Tarragona wurden mehrere Nachweise vorgelegt (NAVÁS, 1907, 1915, 1923, 1924, 1925; RIS, 1927; GRAND, 1990; CHELMICK, 1992).

- ***Pyrhosoma nymphula* (Sulzer)**

Allen Fundorten war eine klares und vor allem kühles Wasser gemeinsam. Dies traf für die Bergbäche ebenso zu wie für das hoch gelegene Quellgewässer bei Mussara. Der Mittellauf des Riu de la Canaleta war z.B. nicht besiedelt, wohl aber sein Oberlauf. *P. nymphula* wurde von Anfang Mai bis zum 8. Juli beobachtet. An FO 17 wurde einmal ein Weibchen der gynochromen Farbvariante „melanota“ festgestellt.

Die Art ist in den größten Teilen Spaniens verbreitet, beschränkt sich im Süden jedoch nur auf wenige Vorkommen (OCHARAN LARONDO, 1987). Sie wurde bereits von NAVÁS (1915, 1919) für die Provinz festgestellt. — HEYMER (1964) kam bei seinen Beobachtungen in der

Provinz Girona zu dem Eindruck, *P. nymphula* meide „klares Bachwasser“. Das kann sicherlich nicht verallgemeinert werden, denn die eigenen Befunde widersprechen dem völlig.

- *Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe)

Bei den meisten Fundorten handelte es sich um Bäche, wo vegetationsreiche Flachwasserbereiche mit reduzierter Strömung bevorzugt wurden. Am Canaleta (FO 10) zeigte sich eine besonders individuenreiche Population, die hier von Ende Mai bis zum Abbruch der Kontrollen Mitte Juli flog. An diesem Bachabschnitt war ebenfalls *C. mercuriale* häufig, doch lag der Flugzeithöhepunkt dieser Art deutlich früher. Mitte Juni dominierte *C. caerulescens* bereits deutlich über die Schwesterart. In der Zeit der höchsten Abundanz (19. Juni) gab es noch zahlreiche Emergenz. Bei den Weibchen war fast ausschließlich die androchrom blaue Farbform vertreten. Lediglich am 29. Mai fand ich an FO 11 zwei gynochrome Tiere mit bräunlicher Färbung. Da beide bei der Eiablage und folglich geschlechtsreif waren, interpretiere ich ihre Färbung nicht als Jugendstadium, sondern als eigenständige Variante.

Von *C. caerulescens* gibt es nicht viele Funde in Spanien. Im Ebrotal häufen sich die Nachweise, während sie in Andalusien, im äußersten Nordwesten und in Zentralspanien selten sind (OCHARAN LARONDO, 1987). NAVÁS (1922b, 1923) hatte bereits Nachweise für die Provinz geführt. Nach Überprüfung der Navás-Sammlung machte LIEFTINCK (1966) allerdings darauf aufmerksam, daß einige Exemplare von *C. caerulescens* als *C. scitulum* fehlbestimmt waren. Auch GRAND (1990) hatte die Art in der Provinz gefunden.

- *Coenagrion mercuriale* (Charpentier)

Quellbereiche mit Sickerwasser sowie ruhige Buchten und Zonen kleinerer Fließgewässer waren Fundorte dieser Art, die an den Abzugsgräben von FO 2 sowie am Canaleta bei Bot (FO 10) in höherer Abundanz flog, andersorts jedoch wenig in Erscheinung trat. Die Flugzeit erreichte bereits Ende Mai ihren Höhepunkt. Das am Canaleta im Juni und Juli ebenfalls häufige *C. caerulescens* war zu diesem Zeitpunkt in nur wenigen Exemplaren vertreten. Mitte Juni gingen die Zahlen von *C. mercuriale* bereits deutlich zurück; im Juli gelangen keine Beobachtungen mehr. Die späteste Beobachtung schlüpfender Tiere erfolgte am 17. Juni. — Bei den Weibchen dominierte die androchrom blaue Form. Die gynochromen Weibchen zeigten eine grünlich bis ocker-bräunliche Grundfärbung, die entweder blaue Endringe der Abdominalsegmente S7-10 (teilweise auch nur S8-10) aufwies oder aber frei von blauen Elementen war.

Am Oberlauf des Riudecanyes (FO 18) fand ich am 08.06.92 in einem lichten Bestand von *Equisetum spec.*, das in nahezu strömungsfreien Buchten des Ufers wuchs, einige Männchen, die in einer Höhe von 10-15 cm ihre Sitzwarten bezogen hatten, sowie ein Tandem bei der emersen Eiablage. Das Männchen „stand“ zunächst frei auf dem Weibchen, suchte jedoch Substratkontakt, als das Weibchen begann, an einem *Equisetum*-Stengel hinab ins Wasser zu steigen (Dauer ca. 5 min). Danach bewegte sich auch das Männchen ins Wasser, allerdings zunächst nur so weit, daß Kopf, Thorax und Flügelspitzen noch herausragten ((Dauer ca. 6 min). Anschließend tauchte es vollständig ab. Als es sich vom Substrat löste, stießen Kopf und Flügelspitzen offenbar unter das Wasserhäutchen, durchbrachen es aber nicht (Dauer ca. 2 min). Dann ergriff es wieder die Pflanze, um an ihr aus dem Wasser zu klettern, während das Weibchen noch submers verharrte (Dauer ca. 2 min). Abschließend kletterte auch das Weibchen aus dem Wasser. Das Männchen „stellte“ sich wieder frei, und beide schwirten mit den Flügeln. Als das Tandem die Eiablage emers fortführte, wurde die Beobachtung abgebrochen.

C. mercuriale ist in Spanien weit verbreitet, meidet aber größere Höhen (OCHARAN LARONDO, 1987). Für die Provinz Tarragona wurde es bereits von NAVÁS (1915, 1919, 1921, 1923) erwähnt. Die Flugzeit in der Provinz Valencia erstreckte sich vom 10. April bis zum 24. Oktober (BONET BETORET, 1990), in Asturias vom 3. Mai bis zum 26. September (OCHARAN LARONDO, 1987). FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO (1984) ermittelten in Andalusien eine Flugzeit von Anfang April bis Mitte Juni, trafen die Art aber auch ausnahmsweise noch Anfang November an. Derartig späte Funde könnten auf den Schlupf von Larven mit verkürzter Entwicklungsdauer zurückgeführt werden, Larven also, die im

Regelfall noch einen Winter im Wasser überdauert hätten. Larven in England sind semivoltin mit einer Diapause im vorletzten Stadium während des zweiten Winters (CORBET, 1957a). JURZITZA (1988) vermutete indes ein univoltine Entwicklung in klimatisch günstigen Gegenden. Es wäre von Interesse zu prüfen, ob die in Spanien noch im Herbst fliegenden Tiere sogar eine zweite Jahresgeneration darstellen. — Die beobachtete Eiablage, bei der sich zeitweise beide Partner vollständig unter Wasser begaben, wurde bereits von KERN (1994) beobachtet und als Einzelfall bezeichnet. LUNAU (1929), BELLMANN (1987) und JURZITZA (1988) berichteten von partiellem Abtauchen der Männchen, während WENGER (1963), ZIMMERMANN (1975) und CLAUSEN (1990) weder Weibchen noch Männchen unter Wasser beobachteten. Diese unterschiedlichen Darstellungen verdeutlichen, daß sich der Modus der Eiablage - emers, partiell oder vollständig submers - dem unterschiedlichen Angebot von Substrat anpassen kann. Systematische Beobachtungen des Eiablageverhaltens werden angeregt.

- ***Coenagrion puella* (Linnaeus)**

Ich habe die Art nicht angetroffen. — Nach HEYMER (1964) ist sie in der Provinz Girona häufig. Er erwähnte sie aber auch noch für Cubelles (Provinz Barcelona) und sogar für Tarragona. Vermutlich basiert sein Fund bei Tarragona auf einer temporären Ausdehnung der nordost-katalanischen Population. Vom weiter südlich gelegenen mediterranen Küstenstreifen meldete lediglich BONET BETORET (1990, 1992a) Vorkommen bei Valencia. Ansonsten ist die Art im Norden Spaniens weit verbreitet und kommt sogar bis Andalusien vor (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Coenagrion scitulum* (Rambur)**

Hinsichtlich seiner Verbreitung und Häufigkeit blieb *C. scitulum* deutlich hinter *C. mercuriale* und *C. caerulescens* zurück. Bei den Fundorten handelte es sich sowohl um Still- als auch um Fließgewässer. Paarung und Eiablage wurden allerdings nur an einem kleinen Teich (FO 7) beobachtet. Bereits am 26. Mai wurden die frühesten adulten Tiere festgestellt. Als Mitte Juli die Beobachtungen abgebrochen wurden, schien die Flugzeit noch nicht beendet zu sein, denn am 12. Juli befanden sich noch einige Paare bei der Eiablage. Im Folgejahr war *C. scitulum* hier die einzige *Coenagrion*-Art und vergleichsweise zahlreich, so daß auf erfolgreiche Reproduktion geschlossen werden kann. Die Weibchen traten ausschließlich in der bekannten blauen Färbung auf.

In Spanien gilt *C. scitulum* als seltenes Faunenelement mit lokaler Verbreitung und geringer Abundanz. Die Fundorte streuen jedoch über das ganze Land (OCHARAN LARONDO, 1987, entgegen ASKEW, 1988). Die Art wurde für die Provinz bereits durch NAVÁS (1907, 1915, 1923) nachgewiesen. Der Hinweis von LIEFTINCK (1966) auf eine Verwechslung mit *C. caerulescens* stellt den Navás'schen Fundort L 5 - Tivissa - in Frage.

- ***Cercion lindenii* (Selys)**

Sowohl an stehenden als auch fließenden Gewässern trat diese Art auf. Besonders an verkrauteten Abschnitten des Ebro und an seinen Altarmen war sie häufig. Die Flugzeit erstreckte sich über eine besonders lange Periode: Eiablagen habe ich zwischen dem 26. April und 28. Oktober beobachtet. Emergenz fand von April bis Ende September statt. Schlupfbeobachtungen liegen trotz einer gewissen Häufung Mitte Mai und Ende Juni kontinuierlich aus dem gesamten Zeitraum vor. — Etwa die Hälfte aller Tiere war ohne Postokularflecken. Diese Beobachtung war unabhängig vom Zeitpunkt innerhalb der Flugsaison. Bei den Weibchen gab es seltene gynochrome Tiere, deren Abdomen frei von blauen Farbelementen war. Am häufigsten zeigten Weibchen jedoch Blau an den mittleren Abdominalsegmenten, das bis S6 reichte und entweder am Hinterrand S2 oder erst bei S4 begann.

Mit Ausnahme des Nordwesten, wo nur wenige Stillgewässer besiedelt sind, ist *C. lindenii* weit über Spanien verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). In der Provinz wurde es von NAVÁS (1921, 1922b), BENITEZ MORERA (1950) und CHELMICK (1992) angetroffen. BONET BETORET (1990) beobachtete die Art vom 10. April bis zum 6. Oktober in der Provinz

Valencia. FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO (1984) gaben die Flugzeit in Andalusien zwischen Anfang März und Mitte Oktober an. Bei den eigenen Nachweisen von Ende Oktober könnte es sich daher um die bisher spätesten in Europa handeln. Die kontinuierlichen Schlupfbeobachtungen über mindestens sechs Monate hinweg gaben keine Hinweise auf eine Schlupfsynchronisation nach larvaler Winterdiapause. Das Emergenzmuster legt die Vermutung nahe, daß während der Entwicklung keine Diapause eingeschaltet wird und die Entwicklungsdauer von Ei und Larve insgesamt kürzer als ein Jahreszyklus ist. Eine andalusische Population in der Sierra Morena entwickelt sich bivoltin (FERRERAS-ROMERO, 1991).

• *Erythromma viridulum* (Charpentier)

Die Art trat nur wenig in Erscheinung und war möglicherweise nur an den Ullals im Ebrodelta regelmäßig bodenständig. Sämtliche Funde stammen von stehenden Gewässern. Die meisten Beobachtungen fielen in den Monat Juni. Während meines Herbstaufenthaltes konnte ich lediglich am 24. September ein Männchen registrieren. Soweit ich das mit dem Fernglas erkennen konnte, entsprachen alle Weibchen dem gynochromen Farbtyp ohne Blau.

Altdaten für die Provinz lieferten NAVÁS (1923, 1924) und BENITEZ MORERA (1950). Die Art ist in Spanien nur lokal verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Die bisher späteste Angabe zum Flugzeitenende, nämlich der 23. September, stammt von BONET BETORET (1990) aus Valencia. In Andalusien scheint die Flugzeit bereits Anfang August beendet zu sein (FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984). Dieser Umstand spricht eher gegen einen bivoltinen Entwicklungszyklus, wie er für Griechenland angegeben wurde (GALETTI & PAVESI, 1983).

• *Ischnura elegans* (Vander Linden)

Die Verteilung der Fundorte demonstriert eine deutliche Präferenz für küstennahe Gewässer. Die meisten der bodenständigen Vorkommen waren an stagnierendes Wasser gebunden, nur im Ebro-Delta, wo die Art sehr häufig auftrat, gab es auch Grabenpopulationen. Vereinzelt schlüpfte die Art sogar aus Bewässerungstanks, wenn diese gut veralgelt waren und flotierendes Substrat zur Eiablage aufwiesen. Bereits am 13. April wurde das früheste Tier, ein juveniles Weibchen, im Ebro-Delta gefangen, die spätesten am 28. Oktober. Trotz der kontinuierlichen Kontrollen des Vorkommens an FO 19 fielen hier keine ausgeprägten Schlupfwellen auf, wie das z.B. bei *I. pumilio* der Fall war. Es ergab sich vielmehr der Eindruck einer mehr oder weniger kontinuierlichen Emergenz, denn Jungfernflug wurde im Mai, Juni und zuletzt noch am 24. September registriert.

