Mitt. POLLICHIA	101	187-196	Bad Dürkheim 2022

ISSN 0641-9665 (Druckausgabe)
ISSN 2367-3168 (Download-Veröffentlichung)

Friedrich Kögel, Frank und Renate Steuerwald,
Wolfram Sondermann

Massenflug von *Enochrus bicolor* (Coleoptera: Hydrophilidae) am Roxheimer Altrhein (nördlich Ludwigshafen am Rhein) mit Bemerkungen zur Biologie und Verbreitung der Art

Kurzfassung

Kögel, F., Steuerwald, F. u. R. & Sondermann, W. (2022): Massenflug von *Enchochrus bicolor* (Coleoptera: Hydrophilipdae) am Roxheimer Altrhein (nördlich Ludwigshafen am Rhein) mit Bemerkungen zur Biologie und Verbreitung der Art. – Mitt. POLLICHIA **10**1: 187–196, Bad Dürkheim.

Die Arbeit dokumentiert einen Massenflug von *Enochrus bicolor*: Am 30.8.2019 flogen zwischen 20.30 und 23.00 Uhr etwa 8.250 Tiere eine Lichtfalle am Roxheimer Altrhein nördlich Ludwigshafen in der Vorderpfalz an. Dieser Anflug stellt den bisher individuenreichsten quantitativen Nachweis von *E. bicolor* in Deutschland dar. Das Ereignis wird in Bezug auf die Habitatpräferenzen der Art, Faunistik, Dispersionspotenzial und Biozönotik eingeordnet.

Habitatpräferenzen: *E. bicolor* kann als euryhalin-halophil eingestuft werden. Der halophile Grundcharakter tritt am klarsten am nördlichen Arealrand auf, wo immer noch ausschließlich salzige Gewässer besiedelt werden, während sich die Art im sich erwärmenden Mitteleuropa bereits zunehmend von erhöhten Leitwerten als Bedingung des Vorkommens zu emanzipieren vermochte.

Faunistik: *E. bicolor* hat seine Präsenz in Deutschland in den letzten Jahrzehnten von beständigen litoralen und zerstreuten und vielfach unbeständigen binnenländischen Vorkommen, hauptsächlich an Salzstellen, in weiten Teilen des planaren und kollinen Deutschland erkennbar verdichtet.

Dispersionspotenzial: *E. bicolor* ist eine flugfreudige und ausbreitungsstarke Art.

Biozönotik: Im Lichtfallenmaterial wurden neben *E. bicolor* überwiegend Arten gefunden, die als halotolerant bekannt sind und also vielleicht dem selben Gewässer entstammen.

Abstract

Kögel, F., Steuerwald, F. u. R. & Sondermann, W. (2022): Mass swarming of *Enochrus bicolor* (Coleoptera: Hydrophilidae) at the Roxheimer Altrhein (north of Ludwigshafen am Rhein) with comments on the biology and distribution of the species. – Mitt. POLLICHIA **101**: 187–196, Bad Dürkheim.

This publication reports about a massive flight of *Enochrus bicolor*: In 2019 on August 30th between 8:30 PM and 11:00 PM about 8.250 beetles approached a light trap in the Upper Rhine Valley. The trap was positioned in the neighborhood to the Roxheimer Altrhein, a backwater of the Rhine River, close to the city of Ludwigshafen, Palatine. Up to date this capture represents the highest individual detection of *E. bicolor* in one light trap in one trapping period in Germany. The event is classified in relation to the habitat preferences of the species, distribution, dispersial potential and biocoenotics.

Habitat Preference: *E. bicolor* can be classified as a euryhalin-halophil species. Due to its halophil character the species colonize usually saline water bodies which are abundant in the northern part of Germany. However, more south in Central Europe the species is now found in water bodies which are not characterized by a high content of salt but obviously the species occurrence is favoured by the higher average temperatures in the South during the last years.



Abb. 1: Fallenstandort in Bobenheim-Roxheim (roter Stern). Karte von Openstreetmap, Lizenz CC-BY-SA 2.0.



Abb. 2: Blick von West Richtung Ost über Roxheim (im Vordergrund) und den Silbersee (vgl. die Karte Abb. 1). Der Silbersee wird eingeschlossen von Vorderem (in Nachbarschaft zum Ort) und Hinterem Roxheimer Altrhein. Der rote Stern markiert den Fallenstandort. (Foto: F. Kögel)



Abb. 3: Hinterer Roxheimer Altrhein am 28. August 2019, zwei Tage vor dem Lichtfallen-Fang. Weite Teile der Wasserfläche sind dicht mit Wasserlinsen bedeckt. Die damit einhergehende Beschattung und Sauerstoffzehrung im Wasserkörper könnte ein Grund für den beobachteten Massenflug sein. (Foto: F. Kögel)



Abb. 4: Das flache, stark eutrophe und verschlammte Gewässer besitzt einen breiten Schilfgürtel. Auf dem Foto vom 23. April 2020 kann man die Mauserfedern der zahlreichen Wasservögel erkennen, die sich hier sammeln (und Nährstoffe eintragen). (Foto: F. Kögel)



Abb. 5: Leuchtanlage (Großer Leuchtturm nach R. Müller) nach Einschalten der Lampen. (Foto F. Steuerwald)

Distribution: Until 1980th *E. bicolor* could be found in Germany more or less exclusively in salty litoral habitats in the northern part of Germany, rarely in inland saline water bodies. However, since the beginning 1980th the species spreads southwards towards Central and South-West Germany.

Dispersial Potential: The individuals of *E. bicolor* have a good flight ability and therefore, a high dispersial potential.

Biocoenotics: Beside *E. bicolor*, 22 other beetle species (2 Haliplidae, 7 Dytiscidae, 13 Hydrophilidae) could be recorded, most of them are halotolerant and it can be assumed that they inhabited the same water bodies as *E. bicolor* in the oxbow area.

