

***Anax parthenope* in Seenlandschaften entlang der Pommerschen Eisrandlage in Nordost-Deutschland (Odonata: Aeshnidae)**

Rüdiger Mauersberger, André Bönsel und Hinrich Matthes

eingegangen: 23. September 2002

Summary

Anax parthenope at lakes along the Pomeranian glacial terminal moraine in NE Germany (Odonata: Aeshnidae) – From the lake-landscapes of Mecklenburg and Northern Brandenburg 146 localities of *Anax parthenope* are listed, including 29 formerly published records. Completion of development was recorded at 28 waters. In one part of the area of investigation, the UNESCO-Biosphere Reserve "Schorfheide-Chorin", *A. parthenope* is recorded from 15 % of the lakes. In the region, distribution and abundance of the species fluctuate considerably. Especially a cold winter with deficits in the supply of oxygen below the ice cover caused a strong temporary decline in population size. If these fluctuations are not taken into account, an increase of population size from 1989 until 2002 can be assumed. Stratified clear-water lakes with a constantly balanced oxygen supply in the littoral region constitute a persistent habitat in NE Germany. Moreover, *A. parthenope* is able to colonize for a limited time numerous lakes of all trophic levels and all sizes, as long as they are bordered by reed belts.

Zusammenfassung

Aus den Seengebieten Mecklenburgs und Nord-Brandenburgs sind einschließlich 29 bereits publizierter Fundorte nunmehr insgesamt 146 Fundorte von *A. parthenope* bekannt. An 28 Gewässern ist die Bodenständigkeit belegt. In einem Teil des Untersuchungsgebietes, dem UNESCO-Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“, erreicht *A. parthenope* an den Seen eine Stetigkeit von 15 %. Verbreitung und Abundanz der Art im Gebiet sind erheblicher Fluktuation unterworfen, besonders der kalte Winter von 1995/1996 mit Sauerstoffdefiziten unter Eis in den Seen verursachte vorübergehend einen starken

Rückgang. Unter Vernachlässigung der Schwankungen gehen wir insgesamt von einer Zunahme von 1989 bis 2002 aus. In mehreren geschichteten Klarwasserseen mit ständig ausgeglichenen Sauerstoffverhältnissen im Litoral war *A. parthenope* kontinuierlich anzutreffen. Nachweise der Bodenständigkeit gelangen in einigen Jahren an zahlreichen weiteren Seen aller Trophiestufen und Größenklassen, sofern sie über Ried- und Röhrichtgürtel verfügten.

Einleitung

Anax parthenope Selys ist eine Art mit Verbreitungszentrum im Ostmediterraneanraum (PETERS 1987), deren nördliche Arealgrenze im Norden Deutschlands verläuft. Ihr Status ist in weiten Bereichen Deutschlands unklar, was sich selbst bei der Einstufung in die Rote Liste (OTT & PIPER 1998) als „Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt“ äußert. Die Ursachen dafür sind starke lokale Unterschiede in der Verbreitung, Fluktuationen, vielerorts fehlende Belege der Bodenständigkeit (z.B. LEUPOLD 1998) und ein ausgeprägtes Flugvermögen, was die Art in die Nähe der Wanderer wie z.B. *Anax ephippiger* (z.B. BURBACH & WINTERHOLLER 1997) rückt.

Dem gegenüber steht die vielfach zitierte Äußerung von MÜNCHBERG (1932), dass *A. parthenope* eine Seenlibelle ist, für die die Mark Brandenburg das Hauptverbreitungszentrum in Europa darstellt. SCHIEMENZ (1953) ergänzt „[...] und besonders im Gebiet der brandenburgisch-mecklenburgischen Seenplatte. [...] wo sie an großen Seen keine Seltenheit ist.“ Beim damaligen Kenntnisstand war dies eher eine Behauptung – ein Beweis konnte anhand der wenigen vorliegenden Funde nicht angetreten werden.

Während wegen langer Nachweislücken die Art in Mecklenburg-Vorpommern als verschollen galt (ZESSIN & KÖNIGSTEDT 1993; zuvor GÄBLER 1962, SCHWARZBERG 1968 und STÖCKEL 1984), gab es in der Folgezeit einige neue Nachweise in Brandenburg (z.B. PETERS 1987, MAUERSBERGER 1993), noch zahlreicher als zuvor ab 1995 (BEUTLER mündl.). 1998 wurde *A. parthenope* auch in Mecklenburg wiederentdeckt (MAUERSBERGER 1999, RUMPF & WERNICKE 2001 sowie BÖNSEL und MATTHES in dieser Arbeit).

Die vorliegende Arbeit berücksichtigt im Folgenden nur die Region der jüngsten pleistozänen Seengebiete beidseits der Endmoräne des Pommerischen Stadiums der Weichselvereisung (s. Abb. 1), d.h. von Bützow über Neustrelitz bis Oderberg. Das Untersuchungsgebiet betrifft damit Mecklenburg und den Norden Brandenburgs bis zur Breite des Eberswalder Urstromtals im Süden und dem Rhin im Westen. Eingeschlossen sind damit die Territorien mehrerer seenreicher Großschutzgebiete: Naturpark (NP) Nossentiner/Schwinzer Heide, Nationalpark Müritz, NP Feldberger Seenlandschaft, NP

Stechlin-Ruppiner Land, NP Uckermärkische Seen, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

Die südlich anschließenden Seenlandschaften im ehemaligen Vereisungsgebiet des Frankfurter und des Brandenburger Stadiums beherbergen zwar ebenfalls Vorkommen der Art (z.B. KANZLER 1954, KLAPKAREK & BEUTLER 1999), jedoch wurden sie in dieser Betrachtung ausgeklammert, um nicht den Rahmen zu sprengen.

Wir wollen alle Funde aus dem oben genannten und in der Karte (Abb. 1) wiedergegebenen Gebiet zusammenstellen und damit belegen, dass hier tatsächlich ein Besiedlungsschwerpunkt vorliegt. Darauf fußend sollen einige Gedanken zum Habitat und zur klimaabhängigen Fluktuation geäußert werden. Außerdem werden wir die von STERNBERG & HÖPPNER (2000) aufgeworfene Frage diskutieren, ob *Anax parthenope* ursprünglich zur mitteleuropäischen Fauna gehört haben kann.

Methodik

Die überwiegende Zahl der Beobachtungen von Imagines der Art in den Jahren 1987 bis 2001 erfolgte bei Erfassungen des Artenspektrums von Seen oder limnologischen Untersuchungen (u.a. MAUERSBERGER 1993, MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996), häufig auch bei Badeaufenthalten.

Von 1998 bis 2001 war das Auffinden von *Anax parthenope* mehrfach ein Nebenprodukt der Suche nach *Onychogomphus forcipatus* im Seehabitat (MAUERSBERGER & PETZOLD 2002). Lediglich im Jahr 2002 wurden gezielte Betrachtungen zum Nachweis von *A. parthenope* vorgenommen, insbesondere durch Exuviensuche in Röhrichtgürteln von Seen und die Sichtkontrolle des Luftraumes vor und über röhrichtbestandenen Seeufern.

Die Suche nach Exuvien erfolgte am günstigsten wasserseitig vor der Grenzzone zwischen Großseggenriedern und den vorgelagerten Großröhrichten, teils mit Abstechern weiter seewärts, wenn die Röhrichte für Blicke undurchdringlich waren, also bei besonderer Dichte oder Breite.