Da *I. elegans* im Feld nicht immer sicher von der Schwesterart *I. graellsii* zu unterscheiden war, habe ich 1992 eine Serie von 32 Männchen und 24 Weibchen gesammelt und hinsichtlich wichtiger struktureller und farblicher Merkmale analysiert. Maße sind in mm angegeben, die mit einer Genauigkeit von 0.5 mm an frischtoten Tieren genommen wurden. Das Ergebnis ist im folgenden zusammengefaßt:

- Die Abdomenlänge der Männchen (ohne Anhänge) reichte von 21.5 bis 26.5 mit einem Median von 24.5. Die Männchen vom Herbst ($n = 3$) waren besonders klein. Die Abdomenlänge der Weibchen war mit 25.0 im Mittel etwas größer; die Maße streuten von 23.0 bis 26.5. Die Herbstweibchen ($n = 2$) entsprachen dem Mittelwert.
- Die mittlere Länge der Hinterflügel betrug bei den Männchen 15.5 (13.5 - 16.5) und bei den Weibchen 17.0 (16.0 - 18.5).
- Die Form der männlichen Hinterleibsanhänge erwiesen sich als sehr formkonstantes Merkmal (s. Abb. 1, 4).
- Der überwiegende Anteil der Weibchen hatte wie die Männchen den hinteren Prothoraxrand in typischer Weise ausgezogen. In zwei Fällen gab es bei der Form „infusca-obsolata“ eine heteromorphe Abflachung des Prothorax sensu SCHMIDT (1967).
- Das Dorsum des zweiten Abdominalsegments war sehr unterschiedlich: Ein Tuberculum (Kolbe'scher Höcker) konnte sehr deutlich ausgeprägt sein, aber auch völlig fehlen. Das galt für beide Geschlechter.

- Bei den Weibchen war der Vulvadorn meistens deutlich entwickelt. Bei manchen Tieren war er unscheinbar, einmal fehlte er völlig.
- Postocularflecken waren immer ausgebildet.
- Die Antehumeralstreifen der Männchen waren in 5 Fällen auf ein schmales Band reduziert. Ein weiteres Männchen hatte einseitig keinen durchgehenden Streifen mehr, auf der anderen Seite befand sich nur noch eine sehr dünne Linie. Alle Weibchen der Farbgebungen „typica“ und „infuscans“ hatten normale Antehumeralstreifen.
- Die Farbe der Männchen war grün, später blau. Übergangsstadien zeigten, daß zuerst das achte Abdominalsegment (S8), dann die Postocularflecken und schließlich der Thorax in Blau umfärbten. Grüne Männchen konnten bereits kopulieren.
- Von den 24 Weibchen entsprachen 7 der androchromen „blauen“ Färbung, 9 dem gynochromen Farbtyp „infuscans“ und 8 dem gynochromen Zeichnungstyp „infuscans-obsolata“.
- Die blauen Weibchen hatten auf dem blauen Dorsum von S8 keine oder einen nur winzigen schwarzen Fleck. Violette Tiere (fo. „violacea“) wurden diesem Farbschlag zugeordnet, wenn die Postocularflecken blau (nicht violett) und S8 überwiegend oder vollständig blau waren.
- Die „infuscans“-Weibchen entwickelten sich aus violetten Tieren (fo. „violacea“) mit violetten Postocularflecken und blauem S8. Das nächste Färbungsstadium war grün mit blauen Postocularflecken und grünem S8, bis die bräunliche Färbung endgültig ausgeprägt war. In der Regel wies das Dorsum von S8 schwarze Zeichnungselemente auf, konnte aber ausnahmsweise auch vollständig farbig sein.
- Bei den „infuscans-obsolata“-Weibchen konnte ich in einem Fall eine dünne, aber deutliche Humeralnaht feststellen, die ansonsten vollständig fehlte. Das Jugendstadium fo. „rufescens“ mit seiner rosa Färbung wurde hier subsumiert. Ein weiteres juveniles Tier vom 24.09.92 ist diesem Zeichnungstyp zuzuordnen, dessen Färbung (Thorax, Postocularflecken und S8, aber nicht S2) sowohl lebend als auch getrocknet einem Übergang von Orange zu Braun entsprach. Dieses Orange entsprach weitgehend den „aurantiaca“-Weibchen von *I. pumilio* oder *graellsii*. Daß dies kein Einzelfall war, zeigte eine Sichtbeobachtung vom 25.05.92 im Ebro-Delta: Ein lebhaft oranges Weibchen flog hier unter Hunderten *I. elegans*. Leider konnte ich das Tier nicht fangen. Eine Betrachtung mit dem Nahglas zeigte, daß es neben der orangen Färbung von Thorax und S8 auch große gleichfarbige Postocularflecken hatte, während das Dorsum von S2 - im Gegensatz zu den „aurantiaca“-Weibchen der anderen *Ischnura*-Arten - vollständig schwarz war.

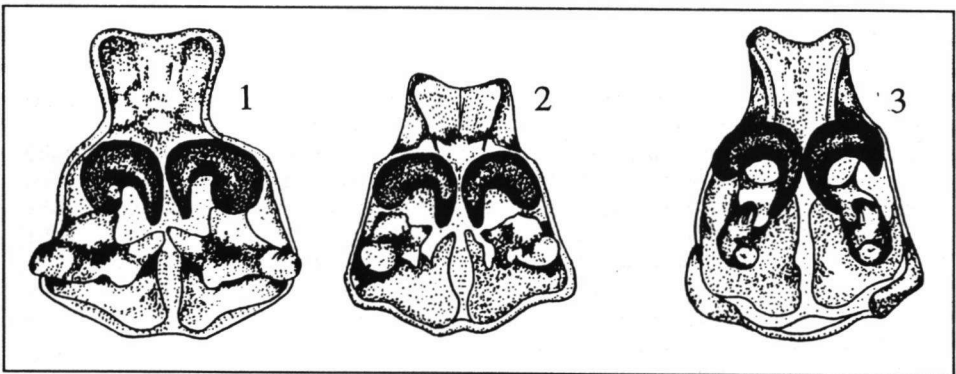


Abb. 1-3: Hinterleibsanhänge männlicher Exemplare von *Ischnura elegans* (1) [leg. 25.05.92], *I. graellsii* (3) [leg. 20.06.92] sowie eines F₁-Bastards beider Arten (2) [leg. 14.06.92]; Blick von hinten auf die Abdomenspitze.

I. elegans wurde bereits von NAVÁS (1907, 1915, 1921, 1923, 1924), RIS (1927), COMPTE SART (1988) und CHELMICK (1992) in der Provinz nachgewiesen. In Spanien sind die Balearen, das mediterrane Küstenland, der Norden und das Landesinnere besiedelt, wobei höhere Lagen gemieden werden (OCHARAN LARONDO, 1987). Die ursprünglich für den Nordosten Spaniens aufgestellte Subspezies *mortoni* (SCHMIDT, 1939) wurde „vor allem aus geographischen Gründen“ später wieder aufgehoben und mit der nominotypischen Subspezies synonymisiert (SCHMIDT, 1967). Diese Entscheidung war zweifellos richtig, denn die spanischen Populationen sind weder morphologisch noch zoogeographisch von den französischen zu trennen und liefern somit kein Indiz für eine eigene Unterart. Dies belegen die von OCHARAN LARONDO (1987) vorgelegten Daten aus Nordspanien ebenso wie das von mir gesammelte Material aus der Provinz Tarragona. Ich betone diesen Umstand deshalb, weil die Synonymisierung in maßgeblichen Arbeiten übersehen wurde (z.B. DAVIS & TOBIN, 1984; ASKEW, 1988; TSUDA, 1991; BRIDGES, 1993).

Die in Tarragona festgestellte Dauer der Flugzeit ist erheblich länger als in Nordspanien (OCHARAN LARONDO, 1987: Mitte Juni bis Mitte August); dort soll nur eine Jahresgeneration fliegen. BONET BETORET (1990) traf in Valencia die Art vom 2. April bis zum 18. Oktober an. Mein Nachweis von Ende Oktober läßt vermuten, daß sich die Flugzeit auch bis in den November ausdehnen kann. Offen ist noch die Frage nach der Anzahl von Generationen pro Jahr: Von der Camargue beschrieb AGUESSE (1955) drei über das Jahr verteilte imaginale Maxima, von denen sich die beiden letzteren in Reisfeldern entwickelten. Er bezweifelte jedoch, daß es sich dabei um sich ablösende Folgegenerationen handelte, denn beim Aufzuchtversuch im Labor dauerte allein die Entwicklung der Eier ca. drei Wochen. Die Zweifel des Autors sind allerdings nicht weiter begründet, so daß drei Jahresgenerationen nicht unmöglich erscheinen. Im Experiment unter Freilandbedingungen in Südfrankreich wurde das Auftreten von zwei Jahresgenerationen nachgewiesen (LANGENBACH, 1993).

Die artspezifische Variabilität verschiedener Phänotypen, die sowohl auf altersabhängige Ausfärbungsstadien als auch auf weibliche Polychromie zurückgeführt wird (z.B. PARR, 1973; ASKEW, 1988), konnte anhand des untersuchten Materials vollständig nachgewiesen werden. Das gilt ebenso für den von SCHMIDT (1967) beschriebenen Polymorphismus hinsichtlich der Ausgestaltung des Prothorax-Hinterrandes bei den Weibchen. Eine orange Variante bei Weibchen ohne Humeralbinde wurde meines Wissens noch nicht beschrieben. Es könnte sich dabei um einen seltenen Phänotyp innerhalb der iberischen Population handeln, doch bedarf es weiteren Materials zu besserer Beurteilung. Insgesamt wies die relative Häufigkeit der drei Weibchenformen - androchrom 29 %, „infuscans“ 38 %, „infuscans-obsoleta“ 33 % - keine wesentlichen Unterschiede auf. PARR (1965) ermittelte in England folgende Verhältnisse: androchrom 57 %, „infuscans“ 36 %, „infuscans-obsoleta“ 7 %. Diese Differenzen weisen auf regional unterschiedliche Allelfrequenzen.

• *Ischnura graellsii* (Rambur)

Fließende und stehende Gewässer waren gleichermaßen befliegen. Im Gegensatz zur vorigen Art war sie auch im Hinterland weit verbreitet und koexistierte mit dieser an mehreren Gewässern in Küstennähe. Trotz vieler Stichproben konnte ich sie im Ebrodelta nicht nachweisen. Häufig hingegen waren Vorkommen an Bewässerungstanks, wenn diese verlagert waren oder randlich wachsende Pflanzen (z.B. *Rubus spec.*) in das Wasser hineinragten. Die Flugzeit begann Mitte April und endete in der zweiten Oktoberhälfte. Während der ganzen Flugzeit war immer wieder Jungferflug zu beobachten. Der späteste Fund am 24.10. betraf ein juveniles Männchen.

Wiederholt wurden Weibchen gefangen, deren Körper einschließlich der Flügel mit einer dünnen Schlammsschicht überzogen war. Obwohl keine direkte Verhaltensbeobachtungen gelangen, kann vermutet werden, daß dies durch submerse Eiablage verursacht war. Der Effekt war an FO 19 mit dem trüben Kieswaschwasser besonders ausgeprägt.

Die Analyse einer Serie von 52 Männchen und 50 Weibchen erbrachte folgende Ergebnisse (Methode s. *I. elegans*, Maße sind mm):

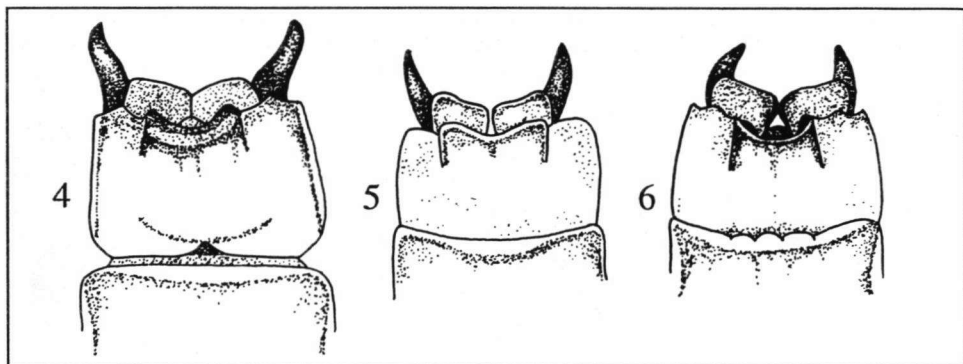


Abb. 4-6: Hinterleibsanhänge männlicher Exemplare von *Ischnura elegans* (4), *I. graellsii* (6) sowie eines F₁-Bastards dieser beiden Arten (5); Blick von oben auf die Abdomenspitze.

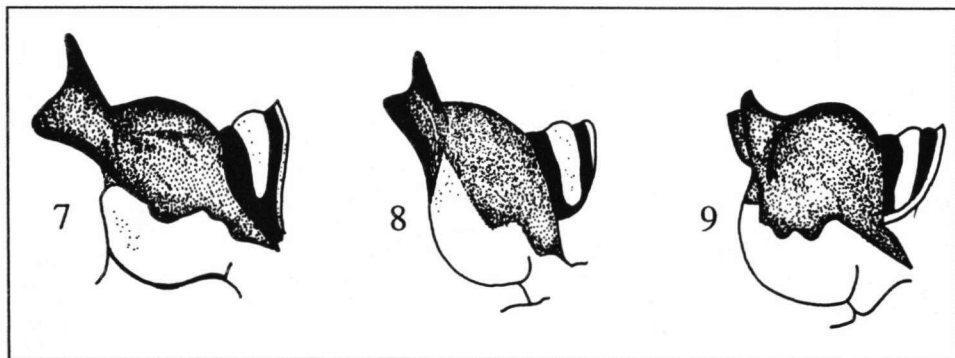


Abb. 7-9: Prothorax männlicher Exemplare von *Ischnura elegans* (7), *I. graellsii* (9) sowie eines F₁-Bastards dieser beiden Arten (8); Lateralansicht.

- Die mittlere Abdomenlänge der Männchen betrug 22.5 (20.5 - 24.5), der Weibchen 23.0 (20.0 - 25.0). Im Herbst gefangene Tiere (jeweils n = 3) waren nicht kleiner als die Frühjahrs- und Sommertiere.
- Männchen hatten eine mittlere Länge der Hinterflügel von 14.5 (13.0 - 16.0), Weibchen von 16.5 (15.0 - 18.5).
- Die Hinterleibsanhänge der Männchen zeigten keine Variabilität (s. Abb. 3, 6.).
- Bei 8 Weibchen (16 %) war der Auszug des Prothoraxhinterrandes, der im typischen Fall eine breit angesetzte und abgerundete Form aufwies, deutlich gestutzt. Dieser verkürzte Auszug trat in verschiedenen Abstufungen auf und war in allen Färbungs- und Zeichnungsformen realisiert.
- Der Kolbe'sche Höcker, ein Tuberculum auf dem Dorsum von S2, variierte bei beiden Geschlechtern im gleichen Ausmaß. In der Regel (67 %) war die Ausprägung deutlich, bei 9 % sehr prägnant, bei 18 % unscheinbar und bei 6 % sogar völlig fehlend.
- Der Vulvadorn war in der Regel deutlich ausgeprägt, konnte aber auch unscheinbar sein und im Einzelfall sogar fehlen.

