

## Neufunde des Zweiflecks (*Epithea bimaculata*) am nördlichen Oberrhein und im angrenzenden Kraichgau (Baden)

von Klaus Guido Leipelt<sup>1</sup> & Franz-Josef Schiel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kriegsstraße 184, 76133 Karlsruhe

<sup>2</sup>Turenneweg 9, 77880 Sasbach

### Zusammenfassung

In den Jahren 2006-2008 konnten am nördlichen Oberrhein und im angrenzenden Kraichgau für acht weitere Gewässer erstmals Bodenständigkeitsnachweise des Zweiflecks (*Epithea bimaculata*) erbracht werden. Drei dieser Gewässer befinden sich im NSG „Rußheimer Altrhein“, wo die Art schon in den 1970er Jahren beobachtet wurde. Zwei weitere Gewässer liegen unweit davon bei Alt-Dettenheim, eines bei Karlsruhe-Knielingen, eines in Rheinstetten-Neuburgweiler und eines bei Knittlingen im Kraichgau. Im badischen Landesteil wurde *E. bimaculata* damit seit 1999 an elf Gewässern anhand von Exuvien oder Larven dokumentiert.

### Einleitung

Der Zweifleck (*Epithea bimaculata*, Abb. 1) besitzt ein ausgedehntes Verbreitungsgebiet, das sich von Japan im Osten bis ins zentrale Frankreich im Westen erstreckt. In Europa erreicht die Art im Norden das südliche Skandinavien, im Süden den nördlichen Balkan (GRAND & BOUDOT 2006, WILDERMUTH 2008b). In Deutschland liegen die Verbreitungsschwerpunkte im nördlichen Brandenburg sowie im Saarland (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000). In den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt ist die Verbreitung nach bisherigem Kenntnisstand sehr lückenhaft. Aus den restlichen Bundesländern liegen entweder keine, nicht gesicherte oder lediglich sehr alte Funde vor (WILDERMUTH 2008a: 344).

Das von der Art besiedelte Gewässerspektrum beinhaltet sowohl natürliche als auch anthropogen entstandene Stillgewässer in glazial geprägten Landschaften sowie Altwässer und Kieseeseen in der Flussaue (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000). Die Fortpflanzungsgewässer weisen eine Mindestfläche von ca. 0,2 ha und eine Mindesttiefe von 1 m auf (WOLF 1998, TROCKUR & MAUERSBERGER 2000, LINGENFELDER 2006). Der Trophiegrad der besiedelten Gewässer reicht von meso- bis polytroph (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000, TROCKUR & STERNBERG 2000) und schließt auch dystrophe Gewässer wie den Kleinen Ursee mit ein (BAUER 1977). Die Unterwasservegetation kann spärlich oder auch dicht und flächig entwickelt sein. Die Präsenz von Fischen scheint obligat zu sein (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000, TROCKUR & STERNBERG 2000). Die Entwicklungszeit der Larven soll in Mitteleuropa zwei bis drei Jahre betragen (TROCKUR & STERNBERG 2000); die Ergebnisse der Larvenaufzuchtversuche von BILEK (1961) lassen jedoch den Schluss zu, dass die Entwicklungszeit auch kürzer sein könnte. Als typische Frühjahrsart zeigt *E. bimaculata* einen synchronisierten Schlupf. Im Saarland erstreckt sich die Emergenzphase in der Regel nur über ein bis zwei Wochen, wobei bereits vier bis sechs Tage nach Beginn der Emergenz die Hälfte der Tiere geschlüpft ist (TROCKUR & STERNBERG 2000). Vermutlich in Abhängigkeit von der Höhenlage, der geografischen Lage und der Witterung kann der Schlupf in Deutschland bereits Ende April - wie am Oberrhein (Axel Conrad & Klaus Guido Leipelt; in HUNGER 2007) - oder auch erst gegen Ende Mai/Anfang Juni - wie in Oberschwaben (SCHIEL unpubl.) - einsetzen. Patrouillierende Männchen am Fortpflanzungsgewässer können mitunter schon Mitte Mai beobachtet werden. Die Flugzeit endet zwischen Mitte Juni und Anfang Juli (TROCKUR & STERNBERG 2000, MAUERSBERGER 2006).

