

## **Ganz schön flexibel! Zur Entwicklung von *Anax parthenope* in Bayern (Odonata: Aeshnidae)**

Sabine Werzinger und Joachim Werzinger

*eingegangen: 23. April 2001*

### Summary

*Pretty adaptable: the development of Anax parthenope in Bavaria, Germany (Odonata: Aeshnidae)* – A Bavarian larval generation of *A. parthenope* developed bivoltin as well as univoltin. At an unused fish-free pond we recorded 244 exuviae – 226 (92,6 %) during the autumn in 1998 and 18 (7,4 %) during the following spring in 1999. The pond was located in an area of about 400 km<sup>2</sup>, the so-called Fränkisches Weihergebiet, about 40 km northwest of Nuremberg. *A. parthenope* is well known here for several decades, but there have been no breeding records so far. Since 1998 we observed increasing occurrences of imagines, especially in springtime. In spite of the successful development in 1998 and 1999 it is still unknown where the breeding generations normally origin. Larval development and emergence of *A. parthenope* are discussed.

### Zusammenfassung

Eine bayerische Larvengeneration von *Anax parthenope* entwickelte sich sowohl bi- als auch univoltin. In einem Karpfenteich, der 1998 wegen Wassermangels nicht mit Fischen besetzt war, wurden 244 Larvenhäute gefunden – 226 (92,6 %) im Herbst 1998 und 18 (7,4 %) im Frühjahr 1999. Das Entwicklungsgewässer lag in einer etwa 400 km<sup>2</sup> großen Probestfläche im Fränkischen Weihergebiet, ungefähr 40 km NW Nürnberg. Dort wurde *A. parthenope* seit Jahrzehnten immer wieder beobachtet, ohne dass Bodenständigkeitsnachweise gelangen. Seit 1998 ist im Untersuchungsgebiet im Frühjahr eine deutliche Zunahme von Imagines festzustellen. Ihre Herkunft bleibt aber auch nach der erfolgreichen Entwicklung in den Jahren 1998 und 1999 unklar. Aspekte der Larvalentwicklung und Emergenz von *A. parthenope* werden diskutiert.

## Einleitung

*Anax parthenope* Selys zählt zu den auffallenden Erscheinungen unserer Libellenfauna. Dennoch ist über die Art vergleichsweise wenig bekannt. Die aktuellen Aussagen zu seiner Verbreitung gehen großteils auf PETERS (1987) zurück. Demnach kommt *A. parthenope* von den Kanarischen Inseln über das gesamte paläarktische Afrika und über Südeuropa bis Asien vor. Im tropischen Bereich gibt es die Art lediglich in West- und Ostafrika sowie in Südarabien, wo sie in semiariden Landstrichen vorkommt (PETERS 2000). Als Verbreitungsschwerpunkt nennt PETERS den ostmediterranen Raum und die Länder rund um das Schwarze Meer.

In Deutschland liegen nach dem augenblicklichen Kenntnisstand die Verbreitungsschwerpunkte bodenständiger Vorkommen im Oberrheingebiet (STERNBERG & HÖPPNER 2000) und im Nordosten des Landes (A. MARTENS mdl.). In den letzten Jahren mehren sich Nachweise im Norden Deutschlands, die auf eine Arealerweiterung bzw. Wiederbesiedlung hinweisen könnten (UNRUH 1988, MARTENS & MÜLLER 1989, MAUERSBERGER 1999). Vorkommen sind aus Rheinland-Pfalz und Rheinhessen bekannt, für Nordrhein-Westfalen gelang der Erstdnachweis Anfang der 1980er Jahre (LEMPERT 1984). In Bayern gilt die Art als Vermehrungsgast (LEUPOLD 1998).

Über die Larvalentwicklungsdauer von *A. parthenope*, vor allem in den nördlichen Bereichen seines Verbreitungsgebietes, ist immer noch wenig bekannt. MÜNCHBERG (1936) geht davon aus, dass *A. parthenope* seine Entwicklung in zwölf Monaten vollenden kann. Das dürfte nach seiner Meinung unter mediterranen Klimaverhältnissen die Regel sein, im sommerkühlen Mitteleuropa jedoch die Ausnahme. Nach STERNBERG & HÖPPNER (2000) verläuft in den weniger wärmebegünstigten Regionen Mitteleuropas die Entwicklung semivoltin. Anders die Situation im Mittelmeerraum. Dort konnte ULLMANN (1995) in Reisfeldern des griechischen Nestos-Deltas für *A. parthenope* erstmals eine Sommergeneration nachweisen. Die Larvalentwicklung war hier in ca. 100 Tagen abgeschlossen (s.a. SCHNAPAUFF et al. 2000). Extreme Flugdaten aus jüngerer Zeit lassen auch in anderen Teilen des europäischen Mittelmeergebietes eine zweite Jahresgeneration erwarten (RÖHN 1996, JÖDICKE 1996, LOPAU 2000). Mit bivoltiner Entwicklung ist ebenfalls im Norden Tunesiens zu rechnen (JÖDICKE et al. 2000). In den südlichen Oasen des Landes ist möglicherweise sogar ein multivoltiner Zyklus zu erwarten (R. JÖDICKE in litt.). Demgegenüber nehmen SAMRAOUI & CORBET (2000) für Nordost-Algerien an, dass dort gerade die lange Flugzeit nur bei einer univoltinen Entwicklung zu erklären ist.

Die zwei distinkten Gipfel in der Flugperiode – ein kleinerer im Frühsommer und ein größerer im Spätsommer/Herbst – interpretiert F. SUHLING (mündl.) als Zeichen für das Auftreten von zwei Generationen. In den Reisfeldern in S-Frankreich wiesen SUHLING et al. (2000) eine eindeutige Sommergeneration nach.

Exuvienfunde in einer durch Hochwassereinfluss ausnahmsweise überfluteten Kiesgrube in Baden-Württemberg (HUNGER & SCHIEL 1999) waren der erste dokumentierte Nachweis dafür, dass sogar nördlich der Alpen eine zweite Jahresgeneration auftreten kann. Dazu passen die zwei hier zu besprechenden Bodenständigkeitsnachweise von *A. parthenope* aus dem Jahr 1998 im fränkischen Bayern.