1. Datenbasis

Untersuchungsstandort: Im Rahmen eines Routinemonitorings im Auftrag der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage (KABS e.V., Speyer) wurde am 30.8.2019 ein Lichtfallenfang am Roxheimer Altrhein in Bobenheim-Roxheim (49.570700°, 8.385900°) durchgeführt (Steuerwald, F. & R. 2019). Der Fallenstandort liegt südlich des Hinteren Roxheimer Altrheins auf einem unbefestigten Wirtschaftsweg, der die Ufersaumvegetation von landwirtschaftlichen Nutzflächen trennt (Abb. 1 und 2). Direkt nördlich des Fallenstandorts erstreckt sich ein größeres Schilfgebiet und dahinter die offene Wasserfläche des Hinteren Roxheimer Altrheins (Abb. 3 und 4). Nördlich des Roxheimer Altrheins liegt, durch eine schmale Landbrücke getrennt, der Silbersee, ein Baggersee, in dem auch heute noch Kies abgebaut wird. Der Roxheimer Altrhein ist nur noch über einen schmalen Graben mit dem Rhein verbunden und macht daher die Wasserstandsschwankungen des Rheins nur in einem geringen Ausmaß mit.

Erfassungsmethode: Die Lichtfanganlage (Abb. 5) besteht aus einem Leuchtturm aus Monofil-Gaze (Großer Leuchtturm nach R. Müller, Art. Nr.: A35a2, Fa. bioform, Nürnberg) und bietet eine Ansitzfläche von etwa 4,2 m². Als Lichtquelle dienen zwei Leuchtstoffröhrenanordnungen mit je zwei Leuchtstoffröhren (Philips TL 20W/05 und Philips TLD 18W/BLB), die in 1,95 m Höhe an ein Stativ montiert sind. Der Abstand der Lichtquelle zur Gazehülle beträgt 35 cm. Die Lampen werden über einen Spannungswandler von einer 90A Autobatterie gespeist.

Untersuchungszeitraum: Die Leuchtanlage wurde am 30.8.2019 von 20.30 Uhr bis 23.00 Uhr betrieben. Beim Routinemonitoring wird im Abstand von 27 Minuten die gesamte vertikale Gazefläche jeweils 3 Minuten lang möglichst gleichmäßig und vollständig mit einem Handstaubsauger abgesaugt und die Insekten in einem Gazebeutel gefangen. Somit erhält man an einem Fangabend Proben aus fünf Fangintervallen von jeweils 30 Minuten.

Quantitative Analyse: Die Proben der abgetöteten Insekten werden direkt nach dem Fang gewogen und so das Frischgewicht jedes Fangintervalls bestimmt. Bei Proben

Tab. 1: Ergebnisse der Wägungen des Trockengewichts der Restproben bzw. der darin enthaltenen *E. bicolor*. Das Gewicht eines *E. bicolor* ergibt sich durch Teilen des Gesamtgewichts der *E. bicolor* durch die durch Auszählen ermittelte Käferzahl (Tabelle 2).

Fangintervall	Gesamtgewicht	Gewicht *Enochrus bicolor*	Gewichts-% *Enochrus bicolor*	Gewicht eines *Enochrus bicolor*
20:30-21:00 Uhr	7,7347 g	5,1080 g (Wägung)	66	0,00387 g
21:00-21:30 Uhr	8,0060 g	5,764 g (Rechnung)		
21:30-22:00 Uhr	11,2634 g	9,0280 g (Wägung)	80	0,00360 g
22:00-22:30 Uhr	5,0260 g	3,619 g (Rechnung)		
22:30-23:00 Uhr	2,7980 g	1,9755 g (Wägung)	71	0,00367 g
			72 (Durchschnitt)	0,00371 g (Durchschnitt)

Tab. 2: Teilsummen und Gesamtzahl der *Enochrus bicolor*, die am 30. August 2019 ans Licht einer einzigen Lichtfalle geflogen sind. Die Teilprobe des Intervalls 21.30-22.00 Uhr umfasste 10 % des Frischgewichts, die der anderen Intervalle 20 % (vgl. Text).

Fangintervall	Methode	Teilsummen	Summe
20:30-21:00 Uhr	Auszählen Auszählen	329 (Teilprobe 1.321 (Restprobe)	1.650
21:00-21:30 Uhr	Auszählen Wägung	350 (Teilprobe) 1.554 (Restprobe)	1.904
21:30-22:00 Uhr	Auszählen Auszählen	287 (Teilprobe) 2.506 (Restprobe)	2.793
22:00-22:30 Uhr	Auszählen Wägung	244 (Teilprobe) 975 (Restprobe)	1.219
22:30-23:00 Uhr	Auszählen Auszählen	148 (Teilprobe) 539 (Restprobe)	687
			Gesamtsumme **8.253**

Tab. 3: Liste der Wasser- und Schwimmkäfer, die in den drei komplett ausgewerteten Gesamtproben vom 30. August 2019 gefunden wurden, und Vergleich mit den Gesamtproben vom 26. August 2016 (nur die Arten aufgeführt, die auch am 30. August 2019 anflogen). In den zwei ausgewerteten Teilproben vom 30. August 2019, vor allem aber in den Proben vom 26. August 2016 (und drei anderen Tagen) fanden sich (mindestens) 14 weitere Arten (vgl. Text).

	Fangintervalle am 30.08.2019				**Fangintervalle am 26.08.2016**			
Art	**20:30-21:00 Uhr**	**21:30-22:00 Uhr**	**22:30-23:00 Uhr**	**Summe der 3 Fang-intervalle**	**21:00-21:30 Uhr**	**22:00-22:30 Uhr**	**23:00-23:30 Uhr**	**Summe der 3 Fang-intervalle**
Enochrus bicolor	1650	2793	687	5130	4	0	2	6
Helochares obscurus	37	63	25	125	0	0	0	0
Berosus frontifoveatus	36	44	9	89	15	12	16	43
Cercyon laminatus	6	14	6	26	0	1	1	2
Hydroglyphus geminus	6	14	5	25	0	1	2	3
Hygrotus impressopunctatus	7	11	6	24	19	9	8	36
Peltodytes caesus	0	9	2	11	0	0	0	0
Cymbiodyta marginella	1	5	1	7	0	1	0	1
Hygrotus inaequalis	4	1	1	6	15	7	2	24
Enochrus testaceus	0	4	0	4	1	0	5	6
Cercyon marinus	1	3	0	4	3	4	1	8
Cryptopleurum subtile	0	1	2	3	0	0	0	0
Hydroporus angustatus	0	1	1	2	2	2	1	5
Hygrotus impressopunctatus lineellus	2	0	0	2	0	1	2	3
Laccophilus poecilus (variegatus)	1	0	0	1	0	0	2	2
Laccophilus minutus	0	1	0	1	0	0	0	0
Rhantus suturalis	1	0	0	1	0	2	0	2
Haliplus (Haliplinus) sp.	0	1	0	1	0	1	0	1
Enochrus quadripunctatus	0	0	1	1	0	0	0	0
Cercyon sternalis	0	0	1	1	0	0	0	0