- Postokularflecken fehlten bei den Männchen häufiger als bei den Weibchen. Ihre Häufigkeit und Größe nahmen im Jahresverlauf zu. Nur bei „aurantiaca“-Weibchen gab es in einigen Fällen Abweichungen von einer runden Form.

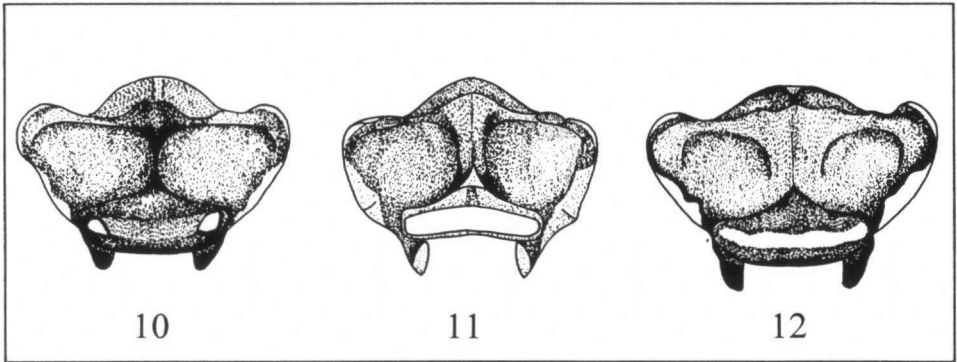


Abb. 10-12: Prothorax männlicher Exemplare von *Ischnura elegans* (10), *I. graellsii* (12) sowie eines F₁-Bastards dieser beiden Arten (11); Dorsalansicht.

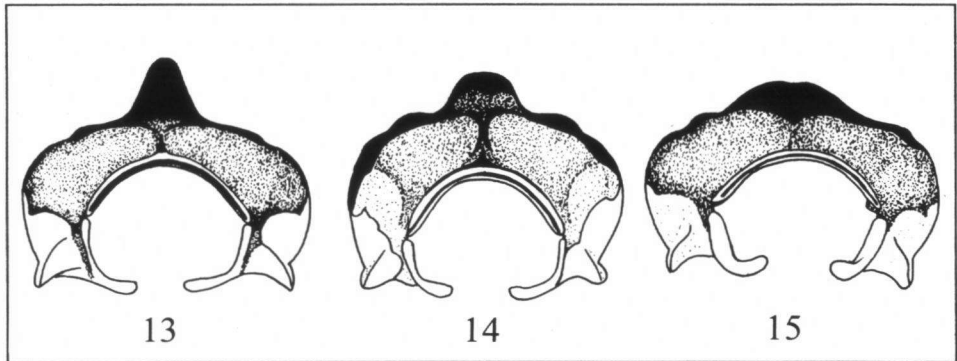


Abb. 13-15: Prothorax männlicher Exemplare von *Ischnura elegans* (13), *I. graellsii* (15) sowie eines F₁-Bastards dieser beiden Arten (14); Frontalansicht.

- Häufigkeit und Ausdehnung der Antehumeralstreifen bei den Männchen nahmen ebenfalls im Jahresverlauf zu. Sowohl bei den blauen als auch bei den „infuscans“-Weibchen waren Antehumeralstreifen stets ausgebildet.
- Sehr junge Männchen waren weißlich gefärbt. Bei getrockneten Exemplaren veränderte sich diese Farbe zu einem Violett-Bräunlich. Adulte Männchen waren erst grün, dann blau. Grüne Exemplare wurden vielfach bei der Copula festgestellt.
- Von den 50 Weibchen entsprachen nur 3 (6 %) der androchromen Färbung. Eins dieser drei Exemplare war juvenil und noch weißlich gefärbt. Ein vermutlich subadultes Weibchen war blau-grün, das dritte Tier blau. Bei allen war das Dorsum von S8 frei von schwarzen Zeichnungselementen.
- Mit 32 Exemplaren (64 %) war der gynochrome Farbtyp „infuscans“ sensu CORDERO (1990) am häufigsten. In diesem Farbschlag wurden die juvenilen Exemplare mit grau-

violetter Färbung, die älteren grünen und die ausgereiften braunen Tiere subsumiert. Ausnahmsweise wurde ein grau-violettes Tier in Copula gesehen. Oviposition grüner Weibchen habe ich mehrfach notiert. In diesem Farbtyp entsprachen die Postokularflecken der Farbgebung des Thorax. Die Färbung von S8 entwickelte sich anscheinend von Blau über Grün zu Braun, doch wurde das Dorsum meistens von einem schwarzen Zeichnungselement variabler Ausdehnung abgedeckt. In einzelnen Fällen konnte S8 auch vollständig schwarz oder farbig ohne Zeichnung sein.

- 15 Weibchen (30 %) wurden der Zeichnungsvariante „aurantiaca“ zugeordnet. Diese Form, bei der der Humeralstreifen fehlt oder nur sehr dünn angelegt ist, zeigte sich in den typischen Farben Orange und Braun, aber auch in Grün. Der Farbumschlag von Orange zu Grün war an einigen Exemplaren deutlich zu registrieren. Ein Übergang von Grün nach Braun konnte nicht beobachtet werden. In Einzelfällen waren bereits orange „aurantiaca“-Weibchen in Copula und sogar bei der Eiablage. — Unter den 15 Weibchen waren auch zwei vom 21.07.92, die wegen ihrer rosa Farbgebung vergleichbar mit der *elegans*-Form „rufescens“ waren, sowie ein weiteres vom 24.05.92, das dunkel bordeauxrot gefärbt war. Diesen drei vom „aurantiaca“-Farbmuster abweichenden Tieren war gemeinsam, daß S8 neben der schwarzen Zeichnung blau gefärbt war. Weitere Sichtbeobachtungen derartig dunkelroter Tiere, ebenfalls mit Blau an S8, gelangen am 20.09.+09.10.92 sowie 17.05.93.

Ein wesentlicher Anteil der gefangenen Serien von *I. graellsii* und auch *I. elegans* stammte von FO 19. Diese Sandgrube war erst im Herbst 1991 mit dem Waschwasser eines Kieswerks beschickt worden. Beide Arten schlüpften hier im April 1992 und koexistierten in der Folge, wobei keine Unterschiede hinsichtlich ihrer Einnischungen erkennbar wurden. Von 20 analysierten Copulae aus dem Jahr 1992 setzten sich die Partner wie folgt zusammen: 7 Paare *elegans* inter se, 10 Paare *graellsii* inter se, 2 Paare *elegans* x *graellsii*, 1 Paar *graellsii* x *elegans* (Männchen x Weibchen). Diese Beweise für interspezifische Paarungen veranlaßten eine gezielte Suche nach möglichen Hybriden. Tatsächlich konnten zwei Weibchen (22.+29. April) und drei Männchen (25.+29. April, 14. Juni) mit intermediärem Charakter gefangen werden. Bei den Männchen lag es nahe, wegen der eindeutig zu interpretierenden Morphologie der Hinterleibsanhänge Hybridbildung anzunehmen. Abb. 1-15 zeigen die intermediären Ausprägungen der Anhänge und des Prothorax eines solchen Männchens im Vergleich zu den Ausgangsarten. Bei den Weibchen, deren Differentialmerkmale durch das Nebeneinander homomorpher und heteromorpher Ausformungen des Prothoraxhinterrands erheblich eingeschränkt sind, können ohne größere Serien kaum unzweifelhafte Aussagen getroffen werden. Aus diesem Grund soll hier das Phänomen interspezifischer Hybridisierung nicht weiter analysiert werden; es bleibt gegebenenfalls einer separaten Auswertung vorbehalten.

I. graellsii ist in Spanien weit verbreitet und häufig (OCHARAN LARONDO, 1987). In der Provinz wurde sie von NAVÁS (1919, 1923, 1925) nachgewiesen. COMPTE SART (1988) wies auf Tiere im Museo Barcelona hin, deren Fundort mit Santa Coloma de Queralt angegeben ist, einem Ort im Nordosten der Provinz am El Gajà. In Andalusien ist die Flugzeit der Art noch länger, als hier dargestellt wurde, und dauert von Anfang März bis Ende November (FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984). Innerhalb dieser Zeitspanne lösen sich offenbar verschiedene Generationen ab: In Marokko wurden z.B. vier Jahresgenerationen festgestellt (BEN AZZOUZ & AGUESSE, 1990), in Nordspanien hingegen nur zwei (CORDERO RIVERA, 1988). Es ist anzunehmen, daß sich in Tarragona zwei bis drei Generationen pro Jahr entwickeln können.

Die Variabilität von Färbung und Zeichnung im Jahresablauf war bereits Gegenstand früherer Studien (JURZITZA, 1964b; CORDERO RIVERA, 1988; BEN AZZOUZ & AGUESSE, 1990). CORDERO RIVERA (1987, 1990, 1992) hatte die verschiedenen Farb- und Zeichnungsformen beschrieben und vor dem Hintergrund ihrer altersabhängigen Ausprägung und genetischen Differenzierung erläutert. Das hier vorgelegte Material fügt sich in diese Vorstellungen von individuellen Farbentwicklungen, weiblichen Färbungs- und Zeichnungsformen und saisonalem Polymorphismus nahtlos ein, zeigt aber auch auf, daß die Verhältnisse doch komplexer sind als zuletzt bei CORDERO (1992) beschrieben. Es fällt z.B. auf, daß sich die hier

beschriebenen grünen „aurantiaca“-Weibchen nicht in Corderos Ausfärbungsschema - orange → reddish → ochre-brown - einordnen lassen. In diesem Zusammenhang ist interessant, daß auch BEN AZZOUZ & AGUESSE (1990) für einen Weibchentyp ohne Humeralstreifen die Färbung „vert orangé“ angaben. Die Beobachtungen rosafarbener und bordeauxroter Individuen ohne Humeralstreifen deuten auf bisher noch unbeschriebene Farbvarianten innerhalb der Form „aurantiaca“ hin. Deren Übereinstimmung in der Blaufärbung des achten Abdominalsegments läßt vermuten, daß beide Färbungen altersspezifisch unterschiedliche Ausprägungen ein und derselben Variante sind. Angaben zur relativen Häufigkeit der Weibchenformen in Nordspanien stammen von CORDERO (1990). Die dortige Dominanz der „infuscans“-Weibchen (65-79 %) wurde in Tarragona nicht im gleichen Maß erreicht, dafür war hier die „aurantiaca“-Fraktion mit 30 % deutlich höher als in Nordspanien (4-15 %). Die blauen Weibchen, die in Tarragona nur mit 6 % vertreten waren, machten bei den Zählungen von A. Cordero 6-30 % aus. Solche Häufigkeitsunterschiede können zwanglos durch regional unterschiedliche Allelfrequenzen gedeutet werden.

Auf morphologische Unterschiede in der Ausformung des Hinterrands vom weiblichen Prothorax hatte SCHMIDT (1967) aufmerksam gemacht. Seine Beobachtungen sind offenbar nicht wieder aufgegriffen worden, obwohl dieses Phänomen in Einzelfällen eine saubere Differenzierung zwischen den Schwesterarten unmöglich machen dürfte. Gerade der Struktur des Prothorax kommt bei der Determination eine maßgebliche Rolle zu, wenn Größenmaße, Färbungs- und Zeichnungsmerkmale wegen Überlappungen versagen. Es wird daher angeregt, künftig der Ausformung des Prothorax mehr Aufmerksamkeit zu widmen und Abweichungen von der typischen Hinterrandstruktur qualitativ und quantitativ zu analysieren. Die eigenen Vorversuche haben jedenfalls gezeigt, daß eine Aufspaltung in nur zwei Morphen (SCHMIDT, 1967) der offenbar komplexen Variabilität nicht gerecht wird.

Dieses Problem wird noch komplizierter durch das Auftreten interspezifischer Bastarde nach Verpaarung mit *I. elegans*. Der Nachweis dieser Bastardierung kam nicht überraschend, schließlich wurden beide Taxa als nahe verwandt beurteilt (CARCHINI et al., 1994), kommen auf der Iberischen Halbinsel sympatrisch und vielfach auch syntop vor und haben ein weitgehend übereinstimmendes Reproduktionsverhalten (CORDERO, 1989). Bei gemeinsamer Haltung im Insektarium kam es zu Paarungen zwischen *elegans*-Männchen und *graellsii*-Weibchen, nicht jedoch zu reziproken Paarbildungen. Eier, die nach den beschriebenen Paarungen abgelegt wurden, entwickelten sich nicht weiter und wurden daher als steril interpretiert (CORDERO, 1989). Unter Freilandbedingungen scheint die Situation anders auszusehen; dies deuten die hier gewonnenen Befunde an. Es gibt indes kein Indiz für einen Genfluß, der über die F₁ hinausgeht. Die Auffassung, wonach *graellsii* und *elegans* als gute Arten voneinander zu trennen sind, bleibt daher unwidersprochen.

• *Ischnura pumilio* (Charpentier)

Drei der vier Fundorte repräsentierten einen einheitlichen Typus junger Stillgewässer mit initialer Verlandungsvegetation, kleinstrukturiertem Ufer und geringer Wassertiefe. Sämtliche Nachweise erfolgten im Jahr 1992. An FO 19 fiel das früheste Männchen am 21. April unter den anderen *Ischnura*-Arten auf. Die späteste Beobachtung gelang dort am 16. Oktober. Die Abundanz adulter Tiere war stets sehr niedrig. Am 21. Juni schlüpfen mehrere Hundert Imagines. Diese Emergenzphase konzentrierte sich auf nur eine Woche. In den ersten Julitagen waren nur noch einzelne immature Tiere anwesend. Ganz offensichtlich verließen die meisten juvenilen Tiere das Brutgewässer, denn trotz der Schlupfwelle kam es zu keiner Abundanzerhöhung geschlechtsreifer Imagines. Am 28. September fing ich an FO 16 ein nur wenige Tage altes Weibchen, dessen Färbung zwischen dem immaturren Orange und adulten Grün vermittelte. Trotz mehrerer Nachsuchen war die Art im Folgejahr nicht mehr nachzuweisen.