### **Untersuchungsgebiet, Material und Methoden**

#### *Naturraum*

Im Mittelfränkischen Becken (Naturraum 113), einer der wärmsten und trockensten Regionen Bayerns (ORTREMBE in MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1962), liegt das Fränkische Weihergebiet. Tausende von Teichen schmiegen sich hier hauptsächlich in das Dreieck, das die Flüsse Aisch, Regnitz und Aurach bilden. Sie werden in der kargen Keuperlandschaft über wasserundurchlässigen Lettenschichten, welche die meist sandigen Böden durchziehen, angestaut. Ihre Fläche reicht von kleinen Winterungen (Winterteichen) mit kaum 50 m<sup>2</sup> bis hin zu stattlicheren Gewässern, die aber nur selten die Größe von 15-20 ha überschreiten.

Überwiegend dienen die Teiche der Zucht von Karpfen (*Cyprinus carpio*). Dabei unterliegen mindestens 90 % intensiver Nutzung. Die Gewässer werden in jährlichem Turnus abgefischt, wobei sie trocken fallen. Die Fische werden gefüttert. Düngen, Kalken und das Entfernen von Wasser- und Ufervegetation sind die Regel. Die Gewässer sind selten tiefer als einen Meter und sommerwarm. Häufig liegen sie unbeschattet in der Landschaft. Eine Sonderstellung nehmen so genannte Himmelsweiher ein. Sie erhalten ihr Wasser hauptsächlich durch Niederschläge. Fallen diese gering aus, ist zumindest intensive Fischzucht nicht möglich. Zusammen mit Teichen, deren extensive Nutzung zum Schutz von Flora und Fauna vertragsmäßig geregelt ist, bilden sie das Rückgrat der regionalen Libellenvorkommen.

### *Probefläche*

Auf einer Gesamtfläche von etwa 400 km<sup>2</sup> mit ca. 2 100 Teichen, die sich zumindest teilweise über die MTB Adelsdorf (6231), Höchststadt/Aisch (6230), Röttenbach (6331) und Ühlfeld (6330) erstreckte, haben wir von 1997 bis einschließlich 2000 an jährlich etwa 60 Teichen intensiv die Libellen erfaßt. 34 davon, die in das Projekt „Moorweiher und Niedermoore“ des bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes integriert waren, suchten wir zwischen Mai und September mindestens dreimal nach Imagines und Exuvien ab. 20-25 extensiv bewirtschaftete Teiche, die auf dem Weg zwischen den Projektteichen lagen, wurden in die Kontrollen einbezogen. Zusätzlich registrierten wir von Weiherdämmen aus qualitativ den Libellenbestand von etwa 100 weiteren Teichen. Dabei bevorzugten wir Gewässer mit Schwimmblatt- und/oder submerser Vegetation. Zumindest Teile der Uferbereiche mussten Schilf- oder Seggenbewuchs aufweisen. Wurde die Vegetation zerstört, setzten wir die Kontrollen an Teichen fort, die auf den ersten Blick Libellen bessere Lebensbedingungen boten. Nur auf diese Weise war es möglich, wenigstens einen groben, flächendeckenden Eindruck von der Zusammensetzung der Libellenfauna des Gebietes zu gewinnen. Die besuchten 160 Teiche entsprachen zwar nur knapp 8 % der insgesamt vorhandenen, durch die gezielte Auswahl gewannen wir jedoch einen Überblick über etwa 76 % der überhaupt nicht oder extensiv genutzten und damit libellenrelevanten Teiche.

### *Emergenzgewässer*

Zwei Teiche, die wir ursprünglich gar nicht auf der Rechnung hatten, bestimmten während der Jahre 1998 und 1999 ganz erheblich Intensität und Dauer der Untersuchungen. Beide lagen etwa 11 km voneinander entfernt am südlichen Rand des Aischtales. Das 1,6 ha große Gewässer B am westlichen Ortsrand von Götterbrunn (49°38'N, 10°44'E) gingen wir zwischen 7. Juni 1998 und 18. Oktober 1999 insgesamt 16 mal ab. Es gehörte zu den 100 Teichen, in denen wir die Libellenbestände zunächst qualitativ erfassten. Die Imagines bestimmten wir zwischen dem 7. Juni 1998 und 9. August 1998 an fünf Begehungstagen mit dem Fernglas vom Ufer aus, wo es nötig war, käscherten wir sie. Zusätzlich sammelten wir am 21. Juli 1998, 26. Juli 1998 und 9. August 1998 im Uferbereich extensiv Exuvien. Wesentlich intensiver gingen wir am 12. September 1998, 20. September 1998 und 2. Oktober 1998 zu Werke. An diesen Tagen gingen wir gemeinsam die gesamte Verlandungs- und Flachwasserzone von Teich B ab. In die Suche mit einbezogen wurde ein ca. 50 m<sup>2</sup> großes mit *Alisma* bewachsenes Stück im N-Osten des Teiches.

Ebenso intensiv wie im September 1998 wurde Teich B am 1. Mai 1999, 23. Mai 1999, 25. Mai 1999 und 13. Juni 1999 nach Exuvien abgesehen. Allerdings war bei diesen Begehungen die Verlandungszone wesentlich kleiner, die *Alisma*-Zone war verschwunden und die Ufervegetation war größtenteils abgemäht. Bei den vier folgenden Kontrollen zwischen Anfang Juli 1999 und 18. Oktober 1999 wurde nur noch gezielt nach *Anax*-Exuvien gesucht.