über 10 g Frischgewicht wird eine Teilprobe von 20 % entnommen und ab 40 g werden 10 % entnommen. Nur die Teilproben werden weiter bearbeitet. Die Restproben werden getrocknet und das Trockengewicht wird ermittelt. Die Proben bzw. die entnommenen Teilproben werden unter einem Binokular in Großgruppen sortiert und die einzelnen Fraktionen danach getrocknet und ausgewogen.

Für diese Arbeit wurden die aussortierten Käfer aus den Teilproben sowie die Wasser- und Schwimmkäfer aus den Restproben herangezogen. Die Proben wurden unter dem Binokular sortiert, ausgezählt und bestimmt. Wegen der erheblichen Anzahl der Belegstücke und weil von einer kompletten Auswertung keine zusätzlichen Erkenntnisse erwartet wurden, erfolgte die Bearbeitung wie folgt: Nur drei der fünf Fangintervalle wurden komplett ausgewertet (also Teilprobe plus Restprobe), von den verbleibenden zwei Fangintervallen wurden lediglich die Teilproben (aussortierte Coleoptera) bestimmt.

Um die Gesamtzahl der *Enochrus bicolor* abzuschätzen, die am 30.8.2019 ans Licht flogen, wurde die Wägemethode (Trockengewichte) verwendet. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 1. Aus den drei ausgezählten Fangintervallen (Restproben) ergibt sich für *Enochrus bicolor* ein durchschnittlicher Gewichtsanteil von 72 % (der Rest sind andere angeflogene Arten). Daraus erhält man durch Rechnung das in der Tabelle angegebene Gewicht aller *E. bicolor (*für die beiden nicht ausgezählten Restproben der Fangintervalle). Dividiert durch das Durchschnitts-Trockengewicht eines *E. bicolor* (0,00371 g) ergeben sich 1.554 bzw. 975 Exemplare (das sind nur grobe Schätzungen!). Zu diesen Schätzzahlen wurden dann die durch Auszählen der Teilproben ermittelten Werte hinzugezählt, 350 *Enochrus bicolor* von 21.00 Uhr bis 21.30 Uhr und 244 von 22.00 Uhr bis 22.30 Uhr (Tabelle 2). Zählt man die Werte aus allen Fangintervallen zusammen, erhält man eine Gesamtzahl von etwa 8.250 *Enochrus bicolor*, die zwischen 20.30 Uhr und 23.00 Uhr ans Licht einer einzigen Lichtfalle geflogen sind (Tabelle 2).

Taxonomie und Nomenklatur: Für die Bestimmung der Wasserkäfer wurde vor allem das Sammelwerk „Die Käfer Mitteleuropas“ herangezogen (Freude 1971, Lohse 1971, Schaeflein 1971, Vogt 1971). Darüber hinaus wurden verwendet Schödl (1991) für die Gattung *Berosus* sowie die Internetseite von A. Lompe (http://coleonet.de). Die Nomenklatur folgt dem Werk von Spitzenberg (2021). Belegstücke zu allen nachgewiesenen Arten befinden sich in den Sammlungen der Verfasser.

2 Ergebnisse des Lichtfallenfangs vom 30. August 2019

Es wurden neun Arten adephager (zwei Haliplidae, sieben Dytiscidae) aquatischer Käfer, sieben Arten polyphager aquatischer (Hydrophilidae: Hydrophilinae) und sechs Arten polyphager (überwiegend) terrestrischer (Hydrophilidae: Sphaeridiinae) Käfer festgestellt. Besonders auffällig war die extrem hohe Zahl von *Enochrus bicolor*: 8.250 Individuen innerhalb von 2,5 Stunden. Die Ergebnisse der komplett ausgezählten drei Gesamtproben sind in Tabelle 3 dargestellt und werden dort den Fangergebnissen vom 26.8.2016 gegenübergestellt.



Abb. 6: *Enochrus bicolor* ist eine etwa 6 mm lange, bräunlich gefärbte Wasserkäferart. Weder am Kiefertaster (auf dem Foto nicht sichtbar) noch auf Halsschild oder am Kopf ist eine auffällige schwarze Zeichnung vorhanden. (Foto: F. Köhler)

In den beiden (in Tabelle 3 nicht – wohl aber in der Gesamtbilanz – berücksichtigten) Teilproben vom 30.8.2019 (21.00–21.30 Uhr und 22.00–22.30 Uhr) wurden zusätzlich gefunden: *Anacaena limbata, Cercyon terminatus* und *Cercyon convexiusculus*. In den Proben vom 26.8.2016 sowie an drei anderen Sammeltagen an diesem Fundort wurden noch gefunden: *Haliplus sibiricus* (*H. wehnckei*), *Hydaticus transversalis, Rhantus frontalis* (*R. notatus*), *Liopterus haemorrhoidalis* (*Copelatus h.*), *Hydrobius fuscipes* s. l.*, Hydrochara caraboides, Berosus signaticollis, Enochrus melanocephalus, E. coarctatus, Laccobius minutus, Coelostoma orbiculare* und *Cercyon* sp. Da bisher nur ein geringer Teil der Proben ausgewertet werden konnte, sind noch weitere Arten zu erwarten.

3 Einordnung des Fundes von *E. bicolor*

Der hier beschriebene Anflug stellt den bisher individuenreichsten quantitativen Nachweis von *E. bicolor* in Deutschland dar.