I. pumilio gilt als in allen Teilen Spaniens weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987, entgegen ASKEW, 1988), wurde allerdings vorher noch nicht in der Provinz Tarragona nachgewiesen. Der jahreszeitlich späteste Fund in Spanien wurde mit Anfang Oktober angegeben (OCHARAN LARONDO, 1987). Der hier mitgeteilte Spätfund demonstriert, daß die Art noch

später fliegen kann. Innerhalb der langen Flugsaison gab es keine Hinweise auf kontinuierliche Emergenz. Vielmehr erfolgten eine erste, unauffällige Schlupfwelle im April, eine zweite, zahlenstarke im Juni und eine dritte im September. Es ist anzunehmen, daß im Juni eine neue Jahresgeneration schlüpfte, die sich aus im April abgelegten Eiern entwickelt hatte. Entsprechend sollten die im Herbst registrierten Tiere eine dritte Jahresgeneration repräsentieren, die im Juli abgelegten Eiern entstammt. In der Camargue schloß AGUESSE (1955) aufgrund einer Altersanalyse der Larven auf einen bivoltinen Entwicklungszyklus, was durch LANGENBACH (1993) im Experiment nachgewiesen werden konnte. Eine zweite Jahresgeneration wurde auch für mitteleuropäische Populationen mehrfach vermutet (z.B. BELLMANN, 1987), doch gelang hier bislang nur der Beleg für eine univoltine Flugrhythmik (CHAM, 1993).

• *Enallagma cyathigerum* (Charpentier)

Adulte Tiere dieser Art wurden zwischen dem 29. April und dem 1. Oktober angetroffen. Bereits im zweiten Jahr nach Neuanlage der drei Teiche von FO 16 hatte sich dort eine große Population etabliert. Ende Mai flogen hier Tausende. An den anderen Fundorten tauchten lediglich einzelne bis wenige Tiere auf. Von 21 adulten Weibchen, die am 28.05.93 an den Golfteichen gesammelt wurden, entsprachen 16 (76%) der blauen Färbungsvariante. Die übrigen (24%) waren gynochrom grün (in vivo). Dieses 4:1-Verhältnis bestätigte sich auch bei weiteren 300 Weibchen, die bei der Eiablage mit dem Fernglas ausgezählt wurden. Die androchromen Weibchen konnten in zwei Gruppen getrennt werden: Die häufigere Fraktion zeigte an allen Abdominalsegmenten Blau, bei der selteneren Fraktion fehlte das Blau an den Segmenten S7 und S8 völlig. Eine eindeutige Trennung war bei jüngeren Weibchen nicht immer leicht, weil sich S7 und S8 auch bei den völlig blauen Tieren zuletzt ausfärbten. — Ende Juni, als der Wasserstand in den Folienteichen gesunken war, fiel auf, daß die schlupffreien Larven bis zu 3 m über nackte Folie bzw. Sand zurücklegten, um die nächsten vertikalen Gräser zur Emergenz zu erreichen. Am 24.06.93 flogen bei voller Besonnung die ersten Individuen 151 Minuten nach Sonnenaufgang am Gewässer ein. Nur ganz vereinzelt nutzten Tiere die vorhandene Ufervegetation zur Übernachtung.

E. cyathigerum bevorzugt in Spanien niedrige Lagen, wurde im Bereich der Mittelmeerküste jedoch bisher nur im Norden und Süden festgestellt (OCHARAN LARONDO, 1987). Für die Provinzfauna ist es ein neues Faunenelement.

Androchrome Weibchen sind in Mitteleuropa stets seltener als gynochrome; das gilt auch für Nordamerika (GARRISON, 1978). Am Linken Niederrhein in Nordrhein-Westfalen zählte ich z.B. 17 blaue in einer Serie von 100 Weibchen (unveröffentlicht). Dieser Anteil von 17% ist viel kleiner als der in Spanien mit 76%. BEUTLER (1987) ermittelte einen Anteil von 23% [$n = 1.261$]. Diese Differenzen können durch unterschiedliche Allelfrequenzen erklärt werden, wenn man davon ausgeht, daß die Färbungsvarianten einen ähnlichen genetischen Hintergrund haben wie z.B. die Weibchenformen bei *Ischnura graellsii* (CORDERO, 1990). Übrigens zeigen auch die blauen Weibchen in Mitteleuropa verschiedene Phänotypen. Es gibt Weibchen, bei denen alle Segmente des Abdomens Blau aufweisen (vgl. Foto in McGEENEY, 1986: 45). Dieser Typ entspricht den völlig blauen Weibchen in Spanien. Ein anderer Weibchentyp ist an den Abdominalsegmenten S4 und S5 stets ohne Blau (vgl. Foto in JURZITZA, 1978: 51) und stellt damit einen dritten Typ androchromer Weibchen dar. 82 der 83 gynochromen Weibchen vom Niederrhein entsprachen dem grünlichen Phänotyp der spanischen Tiere. Ein Weibchen wies eine rosa-bräunliche Färbung auf, die dem Foto in BELLMANN (1987: 137) glich. In Spanien habe ich diese Variante nicht festgestellt, obschon sie von OCHARAN LARONDO (1987) erwähnt wird. Sammlungstiere des grünen Färbungstyps verlieren übrigens meistens ihre Lebendfarbe und zeigen nach dem Trocknen ein Ockerbraun. Das von JURZITZA (1988: 107) gezeigte graugrüne Weibchen kann keiner der hier beschriebenen Färbungen zugeordnet werden. Dieser Farbschlag kommt anscheinend regional gehäuft vor; ich bin ihm nur im österreichischen Lechtal begegnet.

• *Ceriatrigon tenellum* (de Villers)

Zwischen dem 29. Mai und dem 1. Oktober wurden adulte Tiere angetroffen. Bevorzugtes Biotop waren vegetationsreiche Bachränder mit sickerndem Quellwasserzufluß. Bemerkenswert waren die unterschiedlichen Häufigkeiten der Farbvarianten bei den Weibchen. An den Ullals (FO 2) entsprachen 5 von 20 Weibchen der typischen schwarz-roten Farbform, 15 waren androchrom rot. Am Canaleta (FO 10) wurden 10 Weibchen zur Auswertung gefangen: 8 waren gynochrom schwarz, 2 mit der typischen Färbung. Die Ausdehnung der Rot-Elemente bei der typischen Farbform erwies sich als weitgehend konstant: die rote Farbe erstreckte sich auf die Abdominalsegmente S1 bis S3 und S8 (nur Hinterrand) bis S10. Lediglich das Tergit von S9 zeigte eine gewisse Variabilität und streute zwischen völliger Rotfärbung und Reduktion der roten Farbe auf den Endring des Segments.

C. tenellum ist in Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Bereits NAVÁS (1915, 1919) und GRAND (1990) meldeten die Art von der Provinz Tarragona. Die bis in den Oktober hineinreichende Flugzeit findet in den Daten von BONET BETORET (1990) Bestätigung, der die Art mehrfach noch in diesem Monat fing, zuletzt am 21.10.83.

Die vorgefundenen Unterschiede in der Häufigkeit der weiblichen Färbungsvarianten überraschen zunächst, gilt doch die typische als besonders häufig, die schwarze und die rote hingegen als besonders selten. Diese im Schrifttum meistens vertretende Auffassung fand durch die Zählungen von U. Krüner im Niederrheingebiet/Deutschland Bestätigung. In einer ersten Analyse (KRÜNER, 1986) verteilten sich 377 Weibchen wie folgt: „typicum“: 86 %, „intermedium“: 12 %, „melanogastrum“: 2 %, „erythrogastrum“: 0,27 %. In der zweiten Analyse (KRÜNER, 1989) ergaben sich bei 115 Weibchen ähnliche Verhältnisse: „typicum“: 78 %, „intermedium“: 16 %, „melanogastrum“: 3 %, „erythrogastrum“: 3 %. Einen völlig anderen Befund ermittelte ich im Weser-Ems-Gebiet/Deutschland, denn hier verteilten sich 80 Weibchen auf „erythrogastrum“: 97,5 % und „typicum“: 2,5 %. Auch bei *C. tenellum* bestimmen vermutlich regional unterschiedliche Allelfrequenzen die Häufigkeit der Farbvarianten.

Mein Fund im Oktober war zugleich ein Hinweis auf die erheblichen Leistungen bei der Biotopfindung dispergierender Tiere. Am Beispiel von *C. tenellum*, dessen Standorttreue in englischen und deutschen Untersuchungen als sehr hoch eingeschätzt wurde (PARR & PARR, 1979; MOORE, 1986; BUCHWALD, 1994), soll grundsätzlich dieses für die meisten Arten lebenswichtige Phänomen vertieft werden. Die Gewässersituation in der Provinz Tarragona zeigte zwei wichtige Parameter mit entscheidender Bedeutung für die Besiedlung durch Libellen: einerseits die Tendenz zum saisonalen Austrocknen, andererseits die z.T. großen Entfernungen von einem Biotop zum nächsten. Diese Situation erfordert von den Libellen einen hohen Anteil dispergierender Tiere und auch die Bewältigung erheblicher Flugleistungen. Am 1. Oktober beobachtete ich an FO 16, einem Folienteich, zeitgleich mindestens 2 Männchen von *C. tenellum*; vermutlich waren sogar noch mehr anwesend. Die Präsenz dieser Art überraschte, denn das Gewässer war erst im Vorjahr angelegt worden. Es erscheint sehr unwahrscheinlich, daß die beobachteten Tiere am Fundort geschlüpft waren, denn einer erfolgreichen Kolonisation im Vorjahr stand die ungeeignete Substratausstattung entgegen. Darüber hinaus gibt es noch keine Indizien für einen univoltinen Entwicklungsmodus im Mittelmeerraum; in Südengland und Westdeutschland ist die Art semivoltin (CORBET, 1975a; KRÜNER, 1989). Folglich hatten die beobachteten Tiere - und nicht deren Elterngeneration - den Flug zu diesem Gewässer geschafft. Die Verbreitung dieser Art im Umkreis konnte ich mit hohem Erfüllungsgrad kartieren; ich glaube nicht, ein für die Vermehrung geeignetes Gewässer in der näheren Umgebung übersehen zu haben. Die Entfernung in Luftlinie zu den nächstbekannten Fundorten betrug: Riudecanyes 11 km (Reproduktion unwahrscheinlich); Les Canals 14 km (hier Vermehrung möglich); Canaleta bei Bot 46 km (hier indigen); Ullals im Ebro-Delta 49 km (sehr wahrscheinlich indigen); Algás bei Caseres 57 km (indigen); Algás bei Batea 60 km (hier Reproduktion eher unwahrscheinlich). Diese Zahlen demonstrieren eindrucksvoll, zu welcher Leistung dieses eher als flugpassiv eingeschätzte Insekt offenbar regelhaft fähig ist. Vielleicht wird das Finden von Gewässern durch Höhenflug erleichtert, wobei Sonnenreflexe die Lokalisierung von Wasserflächen ermöglichen könnten.

- ***Gomphus pulchellus* Selys**

Ein Männchen dieser Art konnte ich am Südufer des Siurana-Stausees am 09.06.93 fangen. Das Tier saß auf einem besonnten Kiesweg in Wassernähe.

Bereits HEYMER (1964) hatte *G. pulchellus* für die Provinz angegeben, ohne allerdings einen Fundort zu vermerken. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich über ganz Spanien (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Gomphus simillimus* Selys**

In den Monaten Mai und Juni trat die Art an Bächen, Gräben und am Ebro auf. An allen Fundorten gelang der Nachweis der Bodenständigkeit. Adulten Tieren bin ich jedoch nur sehr selten begegnet.

Altfunde liegen von CUNÍ Y MARTORELL (1889) und NAVÁS (1915) vor. Die Verbreitung erstreckt sich über weite Teile Spaniens, doch sind Fundorte im Norden und Westen selten (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Onychogomphus costae* Selys**

Nähere Beobachtungsdaten wurden bereits publiziert (JÖDICKE, 1994c). Die Tiere bevorzugten aufgestaute, weitgehend stagnierende Bachabschnitte mit randlicher Verlandungsvegetation. Hier fand auch die Eiablage statt. Geschlechtsreife Männchen habe ich nie auf Steinen sitzend gesehen, sondern an *Carex*-Bulten.

Das Städtchen Flix am Ebro ist mehrfach als Fundort dieser Art erwähnt. Das hier in den Ebro mündende Bächlein Riu de la Cana führte im aktuellen Untersuchungszeitraum kein Wasser, so daß unklar bleibt, wo genau der Fundort zu lokalisieren war. Der Erstnachweis für die Provinz erfolgte wahrscheinlich durch F. Haas im Jahr 1916 (RIS, 1927). NAVÁS (1924) erwähnte den Fundort erstmalig im Rahmen seiner faunistischen Synopse für Spanien. Er muß hier einiges Material gesammelt haben, das z.T. im Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, hinterlegt ist und dort von LIEFTINCK (1966) eingesehen wurde. L. Navas hatte durchgängig - in Publikationen und auf Etiketten - den Namen *O. genei* benutzt, ebenso wie auch BENITEZ MORERA (1950), dessen Provinzangabe wegen fehlender Details leider wertlos ist. Trotz einiger Neufunde (GRAND & BOUDOT, 1993; KÉRY & SCHAUB, 1994; SANTOS QUIRÓS, 1994) in Spanien muß *O. costae* als besonders seltenes Faunenelement eingestuft werden.

- ***Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Vander Linden)**

Von Ende Mai ab tauchten die ersten adulten Männchen an den Fließgewässern auf. Der Schlupf hielt mindestens bis Ende Juni an. Bei den Männchen variierte die Färbung des unteren Abdominalanhangs (app. inf.) von gelb bis schwarz, doch bestand strukturelle Identität. Ich habe die Art als häufigste Gomphide der Provinz angetroffen.

Altdaten stammen von NAVÁS (1919, 1921, 1923). Die Unterart *unguiculatus* besiedelt nahezu die gesamte iberische Halbinsel, nur in einem schmalen Korridor entlang der Biskaya-Küste kommt die Nominatform vor (BOUDOT et al., 1990).