In Baden-Württemberg ist *E. bimaculata* bisher in zwei Naturräumen nachgewiesen worden: der Oberrheinebene und dem Alpenvorland (Abb. 2). TROCKUR & STERNBERG (2000) geben eine Übersicht über die bis 1999 bekannt gewordenen Funde in Baden-Württemberg. Demnach war die Art aus der nördlichen Oberrheinebene seit Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt. Im Zeitraum zwischen 1984 bis 1998 gab es jedoch keine Funde mehr im badischen Teil, weshalb

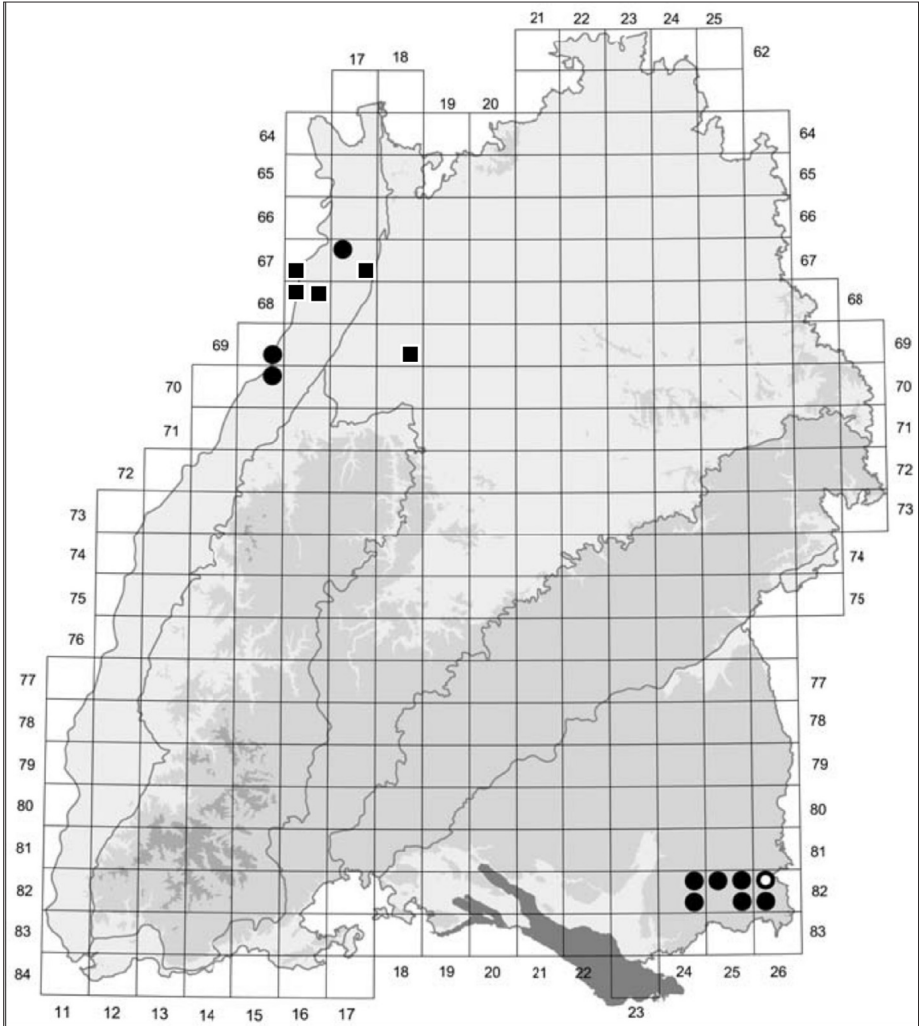


**Abb. 1:** Frisch geschlüpftes Männchen von *Eitheca bimaculata* (Wörth, Rheinland-Pfalz - Foto: K.G. Leipelt).

*E. bimaculata* in der 12. Roten Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Libellenarten (STERNBERG et al. 1999) für den Naturraum Oberrheinebene als „ausgestorben oder verschollen“ geführt wurde. Links des Rheins auf rheinland-pfälzischem Gebiet wurde die Art 1994, 1995 und 1997 in der Umgebung von Hagenbach jedoch mehrfach nachgewiesen (KITT & WOLF 1995, Heidemann mdl. in TROCKUR & STERNBERG 2000, vgl. LINGENFELDER 2006). Erst im Jahr 1999 erfolgte dann wieder ein Nachweis in Baden: H. Leinsinger fand eine Exuvie an einem Baggersee bei Altlußheim (TROCKUR & STERNBERG 2000). In den Folgejahren kamen drei weitere Gewässer mit Bodenständigkeitsnachweisen hinzu: 2002 wurde eine Exuvie am Fermasee bei Neuburgweier (SCHIEL & SCHANOWSKI 2002) sowie 2003 eine Exuvie an einem Baggersee westlich Karlsruhe nachgewiesen (SCHANOWSKI & SCHIEL 2003). Im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsstudie wurde darüber hinaus eine Larve am Lußhardtsee bei Kronau gefangen (BFS 2005).