3.1 Habitatpräferenzen

Auf Basis der uns vorliegenden Imaginalfunde aus Deutschland ergibt sich für *Enochrus bicolor* (Abb. 6) der Gesamtaspekt einer euryhalin-halophilen Art, also einer solchen, die ein weites Spektrum an Salzgehalten – bis in den Süßwasserbereich hinein – toleriert, aber auffällig oft in Halotopen (Salzstellen) aufgefunden wird. Die frühen Funde aus Deutschland vom Ende des 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstammen solchen Halotopen (z. B. Schneider 1898: 52, Benick 1926, Sick 1933: 71, Dürkop, 1933–34: 519, Remane 1937: 221). Auch Horion (1949: 68), Hebauer (1994: 50) und andere bezeichnen

die Art als halophil, Klausnitzer (1996) als halophil bis halobiont (salzgebunden), Lohse (1971) sogar als halobiont. Unzweifelhaft handelt es sich um eine halotope (an Salzstellen anzutreffende) und somit wenigstens halotolerante (salzertragende) Art, da für sie zahlreiche litorale (z. B. Schneider 1898: 52, Dürkop 1933–34: 519, Bellstedt & Neumann 1982, Gräf 1987, Ahrens 1997: 82, Ruta et al. 2006: 364–365) wie auch binnenländische (z. B. in Hessen: Dehnert 1970, Folwaczny 1984, Bathon 1992: 45, Strecker 1997, Flügel & Brenner 2013: 128; in Sachsen-Anhalt: Spitzenberg 2021; in Schleswig-Holstein: Benick 1926; in Thüringen: Bellstedt 2007: 108) salzbeeinflusste Fundstellen bekannt ist, an denen sie durchaus auch als dominante Wasserkäferart auftreten kann (Bellstedt 2007: 108). *Enochrus bicolor* dringt dabei bis in hypersaline Bereiche vor (Strecker 1997).

Insgesamt liegen uns aus Deutschland 195 Fundereignisse für die Art vor, von denen für 72 Angaben zum Charakter der Fundgewässer beigefügt sind. Von denen wiederum entfallen 29 (40 %) auf Gewässer, deren erhöhte Salzgehalte ausdrücklich benannt sind, und die verbleibenden 43 (60 %) auf Gewässer, zu denen keine dezidierte Nennung erhöhter Salzgehalte vorliegt. Allerdings weisen zahlreiche Fundortbeschreibungen auf vielleicht oder sehr wahrscheinlich erhöhte Leitwerte hin. Zu solchen Gewässern gehören z. B. Klärteiche von Zuckerfabriken. In einem solchen, gelegen in der Rheinebene bei Waghäusel, konnte Kreimes (1979) Chloridgehalte von teilweise über 1.000 mg/l („normal“ in unbelastetem Süßwasser sind 10–30 mg/l) und Leitfähigkeiten des Wassers bis 4.520 µS/cm feststellen. Auch im Weser-Leine-Bergland wurde *Enochrus bicolor* in einem solchen Klärteich festgestellt (Willers et al. 1992: 41). Daneben sind auffällig viele Gewässer in Abgrabungen (z. B. Hebauer 1984, 1985: 28, Bellstedt 1994), exponierte, sich stark erwärmende Flachgewässer (z. B. Uhlig et al. 2011), Auenhabitate und verschiedenste periodisch wasserführende Flutrinnen, Überstauungen (z. B. Sondermann & Erdnüss 2003:13–14) etc. als Fundorte genannt. Öfter finden wir auch erhebliche Eutrophierung vermerkt (z. B. Korte & Sondermann 2001).

Alle diese Gewässertypen neigen dazu, wenigstens zeitweise erhöhte Leitwerte aufzuweisen, sei es durch angeschnittene Gesteinsformationen und Mineralböden oder Verdunstung von Wasserkörpern, die in Relation zu ihrer geringen Tiefe eine ausgedehnte Fläche aufweisen. So berichtet etwa Hebauer (1985: 28) von einem Massenvorkommen 1983 mit einer Quadratmeterausbeute von etwa 400 Exemplaren und einer geschätzten Populationsgröße von „vielen Hunderttausend Individuen“ in brackigen, erst wenige Jahre bestehenden Kiesgrubentümpeln bei Otzing-Eisenstorf (Niederbayern). Ungeachtet dessen lassen sich aus zahlreichen Fundortbeschreibungen keinerlei Hinweise auf Salinität entnehmen und haben wir die Art auch selbst an diversen solchen Habitaten angetroffen. Hier könnte hineinspielen, dass die klimatische Entwicklung in Mitteleuropa die Region vor allem in den letzten 30 Jahren mehr in Richtung des klimatischen Optimums der thermophilen



Abb. 7: Der eutrophe Hintere Roxheimer Altrhein zeichnet sich oft durch intensive Algenblüten aus. Auf dem Foto vom 2. September 2020 sind der Schlick und die Schneckengehäuse (*Stagnicola corvus* und *Haitia acuta*) intensiv blaugrün durch den Blaualgenbelag gefärbt. (Foto: F. Kögel)

Art verschoben hat, so dass sie hier nun ein weiteres Spektrum an Habitaten, auch mit geringen Leitwerten, besiedeln kann, als dies vorher der Fall war.

Die hier erfolgte ökologische Einordung als euryhalin-halophil steht allerdings unter dem Vorbehalt, dass sie sich auf Imaginalfunde einer dispersionsfreudigen Art gründet. Eine ausschließlich auf Reproduktionsgewässern beruhende Einordnung könnte zum Ergebnis Halobiontie zurückkehren, kann aber aufgrund ungenügend entwickelter Larvaltaxonomie bzw. dem Fehlen von Nachweisen präimaginaler Stadien nicht erfolgen. Darüber hinaus basiert die vorliegende Darstellung der Habitatpräferenzen auf mitteleuropäischen Funden von *Enochrus bicolor*; auf den Britischen Inseln hingegen entstammen nach Greenwood & Wood (2003: 22) sämtliche Funde brackigen Gewässern. Hier, am Rande ihres Verbreitungsgebietes, zeigt die Art sicherlich einen wichtigen Aspekt ihres „ökologischen Grundcharakters“.