- ***Onychogomphus uncatus* (Charpentier)**

Trotz gezielter Suche habe ich weder Exuvien noch Imagines von *O. uncatus* gefunden. Es ist möglich, daß er erst nach Abbruch meiner Frühsommernautenthalte in Erscheinung trat. - Funde dieser Art wurden erwähnt von NAVÁS (1915, 1923) und GRAND (1990). Er kommt in weiten Teilen Spaniens vor (OCHARAN LARONDO, 1987).

- ***Boyeria irene* (Fonscolombe)**

In der Zeit von Ende September bis Anfang Oktober konnte ich einzelne Individuen beim Patrouillen- und beim Jagdflug beobachten. Diese Funde markierten wohl das Ende der Hauptflugzeit, in der ich nicht anwesend war.

Frühere Nachweise aus der Provinz stammen von NAVÁS (1915, 1919, 1923) und GRAND (1990). *B. irene* ist über die ganze Iberische Halbinsel verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987).

- *Aeshna cyanea* (Müller)

Während des Herbstaufenthaltes trat die Art an einigen Gewässern auf, schien aber nicht häufig zu sein. Es gab keine Anzeichen dafür, daß bei Abbruch meiner Beobachtungen zum Monatsende Oktober die Flugzeit beendet war.

Bereits CUNÍ Y MARTORELL (1889) und NAVÁS (1915, 1922b) hatten sie in der Provinz nachgewiesen. Einen neueren Fund publizierte GRAND (1990). *A. cyanea* ist in der Nordhälfte Spaniens besonders verbreitet und häufig und kann hier die Flugzeit bis Ende November ausdehnen (OCHARAN LARONDO, 1987).

- *Aeshna isosceles* (Müller)

In beiden Untersuchungsjahren patrouillierten einige Männchen an den Ullals im Ebrodelta. Sämtliche Funde gelangen Mitte Juni.

Altfunde stammen von NAVÁS (1915) und BENITEZ MORERA (1950). *A. isosceles* kommt auf der Iberischen Halbinsel sehr lokal vor und gehört nur auf den Balearen zu den regelmäßig nachgewiesenen Arten (OCHARAN LARONDO, 1987). Aus der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts liegen nur wenig Fundmeldungen vom Festland vor: JURZITZA (1965: Provinz Girona), BELLE (1979: Provinz Huelva), OCHARAN LARONDO (1987: Provinzen Asturias und Vizcaya), BONET BETORET (1990: Provinz Valencia), GRAND (1994: Provinzen Huesca und Girona). Der Nachweis vom Ebrodelta aus dem Jahr 1990 (BRÄNDLE & RÖDEL, 1994) untermauert die Vermutung, daß *A. isosceles* in der Provinz Tarragona regelmäßig bodenständig ist.

- *Aeshna mixta* Latreille

Verbreitet und häufig wurde im Herbst *A. mixta* angetroffen. Stehende und fließende Gewässer waren gleichermaßen für Patrouillenflug und Eiablage befliegen. An schnell fließenden Bächen wurden strömungsarme Randbereiche mit reicher Vegetation bei der Oviposition bevorzugt. Die meisten Weibchen gehörten der blauen Farbvariante an, nur etwa jedes zehnte Weibchen war gynochrom grün. Die Art zählt zu den wenigen dämmerungsaktiven Arten in Europa, die bereits vor Sonnenaufgang und noch nach Sonnenuntergang flugaktiv sein können. Einzelheiten dieses Verhaltens habe ich bereits an anderer Stelle berichtet (JÖDICKE, 1993a). Die Flugzeit war Ende Oktober noch nicht beendet, denn am letzten Beobachtungstag, dem 28. Oktober, hatte ich die Art noch zahlreich bei der Eiablage angetroffen.

Über Vorkommen in der Provinz haben bereits NAVÁS (1915, 1922a), RIS (1927) und GRAND (1990) berichtet. *A. mixta* ist in Spanien weit verbreitet und häufig (OCHARAN LARONDO, 1987). Das Ende der Flugzeit wurde mit Mitte November angegeben (OCHARAN LARONDO, 1987; BONET BETORET, 1990). — In Mitteleuropa gelten blaue Weibchen als selten; ihre Färbung wurde - wie bei allen anderen Anisopteren auch - als Altereseffekt interpretiert (z.B. BEUTLER, 1987). Die Präsenz der vielen androchromen Tiere in Tarragona über die gesamte Herbstsaison hinweg sowie das Fehlen von intermediär gefärbten Weibchen könnten Indiz dafür sein, daß bei *A. mixta* verschiedene Farbvarianten existieren, die nicht altersabhängig, sondern genetisch fixiert sind. Entsprechende Mechanismen sind bislang nur für Zygopteren belegt (z.B. CORDERO, 1990).

- *Anax ephippiger* (Burmeister)

Vom 13. bis 21. April 1992 sah ich mehrfach Männchen dieser Art im Ebro-Delta, die entweder anhaltend in der Uferzone der untersuchten Lagune patrouillierten oder Kanäle entlangwanderten. Ende Mai 1992 beobachtete ich an FO 19 ein Pärchen bei der Eiablage im Tandem. An diesem Tag flogen hier auch mehrere Männchen. Da Schlupfbeobachtungen fehlten und die einzige Herbstbeobachtung vom Ebro-Delta unsicher war (Gefahr der Verwechslung mit *Anax*

parthenope), blieb die Frage nach einer möglichen Bodenständigkeit offen. Im Jahr 1993 wurde nur einmal ein Männchen am 6. Mai festgestellt.

Bereits NAVÁS (1915) hatte die Art für die Provinz nachgewiesen. Die spanischen Funde häufen sich im Bereich der Mittelmeerküste und werden daher in der Regel auf Einflug afrikanischer Wanderer zurückgeführt (OCHARAN LARONDO, 1987; MUÑOZ-POZO & TAMAJÓN-GÓMEZ, 1993).

• *Anax imperator* Leach

Nur an wenigen Untersuchungsgewässern konnte *A. imperator* nicht nachgewiesen werden. Die Fundorte spiegelten sehr unterschiedliche Biotope wieder: es handelte sich um Bachläufe ebenso wie um Stillgewässer; selbst an gemauerten Bewässerungsbecken konnten Männchen unermüdlich patrouillieren und Weibchen am veralgten Beckenrand oder auf treibendem Astwerk Eier ablegen. Die meisten Exuvien wurden auch an den Innenwänden solcher Tanks gefunden. Trotz dieser regelmäßigen Präsenz war die Art nur im Herbst 1992 wirklich häufig. Eine Sonderrolle spielten die Teiche eines Golfplatzes (FO 16), wo *A. imperator* auch im Frühsommer in hoher Abundanz angetroffen wurde. Hier bot es sich an, während verschiedener Jahreszeiten, nämlich von Ende Mai bis Anfang Oktober, das tagesperiodische Aktivitätsmuster zu analysieren, indem ganztägig patrouillierende Männchen, eierlegende Weibchen und z.T. auch Tiere beiderlei Geschlechts beim Jagdflug protokolliert wurden. Über das überraschende Ergebnis berichte ich an anderer Stelle (JÖDICKE, im Druck).

Bereits Ende April schlüpften aus verschiedenen Tanks in der Umgebung von Cambrils die ersten Imagines. Tägliche Emergenzzählungen im Frühjahr 1993 zeigten, daß während der Monate Mai und Juni ein kontinuierlicher Schlupf stattfand. Dabei gab es keine Indizien für eine Synchronisation. Außerhalb der Tanks blieb Emergenz sehr unauffällig, so daß zu den Schlupfverhältnissen im Spätsommer/Herbst 1992 keine Aussage getroffen werden kann. Als am 28. Oktober die Beobachtungen abgebrochen wurden, waren die Golfplatzteiche noch gut beflogen.

A. imperator ist in Spanien eine weit verbreitete und auch häufige Art (OCHARAN LARONDO, 1987). Aus der Provinz wurde er von NAVÁS (1915), RIS (1927), BENITEZ MORERA (1950) und GRAND (1990) gemeldet. BONET BETORET (1990) ermittelte in Valencia eine besonders lange Flugzeit zwischen Anfang März und November; leider lieferte er keine detaillierten Daten. Diese Extreme wurden auf der Iberischen Halbinsel wahrscheinlich noch nicht übertroffen. Im mediterranen Spanien zeigt *A. imperator* keine Merkmale einer Frühjahrsart, wie das in Großbritannien und Mitteleuropa überwiegend der Fall ist: sowohl die offenbar fehlende Synchronisation bei der Emergenz nach der larvalen Überwinterung als auch der erhebliche Abundanzzanstieg im Spätsommer/Herbst sprechen dagegen. Das in England ermittelte überwiegend semivoltine Entwicklungsmuster (CORBET, 1957b) kann die Phänomene der Flugzeit in Spanien nicht deuten. Es wird daher eine interessante Aufgabe sein, die Möglichkeit eines bivoltinen Zyklus zu überprüfen. In diese Richtung geht auch der Hinweis von D'AGUILAR et al. (1986), daß in südlichen Regionen die Larvalentwicklung in nur drei bis vier Monaten abgeschlossen sein kann.

• *Anax parthenope* Selys

Die jahreszeitlich früheste Beobachtung gelang am 24. Mai, die späteste am 11. Oktober. Nur während des Herbstaufenthaltes trat die Art in höherer Abundanz auf. Obwohl von mehreren Gewässern Funde vorliegen, fiel ihre Präsenz manchmal erst anlässlich der Ganztagesprotokolle auf, die zur Analyse der diurnalen Flugaktivität von *Anax imperator* unternommen wurden. Dabei war zu erkennen, daß *A. parthenope* von letzterem fast immer vom Gewässer vertrieben wurde. Nur bei geringer Abundanz des Konkurrenten konnten anhaltende Patrouillenflüge registriert werden, die sich nicht auf ein begrenztes Territorium beschränkten, sondern - in stetigem Flug ohne Richtungswechsel - sich auf lange Strecken entlang der Uferlinien erstreckten. Eiablagen erfolgten sowohl im Tandem als auch ohne Begleitung.

A. parthenope dehnte seine Flugaktivitäten regelmäßig bis in die Abenddämmerung hinein aus. Leider erwies es sich als unmöglich, kontinuierlich das Phänomen des Dämmerungsflugs zu protokollieren, weil *A. imperator* als dominanter Konkurrent regelmäßig ein ungestörtes Verhalten von *A. parthenope* unterband. Nach vielen Beobachtungen zeichnete sich jedoch ein einheitliches Bild ab: In der Morgendämmerung tauchte die Art nie am Gewässer auf. Erst im Verlauf des späten Vormittags erschienen die ersten patrouillierenden Männchen. Patrouillenflug erstreckte sich kontinuierlich bis in die Abenddämmerung. Kurz vor Sonnenuntergang war die Dichte patrouillierender Männchen am größten. Die spätesten Beobachtungen gelangen nach Sonnenuntergang bis Anbruch der Dunkelheit. Am 01.10.92 war z.B. um 18:42 Uhr Sonnenuntergang, und das letzte patrouillierende Männchen verließ um 18:55 Uhr bei 6 lx das Wasser. Die ersten Weibchen erschienen am Vormittag nur wenig später als die Männchen zur Eiablage am Wasser. Auch die Oviposition konnte sich kontinuierlich bis in die Zeit nach Sonnenuntergang erstrecken. Am 29.09.92 gab ein Weibchen erst um 18:47 Uhr die Eiablage auf, als es durch einen Paarungsversuch gestört wurde. Zu diesem Zeitpunkt war der Sonnenuntergang um fast drei Minuten überschritten. Die Beleuchtungsstärke betrug nur noch 10 lx. Jagdflug beider Geschlechter fiel vor allem während des frühen Abends auf, wenn die Sonnenintensität deutlich nachgelassen hatte und die Beleuchtungsstärke auf ca. 5.500 bis 350 lx gesunken war. Die geschilderten Verhältnisse gehen auf Aufzeichnungen während der folgenden Tage zurück: 8./9./12.07.92, 28./29.9.92, 1./2.10.92, 30.05.93, 17.06.93. Beim Ganztagesprotokoll am 24.06.93 wurde *A. parthenope* nicht beobachtet.

A. parthenope war in der Provinz vorher nicht gefunden worden. In Spanien ist er nur lückig verbreitet und fehlt dort offenbar im Norden und Westen (OCHARAN LARONDO, 1987). Die eigenen Befunde lassen vermuten, daß die Art vielfach unterrepräsentiert ist; dies könnte mit der Schwierigkeit des Fangs zusammenhängen. In der Provinz Valencia hat BONET BETORET (1990) anhand seines umfangreichen Materials eine Flugzeit von Anfang Juni bis Anfang Oktober ermittelt, was durch die eigenen Daten noch ausgeweitet wird. Als bislang spätester Fund in Spanien galt bisher der 06.10.78 aus der Provinz Córdoba (FERRERAS ROMERO, 1982).

Die abendlichen Dämmerungsaktivitäten sind seit den Arbeiten von BILEK (1964) und JURZITZA (1964a) bekannt. Beide Autoren berichteten indes ausschließlich von Jagdflug am Abend, nicht von Patrouillenflug und Oviposition. Zur interspezifischen Konkurrenz zwischen patrouillierenden Männchen der beiden *Anax*-Arten haben BILEK (1953) und PETERS (1987) weitere Einzelheiten mitgeteilt. Ersterer gab mit der Bemerkung, *A. parthenope* verrichte seine „Brutgeschäfte meist erst gegen Abend, wenn *A. imperator* das Feld schon geräumt hat“, auch einen wichtigen Hinweis auf Besonderheiten der diurnalen Rhythmik.

• *Cordulegaster boltonii immaculifrons* Selys

Die einzige Begegnung mit der Art erfolgte abseits vom Wasser. Bei einem Besuch des Klosters Sant Miquel d'Escornalbou auf einer Bergspitze oberhalb des Riudecanyes sah ich am 27.06.92 ein Tier beim Jagdflug. Da es sich unmittelbar neben das Portal der Kapelle aus dem 12. Jahrhundert setzte, konnte es als Weibchen mit großer Ausdehnung der gelben Abdominalfelder identifiziert und daher der Subspezies *immaculifrons* zugeordnet werden.