Bei der Determination der Exuvien gelang die Trennung zu *A. imperator* oftmals nur anhand des Basalhöckers auf der Analpyramide der Männchen. Das oft sehr typische Merkmal der Labiumproportionen (vgl. HEIDEMANN & SEIDENBUSCH 1993) bereitete gerade bei den Weibchen mitunter Schwierigkeiten, weil die Variabilität innerhalb von *A. parthenope* so groß ist, dass ein Überschneidungsbereich zu *A. imperator* besteht. Das von PETERS (2000) angegebene Merkmal der Augengröße führte bei allen Männchen zielsicher

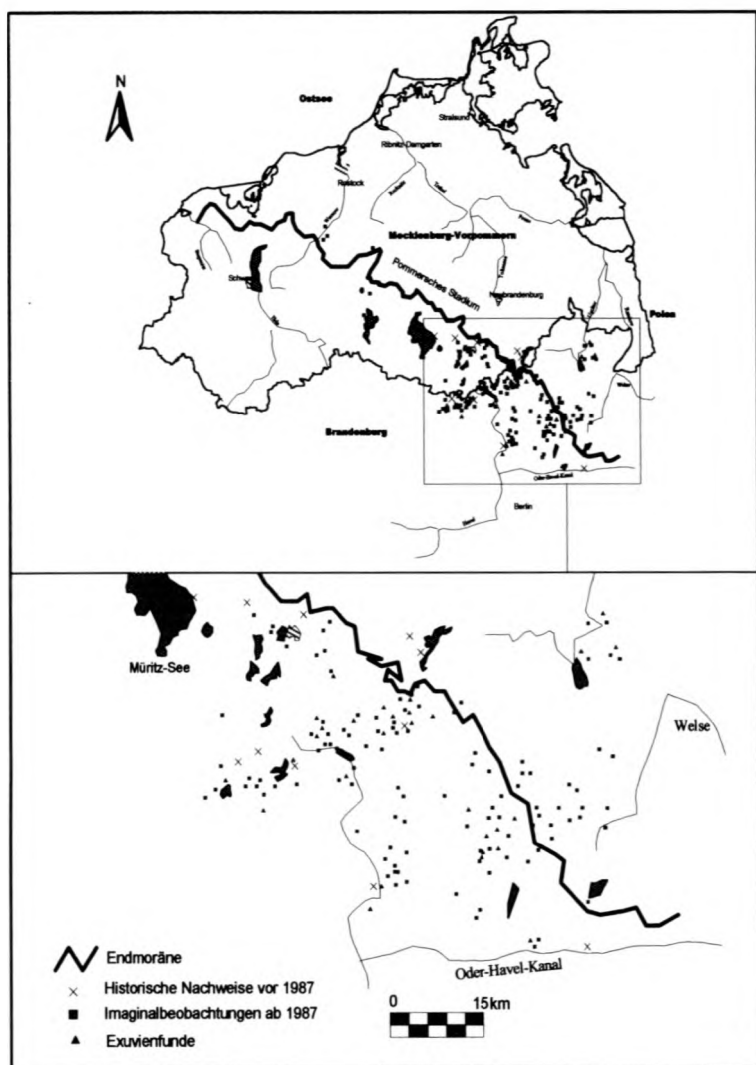


Abb. 1: Verbreitung von *Anax parthenope* in Mecklenburg-Vorpommern und Nord-Brandenburg (Kartografie: A. Bönsel). – Fig. 1: Distribution of *A. parthenope* in Mecklenburg-Vorpommern and N-Brandenburg.

zum gleichen Ergebnis wie die Determination nach dem Anahöcker. Bei den Weibchen jedoch blieben auch nach diesem Merkmal Unsicherheiten, so dass bei mehreren Aufsammlungen – unter denen sich zumeist auch *A. parthenope*-Exuvien befanden – einzelne Exemplare nicht zugeordnet werden konnten. Diese fraglichen Stücke werden weder bei Ergebnissen und Anhang erwähnt, noch für weitergehende Betrachtungen herangezogen.

Der größte Erfolg hinsichtlich Imaginalbeobachtungen war Bootsexkursionen an Nachmittagen von Mitte Juni bis Ende Juli entlang von sonnenbeschienenen Ufern mit ausgedehnten vertikalen Vegetationsstrukturen beschieden. An den langen Tagen um die Sommersonnenwende gelangen Beobachtungen patrouillierender Männchen noch bis nach 20:00 Uhr MESZ. Für den einfachen Nachweis („present“ oder „absent“) genügte dann oft eine Stunde, so dass z.B. am 28. Juli 2002 nachmittags noch sechs Seen, davon fünf erfolgreich, kontrolliert werden konnten. Untersuchungszeiten nach 18:00 Uhr hatten auch den Vorteil, dass die auf den Seen üblichen Winde sich zumeist gelegt hatten und dass sonnenexponierte Ufer dann gleichzeitig auch windberuhigt waren, was objektiv die Aktivität der Imagines an der betreffenden Seeseite begünstigt und subjektiv die Wahrnehmung bewegter Objekte erheblich erleichtert.

Für ca. 80 % der betrachteten Gewässer wurden physiko-chemische Daten wie Wasserfläche, maximale Tiefe, thermische Schichtung, Transparenz, Basenversorgung, Nährstoffe, Sauerstoffprofile sowie Daten zur Vegetationsstrukturierung selbst ermittelt (u.a. MAUERSBERGER & MAUERSBERGER 1996) oder zusammengetragen (s. Danksagung).

Ergebnisse

Aus dem Untersuchungsgebiet liegen als Ergebnis der eigenen Beobachtungen, ergänzt durch Daten von Kollegen, 146 Fundorte von *Anax parthenope* vor (Abb. 1). 130 davon sind Gewässer, darunter 119 natürliche, glazial bzw. postglazial entstandene Seen.

An 28 Seen gelang der Nachweis der Bodenständigkeit durch Exuvienfunde oder, in einem Falle, durch Larvenbeleg (Anhang 1). Zumeist wurden die leicht kenntlichen männlichen Imagines patrouillierend vor oder über Röhrichtufern beobachtet. Der Fang gelang uns dabei nicht und wurde später wegen absehbarer Aussichtslosigkeit auch nicht mehr versucht. Gefangen wurden ausschließlich Imagines bei Jagdflügen an Waldrändern, über Wiesen und Mooren, worunter sich häufig auch Weibchen befanden. Sowohl im Mellenmoor als auch in der Lehtsee-Niederung bei Lychen gehörte die Art

im Luftraum zwischen ein und drei Metern Höhe zu den regelmäßigen Erscheinungen. Mehrfach wurden dort und in den Wiesen am Thymensee Tiere, die sich in Bodennähe abgesetzt hatten, gefangen oder aufgescheucht. Unsere Beobachtungen von *A. parthenope* abseits von Gewässern stammen von Orten, die jeweils weniger als zwei Kilometer vom nächstliegenden potentiellen Fortpflanzungsgewässer entfernt sind. Bis zu vier Imagines wurden dabei über einer Fläche gleichzeitig beobachtet.

Am 15. August 2001 patrouillierte ein Männchen der Art längere Zeit über dem Schwimmblattrasen des Plötzendiebels und hielt sich dabei ausschließlich über jenem Teil des flachen Sees auf, in dem sich weitab vom Ufer ein aus wenigen Halmen gebildeter Bestand von *Schoenoplectus lacustris* befindet. Der Plötzendiebel gehörte zu den seit 1989 sehr intensiv odonatologisch untersuchten Gewässern und ist ein moorumgebener, mesotroph-saurer Kleinsee nahezu ohne Röhrichte, an dem *A. parthenope* zuvor noch nie nachgewiesen wurde. Ein ähnliches Gewässer, der Barssee, wurde hingegen wiederholt von Imagines der Art aufgesucht. Hinweise auf Bodenständigkeit fehlen hier, jedoch befinden sich benachbart die beiden Väterseen (Anhang 1) als stetige Fortpflanzungsgewässer.

Am Großen Bürgersee bei Neustrelitz flog am 24. Juni 2001 gegen 11:00 Uhr ein Tandem ungefähr 0,5 m vom Ufer, wobei das Weibchen wiederholt kurzzeitig die Abdomenspitze ins Wasser tauchte. Das gleiche Verhalten wurde am gleichen Tage an der südlichen seeseitigen Uferkante des Kleinen Prä-lanksees und am 23. Juli 2001 am nordwestlichen Uferbereich des Thurower Sees mit ausgeprägter Schwimmblattvegetation beobachtet. Es konnte nicht eindeutig geklärt werden, ob es sich dabei um ein Eiablageverhalten handelte.