Lichtfänge lassen nicht zu, den Lebensraum bzw. die Herkunft einer gefangenen Art exakt zu benennen. Der Standort der Falle bei dieser Untersuchung lässt zunächst vermuten, die Tiere seien aus dem Hinteren Roxheimer Altrhein zugeflogen, neben dem die Falle platziert war. Dort konnte bei drei Handaufsammlungen in den Jahren 2019 und 2020 *E. bicolor* allerdings nur einmal gefunden werden, am 28.8.2019 „vereinzelt“ (3–5 Exemplare). Allgemein war der stark eutrophe Altrhein sehr artenarm (Abb. 7). Auch andere Gewässer im Bereich des Lichtfallenstandorts können als Ort der Massenvermehrung nicht ganz ausgeschlossen werden, so beispielsweise der ökologisch ganz anders strukturierte Vordere Roxheimer Altrhein oder der Silbersee, ein Baggersee und Fischgewässer, das Insekten allerdings nur wenig Versteckmöglichkeiten vor räuberischen Fischen bietet.

Am Fundort in Bobenheim-Roxheim wurden keine aktuellen Messungen der chemischen Wasserparameter vorgenommen. Vom September 1994 allerdings liegen Messungen von Becker & Kaiser (1995) vor, die einen Chloridgehalt von 120 mg/l und eine Leitfähigkeit des Wassers von

819 µS/cm angeben, was womöglich auf Kaliumchlorideinträge aus direkt angrenzenden Agrarflächen zurückgeführt werden könnte. Als gut zum ökologischen Charakter der Art passendes Herkunftsgewässer käme auch so ein Habitat wie jene „temporär überschwemmten Wiesen, bis 20 cm tief, exponiert, Algenschleier" am Rande des Silbersees – also in Nachbarschaft zu dem hier diskutierten Lichtfallenstandort – in Frage, aus dem Sondermann & Erdnüss (2003) sieben Exemplare der Art gekeschert hatten. Auch hier liegen keine Leitwertmessungen vor. Allerdings sind die sommerlichen Schrumpfungen solcher exponierten Flachgewässer grundsätzlich mit Leitwerterhöhungen verbunden und gleich doppelt prädisponiert, dass aus ihnen synchronisierte Emigrationen hollimnischer Wasserinsekten erfolgen: Einerseits wird das Habitat verlassen, wenn es von der aquatischen in die terrestrische Phase eintritt, und andererseits schlüpfen viele Käfer aus ihren Puppenhöhlen, die sich derweil aber oft weit von der Uferlinie des geschrumpften Flachwasserkörpers befinden.

In der weiteren Umgebung des Fallenstandortes wurde *E. bicolor* nicht gefunden, allerdings am gleichen Fallenstandort in anderen Jahren, beispielsweise im August 2016. Interessant ist in dieser Hinsicht ein anderer Lichtfallen-Standort am Lampertheimer Altrhein, der gut 5 km Luftlinie von der Falle in Bobenheim-Roxheim entfernt ist. Bei den fünf ausgewerteten Fangintervallen vom 31.8.2019, also einen Tag nach dem Massenflug in Bobenheim-Roxheim, wurde in den Belegen der drei mittleren Fangintervalle je ein *E. bicolor* gefunden. Das sind genau die Fangintervalle, an denen am Tag vorher in Bobenheim-Roxheim die höchste Aktivität registriert worden war. Bei vier Handaufsammlungen und neun weiteren bisher ausgewerteten Lichtfallen-Fangintervallen in Lampertheim konnte *E. bicolor* nie nachgewiesen werden (allerdings *E. testaceus, E. quadripunctatus, E. coarctatus, E. melanocephalus*). Das stützt die Vermutung, dass die Art dort nicht vorkommt und die drei Exemplare vom 31.8.2019 aus dem Massenflug von Bobenheim-Roxheim stammen.

In den Rheinauen-Gewässern, wie sie weiter südlich in Baden typisch sind, konnte *E. bicolor* weder früher noch heute festgestellt werden (Kless 1969, Gladitsch 1978, Kögel 2019), was an seinen ökologischen Präferenzen liegen dürfte.

3.2 Faunistische Aspekte

Die Ausbreitungsgeschichte von *Enochrus bicolor* in Deutschland ist kaum rekonstruierbar (siehe Horion 1949: 68–69), die frühest nachgewiesenen (z. B. Schneider 1898: 52, Benick 1926, Sick 1933: 71, Dürkop 1933–34: 519, Remane 1937: 221) und bis heute beständigen (siehe Verbreitungskarte bei Tolasch & Gürlich 2019) Vorkommen liegen aber an den Küsten von Nord- und Ostsee. Bis in die 80er-Jahre des vorigen Jahrhunderts bleiben Meldungen aus Deutschland recht selten und zerstreut und fast ganz auf Salzstellen und einige Abgrabungen beschränkt. Für die nördliche Oberrheinebene meldet Witzke (1971) die Art aus Schwabenheim an der Selz (südwestlich von Mainz).

In den 90er-Jahren häufen sich die Meldungen dann stark und treffen aus fast allen Teilen Deutschlands ein, ab 2000 vermehrt auch aus der Pfalz sowie dem Hessischen Ried und der Region südlich davon bis Mannheim. Pfalz: Am 11.3.2002 wiesen Sondermann und Erdnüss (2003) *E. bicolor* im Silberseegebiet bei Bobenheim-Roxheim nach (also im gleichen Gebiet wie der in dieser Arbeit dokumentierte Massenflug). Weiterhin sind folgende Funde bekannt: Leg. W. Sondermann: Ludwigshafen-Oggersheim (Maudacher Bruch) am 13.1.2004. Leg. F. & J. Köhler: Jockgrim (Lichtfallenfänge an zwei verschiedenen Standorten) am 2.7.2010, Gundersheim und Venningen (Lichtfallenfänge) am 29.6.2012. Hessisches Ried (südlich bis Mannheim): Leg. W. Sondermann: Kühkopf-Knoblochsaue am 17.5.1996, Riedstadt-Leeheim am 13.9.2001 (siehe Korte & Sondermann 2001), Heddesheim-Muckensturm (östlich Mannheim) am 19.3.2002, Groß-Gerau am 27.3.2002, Groß-Rohrheim am 8.4.2002, Viernheimer Dreieck am 22.9.2002.