Im baden-württembergischen Alpenvorland wurde *E. bimaculata* zuerst von BAUER (1977) nachgewiesen, der sie am Großen und Kleinen Ursee im Westallgäu fand. Nachfolgend konnte die Art dort immer wieder bestätigt werden (z.B. WILDERMUTH & BAUER 2001). Unweit davon ist die Art seit 1997 an zwei weiteren Gewässern - dem Badsee und dem Argensee - gefunden worden (TROCKUR & STERNBERG 2000).

Im Erscheinungsjahr des zweiten Bandes der Libellen Baden-Württembergs (STERNBERG & BUCHWALD 2000) waren in Baden-Württemberg lediglich fünf Gewässer mit bodenständigem Vorkommen bekannt: Ein Gewässer in der Oberrheinebene und vier im Alpenvorland. Bis 2006 erhöhte sich deren Zahl auf elf, von denen vier Gewässer auf die Oberrheinebene und sieben auf das Alpenvorland entfielen (HUNGER et al. 2006). Nachfolgend konnten in den Jahren 2006, 2007 und 2008 in Nordbaden weitere Vorkommen entdeckt bzw. alte Fundorte bestätigt werden. Diese Funde sollen im Folgenden dar-



**Abb. 2:** Bodenständige Vorkommen von *Epitheca bimaculata* in Baden-Württemberg. Schwarzer Kreis mit weißem Punkt: bereits vor 1995 nachgewiesen und noch aktuell; schwarze Vollkreise: Nachweise zwischen 1995 und 2005; Quadrate: Messtischblattquadranten mit Neunachweisen seit HUNGER et al. (2006).

gestellt werden.

### Methode

In den Jahren 2006 - 2008 wurden im Zeitraum von Ende April bis Anfang Juni geeignet erscheinende Gewässer in den Rheinauen am nördlichen Oberrhein auf badischer Seite unsystematisch aufgesucht. Dabei wurden zur Schlupfzeit der Art gut begehbare Uferbereiche nach Exuvien abgesucht, unzugängliche Uferstrecken auch vom Kajak aus. Ab Mitte Mai wurde auch auf über dem Gewässer patrouillierende männliche Imagines geachtet, die mit Hilfe eines Fernglases bestimmt wurden. Zusätzlich konnte noch ein weiterer Fund durch Vermittlung von Bernd Kunz im Internet recherchiert werden.

### Ergebnisse

Nachweise von Exuvien erfolgten an acht Gewässern, von denen bislang keine Bodenständigkeitsnachweise vorlagen (Tab. 1): Rußheimer Altrhein, Schrankenwasser und Altwasserrest im Elisabethenwörth (NSG „Rußheimer Altrhein“), NSG „Altrhein Königsee“, Tongrube beim Altrhein Königsee, Knielinger See im NSG „Altrhein Maxau“, Lettenlöcher im NSG „Altrhein Neuburgweier“ und ein Stillgewässer im NSG „Weißacher Tal“ bei Knittlingen im Kraichgau. An einem Baggersee westlich Karlsruhe wurden seit 2003 in vier Jahren einzelne Exuvien gefunden und 2007 auch patrouillierende Männchen beobachtet. Darüber hinaus wurden in den beiden vergangenen Jahren an vier zusätzlichen Gewässern in Nordbaden patrouillierende Männchen beobachtet (Tab. 1): Rappenwört-Altrhein, Grünenwasser, Gewässerneuanlage im NSG „Fritschlach“ und Lußhardtsee Kronau.