Die fehlende Präsenz an den Fließgewässern könnte dadurch begründet sein, daß die Art eher die von mir weniger kontrollierten Oberläufe präferierte. Auch ist zu vermuten, daß ihre Hauptflugzeit in den Hochsommer fällt und somit nicht von mir erfaßt wurde. Immerhin meldete NAVÁS (1907, 1915, 1919, 1923, 1924) mehrere Beobachtungen, und auch GRAND (1990) fand die Art an einem Reservoir. J.-P. Boudot (in litt.) hatte zur Verbreitungsanalyse der *boltonii*-Subspezies mehrfach Spanien bereist und war auch in der Provinz Tarragona flüchtig geworden: am Rio Brugent, einem rechten Nebenbach des El Francolí, fing er einige Exemplare. Eines dieser Tiere war eindeutig der nominotypischen Unterart *boltonii* (Don.) zuzuordnen, alle anderen entsprachen *immaculifrons*.

- *Oxygastra curtisii* (Dale)

Im Frühsommer 1993 konnten einzelne Tiere zwischen dem 29. Mai und dem 19. Juni nachgewiesen werden. Männchen zeigten einen anhaltenden Patrouillenflug, wobei ca. 20 m lange Bachabschnitte abgeflogen oder auch bewachsene Gesteinblöcke inmitten des Bachbettes umkreist wurden. Eiablage wurde am Riu d'Algars beobachtet.

Altdaten hatten NAVÁS (1915, 1924) und BENITEZ MORERA (1950) vorgelegt. Die Art ist in Spanien nur spärlich verbreitet, jüngere Funde beschränken sich auf den Südwesten des Landes (OCHARAN LARONDO, 1987, entgegen ASKEW, 1988).

- *Libellula depressa* Linnaeus

Lediglich ein Männchen der Art konnte am 26.06.92 festgestellt werden. Dieses Tier flog stetig einen rasch fließenden Kanal im Ebro-Delta entlang.

Bereits CUNÍ Y MARTORELL (1989), NAVÁS (1915) und RIS (1927) hatten Beobachtungen gemeldet. Obwohl kein aktueller Indigenitätsnachweis vorliegt, ist anzunehmen, daß *L. depressa* zwar selten ist, jedoch zu den regelmäßigen Faunenelementen der Provinz gehört. Sie ist in Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987).

- *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe)

Bei allen Fundstellen handelte es sich um temporäre, vegetationsfreie Flachwasser oder um quelliges Sickerwasser. Die Funde fielen in den Zeitraum zwischen dem 31. Mai und 7. Oktober.

Die Art wurde schon von NAVÁS (1915, 1921, 1923), RIS (1927) und GRAND (1990) in der Provinz angetroffen. In Spanien ist sie über weite Teile verbreitet, fehlt jedoch im Südwesten (OCHARAN LARONDO, 1987). Bereits BONET BETORET (1990) hat gezeigt, daß die Flugzeit nicht im September beendet ist (entgegen OCHARAN LARONDO, 1987; ASKEW, 1988). Er fing die Art vom 22. Mai bis 2. November.

- *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus)

O. cancellatum gehörte zu den Arten, die sich in Bewässerungstanks erfolgreich fortpflanzen können. In der landwirtschaftlich geprägten Umgebung der Stadt Cambrils habe ich an 7 von etwa 30 kontrollierten Tanks Exuvien gefunden. Hohe Dichten adulter Tiere beschränkten sich auf FO 16 und 20. Die meisten der anderen Beobachtungen betrafen umherstreifende Einzeltiere. Ein Männchen flog sogar an einem Zierteich im Zentrum der Stadt Tarragona und rangelte sich mit einem ebenfalls anwesenden *Crocothemis*-Männchen. Imagines wurden zwischen dem 25. April und 20. September gesehen. An diesem letzten Beobachtungstag waren noch mehrere Tiere aktiv, und es gab Paarungen und Eiablage. Eines der Männchen hatte einen blaubereiften Thorax.

Der Aufenthalt von Mai bis Juni 1993 wurde genutzt, die Emergenz an einem der Tanks quantitativ zu untersuchen. Die hierbei gewonnenen Befunde zum Schlupfverlauf, zur diurnalen Schlupfrhythmik, zum Geschlechtsverhältnis und zur Entwicklungsdauer werden an anderer Stelle dargestellt (JÖDICKE & JÖDICKE, im Druck). An einem der Golfteiche (FO 16) schlüpfte ein Teil der Larven nicht an der Ufervegetation, sondern wanderte zur Emergenz mehrere Meter über den Golfgras. Eine Exuvie fand ich 22 m vom Ufer entfernt, eine andere 12,5 m (JÖDICKE, 1994b).

Altfunde aus der Provinz stammen von NAVÁS (1915) und BENITEZ MORERA (1950). Die Art ist in ganz Spanien verbreitet; die Flugzeit kann sich von Ende März bis Mitte Oktober erstrecken (OCHARAN LARONDO, 1987).

- *Orthetrum coerulescens* (Fabricius)

Die Fundorte dieser Art können als Bäche mit aufgefächerten Rinnsalen und quelliges Sickerwasser charakterisiert werden. An FO 10 und 15 war die Art häufig. Adulte Imagines flogen vom 29. Mai bis zum 7. Oktober. *O. coerulescens* schlüpfte kontinuierlich im Juni, auch am 11. Juli und sogar noch am 23. September.

NAVÁS (1902a, 1906, 1915, 1919, 1921) und GRAND (1990) hatten *O. coerulescens* bereits für die Provinz nachgewiesen. Es ist in ganz Spanien verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Seine Flugzeit erstreckt sich im Süden Spaniens von Anfang April bis in die erste Novemberhälfte (FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984), im Norden hingegen nur von Anfang Mai bis Ende September (OCHARAN LARONDO, 1987). Auch BONET BETORET (1990) fing die Art in Valencia über den ganzen Oktober hinweg bis zum 8. November. Meine kontinuierlichen Emergenzbeobachtungen lassen vermuten, daß die Schlupfphänologie dem Muster von *O. cancellatum* entspricht (JÖDICKE & JÖDICKE, im Druck). In Mitteleuropa gilt die Art als zweijährig semivoltin, doch in wärmerem Quellwasser kann die Entwicklung bereits nach einem Jahr abgeschlossen sein (BUCHWALD, 1989). Die spanischen Beobachtungen deuten an, daß dort die Generationszeit kürzer als ein Jahr ist. Die Herbsttiere könnten demnach eine zweite Jahresgeneration repräsentieren.

• *Crocothemis erythraea* (Brullé)

Die Art erwies sich an stehenden wie an fließenden Gewässern als weit verbreitet, trat aber meistens nur in geringer Individuendichte auf. Adulte Männchen wurden zwischen dem 7. Mai und dem 16. Oktober am Wasser angetroffen. Da die Art vielfach Bewässerungstanks zur erfolgreichen Larvenentwicklung nutzte, konnte der Schlupf anhand der leicht zu überschauenden Exuvien an den betonierten Tankwänden gut verfolgt werden. Im Jahr 1992 fand ich am 25. April die ersten Exuvien und am 22. September die letzten. Im folgenden Jahr verfolgte ich die Emergenz an einem Tank von Anfang Mai bis Ende Juni täglich. Dabei ergab sich kein Indiz für eine Schlupfsynchronisation im Frühjahr, vielmehr erfolgte die Emergenz kontinuierlich, mit einer leichten Häufung in der ersten Maihälfte [n=47].

C. erythraea wurde von NAVÁS (1915, 1923), RIS (1927), BENITEZ MORERA (1950), HEYMER (1964) und GRAND (1990) für die Provinz erwähnt. Sie ist über ganz Spanien verbreitet und in Andalusien, im Bereich der Mittelmeerküste und im Ebro-Tal besonders häufig (OCHARAN LARONDO, 1987). FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO (1984) trafen sie in Andalusien ab der zweiten Märzhälfte bis zur zweiten Oktoberhälfte an. In der Provinz Valencia ermittelte BONET BETORET (1990) eine Flugsaison vom 8. April bis zum 20. Oktober. Für Cantábrica im Norden Spaniens gab OCHARAN LARONDO (1987) eine Dauer der Flugzeit vom 1. Mai bis zum 22. Oktober an. Die in Tarragona ermittelten Daten stimmen damit gut überein. AGÜERO-PELEGRIN & FERRERAS-ROMERO (1994) stellten in Andalusien ebenfalls eine sehr lange Emergenzphase fest, die vom 1. Mai bis zum 10. Oktober dauerte. Sie ermittelten Ende September ein Maximum der Emergenz, dafür im Frühjahr vom 1. Mai bis zum 20. Juni nur ein einziges Tier. Die Autoren diskutierten diesen Umstand als Effekt einer Prädation durch konkurrierende Larven von *Trithemis annulata*. Unklarheit herrscht noch über die Dauer der larvalen Entwicklungszeit. WENGER (1955) brachte ein Tier aus einem südfranzösischen Eigelege nach 285 Tagen zum Schlupf (zu Hause in der Schweiz!) und interpretierte das als Beleg für einen univoltinen Zyklus. AGUESSE (1968) nahm indes an, daß *C. erythraea* im Mittelmeerraum bivoltin ist. Diese These wird auch durch Beobachtungen im nördlichen Marokko gestützt (JACQUEMIN, 1994). Es scheint, daß auch Wengers Versuch eher die Potenz für eine zweite Jahresgeneration signalisiert: Die Entwicklungsdauer unterschreitet deutlich ein Jahr. Dieser Effekt wäre unter dem Einfluß mediterranen Klimas zweifellos noch deutlicher ausgeprägt. Das offenkundige Fehlen einer larvalen Diapause und die bisherigen Erkenntnisse über die Emergenzkurve im Jahresablauf legen nahe, daß im Mittelmeerraum regelmäßig mehr als nur eine Jahresgeneration ausgebildet wird. Das wird auch durch andalusische Daten von Montes, Ramirez-Diaz & Soler (1982, zit. in FERRERAS-ROMERO, 1991) untermauert.

• *Sympetrum fonscolombii* (Selys)

Diese Art zeigte eine deutliche Präferenz für stehendes Wasser und fehlte in kaum einem entsprechenden Biotop. Selbst betonierte Bewässerungsbecken wurden erfolgreich zur Reproduktion genutzt. Hohe Abundanzen traten insbesondere an den Fundorten 1, 8, 16 und 19 auf.

Im Ebrodelta war *S. fonscolombii* die häufigste und stetigste Art. Eiablagen und Emergenzbeobachtungen an den Lagunen indizierten eine hohe Toleranz von brackischem Milieu. In diesem Biotop fehlten weitere Libellenarten. Die jahreszeitlich früheste Beobachtung gelang am 22. April, die späteste am 28. Oktober. Der Frühjahrsschlupf vollzog sich insgesamt sehr unauffällig, ohne Hinweis auf synchronisierte Emergenz. Tägliche Emergenzkontrollen an einem Bewässerungstank im Mai und Juni 1993 zeigten, daß über den achtwöchigen Beobachtungszeitraum kontinuierlich Tiere schlüpften. Erst im Zeitraum Ende Juni bis Mitte Juli gab es an den Hauptfundorten eine nennenswerte Schlupfwelle. Wiederum in der zweiten Septemberhälfte schlüpften große Zahlen. Der späteste Jungfernflug wurde am 21. Oktober registriert. Über Exuvienfunde in beträchtlicher Entfernung vom Ufer eines Golfplatzteiches habe ich bereits berichtet (JÖDICKE, 1994b); die größte Distanz betrug 28,5 m.

In Spanien gehört *S. fonscolombii* zu den Arten mit der größten Verbreitung und Häufigkeit (OCHARAN LARONDO, 1987). Entsprechend zahlreich sind auch Berichte über sein Vorkommen in der Provinz Tarragona (NAVÁS, 1902b, 1915, 1922b; RIS, 1927; BENITEZ MORERA, 1950; GRAND, 1990; CHELMICK, 1992). Die Flugzeit kann sich in Andalusien von der zweiten Märzhälfte bis Mitte Dezember erstrecken (TESTARD, 1972; FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984). BONET BETORET (1990) fand die Art in der Provinz Valencia von Anfang April bis November. Im Norden Spaniens ist die Flugzeit auf Anfang Juni bis Anfang Oktober beschränkt (OCHARAN LARONDO, 1987).

Der in Südfrankreich nachgewiesene bivoltine Entwicklungsmodus (AGUESSE, 1968) ist auch bei gelegentlicher Fortpflanzung in Mitteleuropa typisch (LEMPERT, 1987; SCHMID, 1991; PIX, 1994). Die eigenen Beobachtungen von mindestens drei Schlupfwellen lassen vermuten, daß im spanischen Mediterranklima sogar drei Jahrgenerationen zur Entwicklung kommen können. FERRERAS-ROMERO (1991) zitierte eine (mir nicht vorliegende) Arbeit von Montes, Ramirez-Diaz & Soler (1982), die für Andalusien ebenfalls eine trivoltine Entwicklung beschreibt.

- *Sympetrum meridionale* (Selys)

Diese Art wiesen NAVÁS (1902b, 1921) und GRAND (1990) in der Provinz Tarragona nach. Ich bin ihr trotz gezielter Nachsuche nicht begegnet. Auch BONET BETORET (1990) fand sie bei seiner mehrjährigen Kartierung in der Provinz Valencia nicht.

- *Sympetrum sinaiticum tarraconense* Jödicke

Diese häufige Libelle war möglicherweise wegen ihrer in den Spätsommer verlagerten Flugzeit bisher übersehen worden. Morphologische Unterschiede gegenüber den aus Nordafrika beschriebenen Populationen rechtfertigen eine eigene spanische Unterart (JÖDICKE, 1994a), deren Name hier allerdings grammatisch korrigiert wird. Ihre Präsenz kann also nicht als Ergebnis einer rezenten Nordausbreitung interpretiert werden (JÖDICKE, 1994c). Habitatwahl, Paarungs- und Ovipositionsverhalten, Phänologie sowie Larvalmorphologie wurden bereits beschrieben (JÖDICKE, 1995). Hinsichtlich ihrer langen Maturation ähnelt die Art *S. striolatum* (s. dort).