Diese Zunahme der Nachweise deutet auf ein lebhaftes Dispersionsgeschehen hin: *E. bicolor* hat seine Präsenz in Deutschland in den letzten Jahrzehnten von beständigen litoralen und zerstreuten und vielfach unbeständigen binnenländischen Vorkommen, hauptsächlich an Salzstellen, in weiten Teilen des planaren und kollinen Deutschland erkennbar verdichtet. Solche Expansions- bzw. Verdichtungstendenzen sind auch von anderen, und zwar im wesentlichen wärmeliebenden, Wasserkäfern bekannt (*Cybister lateralimarginalis*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Laccophilus poecilus*; nach eigenen Beobachtungen), so dass ein Zusammenhang mit den in Mitteleuropa besonders seit etwa 1990 ansteigenden Temperaturen nahe liegt.

3.3 Anmerkungen zur Lebensweise

Der im August 2019 beobachtete Massenflug passt zur Biologie von *Enochrus bicolor*. Er gilt als Pionierart (Bussler 1995) und r-Stratege. Auch aus dem Worringer Bruch (Niederrheinische Bucht bei Köln) sind Massenanflüge an Licht bekannt (3.640 am 1.7.2010 und 6.208 am 8.7.2010, leg. F. & J. Köhler). Ebenso berichtet Spitzenberg (2021) von Massenfängen in Sachsen-Anhalt.

Typisch für r-Strategen ist, dass sie auf sich zu ihren Gunsten ändernde Umweltbedingungen mit Massenvermehrung reagieren können. Im Einzelfall ist es meist sehr schwer festzustellen, was die auslösenden Faktoren sind. Bussler (1988) führt das Massenvorkommen der Art in den Kiesgruben von Otzing-Eisenstorf auf sich ändernden Salzgehalt zurück: „Die in der Bauphase angeschnittenen Tonschichten gaben Salze in die entstehenden Tümpel ab". Ob es ähnliche Zusammenhänge im Gebiet des Silbersees bei Bobenheim-Roxheim gibt, in dem immer noch Kies gewonnen wird, kann nicht gesagt werden. Es ist aber davon auszugehen, dass die Massenvermehrungen in Bobenheim-

Roxheim und anderen Gebieten auf für die Art günstige Umweltbedingungen zurückzuführen sind. Ein Grund für die Expansion der Art bzw. die beobachteten Massenvermehrungen könnte der Eintrag von Kalidünger (Kaliumchlorid) in die Oberflächengewässer sein. Sowohl der Hintere Roxheimer Altrhein als auch die meisten temporären Flurmulden und Druckwasserlachen des ganzen Gebietes liegen in direkter Nachbarschaft zu landwirtschaftlichen Flächen.

Warum die Art gerade am genannten Tag in die Lichtfalle geriet, muss offen bleiben. Möglich wäre, dass sie an mehreren Tagen hintereinander schwärmte. Darauf deuten die beiden Lichtfallenfänge im Worringer Bruch im Abstand von einer Woche hin (Frank Köhler, pers. Mitt.). Auslöser des Massenflugs könnte die starke Wasserlinsenbedeckung mit damit einhergehender Beschattung und Sauerstoffzehrung im Wasser sein (Abb. 3). Ein Zusammenhang mit sich verändernden Wasserständen des Rheins kann nicht erkannt werden. Am Untersuchungstag verzeichnete der Pegel Worms einen mittleren, leicht sinkenden Wasserstand (181 cm, mittlerer Pegel 213 cm). Es wäre aber möglich, dass die Käfer von überschwemmten Wiesen abflogen, die bei solchen Wasserständen durchaus trockenfallen.

Auch der Anflug an Licht kann als typisch angesehen werden. Bellstedt (2007) fand die Art „sehr oft schwärmend am Licht". Und Lorenz (2010: 204) berichtet bei einem Vergleich von Licht- und Handfang, dass viele *Enochrus*- und *Cercyon*-Arten ausschließlich am Licht nachgewiesen wurden. Auch die in dieser Arbeit genannten Nachweise erfolgten häufig an Licht. Spitzenberg (2021) charakterisiert die Art als „sehr flug- und ausbreitungsfreudig". Durch das Ausfliegen in riesigen Schwärmen eröffnet sich die Möglichkeit, per Zufall auch weit entfernte, für die Besiedlung geeignete Gewässer zu finden. Die Art hat also das Potenzial, die weit verstreuten Binnensalzstellen aktiv zu besiedeln.

3.4 Biozönotische Aspekte

Insgesamt (wenn man noch andere Fangtage in Bobenheim-Roxheim mit heranzieht) fällt der hohe Anteil an Arten auf, für die Klausnitzer (1996) als Lebensraum unter anderem Brackwasser (hoher Salzgehalt!) nennt: *Hydroglyphus geminus* (*Guignotus pusillus*), *Hygrotus inaequalis, Liopterus haemorrhoidalis* (*Copelatus h.*). Die beiden erstgenannten Arten wurden auch in Thüringen an den dort untersuchten Salzstellen gefunden (Bellstedt 2007). Darüber hinaus kamen 17 weitere Arten (mit *E. bicolor* also insgesamt 20 Arten) sowohl an den Salzstellen in Thüringen als auch in den ausgewerteten Lichtfallenfängen von Bobenheim-Roxheim vor (*Peltodytes caesus, Hydroglyphus geminus, Hygrotus impressopunctatus, H. inaequalis, Laccophilus poecilus, Rhantus suturalis, R. frontalis, Coelostoma orbiculare, Cercyon marinus, C. laminatus, C. convexiusculus, C. sternalis, Hydrobius fuscipes, Anacaena limbata, Laccobius minutus, Helochares obscurus, Enochrus testaceus, E. quadripunctatus, E. bicolor, Cymbiodyta marginella*). Die Artenzusammensetzung deutet also insgesamt darauf hin, dass die in Bobenheim-Roxheim angeflogenen Tiere aus einem Gewässer mit erhöhtem Leitwert zugeflogen sind.