Typische Eiablagen, jeweils in Tandem-Position, wurden am 6. Juni 1998 am Libbesicke-See in ein von Submersen durchsetztes *Phragmites*-Röhricht, am 5. Juli 2002 an der Made in ein *Cladium*-Schwingried sowie am 28. Juli 2002 in der Großen Lanke des Oberuckersees wiederum an *Phragmites* beobachtet.

Am 21. Juli 2002 und am 29. Juli 2002 wurden über dem Lehtsee bzw. über dem Großen Tietzensee Tandems beobachtet, die andauernd – solange das Auge ihnen folgen konnte, mindestens aber fünf Minuten lang – niedrig über offenem Wasser und Schwimmblattrasen mit kurzen Abstechern in Richtung der Baumkronen scheinbar ziellos hin und her flogen. Dabei durchquerten sie die Flugbahnen mehrerer Männchen, von denen sie kurz verfolgt wurden.

Am 04. Juni 2002 nach 18:00 Uhr beflogen ca. 15 z.T. unausgefärbte Imagines die offene Wasserfläche des Paulsees bei Fürstenberg derart, dass bei einem Rundumblick vom Boot aus von jeder Position auf dem See stets drei bis vier Tiere erkennbar waren. Parallel dazu waren mehrere Tandems in und bei den Röhrichten unterwegs.

Im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes, dem Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“ zwischen Eberswalde, Templin und Angermünde, von dem eine grobe flächendeckende Erfassung der Libellen aller Seen vorliegt, erreichte *Anax parthenope* anhand von Imaginalbeobachtungen eine Stetigkeit von mindestens 15 %. Allerdings ließen sich bislang erst 2 % durch Exuvienfunde bestätigen. Unter diesen Gewässern mit Beleg der Bodenständigkeit der Art befinden sich der Große Gollin, der Kleine Vätersee und der Wuckersee, an denen Nachweise vom Beginn der Untersuchungen an, d.h. an diesen Seen ab 1989, immer wieder gelangen. Es handelt sich um geschichtete, mesotroph-alkalische Klarwasserseen mit Characeen-Beständen in der Schorfheide südlich Gollin (s. Tab. 1). Gollinsee und Vätersee besitzen zudem fast lückenlose Röhrichtgürtel.

Tab. 1: Frequenz der Beobachtungen von *Anax parthenope* an ausgewählten Seen. –
Tab. 1: Frequency of observations of *Anax parthenope* at selected lakes.

	Odonaten- Beobachtungstage während der Flugzeit von <i>A. parthenope</i> bei sonnigem Wetter, 1989 bis 2002	Anzahl der Tage mit Nachweis der Art	Frequenz
Großer Gollinsee	17	15	88 %
Kleiner Vätersee	11	11	100 %
Wuckersee	13	6	46 %

Beschreibung der Habitate

Anhand der bisher bekannten 28 Fortpflanzungsgewässer lassen sich einige Aussagen zum Habitatspektrum machen. Die Gewässer besitzen Größen zwischen 0,6 ha wie die Made bei Mechow und 143 ha wie der Thymensee sowie maximale Tiefen zwischen 1,5 m (Made) und 25 m (Großer Kronsee). Der Röddelinsee und der Tiefe See, an denen die Bodenständigkeit der Art

zwar noch nicht belegt, aber angenommen werden konnte, sind deutlich über 30 m tief. Alle Fortpflanzungsgewässer besitzen Wasserried- und Wasserrohrlichtgürtel; bei vielen erreichen sie beachtliche Ausmaße, so am Thymensee mit bis zu 20 m Breite. Die Exuvien wurden zumeist an *Phragmites australis*, seltener an *Cladium mariscus*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Carex acutiformis* und ausnahmsweise an *Equisetum fluviatile*, *Carex lasiocarpa* oder *C. paniculata* gefunden. Der Schwarze See bei Fürstenberg war das einzige Fortpflanzungsgewässer, an dem Großrohrlichte fehlten und nur Großseggen-Wasserriede als Vertikalstrukturen zur Verfügung standen.

In sieben der Seen wurden Sichttiefen im Jahresmittel von weniger als zwei Metern gemessen; darunter auch der Thymensee mit weniger als einem Meter Sichttiefe, aber dennoch recht großen Exuvienzahl. Die 21 anderen Seen waren deutlich klarer, acht davon gehörten rezent zu den wenigen verbliebenen, ausgesprochenen Klarwasserseen und wiesen sogar Sichttiefenmittel von über vier Meter auf. Entsprechend der hohen Wassertransparenz besaßen viele der Seen ausgedehnte Bestände von Unterwasserpflanzen, einige sind jedoch unter Wasser völlig kahl. Zahlreiche Imaginalbeobachtungen der Art gelangen zwar über Schwimmblattrasen, unter den Fortpflanzungsgewässern befanden sich aber fünf, denen Strukturen dieser Art gänzlich fehlten.

Einige Exuvien wurden im Bereich der mineralischen Brandungsufer neben *Gomphus vulgatissimus* und *Onychogomphus forcipatus* gefunden. Auch dieses Merkmal der Mineralufer war aber keineswegs durchgängig; eine der größten Exuvienaufsammlungen, am Thymensee, stammt von einem Schwingrohrlicht, das landseitig an ein Großseggen-Schwingried angrenzt. Die Made bei Mechow besitzt sogar nur vermoorte Ufer; *Cladium*-Torf und Characeen-Mudden bilden hier den überwiegenden Teil des Gewässergrundes.

Als gemeinsame Merkmale der Gewässer lassen sich herausstellen,

- dass alle über eine aus mehreren Arten bestehende Fisch-Biozönose verfügten,
- dass Rohrlichte oder Riede in gewisser Ausdehnung, meist jedoch großflächig ausgebildet waren
- und dass die Gewässer entweder generell stetig mit Sauerstoff versorgt waren oder zumindest in den Jahren vor dem Exuvienfund keine winterlichen Sauerstoffdefizite durch monatelange Eisbedeckung aufwiesen.

Diskussion

Die Zahl der vorgestellten Funde (Anhang 1) soll als Beweis dafür gelten, dass die jungpleistozänen Seengebiete im Nordosten Deutschlands tatsächlich einen Verbreitungsschwerpunkt von *Anax parthenope* darstellen. Die Einordnung der Art als Vermehrungsgast in Mecklenburg-Vorpommern durch ZESSIN & KÖNIGSTEDT (1993) lässt sich nicht aufrechterhalten.

Bei Schwerin in Mecklenburg, wie bei STERNBERG & HÖPPNER (2000) angegeben, ist die Art allerdings unseres Wissens noch nicht nachgewiesen worden. Der von ihnen zitierte, von MÜNCHBERG (1932) beschriebene Glembuch-See liegt zwischen Miedzyrzecz (Meseritz) und Skwierzyna (Schwerin) in West-Polen.

In Tab. 2 sind neben den phänologischen Extremwerten und der Fundhäufigkeit von *A. parthenope* auch die Anzahlen der Nachweise zweier anderer Arten aufgeführt. *A. imperator* wurde herangezogen als nahe verwandte, auch aus dem Süden stammende Art, die nach MÜNCHBERG (1932) „wohl schwerlich bei uns beheimatet sei“, inzwischen aber auch die größeren Standgewässer im gesamten Untersuchungsraum besiedelt. *Orthetrum cancellatum* – eine Art, die im Gebiet ebenfalls an größeren Standgewässern zu finden ist, aber sicherlich weniger hohe thermische Ansprüche an das Habitat stellt als die *Anax*-Arten – dient als Vergleich zur Abschätzung der Untersuchungsaktivität in diesen Lebensräumen im entsprechenden Jahr (Tab. 2).