Zum Eckpfeiler der Untersuchungen wurde der ca. 0,4 ha große Teich A etwa 500 m südlich von Neuhaus (49°40'N, 10°53'E). Dabei wurde Teich A erst am 6. September 1998 als Libellenteich erkannt. Von da an besuchten wir ihn bis 25. Juli 1999 28 Mal. Bei allen Besuchen sammelten wir sämtliche Exuvien ab, die wir zwischen der Höhe des Uferdammes und den Ausläufern der Vegetation zum Teichinneren fanden. Dabei suchten wir nicht nur die Pflanzenstängel ab, sondern auch die Wasserfläche zwischen der Vegetation. Auf die Witterung wurde beim Sammeln keine Rücksicht genommen. Obwohl wir den Teich erst am 6. September 1998 kennen lernten, konnten wir Dank der Hilfe des zuständigen Fischzüchters und des Jagdpächters Wasserregie und Fischbesatz des Gewässers zwischen Sommer 1997 und Herbst 1998 zuverlässig rekonstruieren.

#### *Kurzübersicht Teich A*

*Mai 1997 - August 1997:* Im Teich wurden bei einer Wassertiefe von etwa 1 m Karpfen (K 2) bis zur Schlachtreife gemästet. Ende August 1997 wurde er abgelassen und gleichzeitig abgefischt. Über die Vegetation zu diesem Zeitpunkt und während der folgenden Trockenmonate ist nichts bekannt.

*Ende August 1997 - November 1997:* Nach dem Abfischen wurde der Teich nicht wieder angestaut. Er lag bis in den November 1997 hinein trocken. Der Teichboden wurde bis auf das nordöstliche Drittel ausgebagert.

*November 1997 - Februar 1998:* Außer gelegentlichen Regenfällen keine Wasserzufuhr. Erst Ende Februar 1998 wurde der Teich eingestaut.

*März 1998 - Juni 1998:* Wegen anhaltender Trockenheit stieg das Wasser nicht über 20 cm, Fische wurden keine eingesetzt. Im NO des Teiches entwickelten sich *Alisma* und Rohrkolben.

*Juni 1998 - Anfang September 1998:* Das Einleiten des Wassers des Oberlieggers 1 im Juni 1998 und das des Oberlieggers 2 im August 1998 verhinderten das Austrocknen von Teich A.

Am 6. September 1998 wurden wir erstmals durch den Bewuchs und die zahlreichen *Anax*-Exuvien auf das Gewässer aufmerksam.

6. September 1998 - Anfang November 1998: Wasserstand von 30 - 120 cm.

Anfang November 1998 - Ende April 1999: Der Wasserstand pendelte sich von Anfang November 1998 bis 28. April 1999 auf etwa 1 m ein. Im Winter 1998/1999 war der Teich teilweise gefroren, wenn auch nicht bis auf den Grund.

28. April 1999: Auf dem Teich schwammen Algenwatten; Rohrkolben waren nur noch vereinzelt zu sehen. An diesem Tag wurden Karpfen (K 2) eingesetzt.

1. Mai 1999: Teich voll Wasser, Algenwatten (ca. 60 % Deckungsgrad). Auf der Wasseroberfläche schwammen mindestens 40 tote Karpfen.

2. Mai 1999 - 25. Juni 1999: Ständig voll Wasser, Algen und Wasserlinsen wurden abgereicht, Rohrkolben ausgemäht. Am 28. Mai 1999 Besatz mit neuen Karpfen. Ebenfalls am 28. Mai 1999 fanden wir die erste *Anax*-Exuvie des Jahres 1999 in Teich A.

#### *Witterung und Wassertemperatur*

Nach den Daten des Deutschen Wetterdienstes (1998) und nach eigenen Aufzeichnungen waren 1998 abgesehen vom Juli überdurchschnittliche Temperaturen zu verzeichnen. Mehrere Hitzeperioden sorgten zumindest zeitweise für mediterrane Klimaverhältnisse. Hochsommerlich warm war es im fränkischen Bayern vom 8.-14. Mai 1998 mit 25-29 °C, vom 2.-7. Juni 1998 mit 27-32 °C, vom 19.-26. Juli 1998 mit 27-35 °C und vom 6.-20. Aug. 1998 mit 27-36 °C. Die Angaben beziehen sich auf die Höchsttemperaturen der Luft im Schatten am Nürnberger Flughafen (Quelle: Nürnberger Nachrichten).

Zusätzlich zu den Lufttemperaturen stellte uns der Fachberater für Teichwirtschaft im Bezirk Mittelfranken 440 Messungen der Wassertemperatur von 110 Teichen aus unserer Probefläche zur Verfügung. Sie wurden zwischen Mai 1998 und August 1998 gewonnen. Die höchste festgestellte lag bei 29,1 °C am 12. August 1998, 14:15 h, die niedrigste bei 12,5 °C am 6. Mai 1998, 11:30 h. Die Messdaten zeigen eine Warmwasserperiode Mitte August 1998 auf. Von den Warmlufteinbrüchen Anfang Juni 1998 und im letzten Julidrittel 1998 existieren keine Messungen. Die in der Mitte der beiden Monate ermittelten Temperaturen entsprachen im Juni 1998 mit 15-20 °C, im Juli 1998 mit 16-22 °C dem langjährigen Mittel intensiv bewirtschafteter Teiche.

Tab. 1: Imagines-Nachweise von *Anax parthenope* zwischen 1997 und 2000 in der Probefläche – Tab. 1: Records of adult *A. parthenope* between 1997 and 2000 at the study site.

	1997	1998	1999	2000
Mai	-	-	2	2
Juni	-	8	5	15
Juli	-	-	-	-
August	-	1	-	-
Gesamt	-	9	7	17

In diesen Monaten kommt es in normalen Sommern zwischen 8 und 16 Uhr bei Sonnenschein zu einem durchschnittlichen Wärmezuwachs von etwa 5 °C, bei hohen Temperaturen wie 1998 kann er auf 9 °C anwachsen. Demnach konnte selbst in normal bewirtschafteten Teichen 1998 die Wassertemperatur über 30 °C steigen. In den beiden seichten Emergenzgewässern dürfte sie deutlich darüber gelegen haben.

