

Aus der Martin-Luther-Universität  
Sektion Biowissenschaften, Wissenschaftsbereich Zoologie  
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. sc. J. Schuh)  
und aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Neurologie  
(Direktor: MR Prof. Dr. sc. H. Späte)

## Zur Verbreitung und Ökologie von *Triops cancriformis* Bosc. und *Lepidurus apus* L. in der DDR<sup>1</sup>

Von Dietrich Heidecke und Volker Neumann

Mit 3 Abbildungen und 2 Tabellen

(Eingegangen am 1. November 1986)

### 1. Einleitung

Aktuelle Nachweise dieser niederen, an extreme Lebensbedingungen angepaßten Crustaceen gaben Anlaß zu weiteren Recherchen. Auffällig beim Literaturstudium sind die wenigen konkreten Fundortnachweise, die im Widerspruch zu den ausführlichen Arbeiten über Biologie, Lebensweise, Ernährung und Fortpflanzungsbiologie stehen. Dies dürfte einerseits im aperiodisch, zeitlich befristeten Auftreten dieser Tiere und andererseits durch wiederholt vorgenommene Aquarienhaltungen begründet sein. Und so verwundert es kaum, daß wohl im wesentlichen nur wenige beständige Vorkommen in der Umgebung der Hochschulen bekannt wurden, die für Exkursionen und Praktika genutzt werden (vgl. Mohr 1965). Aus diesem Grunde erscheint die Zusammenstellung aller bekannten Fundorte zu einer faunistischen Übersicht angebracht, die zu einer intensiveren Nachweisführung anregen möchte. Für die Mitteilung ihrer Beobachtungen danken wir Herrn Diplombiologen D. Lautenschläger, Doz. Dr. J. Klapperstück, Museumsrat Dr. R. Piechocki und Dr. V. Schmidt.

### 2. Verbreitung

Der Schuppenschwanz, *Lepidurus apus* L., und der Kiefenfuß, *Triops cancriformis* Bosc., sind die einzigen Arten der Notostraca, zur Ordnung der Phyllopoda gehörig, in der mitteleuropäischen Fauna. Diese Blattfüßer stellen eine sehr alte ursprüngliche Tiergruppe dar, die bereits im Kambrium vertreten war. Funde von *Triops ornatus*, der ältesten Art der Gattung, sind schon aus dem Oberkarbon (Saargebiet) bekannt. Trusheim (1937) wies in einem Steinbruch des Steigerwaldes bei Ebernach fossile Individuen und Reste von *Triops* in Schiefertönen der Heldburgzeit (Keuper) nach (zit. in Erben 1952). Die Tiere unterscheiden sich von *Triops cancriformis* lediglich durch etwas geringere Größe. Alle morphologischen Merkmale stimmen bei beiden Arten völlig überein, so daß die Keuper-Fossilien als *Triops cancriformis* determiniert wurden. Auf Grund der durchschnittlich geringeren Körpergröße sind sie als Subspecies *T. cancriformis minor* Trush. differenziert worden. Somit trat *Triops cancriformis* bereits im Keuper vor rund 180 Millionen Jahren auf und stellt nach Erben (1952) die älteste rezente Tierart dar.

Die Literaturnachweise und Beobachtungsmittelungen über die beiden Triopsiden-Arten werden artlich getrennt in Tabelle 1 und 2 aufgelistet. Die eindeutige

<sup>1</sup> Herrn Prof. em. Dr. J. O. Hüsing zum 75. Geburtstag gewidmet.

Tabelle 1. Fundorte von *Lepidurus apus*

Nr.	Fundort	Funddaten	Anzahl	Habitat	Bemerkungen	Quelle
1	Bei Brieselang	—	Artnachweis	—	—	Lau 1978
5	Berliner Spreetal zwischen Neu Zittau und Erkner	1940er Jahre 17. 4. 1951 21. 4. 1951 19. 4. 1977	häufig einige Exemplare 1 Exemplar 1 Exemplar	verbuschte Druckwassertümpel	—	Lau 1978 Lau 1978 Lau 1978
6	Sandgrube 20 km nördlich Magdeburg	2. 5. 1950	Artnachweis	flaches Sekundärgewässer	in Gemeinschaft mit <i>Chirocephalus grubei</i>	Herbst 1951
9	Bei Gödnitz, Kr. Zerbst	4. 4. 1926	einige Exemplare an zwei Stellen	Elbe-Überflutungsgebiet	—	Göricke 1927
10	Bei Tochheim, Kr. Zerbst	Frühjahr 1924 11. 4. 1926 28. 5. 1926	mehrere Exemplare mehrere Exemplare mehrere Exemplare	Tümpel im Überflutungsgebiet	—	Göricke 1927
10	Am Deich Ortslage Breitenhagen, Kr. Schönebeck	März 1926	Artnachweis	Druckwassertümpel innendeichs	in Gemeinschaft mit <i>Chirocephalus grubei</i>	Elster 1931
11	Auenwald unweit Bernburg	März 1926	Artnachweis	Druckwassertümpel 100 m von der Saale entfernt	in Gemeinschaft mit <i>Chirocephalus grubei</i>	Elster 1931
12	Saaleaue Halle-Holleben	1950 – 1970 jährlich	häufiges Auftreten im zeitigen Frühjahr	—	—	B. Stratmann nach Mitt. v. J. Klapperstück
12	Elsteraue Halle-Ammendorf, im Burghölzchen	1934 – 1939 und wiederholt nach 1945 1986	häufiges Vorkommen über 10 Exemplare	im Auenwald Wasserlachen im Auenwald im Auenwald		R. Piechocki R. Piechocki V. Schmidt