### Diskussion

Der deutliche Anstieg an Fundorten von *Epithecica bimaculata* in Nordbaden von einem Gewässer mit Bodenständigkeitsnachweis Ende 1999 über vier Ende 2005 bis hin zu elf im Jahr 2008 wirft die Frage auf, ob dieser Zuwachs lediglich methodisch bedingt, oder ob die Art in den letz-

ten Jahren tatsächlich häufiger geworden ist. Auch in anderen Regionen häufen sich in den letzten Jahren die Funde; insbesondere aus dem Saarland und aus Brandenburg (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000, TROCKUR 2004, MAUERSBERGER 2006), aus Bayern (HESS et al. 1996, WOLF 1998), dem württembergischen Alpenvorland (HUNGER et al. 2006) und auch aus Rheinland-Pfalz (LINGENFELDER 2006, OTT 2006) liegen viele aktuelle Nachweise vor. Während HESS et al. (1996) den Grund für die Zunahme an Nachweisen in Bayern in „zeitlich begrenzten Ansiedlungen bzw. räumlichen Ausdehnungen von Metapopulationen“ sehen, hält B. Trockur (mdl. in LINGENFELDER 2006) für das Saarland die Neuentstehung von geeigneten Habitaten für eine wichtige Ursache. Vor allem aber die Intensivierung der Suche nach der Art sowie eine verbesserte Suchstrategie werden als Gründe ins Feld geführt (TROCKUR 2004, HUNGER et al. 2006, LINGENFELDER 2006).

Fakt ist, dass die Art in den letzten Jahren in denjenigen Bereichen der Oberrheinebene bestätigt wurde, aus denen sie schon Mitte des 19. Jahrhunderts und dann in unregelmäßigen Abständen immer wieder nachgewiesen wurde. FISCHER (1850) nennt sie erstmals als „selten“ für den Raum Mannheim-Karlsruhe. Die nächsten Meldungen aus der Region stammen dann von Förster (1911/12, in ROSENBOHM 1965) sowie von G. Jurzitza und H. Heidemann aus den 1960er bis 1980er Jahren (JURZITZA 1963, 1965, 1978, sowie Jurzitza/Heidemann in litt. in TROCKUR 1990). Aktuell wurden Exuvien von *E. bimaculata* unter anderem am Rußheimer Altrhein und am Schrankenwasser gefunden, wo die Art in den 1970er Jahren beobachtet worden war (JURZITZA 1978). Von den Saumseen bei Karlsruhe-Daxlanden, wo die Art bis 1983 nachgewiesen worden war (Jurzitza/Heidemann in litt. in TROCKUR 1990), liegen aus den letzten Jahren zwar keine Wiederfunde vor. Jedoch wurden 2007 und 2008 mehrfach patrouillierende Männchen an einem neu angelegten Gewässer im NSG „Fritschlach“ (Beschreibung bei SCHIEL 2006, SCHIRRMACHER et al. 2007) sowie 2008 am Rappenwört-Altrhein und am Grünenwasser beobachtet und es liegen seit 2003 durchgängig Funde einzelner Exuvien von einem in der Nähe gelegenen Baggersee vor (SCHANOWSKI & SCHIEL 2003-2008). Ob die Gebiete bei Rußheim bzw. bei Karlsruhe-Daxlanden kontinuierlich bis heute von der Art besiedelt waren

**Tab. 1:** Aktuelle Funddaten des Zweiflecks (*Epitheca bimaculata*) am nördlichen Oberrhein und im Kraichgau.

Gewässer	MTB-Q	Datum	Gewässertyp	Anzahl/Status	Beobachter
Rußheimer Altrhein, Norden (NSG "Rußheimer Altrhein")	6716/SW	14.05.2008	Altwasser	3 Exuvien	K.G. Leipelt
Rußheimer Altrhein, Süden (NSG "Rußheimer Altrhein")	6816/NO	30.04.2007	Altwasser	2 Exuvien	A. Conrad & K.G. Leipelt
Schrankenwasser (NSG "Rußheimer Altrhein")	6716/SW	14.05.2008	Altwasser	1 Exuvie	K.G. Leipelt
Altwasserrest östlich des Schrankenwassers (NSG "Rußheimer Altrhein")	6716/SW	14.05.2008	Altwasser	4 Exuvien, davon ein geschlüpftes Tier	K.G. Leipelt
		29.05.2008		2 Exuvien	F.-J. Schiel
Lußhardtsee	6717/SO	10.05.2007	Baggersee	1 patrouillierendes Männchen	F.-J. Schiel
NSG "Altrhein Königsee"	6816/NW	15.05.2008	Altwasser	1 Exuvie	F.-J. Schiel
Tongrube beim Altrhein Königsee	6816/NW	15.05.2008	Tongrube	1 Exuvie	F.-J. Schiel
Knielinger See (NSG "Altrhein Maxau")	6915/SO	13.05.2007	Baggersee/ Altwasser	7 Exuvien	K.G. Leipelt
		12.05.2008		1 Exuvie	K.G. Leipelt
		13.05.2008		1 Exuvie	K.G. Leipelt
Grünenwasser	6915/SO	15.05.2008	Altwasser	1 patrouillierendes Männchen	K.G. Leipelt
Stillgewässer östlich Knittlingen (NSG "Weißacher Tal")	6918/SO	16.05.2008	Rückhaltebecken	1 Schlupf	Ewald S. Czerwinski
Baggersee westlich Karlsruhe	7015/NO	15.05.2006	Baggersee	2 Exuvien	F.-J. Schiel
		04.05.2007		2 Exuvien	F.-J. Schiel
		19.05.2007		2 patrouillierende Männchen	F.-J. Schiel
		14.05.2008		1 Exuvie	F.-J. Schiel