## Ergebnisse

### *Imaginal-Nachweise*

Imagines sahen wir 1998 an sieben, 1999 an sechs und 2000 an neun Teichen der Probefläche. Die meisten Beobachtungen fielen jeweils in den Juni, auch die von zwei Paarungsrädern – je eines am 25. Juni 1998 – und einem Tandem am 19. Juni 2000. Bei den übrigen Tieren handelte es sich um Einzel Exemplare ohne auffallend glänzende Flügel. Die beiden Mai-Daten von 1999 stammen vom 30. Mai, die von 2000 vom 9. Mai. Ein abgeflogenes Männchen von *A. parthenope* vom 17. August 1998 fing an einem südexponierten Kiefernwaldsaum am Ufer eines Teiches ein Männchen von *Sympetrum* spec. Während 1997 noch kein *A. parthenope* beobachtet werden konnte, sahen wir 1998 zwischen Mai und August neun Imagines, 1999 sieben und im Jahr 2000 17 adulte Tiere (Tab. 1).

### *Emergenzverlauf in Teich A und B*

Teich A und die ersten Exuvien in ihm fanden wir am 6. September 1998. Die 46 Larvenhäute, die wir an diesem Tag sammelten, wirkten ebenso frisch wie die 28 des folgenden Tages. Von den 128, die am 13. September 1998 in der Vegetation hingen, wissen wir, dass sie in dem Zeitraum zwischen 8. und

Tab. 2: Emergenzverlauf von *Anax parthenope* im fränkischen Teich A – Tab. 2: Emergence of *A. parthenope* in pond A.

1998		1999	
Datum	Exuvien	Datum	Exuvien
06. September 1998	46	28. Mai 1999	2
07. September 1998	28	05. Juni 1999	13
13. September 1998	128	12. Juni 1999	3
19. September 1998	3	26. Juni 1999	0
20. September 1998	1	25. Juli 1999	0
26. September 1998	1		
27. September 1998	5		
01. Oktober 1998	2		
02. Oktober 1998	2		
04. Oktober 1998	5		
10. Oktober 1998	3		
11. Oktober 1998	0		
17. Oktober 1998	2		

13. September 1998 geschlüpft waren. Somit hatten von den im Herbst geschlüpften 226 Larven am 13. September 1998 bereits 202 das Wasser verlassen. Ab diesem Zeitpunkt waren nur noch wenige Exuvien pro Kontrolltag zu finden. Dabei gab es keinen Hinweis auf eventuelle witterungsbedingte Verluste. Misschlupfe und Totfunde von Imagines waren kaum festzustellen. So starteten am 4. Oktober 1998 in Teich A bei 13 °C zwei zu ihrem Jungferflug. In beiden Fällen reichte knapp einmütiger Sonnenschein und ebenso langes Vibrieren mit den Flügeln zum Abheben. Die beiden Jungferflüge selbst führten wie die drei in der ersten Septemberhälfte 1998 registrierten in Windrichtung zügig weg vom Gewässer, bis die Tiere aus dem Blickfeld des Fernglases (8x30) verschwanden. Die letzte Exuvie des Jahres 1998 wurde am 17. Oktober 1998 gesammelt. Insgesamt fanden wir also zwischen dem 6. September 1998 und 17. Oktober 1998 226 Exuvien von *A. parthenope* (90 Männchen und 136 Weibchen) in Teich A. Zwischen dem 24. Mai 1999 und 12. Juni 1999 schlüpfen noch einmal 18 (acht Männchen und zehn Weibchen). Das entsprach 7,4 % des gesamten Schlupfes (Tab. 2). In Teich B entdeckten wir lediglich im Herbst 1998 Larvenhäute der Art: zwei Weibchen

am 12. September 1998 und fünf (zwei Männchen und drei Weibchen) am 2. Oktober 1998.

Neben den Exuvien von *A. parthenope* fanden wir in Teich A zwischen 6. und 13. September 1998 elf Larvenhäute von *A. ephippiger* Burmeister und zwischen 6. September 1998 und 8. November 1998 146 Exuvien von *Sympetrum fonscolombii* Selys. In Teich B sammelten wir von *A. ephippiger* am 12. September 1998 vier Exuvien, am 2. Oktober 1998 eine.

## Diskussion

### *Entwicklungsdauer*

Um die Entwicklungsdauer zu klären, galt es zunächst zwei Fragen zu beantworten: War es zwischen Ende August 1997 und Ende Februar 1998 trocken genug, um überlebende Larven von *Anax parthenope* auszuschließen? War es zwischen Mitte Oktober 1998 und Mai 1999 so kühl, dass in diesem Zeitraum kein nennenswertes Wachstum erfolgen konnte, die Larven also bereits Mitte Oktober 1998 zumindest fast schlupfbereit waren? Anhand von Teich B konnten diese Fragen nicht geklärt werden. Die Wasserführung im Herbst/Winter 1997/1998 ließ sich nicht einwandfrei feststellen. Im Frühjahr 1999 fanden wir dort keine *Anax*-Exuvien. Eindeutig ließen sich dagegen die Verhältnisse in Teich A eruieren. Demnach wurde nach dem Ablassen im August 1997 zunächst erwartet, bis der Schlamm trocken genug zum Ausbaggern war. Der Aushub wurde zum Teil auf die Dämme von Teich A verteilt. Zumindest ab diesem Zeitpunkt war es möglich, den Teichboden zu begehen, ohne einzusinken. Da die Oberlieger von Teich A ebenfalls im November 1997 saniert wurden, lagen auch sie sechs Monate trocken, eine permanente Wasserverbindung zwischen den drei Gewässern gab es nicht.

Wirkt sich schon kurzes Ablassen von Teichen limitierend auf das Vorkommen mehrjähriger Libellen aus (KUHN & BURBACH 1998), lässt langfristiges Ablassen verbunden mit Ausbaggern den Larven keine Chancen zur Überwinterung (SCHOLL 1991). Diese Ausgangssituation ermöglichte es uns, die im Herbst 1998 geschlüpften Larven als bivoltin zu beurteilen.