Tabelle 2. Fundorte von *Triops cancriformis*

Nr.	Fundort	Funddaten	Anzahl	Habitat	Bemerkungen	Quelle
2	Tiergarten Berlin	im 19. Jhd.	—	—	—	Lau 1978
3	Berliner Spreegebiet	im 19. Jhd.	—	—	—	Lau 1978
4	Bei Straußberg	im 19. Jhd.	—	—	—	Lau 1978
7	Biederitzer Busch bei Magdeburg	Juli 1979	2 Exemplare	Pfützen in Fahrspuren	40 und 70 mm lang ohne Eipakete	D. Lautenschläger in litt.
7	Cracauer Anger bei Magdeburg	Ende Sept. 1908	30 Exemplare gefangen	wassergefüllte Senke, 10 cm tief	in Gemeinschaft mit <i>Branchipus stagnalis</i>	Maue 1909
8	Ehle-Elbe-Umflutkanal zwischen Pechau und Gübs, Kr. Burg	26. 10. 1972	4 und 3 Exemplare sowie einige Reste	Pfützen auf Wiesenweg	nur Weibchen, die großen bis 90 mm langen Tiere mit Eipaketen	D. Heidecke
12	Elsteraue Halle-Ammendorf, am Burghölzchen	28. 7. 1984	1 Exemplar und Reste von 4 Tieren	Wasserlache auf Wiesenweg	ohne Eipakete	V. Neumann
13	In der Nähe von Großenhain	wohl vor 1970 im Sommer	sehr wahrscheinlicher Artnachweis mehrerer Exemplare	austrocknende Fahrspur auf einem Dorfweg	etwa 30 mm lang	Lau 1978
14	Wiesenteich I und II an der Entenschänke bei Königswartha, Kr. Bautzen	jährlich ab 1970 im Juni/Juli	massenhaftes Vorkommen	nur über Sommer angespannte Vorstreckteiche, 0,5 – 0,7 m tief	bis 40 mm lang, noch nicht vollentwickelt	J. Klapperstück
15	Fischteiche Stradow, 2 km NW Vetschau	6. 7. 1970	Belegexemplar	Vorstreckteich	—	Mitt. R. Piechocki

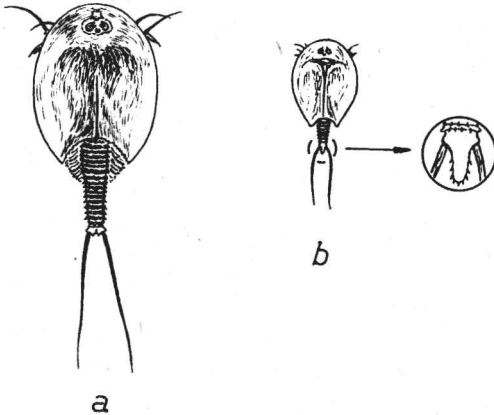


Abb. 1

*Triops cancriformis* Bosc. (a) und *Lepidurus apus* L. (b), gezeichnet nach Sammlungsbelegen und Fotos. (Zeichnung D. Heidecke)

Determination der Arten ist für alle Beobachtungsmittelungen durch Sammlungsbelege oder Fotos gesichert. Zur Dokumentation ist in Abbildung 1 je eines der Belegexemplare zeichnerisch dargestellt. Neben den wesentlich längeren geiselförmigen Enditea des ersten Beinpaares, die in der Regel unter dem schildförmigen Carapax hervorrage, ist *Triops cancriformis* am stumpf endenden Hinterleissegment gut unterscheidbar. *Lepidurus apus* besitzt eine längliche Schwanzplatte. Die Zahl der Schwimmbeinpaare beträgt bei *Lepidurus* nur 41 und bei *Triops* 60 (Paepke 1985). Mit 100 mm maximaler Körperlänge erreicht *Triops cancriformis* die doppelte Körperlänge von *Lepidurus apus*.