Fortsetzung Tab. 1:

Gewässer	MTB-Q	Datum	Gewässertyp	Anzahl/Status	Beobachter
Lettenlöcher (NSG "Altrhein Neuburgweier")	7015/NO	15.05.2006	Tongrube	7 Exuvien	F.-J. Schiel
Rappenwörter Altrhein	7015/NO	15.05.2008	Altrhein	2 patrouillierende Männchen	K.G. Leipelt
Gewässerneuanlage NSG "Fritschlach"	7015/NO	19.05.2007	Baggerweiher	1 patrouillierendes Männchen (vertrieb 1 weiteres Männchen)	A. Martens, A. Martens & K.G. Leipelt
		25.05.2008		1 patrouillierendes Männchen	A. Martens, A. Martens, A. Conrad & K.G. Leipelt

oder ob *E. bimaculata* zwischenzeitlich an diesen Standorten ausgestorben war und sie später wiederbesiedelt hat, lässt sich nicht klären. Die Funde von KITT & WOLF (1995) sowie von Heidemann (mdl. in TROCKUR & STERNBERG 2000) bei Hagenbach zeigen, dass die Art Mitte der 1990er Jahre zumindest auf der rheinland-pfälzischen Seite in der nördlichen Oberrheinniederung auf Höhe von Karlsruhe vertreten war.

Auch wenn es sich anhand der dürftigen Datenlage nicht belegen lässt, ist zu vermuten, dass *E. bimaculata* die Rheinniederung zwischen Karlsruhe und Mannheim seit dem 19. Jahrhundert kontinuierlich besiedelt hat. Dabei variierte aber die Zahl an Nachweisen pro Zeitintervall sowohl in Abhängigkeit von der Beobachterdichte und deren Kenntnisstand als auch in Abhängigkeit von Populationschwankungen der Art stark. Starke Schwankungen bezüglich der Exuvienabundanzen stellte u. a. MAUERSBERGER (2006) fest. Die Gründe für solche Schwankungen könnten in Veränderungen der Makrophytenbestände zu suchen sein, jedoch ist die Bedeutung dieser Strukturelemente für Larven von *E. bimaculata* noch nicht eindeutig geklärt (vgl. TROCKUR & STERNBERG 2000). Zudem

gibt es die Hypothese, dass Aeshniden-Larven, Molche und am Boden wühlende Fischarten einen starken Fraßdruck auf die Larven von *E. bimaculata* ausüben, während die Art vom Vorhandensein von Raubfischen profitiert, die die zuvor genannten potenziellen Feinde kurz halten könnten (TROCKUR & MAUERSBERGER 2000, TROCKUR 2004). Aufgrund der starken Abdominalbedornung der Larven ist zumindest mit einer geringeren Anfälligkeit der Art gegenüber Prädation durch Fische im Vergleich zu weniger stark bedornen Libellenarten zu rechnen (vgl. MIKOLAJEWSKI & JOHANSSON 2004, MIKOLAJEWSKI & ROLFF 2004) und im Gegenzug mit einer stärkeren Anfälligkeit gegenüber Prädation durch Aeshniden-Larven (vgl. MIKOLAJEWSKI et al. 2006). Auch die Lebensraumansprüche der Imagines von *E. bimaculata* sind bisher nur grob bekannt (WILDERMUTH 2008a: 343). Es ist somit für den menschlichen Betrachter schwer einzuschätzen, ob sich ein bestimmtes Gewässer für die Art eignet oder nicht und ob sich die Bedingungen in einem Gewässer zugunsten oder zu ungunsten der Art verändert haben. Dieses Dilemma wird fortbestehen, solange die Kenntnislücken, die vor allem in der Larval-