Im folgenden Frühjahr bestätigte sich unsere Erwartung, dass nicht alle Larven schon im Herbst 1998 geschlüpft waren. Zwischen dem 24. Mai 1999 und dem 12. Juni 1999 fand die Emergenz des restlichen Teils dieser Larvengeneration statt. Sie machten also eine univoltine Entwicklung durch. Die Larven müssen im Oktober 1998, als die letzten Artgenossen in diesem Jahr

schlüpften, bereits recht groß, wenn nicht ausgewachsen gewesen sein. Denn um diese Zeit lagen die am 1., 2., 4., 10., 18. und 31. Oktober 1998 mittags gemessenen Wasser-Temperaturen bereits unter 15 °C, eine Temperatur, unterhalb der laut MÜNCHBERG (1932) die Agilität und Fresslust der Larven von *A. parthenope* merklich nachlässt. Zu anderen Tageszeiten und bis in den März 1999 hinein bewegten sich die Wassertemperaturen in Bereichen, die unter den 8-12 °C liegen, die PRITCHARD (1982) als Wachstumsgrenze für Libellenlarven angibt. Erst im April 1999 kletterten die Temperaturen am 3., 10. und 24. auf 13 °C, ehe am 1. Mai 1999 17 °C gemessen wurden. Mit dem Einsatz dauerhaften Wachstums kann also kaum vor Mai 1999 gerechnet werden. Bis zum ersten Schlupf zwischen 24. und 28. Mai 1999 vergingen dann noch vier Wochen, in denen Wachstum möglich war. Ob für das Überwintern des univoltinen Teils der Larvenpopulation endogen oder exogen bedingtes „cohort splitting“ (NORLING 1984) verantwortlich war, kann nicht beurteilt werden. Durch das Ausbaggern waren im Herbst in dem Teich weniger seichte Zonen vorhanden, die durch tiefere Temperaturen ein langsames Wachstum erklären ließen. Vergleichstemperaturen zwischen seichten und tieferen Stellen wurden jedoch nicht genommen. Denkbar, aber ebenfalls nicht nachweisbar, ist auch eine Verzögerung der Entwicklung durch zeitverschobene Eiablagen der Eltern während der Flugzeit im Juni 1998.

*Wieviele Tage brauchten die Larven, die sich bivoltin entwickelten,  
bis zum Schlupf?*

Bei einer Art, die sich multi- bis semivoltin entwickeln kann, ist zu erwarten, dass auch die Entwicklungsdauer innerhalb einer Generation je nach äußeren Umständen stark variiert. Für die bivoltine Entwicklung gibt ULLMANN (1995) für das Nestos-Delta 110 Tage an. HUNGER & SCHIEL (1999) ermittelten im Blansinger Ried 10-12 Wochen, also 70-84 Tage. In Frankreich (Reisfelder der Carmargue) stufen SUHLING et al (2000) *A. parthenope* unter den Arten ein, die zur Entwicklung weniger als 100 Tage benötigen. Gerechnet ist in allen Fällen die Zeit vom Beginn der Flutung bis zum Auffinden der ersten Exuvie. Damit ist bereits ein relativ breiter Zeitrahmen gegeben. Noch größer wird dieser am fränkischen Teich A, der bereits ab Ende Februar 1998 Wasser führte, also lange bevor *A. parthenope* fliegen konnte. Bekannt sind lediglich der erste Exuviefund am 6. September 1998, der aller Wahrscheinlichkeit nach in den Hauptschlupf fiel, und der letzte Exuviefund am 17. Oktober 1998. Im Dunkeln bleibt der Tag der Eiablage. Um wenigstens zu einem annähernden Ergebnis zu kommen, setzen wir ihn willkürlich mit den jeweiligen Erstbeobachtungen der Imagines im Untersuchungsgebiet im Früh-

Tab. 3: Mögliche Entwicklungszeit der zweiten Jahresgeneration von *Anax parthenope* in Teich A – Tab. 3: Potential period of development of the second annual generation of *A. parthenope* in pond A.

<b>Angenommenes Datum der Eiablage</b>	<b>Tage bis zum 06. September 1998 (Hauptschlupf)</b>	<b>Tage bis zum 17. Oktober 1998 (letzter Schlupf)</b>
09. Mai 1998	119	166
30. Mai 1998	99	146
09. Juni 1998	89	136
25. Juni 1998	73	120

jahr gleich – 1998: 9. Juni; 1999: 30. Mai; 2000: 9. Mai. Dazu kommt die letzte Beobachtung des Jahres 1998: 25. Juni (zwei Paarungsräder), wobei keine der Beobachtungen aus nächster Nähe von Teich A stammt. Relativ realistisch sind die Zeiten, die sich ergeben, wenn man die angenommenen Eiablage-Termine von 1998 zugrunde legt, also den 9. und den 25. Juni 1998 (Tab. 3). Demnach wäre die Entwicklungszeit zwischen 73 und 136 Tagen anzusiedeln, ein Zeitrahmen, der mit den Angaben vom Nestos-Delta und vom Blansinger Ried gut in Einklang zu bringen ist.

#### *Gründe für die erfolgreiche Entwicklung*

Betrachtet man Nestos-Delta, Blansinger Ried und den fränkischen Teich A, also die Gewässer, in denen bisher bivoltine Entwicklung nachgewiesen wurde, fallen trotz unterschiedlicher Nutzung eine Reihe von Gemeinsamkeiten auf. Obwohl nur die Reisfelder im Nestos-Delta auch vom methodischen Ansatz her intensiv untersucht wurden, ergeben sich eine Reihe übereinstimmender Kriterien. Als Gemeinsamkeiten der Gewässer sind festzuhalten: Alle waren ephemere, nicht mit Fischen besetzt, seicht (höchstens 40 cm tief) und, soweit bekannt, mit Wasser-Höchsttemperaturen deutlich über 30 °C sehr warm. Während diese Verhältnisse in den griechischen Reisfeldern die Regel darstellen, sind sie in den beiden süddeutschen Fundorten die Ausnahme. Keinerlei Ähnlichkeit besteht bei der Vegetation, weder was den Deckungsgrad, noch was die Arten-Zusammensetzung anbelangt (Tab. 4).