- *Sympetrum striolatum* (Charpentier)

Schlüpfende Tiere habe ich vom 18. Mai kontinuierlich bis zum Abbruch der Kontrollen im Sommer angetroffen. Es gab keine Andeutung einer Schlupfsynchronisation zu Beginn der Emergenzperiode, doch fand ich am 4. Juli mehr als 100 frischgeschlüpfter Tiere an FO 6. Das Gewässer stand kurz vor dem Austrocknen, was möglicherweise die Ursache für den gleichzeitig erfolgten Schlupf darstellte. Bei meiner Rückkehr im Herbst fand ich noch am 22. September Exuvien, deren Alter natürlich nicht exakt festzulegen war. Als ich im Jahr 1992 Mitte Juli abreiste, hatte ich noch keine Kopulationen oder Eiablagen, sondern lediglich ein einziges Männchen am Wasser gesehen. Bei Rückkehr in der zweiten Septemberhälfte waren an fließenden und stehenden Gewässern eierlegende Tandems in großer Zahl anzutreffen. Bevorzugte Stellen zur Oviposition waren die ufernahen Flachwasserzonen, an Bächen auch stark verkraut-

tete Sickerzonen. Nur bei hoher Tandemdichte legten wenige Paare auch über der freien Wasseroberfläche ab, wie man das in Mitteleuropa meistens beobachtet. Die Abundanz sank im Verlauf des Oktobers, doch trat die Art am Monatsende an einigen Fundorten noch zahlreich auf. Auffallend war ein hoher Anteil interspezifischer Tandembildungen mit den koexistierenden *S. sinaiticum tarraconense* und *S. fonscolombii* (s. auch JÖDICKE, 1995). Ein *striolatum*-Weibchen, das im Tandem mit einem *tarraconense*-Männchen gefangen wurde, war auffallend klein: Abdomenlänge (o. Anh.) 19.7 mm, Hinterflügelänge 23.1 mm.

Über das Vorkommen von *S. striolatum* in der Provinz wurde bereits mehrfach berichtet (NAVÁS, 1915, 1919, 1921, 1922a, 1923; GRAND, 1990). Es ist über ganz Spanien weit verbreitet (OCHARAN LARONDO, 1987). Entgegen meiner Vermutung, die in Mitteleuropa beobachtete Potenz zu bivoltinen Zyklen würde im Mittelmeerraum noch ausgeprägter sein (JÖDICKE & THOMAS, 1993), sprechen die phänologischen Fakten in Tarragona eher für einen univoltinen Zyklus. Die Art scheint eine besonders lange Maturationsphase zu haben. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung von SAMRAOUI et al. (1993), daß *S. striolatum* in Algerien während der Maturationsphase eine Diapause durchmacht und während dieser Phase durch Abwanderung ins Gebirge das Austrocknen seiner Brutgewässer überbrückt. Eine solche Strategie hätte zweifellos in weiten Teilen des Mittelmeerraums einen adaptiven Wert.

• *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois)

Diese Art zeigte sich in der Provinz an mehreren Gewässern, wobei es sich jedoch in einigen Fällen um dispergierende Männchen gehandelt haben wird. Am Ebro war die Art von Anfang Juni (ab 02.06.) bis in den Oktober hinein häufig. Weil nur von hier Schlupfbeobachtungen vorlagen, hatte ich den Fluß als wichtigstes Reproduktionsgewässer eingeschätzt (JÖDICKE, 1994c).

Nachweise für die Provinz erfolgten bereits durch GRAND (1990, 1994) und CHELMICK (1992). Die Flugsaison in der Provinz Valencia erstreckte sich vom 1. Juni bis zum 23. Oktober (BONET BETORET, 1990) und entspricht daher der von Tarragona. Im Süden Spaniens nutzt die Art stehende Gewässer zur Reproduktion und begnügt sich sogar mit Betonbecken (AGÜERO-PELEGRIN & FERRERAS-ROMERO, 1994). Hier schlüpfte sie vom 1. Mai bis zum 10. Oktober. Ein bivoltiner Entwicklungszyklus wurde vermutet (AGÜERO-PELEGRIN & FERRERAS-ROMERO, 1992), ist aber noch nicht belegt. — Der Nachweis an FO 16 markiert derzeit das östlichste Vorkommen in der Provinz Tarragona (JÖDICKE, 1994c). GRAND (1994) konnte allerdings zeigen, daß die Art mittlerweile ostwärts bis zur Provinz Girona und sogar bis zum französischen Département Pyrénées Orientales vorgedrungen ist.

Faunistische Wertung

Im Untersuchungszeitraum konnten insgesamt 40 Arten in der Provinz angetroffen werden. Auch wenn es nicht gelungen war, bei allen Arten den Nachweis der Bodenständigkeit zu führen, so ist deren Vermehrung im Gebiet dennoch zu vermuten. Eine Ausnahme hierfür könnte vielleicht der afrikanische Wanderer *Hemianax ephippiger* darstellen, bei dem noch ungeklärt ist, ob im Bereich der spanischen Mittelmeerküste eine regelmäßige Reproduktion stattfindet (MUÑOZ-POZO & TAMAJÓN-GÓMEZ, 1993). Eine Auswertung des für die Provinz relevanten Schrifttums zeigt, daß die Gesamtzahl der bisher nachgewiesenen Arten 43 beträgt. Bei den von mir nicht bestätigten Arten handelt es sich um *Coenagrion puella*, *Ophiogomphus uncatus* und *Sympetrum meridionale*; sie wurden entweder übersehen oder kommen nur unregelmäßig vor. Bei Beurteilung ihres Status in Spanien erscheint es durchaus möglich, sie bei künftigen Untersuchungen wieder im Gebiet auffinden zu können. Erstnachweise im Untersuchungszeitraum betreffen *Platynemesis acutipennis*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum* und *Sympetrum sinaiticum tarraconense*. Diese Arten waren vermutlich früher übersehen worden. Das gilt wahrscheinlich uneingeschränkt auch für letzteres Taxon, das nicht in die Artengruppe mit zentraler Nordexpansion gestellt werden kann (JÖDICKE, 1994c). Grundsätzlich ergibt sich kein Indiz für erhebliche Veränderung im Artenspektrum der Zeit um

die Jahrhundertwende und der heutigen Zeit. Dabei gilt zu bedenken, daß das bergige Hinterland mit der Mehrzahl der natürlichen Libellenbiotope nur geringfügig vom Menschen besiedelt und bewirtschaftet ist und daher großflächig naturnah erhalten blieb.

Die 40 von mir nachgewiesenen Arten machen 57 % der iberischen Artenliste (OCHARAN, 1988) aus. Dieser Anteil kann sicherlich als hoch beurteilt werden, denn die Libellenbiotope in Tarragona zeichnen sich nicht durch Vielfalt oder besondere Strukturdiversität aus. Als seltene iberische Faunenelemente können *Onychogomphus costae* und *Sympetrum sinaiticum tarraconense* bezeichnet werden. Interessant sind aber ebenfalls die Funde von *Coenagrion caerulelescens*, *C. scitulum*, *Erythromma viridulum*, *Aeshna isosceles* und *Oxygastra curtisii*, von denen OCHARAN LARONDO (1987) nur spärliche Nachweise für Spanien zusammentragen konnte. Bemerkenswert ist, daß die iberische „Neubürgerin“ *Trithemis annulata* auch in der Provinz Tarragona inzwischen als weit verbreitete Art einzustufen ist.

Zur weiteren Beurteilung der faunistischen Situation in Tarragona sollen vergleichend Befunde aus den Provinzen Girona und Valencia herangezogen werden. Beide Provinzen bieten sich für einen Vergleich an, weil sie ebenfalls an die spanische Mittelmeerküste angrenzen, Girona etwa 120 km nordöstlich, Valencia etwa 110 km südwestlich entfernt (gemessen zwischen den Provinzgrenzen entlang der Küstenlinie), und sie in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts mehrfach untersucht wurden. WENGER (1963), HEYMER (1964), JURZITZA (1965), BONET BETORET (1992b) und GRAND (1994) berichteten über Libellen in der Provinz Girona, BONET BETORET (1990, 1992a, 1992b) über Libellen in der Provinz Valencia. Von Girona, der nördlicheren Provinz, wurden folgende Arten gemeldet, die nicht in Tarragona vorkommen: *Calopteryx virgo meridionalis*, *Lestes virens virens*, *Platycnemis pennipes*, *Aeshna affinis*, *Libellula fulva*, *Libellula quadrimaculata* und *Sympetrum sanguineum*, dazu *Coenagrion puella* und *Sympetrum meridionale*, die in Tarragona aktuell nicht von mir bestätigt wurden. Bei diesen Arten handelt es sich zum Teil (*C. v. meridionalis*, *L. v. virens*, *A. affinis*, *S. meridionale*) um mediterrane, aber nur lokal verbreitete Arten, zum anderen Teil aber um solche, die im südlicheren Mittelmeerraum fehlen oder sehr selten sind und eher als Ausläufer mitteleuropäischer Vorkommen zu interpretieren sind (*P. pennipes*, *C. puella*, *L. fulva*, *L. quadrimaculata*, *S. sanguineum*). Zwei dieser Arten wurden auch in der Provinz Valencia beobachtet: *L. v. virens* und *C. puella*. Drei weitere Arten aus Valencia, die nicht zur Fauna der Provinz Tarragona gehören, sind *Orthetrum chrysostigma*, *O. nitidinerve* und *Zygonyx torrida*. Sie demonstrieren das zunehmende äthiopische Element in der Fauna südmediterranen Regionen und leiten damit zu andalusischen Verhältnissen über. Das Artenspektrum des Untersuchungsgebiets erweist sich vor diesem Hintergrund als mittellnd zwischen den Faunen der Vergleichs-provinzen, ganz in Übereinstimmung mit seiner geographischen Position.

Dank

Manfred Tattera erschloß uns durch unschätzbare Hinweise und gemeinsame Exkursionen die faszinierenden Landschaften im Hinterland der Provinz. Franz „Don Carleone“ ermöglichte den Zugang zu den Gewässern des Golfclubs de Bommont Terres Noves. Paul und Klara Karmann legten den Grundstein für unsere unbeschwerten Aufenthalte in Cambrils. Ohne die tägliche Förderung und Unterstützung durch meine Frau Monika wäre die Untersuchung nicht möglich gewesen.

Quellen

- AGÜERO-PELEGRIN, M. & M. FERRERAS-ROMERO (1992): Dynamics of a dragonfly community in a man-made lake of the Sierra Morena, Andalusia, southern Spain (Odonata). *Opusc. zool. flumin.* 83: 1-7
- AGÜERO-PELEGRIN, M. & M. FERRERAS-ROMERO (1994): Dragonfly emergence from an artificial pond in the urban area of Cordoba, Andalusia, southern Spain: a possible case of intraguild predation and competition between larvae. *Notul. odonatol.* 4 (4): 57-60
- AGUESSE, P. (1955): Note préliminaire sur les Odonates de Camargue. *Terre Vie* 102 (4): 287-308
- AGUESSE, P. (1968): *Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques*. Masson, Paris

- AGUILAR, J. D', J.-L. DOMMANGET & R. PRÉCHAC (1986): *A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa*. Collins, London
- ASKEW, R.R. (1988): *The Dragonflies of Europe*. Harley, Colchester
- BELLE, J. (1979): Dragonflies collected in southern Spain in March. *Notul. odonatol.* 1 (4): 71
- BELLMANN, H. (1987): *Libellen beobachten - bestimmen*. Neumann-Neudamm, Melsungen
- BEN AZZOUZ, B. & P. AGUESSE (1990): Morphologie externe du dernier stade larvaire et analyse du polychromatisme imaginal chez *Ischnura graellsii* (Rambur, 1842) au Maroc (Odonata, Coenagriidae). *Nouv. Rev. Ent. (N.S.)* 7 (4): 389-398
- BENITEZ MORERA, A. (1950): *Los Odonatos de España*. Inst. Español Entomol., Madrid
- BEUTLER, H. (1987): *Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik mitteleuropäischer Libellen (Odonata)*. Diss. Humboldt-Univ. Berlin
- BILEK, A. (1953): Interessante Beobachtungen über *Anax parthenope* Selys (Odonata). *NachrBl. bayer. Ent.* 2: 85
- BILEK, A. (1964): Beobachtungen über Odonaten in Südf Frankreich mit besonderer Berücksichtigung der Färbungsstadien von *Anax parthenope* Selys. *NachrBl. bayer. Ent.* 13: 59-64
- BONET BETORET, C. (1990): *Contribucion al estudio de los Odonatos adultos de la provincia de Valencia*. Tesis doct. Univ. Valencia
- BONET-BETORET, C. (1992a): Lista de especies de odonatos citados en la provincia de Valencia hasta el año 1990, España. *Notul. odonatol.* 3 (10): 165-166
- BONET-BETORET, C. (1992b): Sobre algunas especies raras de Libelúlidos en España. *Navasia* 1: 4
- BOUDOT, J.-P., G. JACQUEMIN & H.J. DUMONT (1990): Revision of the subspecies of *Onychogomphus forcipatus* (L., 1758) in Europe and Asia Minor, and the true distribution of *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Vander Linden, 1823) (Odonata, Gomphidae). *Bull. Annl. Soc. r. belge Ent.* 126: 95-111
- BRÄNDLE, M. & M.-O. RÖDEL (1994): Beiträge zur Faunistik und Ökologie der Libellen der Iberischen Halbinsel (Insecta: Odonata). *Ent. Z., Essen* 104 (8): 145-156
- BRIDGES, C.A. (1993): *Catalogue of the family-group, genus-group and species-group names of the Odonata of the world*. C.A. Bridges, Urbana/Illinois [2. Aufl.]
- BUCHWALD, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. *Phytocoenologia* 17 (3): 307-448
- BUCHWALD, R. (1994): Experimentelle Untersuchungen zu Habitatselektion und Biotopbindung bei *Ceragrion tenellum* De Villers, 1789 (Coenagrionidae, Odonata). *Zool. Jb. Syst.* 121 (1): 71-98
- CARCHINI, G., M. COBOLLI, E. DE MATTHAEIS & C. UTZERI (1994): A study on genetic differentiation in the Mediterranean *Ischnura Charpentier* (Zygoptera: Coenagrionidae). *Adv. Odonatol.* 6: 11-20
- CHAM, S. (1993): Further observations on generation time and maturation of *Ischnura pumilio* with notes on a mark-recapture programme. *J. Br. Dragonfly Soc.* 9 (2): 40-46
- CHELMICK, D. (1992): The continuing northward expansion of *Trithemis annulata*. *Kimminsia* 3 (2): 13-14
- CLAUSEN, W. (1990): Weitere Libellenbeobachtungen aus dem nördlichen Ostwestfalen. *Natur & Heimat (Münster)* 50 (2): 49-53
- COMPTE SART, A. (1975): Notas sobre las formas paleárticas de género *Sympecma* Burm., 1839, y el verdadero status de la *Sympecma aragoniensis* Navás (insectos, odonatos). *R. Soc. esp. Hist. Nat. (Vol. Extr.1 Cent.)* 2: 91-103
- COMPTE SART, A. (1988): Biogeografía de las especies españolas de género *Ischnura* Charpentier 1840 (Odonatos). *Actas III Congr. ibér. Ent. (Granada)*: 149-155
- CORBET, P.S. (1957a): The life-history of two summer species of dragonfly (Odonata: Coenagriidae). *Proc. zool. Soc. Lond.* 128: 403-418
- CORBET, P.S. (1957b): The life-history of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *J. Anim. Ecol.* 26: 1-69
- CORDERO RIVERA, A. (1987): Estructura de población en *Ischnura graellsii* Rambur, 1842 (Zygo. Coenagrionidae). *Bol. Asoc. esp. Ent.* 11: 269-286
- CORDERO RIVERA, A. (1988): Ciclomorfosis y fenología en *Ischnura graellsii* Rambur, 1842 (Odonata: Coenagrionidae). *Actas III Congr. ibér. Ent. (Granada)*: 419-430
- CORDERO, A. (1989): Reproductive behaviour of *Ischnura graellsii* (Rambur) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 18 (3): 237-244
- CORDERO, A. (1990): The inheritance of female polymorphism in the damselfly *Ischnura graellsii* (Rambur) (Odonata: Coenagrionidae). *Heredity* 64: 341-346
- CORDERO, A. (1992): Morphological variability, female polymorphism and heritability of body length in *Ischnura graellsii* (Rambur) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 21 (4): 409-419
- CUNÍ Y MARTORELL, M. (1889): Insectos encontrados en Santas Creus. *An. Soc. esp. Hist. Nat.* 18: 5-9
- DAVIS, D.A.L. & P. TOBIN (1984): The dragonflies of the world: a systematic list of the extant species of Odonata. Vol. 1: Zygoptera, Anisozygoptera. *Soc. int. odonatol. rapid Comm.* 3: IX + 127 S.