Die Anzahl der Funde pro Jahr hat innerhalb des Beobachtungszeitraumes stark zugenommen (Tab. 2); ein rapider Sprung konnte im Jahr 1995, dem ein sehr warmer Sommer vorausging, verzeichnet werden. Der extrem kalte Winter von 1995 zu 1996 brachte einen heftigen Einbruch durch Larvenmortalität bei Sauerstoffwerten nahe 0 mg/l, der sich offenbar noch 1997 auswirkte, was naheliegend erscheint, wenn von zweijähriger Larvalphase ausgegangen wird. Die wenigen Daten von 1997 stammen von Gewässern, an denen die Art auch sonst besonders stetig aufgetreten ist (s.a. Tab. 1): Es sind geschichtete Klarwasserseen wie der Faule See/Lychen, der Kleine Vätersee und der Große Kastavensee, die durch das Fehlen winterlicher Sauerstoffdefizite auffallen. Wir werten dies als Hinweis darauf, dass die gleichmäßige Sauerstoffverfügbarkeit während der Larvalentwicklung zu den wesentlichen Habitatfaktoren gehört und dass derartige Seen offenbar das Rückgrat der Besiedlung im Nordosten Deutschlands darstellen. Dass *A. imperator* von 1995 zu 1997 einen noch stärkeren Einbruch als *A. parthenope* erlitt, hängt sicherlich mit der bevorzugten Besiedlung kleinerer, nährstoffreicherer und damit noch ausstickungsgefährdeterer Gewässer zusammen.

Tab. 2: Chronologische Übersicht zur Phänologie von *Anax parthenope* und zur Zahl der Beobachtungen der Art pro Jahr im Vergleich zu *A. imperator* und *Orthetrum cancellatum*. – Tab. 2: Overview of the first and last sightings of adult *Anax parthenope* at lakes in NE Germany. For comparison, the number of records of *Anax parthenope*, *A. imperator* and *Orthetrum cancellatum* per year are given.

Jahr	Flugzeit von <i>A. parthenope</i>		Anzahl der Nachweise			Besonderheiten
	Frühestes Funddatum	Spätestes Funddatum	<i>Anax parthenope</i>	<i>Anax imperator</i>	<i>Orthetrum cancellatum</i>	
1989	05.07.	12.07.	2	3	29	
1990	11.06.	27.07.	4	4	36	
1991	02.07.	05.08.	3	9	91	
1992	02.06.	09.08.	9	51	147	Heißer Sommer
1993	16.06.	15.08.	5	41	138	
1994	20.06.	25.07.	4	60	132	Heißer Sommer
1995	28.06.	18.08.	28	103	104	Heißer Sommer
1996	10.06.	27.06.	7	10	47	Extrem kalter Winter
1997	01.07.	08.07.	3	13	56	
1998	06.06.	09.08.	9	28	46	
1999	09.06.	05.07.	7	28	101	Heißer Sommer
2000	17.05.	13.08.	15	59	145	
2001	09.06.	15.08.	23	45	99	
2002	25.05.	24.08.	58	92	169	Gezielte Suche nach <i>A. parthenope</i>

Die Jahre ab 1998 brachten eine Erholung, womöglich verstärkt durch den heißen Sommer 1999, dessen Juli-Mittel-Temperatur in Brandenburg beispielsweise 2 K über dem langjährigen Mittel lag (Ostdeutscher Rundfunk Brandenburg, Wetterbericht, 1. August 1999). Die meisten Beobachtungen von *A. parthenope* gelangen aber 2002, was einerseits natürlich als Folge besonders hoher und spezialisierter Suchaktivität, andererseits aber auch zweier vorangegangener sehr milder Winter zu sehen ist. Besonders aussagekräftig

ist der Vergleich der Jahre 1992 und 2002: Bei ähnlich hoher Beobachtungsintensität ist ein deutlicher Unterschied sichtbar.

Aus diesen Befunden lässt sich eine Lösung für die bereits von PETERS (1987) aufgeworfene Frage ableiten, warum einerseits von Klarwasserseen als Habitat gesprochen wird (MÜNCHBERG 1932 und MAUERSBERGER 1993), andererseits auch trübe Seen optimal besiedelt werden (PETERS 1987 und vorliegende Untersuchungen): *A. parthenope* benötigt augenscheinlich ganzjährig gewisse Sauerstoff-Mindestkonzentrationen und eine sommerliche Mindesttemperatursumme im Komplex. Daher

- hat er ein Rückzugsgebiet in den Klarwasserseen des Jungmoränenlandes Nordost-Deutschlands wegen ihrer besonders günstigen Sauerstoffverhältnisse im Winter und ihrer Lage im subkontinentalen, also sommerwarmen Klimabereich,
- war er schon vor dem Klimawandel in den Seenlandschaften Nordost-Deutschlands verbreitet (FÜLDNER 1863 und MÜNCHBERG 1932), weil damals die Belastung des Sauerstoffhaushaltes der Seen geringer gewesen sein dürfte,
- nimmt seine Verbreitung mit der Klimaerwärmung allmählich zu (s.a. OTT 2000),
- besiedelt er in Südbrandenburg und Sachsen-Anhalt auch trübe Gewässer, weil die Winter dort weniger kalt sind und daher seltener Sauerstoffprobleme unter Eis auftreten,
- kann er wegen der Klimaentwicklung – und damit auch hierzulande häufiger auftretender milder Winter – zunehmend auch im Norden trübe und belastete Gewässer nutzen,
- meidet er außerdem die Mittelgebirge wegen thermischer Probleme.

Diese landschaftsökologisch geschlossenen Zusammenhänge harren nun einer physiologischen Überprüfung im Experiment.

Die tendenzielle Zunahme ab 1995 im Nordosten (vgl. STERNBERG & HÖPPNER 2000 und Tab. 2) lässt sich aber nicht nur mit der Klimaentwicklung erklären, die sich in Brandenburg bislang in Form einer Erwärmung um 0,6 °C innerhalb der letzten 100 Jahre äußert (STOCK 2002). Sie fällt zeitlich genau so gut mit der Phase der trophischen Genesung der Seen als Ergebnis des Zusammenbruchs der DDR-Wirtschaft zusammen. Womöglich bilden sogar beide Faktoren gemeinsam die Basis für die aktuell weite Verbreitung im Jungpleistozän-Gebiet.

STERNBERG & HÖPPNER (2000) postulieren eine Arealerweiterung nach Norden und zitieren dabei UNRUH (1988) und JACOB (1969). Ersterer beschreibt lediglich Ansiedlungen in neu entstandenen Tagebaurestgewässern Mitteldeutschlands; die Ausbreitung dorthin könnte wahrscheinlicher von Norden nach Süden statt umgekehrt stattgefunden haben (aus Sachsen-Anhalt und Südbrandenburg; und wohl kaum aus den Mittelgebirgen). Letzterer behauptet eine Arealerweiterung ohne schlüssige Argumente und unter schlägt die Äußerungen von MÜNCHBERG (1932). Fakt ist, wer immer mit einiger Intensität nordostdeutsche Seen nach Libellen untersuchte, traf auf *A. parthenope*, beginnend mit FÜLDNER (1855).

Die Annahme von STERNBERG & HÖPPNER (2000), dass *A. parthenope* ursprünglich gar nicht zur mitteleuropäischen Fauna gehörte und erst infolge der Klimaänderung und der Rodungen günstige Lebensbedingungen hierzulande findet, lässt sich anhand der neuen Kenntnislage zu den Vorkommen im Nordosten Deutschlands widerlegen:

- Bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, also vor Eintreten des rapiden Klimawandels, gab es in Brandenburg zahlreiche Nachweise; KANZLER (1954) nannte mehr Funde von *A. parthenope* als von *Aeshna grandis* oder *A. cyanea* und deutlich mehr, als von *A. juncea* und *A. subarctica* zusammengenommen; der einzige mecklenburgische Odonatologe aus der Mitte des 19. Jahrhunderts erwähnte die Art aus dem Raum Neustrelitz (FÜLDNER 1855, 1863), wo sie bis heute bodenständig ist.
- Die Begünstigung durch Rodungen bleibt unbegründet, da Schwerpunkte der aktuellen Besiedlung in vollständig bewaldeten Gebieten liegen, z.B. Stechlinsee-Gebiet, Schorfheide, Kastavenseen und Fürstenseer Seen.

Diese Waldgebiete weisen heute natürlich einige Rodungsinseln in Form von kleinen Siedlungen, Wildäsungsflächen u.ä. auf, jedoch dürfte die Ausdehnung der Offenflächen vor der mittelalterlichen Entwaldungsphase nicht minder groß gewesen sein als in heutigen Waldgebieten. Einst ging die Existenz offener Bereiche auf das Vorhandensein gehölzreicher Verlandungsmoore sowie Schilfwälder an Flachseen mit beachtlichen Ausmaßen sowie auf natürliche dynamische Vorgänge wie Waldbrand und stark schwankende Wasserstände an abflusslosen Seen zurück.