Tab. 4: Unterschiede der Gewässer, an denen bivoltine Entwicklung von *Anax parthenope* nachgewiesen wurde. Die aufgeführten Parameter stammen jeweils aus dem Untersuchungsjahr, in dem die Entwicklung beobachtet wurde: Nestos-Delta: 1994 (ULLMANN 1995); Blansinger Grien: 1999 (HUNGER & SCHIEL 1999); Teich A in Bayern: 1998/1999 – Tab. 4: Differences between ponds where *A. parthenope* had a bivoltine cycle.

	<b>Nestos-Delta</b>	<b>Blansinger Grien</b>	<b>Bayern Teich A</b>
Größe	30 Becken à 8x16m	ca. 30 000 m <sup>2</sup>	ca. 4 000 m <sup>2</sup>
Nutzung	Reisanbau	rekultivierte Kiesgrube	unbewirtschafteter Karpfenteich
Vegetation	Nach Reis-Pflanzung stets anwachsender Deckungsgrad bis fast 100 %; zwischen den Reispflanzen <i>Echinochloa gruscalli</i> , <i>Digitaria spec.</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> und <i>S. mucronata</i> , Grünalgen der Gattung <i>Cladophora</i>	Überstaut ähnelte die Fläche einem lückigen Seggen- Sumpf. Unter der krautigen Vegetation: <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Agrostis gigantea</i> . Unter den einzelnen Pioniersträuchern: <i>Salix purpurea</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i>	Erfasst 9/1998; Deckung ca. 35 %; Randlich: <i>Bidens triparita</i> , <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Spirodela polyrrhiza</i> . Aquatisch: <i>Ranunculus trichoides</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Sagittaria sagittifolia</i> , <i>Alisma gramineum</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> , <i>Polygonum amphibium</i>

Zur Entwicklung in Teich A haben sicherlich beigetragen:

- der akute Wassermangel, der einen Fischbesatz verhinderte
- das Fehlen anderer Libellenlarven und damit Ausschluss interspezifischer Konkurrenz zu Beginn der Saison
- der Glücksfall, dass die beiden Oberlieger während des Sommers wegen der Trockenheit außerplanmäßig abgelassen wurden, Teich A mit Wasser speisten und somit dessen Austrocknen verhinderten
- der niedrige Wasserstand, der hohe Wassertemperaturen ermöglichte
- ein insgesamt warmer Sommer mit mehreren Hitzeperioden, die zumindest zeitweise für mediterrane Temperaturen sorgten.

Tab. 5: Libellenarten in den beiden fränkischen Schlupfgewässern (Teiche A und B), dem „Blansinger Grien“ und den Reisfeldern im Nestos-Delta. A = adulte Imagines, O = Eiablage, EM = Emergenz. – Tab. 5: List of species of dragonflies found in Bavaria (ponds A and B), in the “Blansinger Grien” and in rice-fields of the Nestos-Delta. A = adults, O = oviposition, EM = emergence

Art	Bayern Teich A	Bayern Teich B	Blansinger Grien	Nestos- Delta
<i>Sympecma fusca</i>	A	O	EM	-
<i>Lestes sponsa</i>	A	A	-	-
<i>L. viridis</i>	A	A	-	-
<i>L. macrostigma</i>	-	-	-	O
<i>Coenagrion puella</i>	A	A	-	-
<i>Erythromma najas</i>	A	-	-	-
<i>E. viridulum</i>	O	-	-	-
<i>Ischnura elegans</i>	A	EM	-	EM
<i>I. pumilio</i>	-	-	EM	EM
<i>Enallagma cyathigerum</i>	A	A	-	-
<i>Aeshna cyanea</i>	-	A	-	-
<i>A. mixta</i>	A	EM	-	-
<i>A. affinis</i>	-	-	-	A
<i>A. isoceles</i>	-	-	-	A
<i>Anax ephippiger</i>	EM	EM	EM	EM
<i>A. imperator</i>	EM	-	-	EM
<i>A. parthenope</i>	EM	EM	EM	EM
<i>Libellula depressa</i>	A	EM	-	-
<i>L. fulva</i>	-	-	-	A
<i>L. quadrimaculata</i>	A	-	-	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	O	EM	-	EM
<i>O. albistylum</i>	-	-	-	EM
<i>O. brunneum</i>	-	-	-	EM
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	EM	A	EM	EM
<i>S. sanguineum</i>	A	A	-	-
<i>S. vulgatum</i>	A	EM	-	-

Im Endeffekt waren es also die irregulären Bedingungen des Sommers 1998, die *A. parthenope* eine erfolgreiche Entwicklung ermöglichten. Vom Klima und Gewässertyp abgesehen, spiegelt auch die Zusammensetzung der Libellenarten Mittelmeerverhältnisse wider, wie Tab. 5 zeigt.

An allen Gewässern schlüpfen als Mitglieder einer südlichen Libellengemeinschaft *A. parthenope*, *A. ephippiger* und *S. fonscolombii*. An den deutschen Fundorten fehlte *Crocothemis erythraea* Brullé, die am Mittelmeer vorhanden war. *Anax imperator* Leach war an Teich B und im Blansinger Grien nicht vorhanden, an Teich A wurden von ihm erst 1999 Exuvien gefunden.

#### *Woher kam die Eltern-Generation?*

Unklar bleibt weiter, woher die Tiere kamen, die im Frühjahr 1998 im Teich A ihre Eier ablegten. Für einen Einflug von *A. parthenope* aus dem südlichen Mittelmeerraum, aber auch aus dem Raum Ungarn/Bulgarien könnte auf den ersten Blick die exotische Artenzusammensetzung der Libellenfauna im Jahr 1998 schließen lassen. Dafür spricht auch die Vergesellschaftung mit *A. ephippiger* und *S. fonscolombii*. Diese war auch im 11 km entfernten Teich B und im 110 km südlich gelegenen Neuburg an der Donau gegeben (K. BURBACH mündl.). Er fand bei Neuburg im Jahr 1998 neu angelegten Gewässern, die im Mai 1998 geflutet worden waren, im Herbst 1998 Larven von *A. parthenope*. Im Gegensatz zu denen von *A. ephippiger* und *S. fonscolombii* vollendeten sie ihre Entwicklung 1998 jedoch nicht. Eine eventuelle erfolgreiche Emergenz im Jahr 1999 verhinderte das Austrocknen des Gewässers im Winter 1998/1999.