biologie bestehen, nicht geschlossen werden können. Dazu müssten die Aufenthaltsorte der Larvenstadien im Freiland aufgedeckt werden, was bisher daran scheiterte, dass entweder die Larvendichten in untersuchten Gewässern sehr gering oder die Gewässer aufgrund ihrer Tiefe schwer zu beproben waren (TROCKUR & STERNBERG 2000, WILDERMUTH & BAUER 2001). Substratwahl- und Prädatationsversuche mit Larven könnten vermutlich aufdecken, welche Habitatparameter-Ausprägungen das Auftreten der Art fördern und welche es einschränken. Ebenso könnte ein langjähriges Monitoring, das sowohl die (semi-) quantitative Suche nach Exuvien als auch das Verfolgen von Habitatparametern (z.B. Entwicklung der Makrophyten-, Fisch-, Molch- und Libellenbestände) beinhalten sollte, Aufschlüsse über entscheidende Faktoren geben.

Für die von der Art besiedelten Gewässer am badischen Oberrhein ist zu konstatieren, dass bisher immer nur sehr wenige Exuvien gefunden wurden. Da an einigen Gewässern nur ein Bruchteil der Uferlinie untersucht werden konnte, sind die Funde hinsichtlich der Einschätzung der Größe der Vorkommen wenig aussagekräftig. Zumindest für einen Baggersee ist wohl sicher, dass der Bestand sehr klein sein muss, da trotz intensiver Exuviensuche zur Schlupfzeit immer höchstens eine oder zwei Exuvien pro Jahr gefunden wurden (SCHANOWSKI & SCHIEL 2003-2008). TROCKUR & MAUERSBERGER (2000) klassifizieren Gewässer, an denen alljährlich mehr als zehn Exuvien gefunden werden können, als „Stammhabitats“ (vgl. STERNBERG 1995). Ob es derzeit auf badischem Gebiet ein Stammhabitat der Art gibt, sollte in naher Zukunft geklärt werden. Auf rheinland-pfälzischer Seite gibt es aktuell mindestens ein Auengewässer, das als Stammhabitat anzusehen ist (CONRAD & LEIPELT unpubl.).

Weiter offen bleibt die genaue Verbreitung am nördlichen Oberrhein. Aus dem südlichen und mittleren Teil der badischen Oberrheinebene liegen weder alte noch aktuelle Funde vor. Möglicherweise fehlen dort geeignete Fortpflanzungsgewässer. Ob die Art im Norden aktuell noch bis nach Hessen hinein vorkommt, ist nicht geklärt (ROLAND 2008). Eine Zusammenstellung der Funde aus Rheinland-Pfalz präsentiert LINGENFELDER (2006): Auf der rheinland-pfäl-

zischen Seite des Oberrheins reichen die Fundorte von der französischen Grenze im Süden bis nach Mecktersheim im Norden. Aus dem sich westlich daran anschließenden Vorderpfälzer Tiefland liegen bisher keine Nachweise vor, obwohl die Art weiter westlich aus Teilen des Pfälzer Walds bekannt ist. Auf badischem Gebiet beschränken sich die Vorkommen nicht nur auf die Rheinaue; Nachweise existieren darüber hinaus von einem Kiessee im Durlacher Wald (JURITZA 1963), von einem Baggersee bei Kronau (BfS 2005, INULA 2007) und von einem Stillgewässer bei Knittlingen im Kraichgau (E. S. Czerwenski in litt. 2008). Am Ostrand des Hardtwaldes und im westlichen Kraichgau existieren noch eine Reihe weiterer Baggerseen und Weiher, deren Eignung als Habitat derzeit schwer abzuschätzen ist. Zukünftig sollte in der Oberrheinebene und in angrenzenden Gebieten verstärkt auf *E. bimaculata* geachtet werden. Mehr Libellenkundler sollten sich sowohl mit dem Flugbild der Art (vgl. SCHMIDT 2004, MAUERSBERGER 2006) vertraut machen als auch mit der für Exuvien geeigneten Suchstrategie (vgl. TROCKUR 2004, MAUERSBERGER 2006).