STERNBERG & HÖPPNER (2000) erwähnen, dass *A. parthenope* Moore und Sümpfe vollständig meidet, was im Hinblick auf die Larvalphase sicherlich auch im Nordosten Deutschlands richtig ist. Es soll hier jedoch ergänzt werden, dass derartige Flächen aber offenbar entscheidende Nahrungshabitate der Imagines, und nicht nur zu Beginn der Flugzeit, darstellen.

Die *Anax-parthenope-Epitheca*-Zönose von JACOB (1969) ist nicht haltbar: das gemeinsame Vorkommen dieser beiden Arten ist bedeutend seltener (6 der 28 Fortpflanzungsgewässer) als z.B. das von *A. parthenope* und *Gomphus vulgatissimus* (17 von 28) oder *Onychogomphus forcipatus* (10 von 28). Das einzige Gewässer, an dem *A. parthenope* und *Epitheca bimaculata* gemeinsam Dominanz erreichen, ist der Thymensee, ein großer hocheutropher Flachsee, der für beide Arten aber eher etwas abseits des üblichen Habitatschemas liegt; der See erscheint für *A. parthenope* zu trüb, für *E. bimaculata* zu groß.

Da nicht für alle Fortpflanzungsgewässer eine hinreichend vollständige Erfassung des Libellenartenspektrums vorliegt, sind nachfolgende Aussagen etwas unsicher. Jedoch dürften *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Coenagrion pulchellum*, *Brachytron pratense*, *Aeshna mixta* und *Cordulia aenea* überall gemeinsam mit *A. parthenope* vorkommen. *Aeshna isocetes*, *Orthetrum cancellatum* und *Libellula fulva* gehören zu den regelmäßigen Begleitern. Imagines von *A. imperator* wurden an vielen Gewässern beobachtet, an denen auch *A. parthenope* flog – insbesondere an Flachseen mit reicher submerser und emerger Vegetationsstruktur; an den Fortpflanzungsgewässern von *A. parthenope* wurden aber nur ausnahmsweise auch *A. imperator*-Exuvien gefunden. Die hier vorgetragenen Sachverhalte zur Koexistenz mit anderen Aeshnidenarten weichen von den Äußerungen bei PETERS (1992) ab, was aber vornehmlich auf Unterschiede in den untersuchten Gewässertypen zurückgeht.

Auf Interaktionen zwischen den Männchen von *Anax imperator* und *A. parthenope* wird im Schrifttum mehrfach hingewiesen, ausführlich von PETERS (1972), der die Unterlegenheit der durchschnittlich etwas kleineren Art benennt. MARTENS & MÜLLER (1989) schränken dies ein und sehen *A. imperator* nur in stark strukturierten Bereichen und kleinen Buchten als dominant an. Nach unseren Beobachtungen zahlreicher Luftkämpfe bleibt *A. imperator* häufiger, aber nicht zwangsläufig Sieger. Als Beispiel mag folgende Notiz dienen: Am 9. Juli 2002 beispielsweise befliegen beide Arten die von einzelnen Röhrichtthalmen durchsetzte Flachwasserzone am Nordufer des Peetschsees bei Peetsch. Ein Männchen von *A. parthenope* entdeckte ca. 30 m seitlich vor sich ein langsam patrouillierendes *A. imperator*-Männchen, änderte seinen Kurs und flog einen rasanten Angriff. *A. imperator* drehte ab, daraufhin kehrte auch *A. parthenope* gemächlich auf seine ursprüngliche Flugbahn zurück.

Ähnliche Wechselbeziehungen bestehen außerdem zwischen *A. parthenope* und der im *A. parthenope*-Habitat vielerorts zahlreich anwesenden *Aeshna isoceles*.

Die anthropogene Gefährdung der Art im nordostdeutschen Jungmoränenland ist insgesamt als gering anzusehen. Zum einen toleriert die Art ein gewisses Eutrophierungsniveau und künstlichen Fischbesatz. Der touristische Nutzungsdruck auf die Gewässer ist im Gebiet nicht so hoch, dass das Vorhandensein von Röhrrieten dadurch entscheidend limitiert wäre. *Phragmites*-Röhrriete scheinen vielmehr seit einigen Jahren wieder auf dem Vormarsch zu sein (MAUERSBERGER unpubl.). Zum anderen diktieren klimatische Faktoren die Überlebensbedingungen für *A. parthenope*. Sieht man den aktuellen Klimawandel als menschengemacht, so ist sogar mit einer weiteren Förderung der Art zu rechnen. Wenn die weiter oben geäußerten Thesen zum Habitatanspruch richtig sind, so zeigt sich die anthropogene Veränderung in den Seenlandschaften für *A. parthenope* vor allem während der kalten Winter, wenn der Mangel an nährstoffarmen Klarwasserseen als Rückzugsraum mit günstigen Sauerstoffverhältnissen zum Tragen kommt.

Danksagung

Hiermit möchten wir O. Brauner, A. Günther, C. Henze, A. Krawutschke, J. Kroy, M. Kruse, M. Lemke, J. Möller, A. Reichling, S. Samu, V. Sommerhäuser, B. Vossen, Dr. S. Wagner und insbesondere F. Petzold danken, die mit den von ihnen beigesteuerten Funddaten das Verbreitungsbild abzurunden halfen. Sachdienliche Hinweise gab Dr. A. Martens. Physiko-chemische Daten zum Gewässerzustand verdanken wir dem Gewässerkataster und angewandte Gewässerökologie e.V. (Seddin) und Dr. J. Matthes (Seenprojekt Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin). Die Sauerstoffmessungen unter Eis an Seen des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin im kalten Winter 1995/ 1996 erledigte E. Kähler unter hohem persönlichen Einsatz.

Literatur

- BÖNSEL, A. & A. KÜHNER (2000): Libellen (Odonata) aus der Sammlung des Zoologischen Instituts der Universität Rostock. *Libellula* 19: 199-211
- BRAASCH, H. & D. BRAASCH (1962): Zur Odonatenfauna um Feldberg und Serrahn im Kreis Neustrelitz. *Biologische Beiträge* 1: 304-309
- BURBACH, K. & M. WINTERHOLLER (1997): Die Invasion von Hemianax ephippiger (Burmeister) in Mittel- und Nordeuropa 1995/1996 (Anisoptera: Aeshnidae). *Libellula* 16: 33-59
- FÜLDNER, J.M.G. (1855): Übersicht der Odonaten oder Libelluliden Mecklenburgs. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* 9: 49-79
- FÜLDNER, J.M.G. (1863): Mecklenburgs Neuroptera. *Programm zur öffentlichen Prüfung in das Gymnasium Carolinum Neustrelitz*: 1-8