Von den in der Literatur enthaltenen Nachweisen wird die Artbestimmung von Göricke (1927) angezweifelt. Nach Datum, Körpergröße und Habitat zu urteilen, müssen zumindest die Aprilfunde mit großer Wahrscheinlichkeit nicht *Triops*, sondern *Lepidurus* zugeordnet werden. Und auch bei den Funden Ende Mai dürfte es sich eher um *Lepidurus* handeln. Sie wurden offenbar in denselben Temporärgewässern wie im April getätigt. In diesem uns bekannten Auenwald können auch zu dieser Zeit noch günstige ökologische Bedingungen bestehen, da sich durch das starke Mikrorelief mitunter sehr lange Eislinsen und niedrige Temperaturen in den Gewässern erhalten. – Die Angaben für den Berliner Raum aus dem vorigen Jahrhundert von Banz (1952, zit. in Lau 1978) konnten leider nicht überprüft werden. Deshalb sind die Fundpunkte 2, 3, und 4 in Abbildung 2 als offene Kreise dargestellt.

Die wenigen faunistischen Angaben weisen auf eine enge Bindung beider Arten an die großen Urstromtäler hin (vgl. Abb. 2). Bei intensiver Nachweisführung zum geeigneten Zeitpunkt dürfte sich für den nord- und mitteleuropäisch verbreiteten *Lepidurus apus* ein nahezu geschlossenes Areal an der mittleren und unteren Elbe (Mohr 1965) sowie an der unteren Saale und wohl auch im Havel-Spree-Gebiet ergeben. Die thermophile mittel- und südosteuropäische Art *Triops cancriformis* hingegen scheint in ihrer Verbreitung auf den mittleren und südöstlichen Flachlandbereich der DDR begrenzt zu sein. Der Fundort 7 bei Magdeburg ist nach bisherigem Kenntnisstand der nordwestlichste Nachweis und könnte somit die Arealgrenze kennzeichnen. Hierfür sprechen auch die geringen Abundanz- und Fundortangaben sowie fehlende Männchen nachweise im Elbe-Saale-Urstromtal. Eine nur insuläre Verbreitung in der DDR ist zu erwarten.

### 3. Ökologie

Beide Triopsidenarten sind ökologisch stark differenziert, wie bereits ihre Verbreitung in Europa vermuten läßt. *Lepidurus apus* L. ist eine kaltstenotherme Form,

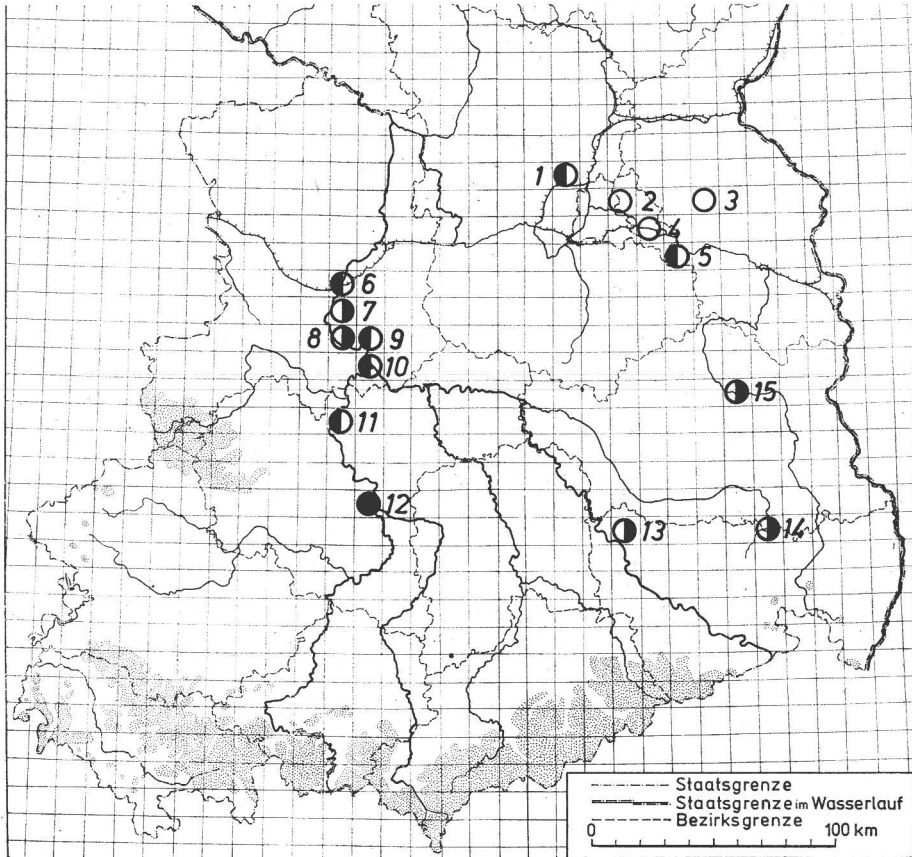


Abb. 2. Fundortkartierung der Triopsiden für die DDR (MTB-Raster).