Genauso denkbar wie ein Einflug aus südlichen Breiten ist jedoch auch eine Zuwanderung aus dem Nordosten Deutschlands, wo sich ein Verbreitungsschwerpunkt abzeichnet (A. MARTENS mündl.). Bereits PETERS (1987) nimmt an, „dass die *A. parthenope*-Populationen in den Gewässern der norddeutschen und polnischen Moränenlandschaften über jene (gemeint sind die mittleren und südlichen Bezirke der damaligen DDR) in genetischem Kontakt zu den weiter südlich in Slask, Böhmen, Mähren Bayern und Franken existierenden stehen.“

Dritte Herkunftsmöglichkeit der Elterntiere: Sie stammten aus der Nähe der Entwicklungsgewässer. Bei der großen Anzahl an Teichen, die im Fränkischen Weihergebiet vorhanden sind, können Schlupfvorgänge leicht übersehen werden. Allerdings waren im Untersuchungsgebiet weder 1996 noch 1997 Imagines von *A. parthenope* zu sehen. Vom Entwicklungsverlauf her

gesehen, sind alle drei Varianten denkbar, selbst eine Kombination der drei Möglichkeiten kann nicht ausgeschlossen werden.

*Wo blieb ihr Nachwuchs?*

Sieht man von den wenigen Jungfernflügen ab, waren an Teich A im Herbst 1998 keine Imagines von *A. parthenope* auszumachen. Auch an benachbarten Teichen und im näheren und weiteren Umland – bis zu 12 km entfernt – wurden im Herbst 1998 keine beobachtet. Das lässt - schließt man aus, dass sie vollständig übersehen wurden - eine Abwanderung vermuten. Gegen das Übersehen spricht, dass die Imagines wenigstens nach dem Reifeflug bei der Paarbildung oder beim Patrouillieren an Gewässern der Umgebung in Erscheinung getreten wären. Die Möglichkeit dazu war gegeben. Rechnet man *A. parthenope* ähnliche Reifezeiten wie *A. imperator* zu – in England mindestens 9-11 Tage (CORBET 1957) – wären 1998 in Teich A spätestens ab dem Beginn des dritten September-Drittels Eiablagen möglich gewesen, zumal die Lufttemperatur vom 6.-30. September 1998 siebenmal die 20 °C-Marke überschritt und meist nur knapp darunter lag. Lediglich zwischen dem 13. und 18. September 1998 schwankten die Tageshöchstwerte zwischen 9 und 15 °C. Damit bewegten sie sich zumindest noch teilweise im Aktionsbereich frisch geschlüpfter Imagines.

Wohin die Imagines schließlich nach dem Schlupf flogen, ist unbekannt. Über einen gezielten Zug nach Süden kann man ebenso spekulieren wie über einen Zusammenhang mit einer Herbstbeobachtung (14. September) in England (PARR 1998). Wohin auch immer: Mit dem Wegzug des Teils der zweiten Generation, der bis 17. Oktober 1998 geschlüpft war, fielen Teich A und seine nächste Umgebung als möglicher Brückenkopf für eine weitere Ausbreitung zunächst aus.

Im Gegensatz zum Herbst 1998 patrouillierte im Juni 1999 an Nachbargewässern von Teich A jeweils ein Männchen von *A. parthenope*. Von den Beobachtungsdaten her (12. Juni 1999 und 25. Juni 1999) könnte es sich durchaus um ein Tier bzw. um Tiere gehandelt haben, die in Teich A geschlüpft waren. Keine Imago war dagegen an Teich A selbst zu sehen. Er war inzwischen ohne jede Vegetation und somit wohl nicht mehr attraktiv für *A. parthenope*. Aus dem Herbst 1999 liegen aus dem gesamten Untersuchungsgebiet keine Beobachtungen von *A. parthenope* vor.

Fazit: Für eine Ausbreitung im Untersuchungsgebiet können von der zweiten Generation höchstens die 7,4 % gesorgt haben, die eine univoltine

Entwicklung durchliefen. Ihnen können wenigstens theoretisch reife Imagines zugeordnet werden, die ihrerseits zu einem Zeitpunkt Eier legen konnten, die eine erfolgreiche Entwicklung ermöglichte. Anscheinend völlig aus dem näheren Entwicklungsgebiet verschwanden die Imagines, die eine bivoltine Entwicklung durchliefen, also bereits im Herbst 1998 schlüpfen.

#### *Frühere Imaginaldaten aus dem fränkischen Bayern*

Über die Libellenfauna des Fränkischen Weihergebietes ist vergleichsweise viel bekannt. Angaben zur Literatur aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und zu eigenen neunjährigen Beobachtungen stellte DREYER (1964) zusammen. Demnach wurden immer wieder einzelne Imagines von *Anax parthenope* in der Region beobachtet. Unklar bleibt, ob es sich dabei um Imagines einer über längeren Zeit stabilen Population im Umland handelte oder ob es immer wieder Neueinwanderungen gab. Auch die Folgezeit (KOGNITZKI 1988, GRIMMER 1988) brachte bis in die jüngste Zeit keine neuen Erkenntnisse. Erst ab 1998 konnten wir in Frühjahr und Frühsommer regelmäßig mehrere Imagines von *A. parthenope* feststellen und in zwei Gewässern, den Teichen A und B, Bodenständigkeit nachweisen.

#### Danksagung

Reinhard Jödicke regte die Arbeit an und begleitete das Manuskript bis zur Abgabe. Wertvolle Anregungen für den Feinschliff gaben Andreas Martens, Frank Suhling und Florian Weihrauch. Richard Seidenbusch bestimmte einige zweifelhafte Exuvien nach und gab uns bislang unveröffentlichte Bestimmungstipps. Alfred Heitz verdanken wir Vergleichs-Exuvien von *Anax parthenope* aus Baden-Württemberg. Bei der Gewässerkontrolle im Winter 1998/1999 half uns R. Dorsch, bei der Bestimmung der Vegetation Johannes Marabini. Literaturhinweise gaben Klaus Burbach und Werner Piper, unveröffentlichte Daten stellten Klaus Burbach, Ingrid Faltin, Udo Pankrätius, Georg Schlapp und Michael Winterholler zur Verfügung. Heinrich Wagner überprüfte die englischen Textteile. Ihnen allen herzlichen Dank.