- GÄBLER, H. (1962): Die Libellen des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. *Beiträge zur Erforschung Mecklenburger Naturschutzgebiete* I: 104-107
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (1993): *Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs - Handbuch für Exuviansammler*. Erna Bauer, Keltern
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. *Faunistische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden* 2: 197-239
- KANZLER, W. (1954): Märkische Libellenfauna. *Deutsche entomologische Zeitschrift (Neue Folge)* 1: 42-85
- KLAPKAREK, N. & H. BEUTLER (1999): Die Libellenfauna (Odonata) des NSG „Liebender Endmoräne“ (Brandenburg). *Märkische entomologische Nachrichten* 1: 21-38
- LE ROI, O. (1911): Beiträge zur Kenntnis der Libellenfauna von Brandenburg. *Berliner entomologische Zeitschrift* 56: 105-108
- LEUPOLD, P. (1998): Kleine Königslibelle - *Anax parthenope* (Selys 1839). In: KUHN, K. & K. BURBACH (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer, Stuttgart: 140-141
- MARTENS, A. & L. MÜLLER (1989): *Anax parthenope* Selys, 1839 (Odonata: Aeshnidae) in Niedersachsen. *Braunschweiger naturkundliche Schriften* 3: 399-406
- MAUERSBERGER, H. & R. MAUERSBERGER (1996): *Die Seen des Biosphärenreservates "Schorfheide-Chorin" - eine ökologische Studie. Untersuchungen zur Struktur, Trophie, Hydrologie, Entwicklung, Nutzung, Vegetation und Libellenfauna*. Dissertation, Universität Greifswald
- MAUERSBERGER, R. (1993): Gewässerökologisch-faunistische Studien zur Libellenbesiedlung der Schorfheide nördlich Berlins. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 32: 85-111
- MAUERSBERGER, R. (1999): Wiederfunde von *Anax parthenope* Selys und *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier) in Mecklenburg-Vorpommern (Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae). *Libellula* 18: 197-199
- MAUERSBERGER, R. & F. PETZOLD (2002): Seen als Habitate für *Onychogomphus forcipatus forcipatus* im Jungpleistozängebiet Nordost-Deutschlands (Odonata: Gomphidae). *Libellula* 21: 101-144
- MÜNCHBERG, P. (1932): Zur Biologie des Odonatengenus *Anax* Leach. *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 1932: 66-86
- OTT, J. (2000): Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Europa – die Folge einer Klimaveränderung? *NNA-Berichte, Alfred-Toepfer-Akademie für Naturschutz, Schneverdingen* 13/2: 13-35
- OTT, J. & W. PIPER (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata). In: BINOT, M., P. BLESS, P. BOYE, H. GRUTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz* 55: 260-263
- PETERS, G. (1972): Gibt es Konkurrenz zwischen Libellenarten? *Entomologische Berichte* 52: 104-107
- PETERS, G. (1987): *Die Edellibellen Europas*. Die Neue Brehm-Bücherei 585, Ziemsen, Wittenberg

- PETERS, G. (1992): Koexistenz und relative Häufigkeit von Aeshnidenkolonien im zentralen Mitteleuropa (Anisoptera, Aeshnidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 36: 145-151
- PETERS, G. (2000): Unbekannte Bekannte: die Anax-Species in Europa (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 19: 53-64
- RUMPF, M. & P. WERNICKE (2001): Die Libellenfauna ausgewählter Gewässer im Naturpark Feldberger Seenlandschaft. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern* 36: 92-109
- SCHIEMENZ, H. (1953): *Die Libellen unserer Heimat*. Urania, Jena
- SCHWARZBERG, H. (1968): Ein Beitrag zur Odonatenfauna des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* 6: 5-10
- STERNBERG, K. & B. HÖPPNER (2000): Anax parthenope Selys, 1839 - Kleine Königslibelle. In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): *Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2*. Ulmer, Stuttgart: 139-148
- STOCK, M. (2002): Klimaveränderungen und deren Folgen für die Entwicklung im Land Brandenburg. Vortrag zur Fachtagung "Klimaschutz, Verkehrs- und Siedlungsplanung im Land Brandenburg" anlässlich des 10-jährigen Bestehens des Landesbüros anerkannter Naturschutzverbände Brandenburgs, 09. März 2002, Potsdam
- STÖCKEL, G. (1984): Zur Häufigkeit der Libellenarten im Kreis Neustrelitz (Bezirk Neubrandenburg) einst und jetzt. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 27: 83-89
- UNRUH, M. (1988): Vergleichende Betrachtung zur Libellenfauna ausgewählter Abgrabungsgebiete des Zeitzer Gebietes, Bez. Halle, DDR. *Libellula* 7: 111-128
- ZESSIN, W.K.G. & D.G.W. KÖNIGSTEDT (1993): *Rote Liste der gefährdeten Libellen in Mecklenburg-Vorpommerns*. Der Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

Anhang 1: Liste der *Anax parthenope*-Fundorte in den Seenlandschaften beidseits der Pommerschen Endmoräne in Nordost-Deutschland. – Appendix 1: Lakes with records of *Anax parthenope* along the Pomeranian glacial terminal moraine in NE Germany.

Erläuterungen:

Die Zahl in Klammern nach dem Fundort ist die Nummer des jeweiligen Messtischblattes (1:25000) mit Angabe des Quadranten, auf dem der Fundort liegt. Die allein stehende Zahl in Klammern nach dem Datum benennt die Anzahl der beobachteten Imagines, Namen in Kapitälchen kennzeichnen publizierte Daten, Fundorte in Fettdruck heben bewiesene Fortpflanzungsgewässer hervor, die Namen der Autoren wurden abgekürzt (RM= Rüdiger Mauersberger, AB & HM = André Bönsel und Hinrich Matthes)

- Bützower See (2137/2): 09.07.2002 (1, AB & HM)
- Peetschsee bei Bützow (2137/4): 09.07.2002 (8, AB & HM)
- Süder See bei Bützow (2138/3): 09.07.2002 (1, AB & HM)
- Kleiner Weiher bei Vietgest (2240/1): 13.07.2002 (1, AB & HM)
- Krakower Obersee (2339/4): 27.07.02 (15, AB & HM)
- Gültzsee bei Glawe (2439/2): 06.06.2002 (5, AB & HM)
- Heidsee bei Plau (2439/4): 09.06.2002 (3, AB & HM)
- Müritz und Specker Seen (2542/4): 16.-21.06.1964 (2, SCHWARZBERG 1968)
- Großer Bodensee SE Kratzeburg (2543/4): unsichere Beobachtung von STÖCKEL (1984)
- Zotensee N Babke (2643/1): 09.07.2002 (2, RM)
- Langhäger See W Neustrelitz (2643/2): 05.07.1999 (1, MAUERSBERGER 1999)
- Kleiner See bei Zinow (2644/2): 25.06.2002 (1, AB & HM)
- Großer Bürgersee (2644/3): 24.06.2001 (5, AB & HM)
- Neustrelitz im Thiergarten (2644/1): Juni, vor 1850 (FÜLDNER 1855, 1863); um 1900 (Gundlach in BÖNSEL & KÜHNER 2000)
- Großer Prälanksee (2644/1): 24.06.2001 (3, AB & HM)
- Kleiner Prälanksee (2644/1): 24.06.2001 (4, AB & HM)
- Wiese bei Prälank (2644/1): 24.06.2001 (1, AB & HM)
- Waldwiese N Prälank (2644/1): 24.06.2001 (1, AB & HM)
- Langer See NE Neustrelitz (2644/2): unsichere Beobachtung von STÖCKEL (1984)
- **Großer Lanzsee E Neustrelitz** (2644/4): 17.06.2001 (3 Exuvien, RM)
- Thurower See (2645/1): 23.07.2001 (2, AB & HM)
- Fürstenseer See, SW-Teil (2644/4): 05.07.1999 (5, AB & HM)
- Fürstenseer See, SO-Teil (2645/3): 17.06.2001 (1, RM)
- Zwirnsee E Neustrelitz (2645/3): 09.06.1999 (1, RM); 05.07.1999 (1, MAUERSBERGER 1999)
- Wiese am Weitendorfer Haussee (2646/1): 1960 (1, BRAASCH & BRAASCH 1962)
- Hechtsee/Feldberg (2646/1): 1960 (mehrere Tiere über Wasserfläche, BRAASCH & BRAASCH 1962)
- Haussee/Feldberg (2646/4): Juni, vor 1850 (FÜLDNER 1855, 1863)