- FERRERAS ROMERO, M. (1982): Odonatos de Sierra Morena Central (Córdoba): Aspectos faunísticos. *Bol. Asoc. esp. Entom.* 5: 13-23
- FERRERAS-ROMERO, M. (1991): Preliminary data on the history of *Cercion lindeni* (Selys) in southern Spain (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 20 (1): 53-63
- FERRERAS ROMERO, M. & V. PUCHOL CABALLERO (1984): *Los insectos Odonatos en Andalucía. Bases para su estudio faunístico*. Serv. Publ. Univ. Córdoba, Córdoba
- GALETTI, P.A. & M. PAVESI (1983): Su alcuni Odonati di Grecia. *G. it. Ent.* 1: 247-260
- GARRISON, R.W. (1978): A mark-recapture study of imaginal *Enallagma cyathigerum* (Charpentier) and *Argia vivida* Hagen (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 7 (3): 223-236
- GRAND, D. (1990): Sur la présence de *Trithemis annulata* (P. de Beauv.) dans le nord est de l'Espagne (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. odonatol.* 3 (5): 75
- GRAND, D. (1994): Sur *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805) en France continentale et en Espagne du nord-est (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Martinia* 10 (4): 65-71
- GRAND, D. & J.P. BOUDOT (1993): New records of *Onychogomphus costae* Selys from NE Spain (Anisoptera: Gomphidae). *Notul. odonatol.* 4 (1): 16-17
- HEYMER, A. (1964): Libellen aus Spanisch-Katalonien. *Beitr. Entomol.* 14 (5/6): 601-617
- JACQUEMIN, G. (1994): Odonata of the Rif, northern Morocco. *Odonatologica* 23 (3): 217-237
- JÖDICKE, R. (1993a): Crepuscular flight in *Aeshna mixta* Latr. (Anisoptera: Aeshnidae). *J. Br. Dragonfly Soc.* 9 (1): 10-12
- JÖDICKE, R. (1993b): Confirmation of an early record of *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan from Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. odonatol.* 4 (1): 17
- JÖDICKE, R. (1994a): The subspecific division of *Sympetrum sinaiticum* Dumont, 1977, and the identity of *S. vulgatum decoloratum* (Selys, 1884) (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 23 (3): 239-253
- JÖDICKE, R. (1994b): Marcha de larga distancia para la emergencia en *Sympetrum fonscolombii* (Selys) y *Orthetrum cancellatum* (L.). *Navasia* 3: 5-6
- JÖDICKE, R. (1994c): The dragonfly fauna of the province of Tarragona, Spain. *Notul. odonatol.* 4 (4): 67-68
- JÖDICKE, R. (1995): Die Larve von *Sympetrum sinaiticum tarraconensis* Jödicke (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 24 (3): 353-360
- JÖDICKE, R. (im Druck): The diel pattern of flight activity in *Anax imperator* Leach (Anisoptera: Libellulidae). *Adv. Odonatol.*
- JÖDICKE, M. & R. JÖDICKE (im Druck): Changes in diel emergence rhythm of *Orthetrum cancellatum* (L.) at a Mediterranean irrigation tank (Anisoptera: Libellulidae). *Adv. Odonatol.*
- JÖDICKE, R. & B. THOMAS (1993): Bivoltine Entwicklungszyklen bei *Sympetrum striolatum* (Charpentier) in Mitteleuropa (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 22 (3): 357-364
- JURZITZA, G. (1964a): A propos de quelques especes rares d'Odonates en Camargue. *Bull. Ann. Soc. Horticul.* 4: 261-267
- JURZITZA, G. (1964b): Saisondimorphismus bei *Ischnura graellsii* (Rambur 1842) (Odonata: Zygoptera). *NachrBl. bayer. Ent.* 13 (8): 84-87
- JURZITZA, G. (1965): Ein Beitrag zur Kenntnis der Odonatenfauna von Nordost-Spanien, mit Bemerkungen zur Rassenfrage der *Agria haemorrhoidalis* (Van der Linden). *Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl.* 24 (2): 183-187
- JURZITZA, G. (1978): *Unsere Libellen*. Franckh, Stuttgart
- JURZITZA, G. (1988): *Welche Libelle ist das?* Franckh, Stuttgart
- KERN, D. (1994): *Die Libellen des Landkreises Diepholz*. D. Kern, Sulingen
- KERY, M. & M. SCHAUB (1994): *Onychogomphus costae* (Selys) and *Gomphus graslini* Ramb. in NE Spain (Anisoptera: Gomphidae). *Notul. odonatol.* 4 (3): 53-54
- KRÜNER, U. (1986): Die Späte Adonislibelle (*Ceragrion tenellum* (de Villers)) im südwestlichen nieder-rheinischen Tiefland (Nordrhein-Westfalen). *Libellula* 5 (3/4): 85-94
- KRÜNER, U. (1989): Zur Verbreitung, Biologie und Ökologie der Späten Adonislibelle, *Ceragrion tenellum* (Odonata: Coenagrionidae) in Nordwesteuropa, insbesondere im Gebiet zwischen Maas und Rhein. *Verh. westdt. EntTag* 1988: 133-140
- LANGENBACH, A. (1993): *Verhaltensökologie von Ischnura pumilio* (Charpentier) unter besonderer Berücksichtigung des Farbwechsels der Weibchen (Insecta: Odonata). DiplArb. Univ. Braunschweig
- LEMPERT, J. (1987): Das Vorkommen von *Sympetrum fonscolombii* in der Bundesrepublik Deutschland. *Libellula* 6 (1/2): 59-69
- LIEFTINCK, M.A. (1966): A survey of the dragonfly fauna of Morocco (Odonata). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.* 42 (35): 1-63
- LÓPEZ BONILLO, D. (1988): *Los climas de Tarragona y sus repercusiones agrícolas*. Diputació de Tarragona, Tarragona
- LUNAU, C. (1929): Libellenstudien I. *Mitt. dtsh. ent. Ges.* 5 (7/8): 59

- McGEENEY, A. (1986): *A complete guide to British dragonflies*. Cape, London
- MOORE, N.W. (1986): Acid water dragonflies in eastern England - their decline, isolation and conservation. *Odonatologica* 15 (4): 377-385
- MÜLLER, M.J. (1983): *Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde*. Schr. ForschSt. Bodenerosion Univ. Trier 5, Trier. [3. Aufl.]
- MUÑOZ-POZO, B. & R. TAMAJÓN-GÓMEZ (1993): Observations on reproductive behaviour of *Hemianax ephippiger* (Burm.) in Andalusia, Spain (Anisoptera: Aeshnidae). *Notul. odonatol.* 4 (1): 18-19
- NAVÁS, L. (1902a): Notas entomológicas. 8. El género *Orthetrum* en España. *Bol. Soc. esp. Hist. Nat.* 2: 69-71
- NAVÁS, L. (1902b): Notas entomológicas. 9. El género *Diplax* en España. *Bol. Soc. esp. Hist. Nat.* 2: 132-135
- NAVÁS, L. (1906): Neurópteros de España y Portugal. *Broteria* 5: 145-184
- NAVÁS, L. (1907): Neurópteros de España y Portugal (continuación). *Broteria* (Ser. Zool.) 6: 42-100
- NAVÁS, L. (1915): Notas entomológicas. (2a Serie). 11. Excursiones por Cataluña. Julio de 1914. *Bol. Soc. aragon. Cienc. Nat.* 14: 27-32; 35-59; 67-80
- NAVÁS, L. (1919): Excursiones entomológicas por Cataluña durante el verano de 1918. *Mem. R. Acad. Cienc. Artes Barcelona* 15: 181-214
- NAVÁS, L. (1921): Mis excursiones científicas del verano de 1919. *Mem. R. Acad. Cienc. Artes Barc.* 17: 143-169
- NAVÁS, L. (1922a): Mis excursiones entomológicas durante el verano de 1921. *Bol. Soc. ent. España* 5: 107-119
- NAVÁS, L. (1922b): Algunos insectos recogidos por D. Fermín Cervera en las provincias de Tarragona, Castellón y Valencia. *Bol. Soc. ent. España* 5: 147-148
- NAVÁS, L. (1923): Excursiones entomológicas d'l'istiu de 1922 (26 de juny-26 de juliol). *Arxius Inst. Cienc. Barcelona* 8: 1-34
- NAVÁS, L. (1924): Sinopsis de los Paraneurópteros (Odonatos) de la península ibérica. *Mem. Soc. ent. Esp.* (Zaragoza) 1: 1-69
- NAVÁS, L. (1925): Mis excursiones del verano de 1925. *Broteria* (Ser. Zool.) 22: 131-140
- OCHARAN LARONDO, F.J. (1987): *Los odonatos de Asturias y de España: aspectos sistemáticos y faunísticos*. Tesis doct. Univ. Oviedo
- OCHARAN, F.J. (1988): Composición de la odonatofauna Ibérica. *Rev. Biol. Univ. Oviedo* 6: 83-93
- PARR, M.J. (1965): A population study of a colony of imaginal *Ischnura elegans* (van der Linden) (Odonata: Coenagriidae) at Dale, Pembrokeshire. *Fld. Stud.* 2: 237-282
- PARR, M.J. (1973): Ecological studies of *Ischnura elegans* (Vander Linden) (Zygoptera: Coenagrionidae). I. Age groups, emergence patterns and numbers. *Odonatologica* 2 (3): 139-157
- PARR, M.J. & M. PARR (1979): Some observations on *Ceragrion tenellum* (de Villers) in southern England (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 8 (3): 171-194
- PETERS, G. (1987): *Die Edelibellen Europas*. Ziemsen, Wittenberg
- PIX, A. (1994): *Sympetrum fonscolombei* Sélys 1848 mit zwei Generationen eines Jahres neben *Orthetrum brunneum* Fonscolombe 1837 (Insecta: Odonata: Libellulidae) in Abbaugruben Südniedersachsens und Nordhessens. *Göttinger naturkd. Schr.* 3: 89-96
- RIS, F. (1911): Libellulinen monographisch betrachtet. Libellulinen. 5. *Collins zool. Edm. de Selys Longchamps* 13: 529-700
- RIS, F. (1927): Libellen aus dem nördlichen und östlichen Spanien, hauptsächlich gesammelt von Dr. F. Haas in den Jahren 1914-1919. *Senckenbergiana* 9: 23-24
- SAMRAOUI, B., S. BOUZID, R. BOULAHBAL & P.S. CORBET (1993): Seasonal migration and pre-reproductive diapause in *Aeshna mixta*, *Sympetrum meridionale* and *S. striolatum* as an adaption to the Mediterranean climate (N.E. Algeria). *Abstr. Papers XII Int. Symp. Odonatol.*: 33-34
- SANTOS QUIRÓS, R. (1994): *Onychogomphus costae* Sélys, 1800 capturado en la provincia de Sevilla, sur de España (Anisoptera: Gomphidae). *Navasia* 3: 6-7
- SCHMID, R. (1991): Frühe Heidebelle - *Sympetrum fonscolombei* - bei Aurich. *Beitr. Vogel- Insektenwelt Ostfriesland* 53: 20-22
- SCHMIDT, E. (1939): Odonaten aus Syrien und Palästina. *Sber. Akad. Wiss. Wien* (für 1938) 147 (1): 135-150
- SCHMIDT, E. (1967): Versuch einer Analyse der *Ischnura elegans*-Gruppe (Odonata, Zygoptera). *Ent. Tidskr.* 88: 188-255 + 1 Karte
- TESTARD, P. (1972): Observation sur l'activité reproductrice d'une population tardive de *Sympetrum striolatum* Charpentier dans le Sud de l'Espagne (Odon. Libellulidae). *Bull. Soc. ent. France* 77: 118-122
- TSUDA, S. (1991): *A distributional list of world Odonata*. S. Tsuda, Osaka
- WENGER, O.P. (1955): Über die Entwicklung von *Crocothemis erythraea* Brulle (Odonata-Libellulidae). *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 28 (3): 280-281
- WENGER, O.-P. (1963): Libellenbeobachtungen in Südfrankreich und Spanien (Odonata). *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 35 (3/4): 255-269

ZIMMERMANN, W. (1975): Über eine interessante Libellengemeinschaft im zentralen Thüringer Becken. *Ent. Nachr.* 19 (10): 149-155

Eingegangen: 15.01.95