### Dank

Ein Teil der Daten wurde im Rahmen des LIFE-Natur-Projektes „Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe (LIFE2004/D/00025) im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe, ein Teil bei Bestandskontrollen von *Leucorrhinia caudalis* im Rahmen des „Integrierten Rheinprogramms“ im Auftrag der LUBW unter fachlicher Betreuung von Dr. Armin Siepe erhoben. Die Beobachtung am Lußhardtsee gelang bei Untersuchungen im Auftrag der Heidelberg Cement AG. Adelheid und Andreas Martens sei für die unterhaltsame Gesellschaft in der Fritschlach gedankt. Axel Conrad legt Wert auf die Feststellung, dass er am Rußheimer Altrhein 2007 seine Exuvie zuerst gefunden hat, auch ihm sei an dieser Stelle für die Mithilfe bei der Exuviensuche gedankt. Bernd Kunz gab den wertvollen Hinweis auf den Nachweis im Kraichgau. Besonders danken wir Ewald S. Czerwenski für die Mitteilung und Präzisierung seines Fundes bei Knittlingen im Kraichgau.

## Literatur

- BAUER, S. (1977): Untersuchungen zur Tierwelt des Moorkomplexes Fetzach-Taufachmoos-Urseen in Oberschwaben (Kreis Ravensburg). Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 44/45: 166-295.
- BILEK, A. (1961): Die Zucht von *Epithecina bimaculata* Charp. Aus dem Ei bis zur Imago mit biologischen und morphologischen Angaben (Odonata). Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen 10: 124-130.
- BÜROGEMEINSCHAFT FÜR FISCH- & GEWÄSSERÖKOLOGISCHE STUDIEN (BfS) (2005): Erweiterungsplanung Baggerseen Kronau: Untersuchung der Fischfauna, der Makrophyten und des Makrozoobenthos. Studie im Auftrag der Heidelberger Sand- und Kies GmbH.
- FISCHER, H. (1850): Beiträge zur Insekten-Fauna um Freiburg im Breisgau. Über die badischen Libellulinen. - Jahresberichte des Vereins für Naturkunde, Mannheim 16: 40-51.
- GRAND, D. & J.-P. BOUDOT (2006): Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze.
- HESS, M., U. HECKES & M. SCHÖN (1996): *Epithecina bimaculata* (Charpentier) in Bayern (Anisoptera: Corduliidae). Libellula 15: 27-44.
- HUNGER, H. (2007): Auffallend viele frühe Libellenbeobachtungen im Jahr 2007 - 30 Arten früher als jemals zuvor in Baden-Württemberg gesichtet. Mercuriale 7: 28-38.
- HUNGER, H. & F.-J. SCHIEL (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). Libellula Supplement 7 [Die Libellen Baden-Württembergs: Ergänzungsband]: 3-14.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006): Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). Libellula Supplement 7 [Die Libellen Baden-Württembergs: Ergänzungsband]: 15-188.
- INULA (2007): Erweiterungsplanung „Lußhardtseen“ Kronau. Sondergutachten zum Vorkommen der Zweiflecklibelle (*Epithecina bimaculata*). Studie im Auftrag der Heidelberger Sand- und Kies GmbH.
- JURZITZA, G. (1963): Libellenbeobachtungen in der Umgebung von Karlsruhe/Baden. 3. Mitteilung. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 22: 107-111.
- JURZITZA, G. (1965): Libellenbeobachtungen in der Umgebung von Karlsruhe/Baden. 5. Mitteilung. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 24: 37-39.
- JURZITZA, G. (1978): Die Libellen (Odonata) des Rußheimer Altrheins. In: Backhaus, D.: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 10: 399-405.
- KITT, M. & J.E. WOLF (1995): Der Zweifleck - *Epithecina bimaculata* (Charpentier, 1825) in der südpfälzischen Rheinniederung. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 7: 1077-1079.
- LINGENFELDER, U. (2006): Nachweise des Zweiflecks - *Epithecina bimaculata* (Charpentier, 1825) - im Pfälzerwald (Odonata: Corduliidae). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 10: 1219-1247.
- MAUERSBERGER, R. (2006): Verbreitung und Phänologie des Zweiflecks, *Epithecina bimaculata* Charpentier, 1825 (Odonata, Corduliidae), im Norden Brandenburgs. Entomologische Nachrichten und Berichte 50: 45-53.
- MIKOLAJEWSKI, D.J. & F. JOHANSSON (2004): Morphological and behavioural defenses in dragonfly larvae: trait compensation and cospecialization. Behavioural Ecology 15: 614-620.
- MIKOLAJEWSKI, D.J. & J. ROLFF (2004): Benefits of morphological defence demonstrated by direct manipulation in larval dragonflies. Evolutionary Ecology Research 6: 619-626.
- MIKOLAJEWSKI, D.J., F. JOHANSSON, B. WOHLFAHRT & R. STOKS (2006): Invertebrate predation selects for the loss of a morphological antipredator trait. Evolution 60: 1306-1310.
- OTT, J. (2006): Der Zweifleck - *Epithecina bimaculata* (Charpentier, 1825) - nun auch am Gelterswoog bei Kaiserslautern (Insecta: Odonata: Corduliidae). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 10: 1339-1347.
- ROLAND, H.-J. (2008): Zweifleck - *Epithecina bimaculata* (Internetseite der Interessengemeinschaft „Libellen der Wetterau“). URL: [http://www.libellen-wetterau.de/grosslibellen/corduliidae/epithecina\\_bimaculata.htm](http://www.libellen-wetterau.de/grosslibellen/corduliidae/epithecina_bimaculata.htm) [26.11.2008].
- ROSENBOHM, A. (1965): Beitrag zur Odonaten-Fauna Badens. - Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz



- N.F. 4: 551-563
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2003): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2003 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2004): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2004 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2005): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2005 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2006): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2006 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz BADEN-WÜRTTEMBERG, KARLSRUHE.
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2007): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2007 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SCHANOWSKI, A. & F.-J. SCHIEL (2008): Überleben Libelle *Leucorrhinia caudalis* - Fortsetzung 2008 im Rahmen des IRP. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SCHIEL, F.-J. (2006): Nachweis einer zweiten Jahrgeneration von *Erythromma najas* (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 25: 159-164.
- SCHIEL, F.-J. & A. SCHANOWSKI (2002): Fachbeitrag Libellen. In: Universität Karlsruhe TH, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung Bereich WWF-Aueninstitut (2005): Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zum Rückhalte-raum Bellenkopf / Rappenwört. Im Auftrag der der GWD Nördlicher Oberrhein, Projektgruppe Karlsruhe.
- SCHIRRMACHER, K., F.-J. SCHIEL & A. MARTENS (2007): Einjährige Entwicklung von *Gomphus pulchellus* und *Leucorrhinia caudalis* in einem neu angelegten Gewässer (Odonata: Gomphidae, Libellulidae). *Libellula* 26: 189-192.
- SCHMIDT, E.G. (2004): Zweifleck - seltene Libellenart fliegt wieder an der Elbe - Faunistische Notizen. URL: <http://www.coswiganhalt.de/index.php?id=428&cid=1032> [26.11.2008].
- STERNBERG, K. (1995): Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen, dargestellt am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, 1922 im Schwarzwald (Anisoptera, Aeshnidae). *Libellula* 14: 1-39.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2. Ulmer, Stuttgart.
- STERNBERG, K., R. BUCHWALD, B. HÖPPNER, M. RADEMACHER, W. RÖSKE, F.-J. SCHIEL & B. SCHMIDT (1999): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Libellenarten (Stand Februar 1994, formal überarbeitet 1999). In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: 42-49. Ulmer, Stuttgart.
- TROCKUR, B. (1990): Aktuelles, bodenständiges Vorkommen von *Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) im Saarland (Anisoptera: Corduliidae). *Libellula* 9: 93-103.
- TROCKUR, B. (2004): Untersuchungen zur Habitatwahl von *Epitheca bimaculata* Charpentier 1825. Dissertation, Hochschule Vechta. In: SCHORR, M. & M. LINDEBOOM (Hrsg.): Dragonfly Research 2 - 2004 [CD-ROM].
- TROCKUR, B. & R. MAUERSBERGER (2000): Vergleichende ökologische Untersuchungen an *Epitheca bimaculata* Charpentier 1825 im Saarland und in der Uckermark (Odonata: Corduliidae). *Beiträge zur Entomologie* 50: 487-518.
- TROCKUR, B. & K. STERNBERG (2000): *Epitheca bimaculata*. In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: 218-231. Ulmer, Stuttgart.
- WILDERMUTH, H. (2008a): Die Falkenlibellen Europas. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- WILDERMUTH, H. (2008b): Korrigenda zu S. 344, Abb.126. Die Falkenlibellen Europas. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- WILDERMUTH, H. & S. BAUER (2001): Das Wurzelgeflecht schwimmender Seggenstöcke als Mikrohabitat von Libellenlarven (Odonata). *Libellula* 20: 33-45.
- WOLF, T. (1998): Zweifleck - *Epitheca bimaculata* (Charpentier 1825). In: KUHN, K. & K. BURBACH (Bearb.): Libellen in Bayern: 148-149. Ulmer, Stuttgart.