Interessant ist noch die Feststellung, dass bei Lichtfallenfängen deutlich mehr Dytiscidae-, vor allem aber Hydrophilidae-Arten gefunden werden als bei Kescher- oder Reusenfängen. Auch im Untersuchungsgebiet wurden die Gewässer bei Handfängen als ausgesprochen artenarm vorgefunden, obwohl die Auswertung der Lichtfalle überaus interessante und reichliche Belege erbrachte. Darauf ist schon mehrfach in der Literatur hingewiesen worden. Lorenz (2010: 204) fand bei seinem Vergleich 37 Arten (Wasser- und Schwimmkäfer) bei den Lichtfängen, dagegen nur 18 bei den Handfängen, und lediglich 6 Arten wurden bei beiden Beprobungen gleichzeitig gefunden. Das zeigt, wie problematisch es ist, auf Grund von Einzelbeprobungen Aussagen über den Artenbestand eines Gebietes ableiten zu wollen.

Erwähnenswert ist das Vorkommen von *Hygrotus impressopunctatus lineellus* am Fundort Hinterer Roxheimer Altrhein (s. auch Tabelle 3). Es handelt sich um eine spezielle Form der Weibchen, bei der die Punktierung der Flügeldecken gleichmäßig fein und dicht ist und die Punktreihen nicht furchig vertieft sind. Die Tiere sind dadurch schwer von *Hygrotus parallelogrammus* zu unterscheiden. Trotz langjähriger Untersuchungen in den Rheinauen wurde diese Form bisher nie gefunden. Am Roxheimer Altrhein ist sie hingegen offensichtlich fest etabliert, denn es liegen Funde von drei Sammeltagen vor. Warum diese Form gerade hier vorkommt (und an den vielen anderen Fundorten der Nominatform nicht), darüber kann nur spekuliert werden.

Dank

Unser Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die uns bei der Durchführung der Untersuchungen und Recherche unterstützt haben. Besonders danken möchten wir: den Herren Frank und Jonas Köhler für das Überlassen eigener Funddaten und Fotos sowie wertvolle Beiträge zur Auswertung, ebenso Herrn PD Dr. Norbert Becker für seine fachliche Unterstützung sowie Herrn Dr. Carsten Renker für seine Hilfe und den bereitwilligen Zugang zur Sammlung Kettering am Naturhistorischen Museum Mainz.

Literatur

Ahrens, D. (1997): Zur Coleopterenfauna der Kleingewässer der Stadt Greifswald (Dytiscidae, Haliplidae, Noteridae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Hydrochidae, Spercheidae, Elmidae, Dryopidae). – Unveröff. Diplomarbeit, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Bathon, H. (1992): Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen. 5. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen, Teil I: Familien Carabidae bis

Buprestidae. – Hessische Faunistische Briefe 12 (3): 44–48.

Becker, N. & Kaiser, A. (1995): Die Culicidenvorkommen in den Rheinauen des Oberrheingebiets mit besonderer Berücksichtigung von *Uranotaenia* (Culicidae, Diptera) - einer neuen Stechmückengattung für Deutschland. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie (DGaaE) 10: 407–413.

Bellstedt, R. (1994): Beitrag zur Fauna des Herslebener Teichgebietes im Hainich-Unstrut-Kreis/Thüringen (Mammalia, Reptilia, Amphibia, Pisces, Insecta, Aranaea, Crustacea, Mollusca). – Thüringer Faunistische Abhandlungen 1: 122–152.

Bellstedt, R. (2007): Zur Limnofauna von Salzstellen in Thüringen (aquatische Coleoptera & Diptera: Dolichopodidae). S. 102–116. – In: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (Hrsg.): Binnensalzstellen Mitteleuropas. Internationale Tagung, Bad Frankenhausen, 8. –10. September 2005. – Erfurt.

Bellstedt, R. & Neumann, V. (1982): Käfernachweise vom Kirr (1. Teil). – Meer & Museum 3: 70–71.

Benick, L. (1926): Die Käfer der Oldesloer Salzstellen. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums in Lübeck (2) 31: 59–90.

Bussler, H. (1988): Zweiter Beitrag zur Dytisciden- und Hydrophilidenfauna Nordbayerns (Col., Dytiscidae, Hydrophilidae). – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 37 (1): 5–10.

Bussler, H. (1995): Faunistik der Hydradephaga und Hydrophiloidea Westmittelfrankens. Teil II: Col.: Haliplidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Sperchеidae und Hydrophilidae. – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 44 (3/4): 29–39.

Dehnert, E. (1970): Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebiets einschließlich Spessart und Taunus II. – Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für Naturkunde 121–122: 15–37.

Dürkop, H. (1933–34): Die Tierwelt der Anwurfzone der Kieler Förde. – Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein 20: 480–540.

Flügel, H.-J. & Brenner, U. (2013): Die Käferfauna der Salzstellen bei Heringen (Insecta: Coleoptera), ein 50-jähriges Gemeinschaftsprojekt der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Koleopterologen. – Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins Frankfurt a. M. 38 (3/4): 119–165.

Folwaczny, B. (1984): Salzkäfer am mittleren Lauf der Werra. – Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 80 (2/3): 69–70.

Freude, H. (1971): 3. Familie: Haliplidae, Wassertreter. 5. Familie: Gyrinidae. – In: Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (Hrsg.). Die Käfer Mitteleuropas 3: 8–15 und 89–93 – Krefeld: Goecke & Evers.

Gladitsch, S. (1978): Zur Käferfauna des Rußheimer Altrheingebietes (Elisabethenwörth). – In: Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 10: 451–522.

Gräf, H. (1987): Beitrag zur Käferfauna Langeoogs. – Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 83 (2/3): 65–90.

Greenwood, M.T. & Wood, P.J. (2003): Effects of seasonal variation in salinity on a population of *Enochrus bicolor* Fabricius 1792 (Coleoptera: Hydrophilidae) and implications for other beetles of conservation interest. – Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems 13: 21–34.

Hebauer, F. (1984): Der hydrochemische und zoogeographische Aspekt der Eisenstorfer Kiesgrube bei Plattling. – Berichte der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) 8: 79–103.

Hebauer, F. (1985): Populationswellen und Populationsspitzen bei Wasserkäfern. – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 34(1): 25–31.