- Kleinsee E Blindow (2649/1): 09.06.2002 (1, A. Günther, M. Lemke und A. Reichling)
- **Großer Tornower See** (2649/2): 09.06.2002 (10, 21 Exuvien, A. Krawutschke und M. Kruse)
- Soll SW Schenkenberg (2649/2): 09.06.2002 (1, A. Krawutschke und M. Kruse)
- **Hasselsee NE Prenzlau** (2649/3): 09.06.2002 (1, 3 Exuvien, F. Petzold, V. Sommerhäuser)
- Kleingewässer S Bündigershof (2649/3): 09.06.2002 (1, F. Petzold, V. Sommerhäuser)
- **Grünower See** (2649/4): 09.06.2002 (2 Exuvien, RM)
- Koppelsee S Grünow (2649/4): 09.06.2002 (3, RM und C. Hinz)
- Moosbruch S Grünow (2649/4): 09.06.2002 (2, RM und C. Hinz)
- Großer Labussee S Wesenberg (2743/3): 09.08.1956 (einige Männchen und 2 Räder, Schwenzer und Schöffner in Wagner briefl.); 10.08.1956 (1, Wagner)
- **Peetschsee bei Peetsch** (2743/3): 23.06.2001 (1, RM); 28.07.2001 (2, RM); 08.06.2002 (2 Exuvien, RM); 22.06.2002 (3, RM); 09.07.2002 (3, 1 Exuvie, RM)
- Großer Keetzsee (2744/2): ohne Datum (>2, RUMPF & WERNICKE 2001)
- Kleiner Stiegsee (2744/2): ohne Datum (1, RUMPF & WERNICKE 2001)
- **Thymensee W Altthymen** (2744/4): 02.07.1998 (1, J. Kroy); 24.05.2000 (3 über Wiesen, RM); 04.06.2002 (5, 20 Exuvien, RM); 15.08.2002 (1, RM)
- **Paulsee N Fürstenberg** (2744/4): 04.06.2002 (20, 6 Räder und Tandems, 3 Exuvien, RM); 14.06.2002 (6, 10 Exuvien, F. Petzold); 03.07.02 (4 Exuvien, F. Petzold); 30.07.2002 (5, 2 Exuvien, F. Petzold); 03.09.02 (1 Exuvie, F. Petzold)
- **Schwarzer See NW Fürstenberg** (2744/4): 18.06.2002 (3, 1 Exuvien, F. Petzold); 06.07.2002 (3, F. Petzold); 08.07.2002 (1, F. Petzold); 30.07.2002 (1, F. Petzold)
- **Plasterinsee E Fürstensee** (2745/1): 17.06.2001 (1 Exuvie, RM); 13.08.2000 (1, RM)
- Waldrand NW Dabelower See (2745/1): 10.07.1998 (2, AB & HM)
- Großer Brückenthinsee (2745/1): ohne Datum (>10, RUMPF & WERNICKE 2001)
- Dabelowsee (2745/1): ohne Datum (>10, RUMPF & WERNICKE 2001)
- Pfarrsee/Wokuhl (2745/1): 25.06.98 (3, AB & HM)
- Waldrand N Pfarrsee (2745/1): 25.06.98 (1, AB & HM)
- Molkenkammersee NE Fürstenberg (2745/3): 21.07.1995 (1, J. Kroy); 28.07.1995 (1, RM, J. Kroy & Bukowsky); 13.06.2000 (2, RM)
- Großer Kastavensee (2745/3): 23.07.1992 (2, RM); 08.07.1997 (1, RM), ohne Datum (RUMPF & WERNICKE 2001)
- Oberkastavensee, Nordbecken (2745/3): 26.06.2001 (1, RM); 17.07.1998 (3, RM)
- Zahensee S Dabelow (2745/3): 04.06.2002 (1, RM)
- **Großer Kronsee/Rutenberg** (2745/4): 08.07.1995 (2, RM); 28.07.1995 (4, RM); 09.06.2001 (2 Exuvien, RM); 27.06.2001 (3 Exuvien, RM)
- Clanssee SE Beenz (2746/1): 08.07.1995 (1, RM); 17.07.1995 (1, J. Kroy); 15.06.1998 (1, J. Kroy)
- Torgelowsee NE Lychen (2746/1): 28.07.2002 (2, F. Petzold)

- **Waschsee S Mechow** (2746/1): ohne Datum (>2, RUMPF & WERNICKE 2001); 15.06.2001 (1 Exuvie, RM)
- **Made E Mechow** (2746/1): 20.06.1999 (1, MAUERSBERGER 1999); 05.07.2002 (3, 1 Exuvie, RM)
- **Großer Mechowsee** (2746/1): ohne Datum (>2, RUMPF & WERNICKE 2001)
- **Dreetzsee** (2746/2): ohne Datum (>10, RUMPF & WERNICKE 2001)
- **Krüselinsee** (2746/2): ohne Datum (>2, RUMPF & WERNICKE 2001)
- **Fauler See NE Lychen** (2746/3): 01.07.1997 (1, RM); 09.08.1998 (1, RM und F. Petzold); 17.05.2000 (1 Exuvie, RM); 06.07.2001 (3, RM); 25.07.2001 (1, RM); 03.08.2001 (2, RM); 05.06.2002 (1, RM); 20.06.2002 (1 Exuvie, RM); 01.08.2002 (4, RM)
- **Tiefer See NE Lychen** (2746/3): 05.06.2002 (2, RM); 18.08.2002 (1, RM)
- **Kolbatzer Mühlteich** (2746/3): 20.06.1999 (1, RM)
- **Lehstsee NE Lychen** (2746/3): 11.07.2002 (2, RM); 21.07.2002 (4, 1 Tandem, RM)
- **Lehstsee-Niederung NE Lychen** (2746/3): 13.06.2001 (2, RM); 26.06.2001 (1, RM); 25.07.2001 (3, RM); 31.07.2001 (2, RM und T. Fartmann); 19.06.2002 (4, RM); 20.06.2002 (1, RM); 11.07.2002 (2, RM)
- **Kleiner Kronsee NE Lychen** (2746/3): 17.06.2002 (2 Exuvien, F. Petzold); 05.07.2002 (2, F. Petzold); 28.07.2002 (2, 3 Exuvien, F. Petzold)
- **Fegefeuer E Lychen, Wiese** (2746/3): 07.07.2000 (2, RM)
- **Schnakenpfuhl NE Lychen** (2746/3): 13.06.2001 (1, RM)
- **Rote Ranke NE Lychen** (2746/3): 20.06.02 (2, RM)
- **Großer Küstrinsee** (2746/3+4): 11.07.1994 (6, F. Petzold); 11.06.1996 (4, F. Petzold)
- **Jungfernsee NW Warthe** (2746/4): 30.07.2001 (1, RM)
- **Haussee/Hardenbeck** (2747/1+3): 11.07.1994 (2, F. Petzold)
- **Kleiner Zermittensee bei Kagar** (2842/4): 09.06.2000 (2, RM)
- **Kleiner Cramolsee** (2843/1): 09.06.2000 (2, RM)
- **Giesenschlagsee, Mittelbecken** (2843/1): 14.06.2002 (1, 3 Exuvien, F. Petzold); 03.07.02 (5 Exuvien, F. Petzold); 29.07.2002 (2, F. Petzold)
- **Bei Zechlinerhütte** (2843/1): 07./08.1910 (von Geyr in LE ROI 1911)
- **Rheinsberger See** (2843/3): 07./08.1910 (von Geyr in LE ROI 1911)
- **Breutzensee NE Rheinsberg** (2843/4): 09.07.2002 (2, RM)
- **Kölpinsee E Rheinsberg** (2843/4): 09.07.2002 (4, RM)
- **Nehmitzsee** (2843/4): 29.07.2002 (1, RM)
- **Beerenwiese NW Nehmitzsee** (2843/4): 24.07.2002 (1, O. Brauner)
- **Kleiner Tietzensee E Rheinsberg** (2843/4): 02.07.2002 (1, RM)
- **Großer Glietensee S Groß Menow** (2844/1): 17.06.2002 (2, RM)
- **Wiese S Großer Boberowsee SW Groß Menow** (2844/1): 25.07.2002 (1, O. Brauner)
- **Peetschsee S Steinförde** (2844/1+2): 13.07.1994 (1, F. Petzold); 09.08.1996 (2, 1 Exuvie, F. Petzold)
- **Bei Fürstenberg** (ca. 2844/2): Juni, um 1850 (FÜLDNER 1863)
- **Roofensee/Menz** (2844/3): 17.06.2002 (2, RM)