#### Literatur

- CORBET, P.S. (1957): The life-history of the Emperor dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *J. Anim. Ecol.* 26: 1-69
- DREYER, H. (1964): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Libellen des Fränkischen Weihergebietes. *Naturforsch. Ges. Bamberg* 39: 74-84
- GRIMMER, F. (1988): Die Libellen Nürnbergs und Umgebung. *Schr.-R. bayer. Landesamt Umweltsch.* 79: 87-93

- HUNGER, H. & F.-J. SCHIEL (1999): Massenentwicklung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) und Entwicklungsnachweis von *Anax ephippiger* (Burmeister) in Überschwemmungsflächen am südlichen Oberrhein (Anisoptera: Libellulidae, Aeshnidae). *Libellula* 18: 189-195
- JÖDICKE, R., J. ARLT, B. KUNZ & W. LOPAU (2000): The Odonata of Tunisia. *Int. J. Odonatol.* 3: 41-71
- JÖDICKE, R. (Ed.) (1996): Faunistic data of dragonflies from Spain. *Adv. Odonatol., Suppl.* 1: 155-189
- KOGNITZKI, S. (1988): Die Libellenfauna des Landkreises Erlangen - Höchststadt: Biotope - Gefährdung - Förderungsmaßnahmen. *Schr.-R. bayer. Landesamt Umweltsch.* 79: 75-82
- KUHN, K & K. BURBACH (1998): *Libellen in Bayern*. Ulmer, Stuttgart
- LEMPERT, J. (1984): *Anax parthenope* Selys im Braunkohlenrekultivierungsgebiet südlich von Köln – Erstfund für Nordrhein-Westfalen. *Libellula* 3: 89-90
- LEUPOLD, P. (1998): Kleine Königslibelle, *Anax parthenope* (Selys 1839). In: K. KUHN & K. BURBACH (Bearb.), *Libellen in Bayern*. Ulmer, Stuttgart: 140-141
- LOPAU, W. (2000): Bisher unveröffentlichte Libellenbeobachtungen aus Griechenland II (Odonata). *Libellula, Suppl.* 3: 81-116
- MARTENS, A. & L. MÜLLER (1989): *Anax parthenope* Selys, 1839 (Odonata: Aeshnidae) in Niedersachsen. *Braunschw. naturk. Schr.* 3: 399-406
- MAUERSBERGER, R. (1999): Wiederfunde von *Anax parthenope* Selys und *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier) in Mecklenburg-Vorpommern (Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae). *Libellula* 18: 197-199
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. *Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg*
- MÜNCHBERG, P. (1932): Zur Biologie des Odonatengenus *Anax* Leach. *SitzBer. Ges. naturf. Freunde Berlin* 1932: 66-86
- MÜNCHBERG, P. (1936): Zur Verbreitung der beiden *Anax*-Arten in Ostdeutschland und ihre wahrscheinliche Ursache (Ordnung: Odonata). *Abh. Ber. grenzmärk. Ges. Schneidemühl* 11: 1-6
- NORLING, U. (1984): Life history patterns in the northern expansion of dragonflies. *Adv. Odonatol.* 2: 127-156
- PARR, A. (1998): Migrant dragonflies in 1998. *Atropos* 6: 69-72
- PETERS, G. (1987): *Die Edellibellen Europas*. Die Neue Brehm-Bücherei 585. Ziemsen, Wittenberg
- PETERS, G. (2000): Unbekannte Bekannte: die *Anax*-Species in Europa (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 19: 53-64
- PRITCHARD, G. (1982): Life-history strategies in dragonflies and the colonization of North America by the genus *Argia* (Odonata: Coenagrionidae). *Adv. Odonatol.* 1: 227-241
- RÖHN, C. (1996): Frühjahrsbeobachtungen von Libellen im zentralen und südlichen Teil der Iberischen Halbinsel. *Adv. Odonatol., Suppl.* 1: 129-137

- SAMRAOUI, B. & P.S. CORBET (2000): The Odonata of Numidia, northeastern Algeria, Part II: Seasonal ecology. *Int. J. Odonatol.* 3: 27-39
- SCHOLL, G. (1991): Die Bedeutung naturnaher Teiche für die Tierwelt. *Ber. ANL* 15: 155-163
- SCHNAPPAUFF, I., K. ULLMANN & F. SUHLING (2000): Die Libellen-Lebensgemeinschaft griechischer Reisfelder (Odonata): Auswirkungen von Habitatdauer, Anbaumethode und Vegetationsdichte. *Libellula, Suppl.* 3: 63-80
- STERNBERG, K. & B. HÖPPNER (2000): *Anax parthenope* Sélys, 1839, Kleine Königslibelle. In: K. STERNBERG & R. BUCHWALD (Hrsg.), *Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2*. Ulmer, Stuttgart: 139-148
- SUHLING, F., S. BEFELD, M. HÄUSLER, K. KATZUR, S. LEPKOJUS & F. MESLÉARD (2000): Effects of insecticide applications on macroinvertebrate density and biomass in rice-fields in the Rhône-delta, France. *Hydrobiologica* 431: 69-79
- ULLMANN, K. (1995): *Populationsentwicklung von Libellen in Reisfeldern des Nestos-Deltas (Griechenland)*. Diplomarbeit, TU Braunschweig
- UNRUH, M. (1988): Vergleichende Betrachtung zur Libellenfauna ausgewählter Ausgrabungsgebiete des Zeitzer Gebietes, Bez. Halle, DDR. *Libellula* 7: 111-128

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Werzinger Sabine, Werzinger Joachim

Artikel/Article: [Ganz schön flexibel! Zur Entwicklung von Anax parthenope in Bayern \(Odonata: Aeshnidae\) 131-148](#)