Hebauer, F. (1994): Entwurf einer Entomosoziologie aquatischer Coleoptera in Mitteleuropa (Insecta, Coleoptera, Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea). – Lauterbornia 19: 43–57.

Horion, A. (1949): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. 2: Palpicornia–Staphylinoidea. – Frankfurt/Main.

Klausnitzer, B. (1996): Käfer im und am Wasser. 2. Auflage. – Magdeburg: Westarp Wissenschaften (Die neue Brehm-Bücherei, Band 567). 200 S.

Kless, J. (1969): Die Käferfauna des Landschaftsschutzgebietes Taubergießen. – Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 4: 1–28.

Kögel, F. (2019): Wasserkäfer und -wanzen als Fressfeinde von Stechmückenlarven in den Rheinauen – Vergleich von Erfassungen in den Jahren 1979–1982 mit 2015–2017. – Carolinea 77: 11–52.

Korte, E. & Sondermann, W. (2001): Grabentaschen in Erfelden – erste orientierende Untersuchungen. – Bericht im Auftrag der Stadt Riedstadt.

Kreimes, K. (1979): Limnologische Untersuchungen an einem Klärgebiet. – Unveröff. Diplomarbeit, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Zoologisches Institut. 191 S.

Lohse, G.A. (1971): 7. Familie: Hydraenidae. 8. Familie: Sperchеidae. 2. Unterfamilie: Hydrophilinae. – In: Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas 3: 95–125, 126 und 141–156. – Krefeld: Goecke & Evers.

Lorenz, J. (2010): Käferbeifänge am Licht (Coleoptera). – Entomologische Nachrichten und Berichte 54 (3/4): 1–20.

Remane, A. (1937): 8. Die übrige Tierwelt. – In: Neubaur, R. & Jaeckel, S. (Red.): Die Schlei und ihre Fischwirtschaft. – Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein 12: 209–225.

Ruta, R., Stachowiak, M. & Aleksandrowicz, O. (2006): The first record of *Paracymus aeneus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Hydrophilidae) in Poland with

notes on halophilous and halobiontic Hydrophilidae and Hydraenidae in Polish fauna. – Polskie Towarzystwo Entomologiczne 75 (3): 359–368.

Schaeflein, H. (1971): 4. Familie: Dytiscidae, echte Schwimmkäfer. – In: Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (Hrsg.). Die Käfer Mitteleuropas 3: 16–89. – Krefeld: Goecke & Evers.

Schneider, O. (1898): Die Tierwelt der Nordsee-Insel Borkum unter Berücksichtigung der von den übrigen ostfriesischen Inseln bekannten Arten. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen 16: 1–174.

Schödl, S. (1991): Revision der Gattung *Berosus* Leach. 1. Teil: Die paläarktischen Arten der Untergattung *Enoplurus* (Coleoptera: Hydrophilidae). – Koleopterologische Rundschau 61: 111–135.

Sick, F. (1933): Die Fauna der Meeresstrandtümpel des Bottsandes (Kieler Bucht). – Archiv für Naturgeschichte N.F. 2: 54–96.

Sondermann, W. & Erdnüss, F. (2003): Aquatische Coleoptera (Dytiscoidea, aquat. Hydrophiloidea, Dryopoidea, aquat. Curculionoidea) und Heteroptera (Corixoidea, Gerroidea) in der Pfalz (BRD: Rheinland-Pfalz). Biogeografische Anmerkungen zu Vorkommen häufiger und seltener Arten. – Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins Frankfurt a.M. 27 (3/4) (2002): 161–180.

Spitzenberg, D. (2021) unter Mitarbeit von Schöne, A., Klausnitzer, B. & Malchau, W.: Die wasserbewohnenden Käfer Sachsen-Anhalts. (Hrsg.: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt). – Rangsdorf: Natur+Text. 772 S.

Steuerwald, F. & R. (2019): Untersuchungen zur Zusammensetzung von nächtlich flugaktiven Insektenpopulationen in ausgewählten Auwaldgebieten unter besonderer Berücksichtigung der Chironomidae. – Abschlussbericht zur Fangsaison 2019 im Auftrag der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage (KABS) e. V., Speyer.

Strecker, S. (1997): Vergleichende Untersuchungen der Auswirkungen unterschiedlicher Salzgehalte und Ionenspektren auf die Lebensgemeinschaften versalzter Oberflächengewässer in Osthessen. – Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz 243.

Tolasch, T. & Gürlich, S. (2019): Verbreitungskarten der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – Internetpräsenz des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V.

Uhlig, M., Schulze, J., Uhlig, B. & Vogel, J. (2011): Die Käferfauna (Coleoptera) des NSG „Wernsdorfer See“ bei Berlin unter besonderer Berücksichtigung der Kurzflügler (Staphylinidae). – Märkische Entomologische Nachrichten 13 (2): 119–172.

Vogt, H. (1971): 1. Unterfamilie: Sphaeridiinae. – In: Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (Hrsg.). Die Käfer Mitteleuropas 3: 127–140. – Krefeld: Goecke & Evers.

Willers, J. & Käfergruppe Göttingen (1992): Interessante Käferfunde aus Südniedersachsen 1990 + Nachträge zu 1989. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 45: 41–42.

Witzke, G. (1971): Beitrag zur Kenntnis des Vorkommens von Palpicornia (Coleoptera) in Schwabenheim an der Selz. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 10: 121–132.

Anschriften der Autoren:

Friedrich Kögel, Südtiroler Ring 33, 67273 Weisenheim am Berg, friedrichkoegel@yahoo.de

Frank und Renate Steuerwald, Brunnenweg 5a, 64678 Lindenfels, fsteuerwald@gmx.de

Wolfram Sondermann, Bienenschauer 12, 27749 Delmenhorst, wolfram.sondermann@gmail.com

Eingang bei der Schriftleitung am 8. März 2021

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: 101

Autor(en)/Author(s): Kögel Friedrich, Steuerwald Frank, Steuerwald Renate, Sondermann Wolfram

Artikel/Article: Massen"ug von Enochrus bicolor (Coleoptera: Hydrophilidae) am Roxheimer Altrhein (nördlich Ludwigshafen am Rhein) mit Bemerkungen zur Biologie und Verbreitung der Art 187-196