- Kleiner Törnsee W Menz (2844/3): 29.07.2002 (0,1, RM)
- **Haussee/Barsdorf** (2845/1): 26.05.2000 (1 und 1 frischgeschlüpfte Tier in angrenzender Wiese, RM)
- Moddersee E Himmelpfort (2845/2): 29.06.1999 (1, RM)
- **Kleiner Lychensee** (2845/2): 17.06.2002 (1, 2 Exuvien, F. Petzold); 05.07.2002 (1, F. Petzold); 29.07.2002 (6, F. Petzold)
- Mellenmoor/Lychen (2845/2): 21.05.2002 (1, RM); 25.06.2002 (4, RM)
- **Mellensee/Lychen** (2845/2): 21.05.2002 (1 juv., RM)
- Zenssee/Lychen (2846/1): 10.07.2002 (2, RM)
- Netzowsee N Templin (2846/2, 2847/3): 30.07.1995 (1, J. Kroy); 08.07.2002 (4, RM)
- Großer Beutelsee (2846/3): 03.07.1995 (1, S. Samu und B. Vossen)
- **Densowsee/Annenwalde** (2846/3): 05.07.2002 (3, 1 Exuvie, F. Petzold); 28.07.2002 (3, 1 Exuvie, F. Petzold)
- Haussee/Metzelthin (2847/1): 03.07.1995 (1, J. Kroy)
- Kölpinsee E Milmersdorf (2847/4): 28.07.2002 (1, RM)
- Gelandsee SW Stegelitz (2848/4): 28.07.2002 (1, RM)
- Mühlensee E Temmen (2848/4): 28.07.2002 (2, RM)
- Sabinensee bei Willmine (2848/4): 06.08.1995 (2, RM)
- Großer Dolgensee N Melzow (2849/1): 07.08.1995 (1, RM); 04.08.2002 (2, O. Brauner und H. Rothe)
- Oberuckersee, Große Lanke (2849/1): 28.07.2002 (4, RM)
- Kespersee NE Melzow (2849/2): 16.06.2002 (2, RM)
- Jakobsdorfer See NW Wilmsdorf (2849/3): 28.07.2002 (2, RM)
- **Großer Tietzensee E Rheinsberg** (2943/2): 27.05.2000 (1 Exuvie, RM und E. Fuchs); 29.07.2002 (5, 1 Exuvie, RM)
- **Zechowsee E Rheinsberg** (2943/2): 12.07.2002 (2, 1 Exuvie, RM), 19.08.2002 (1, RM)
- Großer Wentowsee E Dannenwalde (2945/1+2): 10.07.1994 (2, F. Petzold)
- Burgwallstich bei Burgwall (2945/4): 10.06.1996 (1, J. Kroy)
- Döbertstich bei Zehdenick (2945/4): 15.08.1995 (1, J. Kroy)
- Germaniastich bei Zehdenick (2945/4): 11.06.1996 (1, J. Kroy)
- Maaßstich bei Zehdenick (2945/4): 11.06.1996 (20, J. Kroy)
- Kuhwallsee N Vogelsang (2946/1): 10.07.1995 (2, J. Kroy)
- Röddelinsee-Abfluß (2946/1): 16.06.1999 (1, RM)
- Röddelinsee SW Templin (2946/1+2): 30.06.2001 (F. Petzold)
- Heide NW Vogelsang (2946/1): 24.07.2000 (1, RM)
- Lübbensee SE Templin (2947/1): 07.07.1995 (2, RM); 24.07.1995 (1, RM)
- Polsensee E Vietmannsdorf (2947/1): 02.07.1993 (1, RM)
- Bollwinsee N Gollin (2947/2): 04.08.1993 (1, RM)
- Gihsee NW Gollin (2947/2): 20.06.1994 (1, RM)
- **Libbesicke-See W Ringenwalde** (2947/2): 06.06.1998 (5, 1 Exuvie, RM); 21.06.1998 (3, RM)
- Stabsee W Ringenwalde (2947/2): 06.06.1998 (1, RM)

- Barssee N Groß-Väter (2947/3): 04.08.1991 (1, MAUERSBERGER 1993); 25.06.1994 (1, RM); 25.07.1994 (1, RM); 23.06.2002 (1, RM)
- Bleisee S Bebersee, Wiese (2947/3): 05.08.1991 (1, RM, H. Beutler und D. Beutler, MAUERSBERGER 1993); 06.07.1993 (1, RM)
- **Großer Vätersee/Groß Väter** (2947/3): 11.08.1995 (1, RM); 18.08.1995 (2, RM); 27.06.1996 (5 Exuvien, RM); 18.05.2000 (1 Exuvie, RM)
- **Kleiner Vätersee** (2947/3): 12.07.1989 (3, RM); 11.06.1990 (2, RM und J. Burkowski); 27.07.1990 (2, RM); 02.07.1991 (2, MAUERSBERGER 1993); 04.07.1992 (2, 2 Exuvien, RM); 30.07.1992 (3, RM); 16.06.1993 (2, RM) 28.06.1995 (6 Exuvien, R. Busse, R. Jödicke und RM); 30.06.1995 (4, 29 Exuvien, RM); 11.06.1996 (1, RM); 02.07.1997 (2, 1 Exuvie, RM); 18.05.2000 (1 Exuvie, RM); 31.07.2000 (1 Exuvie, RM)
- Bebersee in Bebersee (2947/4): 26.07.1990 (1, MAUERSBERGER 1993); 19.06.2000 (2, RM)
- Kleiner Gollinsee (2947/4): 19.06.2000 (1, RM)
- **Großer Gollinsee** (2947/4): 05.07.1989 (20, MAUERSBERGER 1993); 28.06.1992 (2, RM); 26.07.1992 (2, RM); 09.08.1992 (1, RM); 15.08.1993 (8, RM); 02.07.1994 (20, RM); 30.06.1995 (6, 1 Exuvie, RM); 07.07.1995 (3, RM); 24.07.1995 (6, RM); 31.07.1995 (1, 6 Exuvien, RM); 11.08.1995 (1, RM); 16.06.1996 (6 Exuvien, F. Petzold); 21.08.2002 (1, C. Henze); 24.08.2002 (1, RM)
- Großer Döllinsee (2947/4): 12.07.1995 (2, RM)
- **Wuckersee SW Friedrichswalde** (2947/4): 21.06.1992 (1, RM); 12.07.1995 (2, RM); 02.08.1995 (1, RM); 06.07.2001 (1, RM); 18.06.2002 (2, RM); 06.07.2002 (7 Exuvien, RM); 16.08.2002 (1, RM)
- Kleiner Krinertsee N Ringenwalde (2948/1): 07.07.1992 (1, RM)
- Proweskesee N Ringenwalde (2948/1): 17.06.1996 (1, RM)
- Großer Kelpinsee E Ringenwalde (2948/1): 06.06.2002 (1, RM)
- Briesensee E Poratz (2948/2): 02.06.2002 (1, RM)
- Glambecker See (2948/4): 02.06.1992 (1, RM)
- Plötzendiebel N Glambeck (2948/4): 15.08.2001 (1, RM)
- Warnitzsee S Neuhaus (2949/1): 21.07.2001 (1, RM)
- Großer Peetzigsee (2949/2): 09.07.1995 (1, RM)
- West-Rarangsee N Groß Schönebeck (3047/2): 04.07.1987 (1, RM); 18.06.1988 (1, MAUERSBERGER 1993); 18.6.2002 (2, RM)
- Kleiner Glasowsee NW Groß Schönebeck (3047/3): 11.06.1996 (1, RM)
- Pehlitzsee bei Brodowin (3049/4): um 1970 (4 bis 5, PETERS 1972, 1987)
- Feldweg S Parsteiner See (3049/4): 24.06.2002 (1, O. Brauner)
- **Kleine Lanke NW Liebenberg** (3045/3): 09.07.1975 (1, Peters in STÖCKEL 1979), 13.06.1998 (1 Exuvie, RM)
- **Mäckersee/Finow** (3148/1): 30.05.2002 (1 Larve, J. Möller); 18.06.2002 (1, A. Reichling, J. Weigel)
- Steinwerkgrube/Finow (3148/1): 15.06.2002 (1, A. Reichling)
- Großer Stadtsee/Eberswalde (3149/1): 07.06.1913 (1, PAULY 1913 in KANZLER 1954)