- *Lepidurus apus* L.
- ◐ *Triops cancriformis* Bosc.
- Nachweise von *Triops cancriformis* Bosc. aus dem 19. Jahrhundert nach Lau (1978)

die in Temporärgewässern im zeitigen Frühjahr auftritt. Bei Temperaturerhöhung reagiert die Art mit verstärkter Hämoglobinbildung und verschwindet bei Erwärmung des Gewässers auf über 15 °C bzw. bei dessen Austrocknung. Entsprechend liegen die Funddaten zwischen März und Mai. – Der thermophile *Triops cancriformis* ist eine Charakterart konkurrenzarmer Lebensgemeinschaften temporärer Auegewässer im Sommer und Herbst. Sie tritt in unseren Breiten offenbar erst ab Juni bis in den November hinein auf. Die thermischen Ansprüche erklären auch die Arealbegrenzung nach Norden. Begrenzende Temperaturwerte sind bisher allerdings nicht bekannt. Zur regelmäßigen Begleitfauna von *Lepidurus apus* zählen *Chirocephalus grubei*, ein Vertreter der Anostraca, und die Copepodenarten *Diaptomus castor* und *D. superbus* (Herbst 1931). *Triops cancriformis* wird oft vergesellschaftet mit dem Anostracen *Branchipus stagnalis* (L.) (*B. schaefferi* Fischer) angetroffen. Klapperstück wies bis Ende der 1960er Jahre, bevor *Triops cancriformis* hier auftrat, in den Wiesenteichen bei Königswartha (Fundpunkt 14) den Conchostracen *Limnadia lenticularis* L. nach. Das Verschwinden der Art führt er auf einen zeitweiligen Besatz mit Hybridstören zurück. Eine Konkurrenz durch *Triops cancriformis* möchte er ausschließen.

Lebensräume der Triopsiden sind konkurrenzlose bzw. -arme „kurzlebige“ Temporärgewässer auf Auegley- und Lehmböden selten und wohl sekundär auf sandigen Böden. Nur in diesen Habitaten konnten die ursprünglichen, wehrlosen Arten überleben. Die eigentümliche, ausgezeichnet an die spezifischen Habitatsbedingungen angepasste Reproduktionsbiologie ermöglichte dies. Die mit dem Austrocknen der Gewässer sehr schnell gebildeten Eier werden am Gewässerboden abgesetzt und werden in den sich bildenden Schlammbrocken fest eingebunden. In dieser Form können die Eier bis zu neun Jahre überdauern. Ihre Verbreitung erfolgt im wesentlichen durch Schlickerosion während der Hochwasser. Wind- und theriecole Verbreitung scheinen eine geringe Rolle zu spielen. Die extreme Anpassung wird auch in der Reproduktionsstrategie deutlich. In den nördlichen Arealteilen treten zugunsten einer optimalen Energiebilanz fast ausschließlich zwitterige „Weibchen“ auf. Im Jahre 1924 wurden aus Mittel- und Osteuropa von *Lepidurus apus* nur 34 Männchen bekannt. Im damaligen Deutschland kamen auf 1000 Weibchen nur 8 Männchen. In Dänemark wurde kein einziges männliches Tier gefunden (Mohr 1965). Hingegen trifft man in südlichen Regionen eine ausgeglichene Sexilität an. Nur bei ausreichendem Nahrungsangebot entwickelt sich sehr früh in der Ontogenese ein größerer Populationsanteil zu Männchen. Im umgekehrten Fall entwickeln sich alle Individuen zu „Weibchen“. Der Fortpflanzungszyklus verläuft bei beiden Arten unterschiedlich. Die derbschaligen, widerstandsfähigen Eier von *Lepidurus* benötigen eine Trocken- und eine anschließende Frostperiode. Da beide Prozesse nicht in jedem Jahr aufeinanderfolgen, fehlen die Tiere manchmal jahrelang. Bedürftig die Eier nicht des Frostes, könnten sie sich nach stärkeren Regenfällen oder Hochwasser auch im Herbst entwickeln. Doch würde die notwendige Zeit von vier Wochen bis zum Winter für eine vollständige Entwicklung bis zur Geschlechtsreife nicht ausreichen (Kalbe 1985). Bei *Triops* hingegen ist eine Austrocknung nicht erforderlich. Wahrscheinlich lockert sich die Eischale bereits durch langes Lagern im Wasser, wie aus Aquarierversuchen (Vollmer 1952) und dem gleichzeitigen Auftreten verschieden großer Tiere (mehrere Generationen? Göricke 1927) abzuleiten ist. Aus den Eiern können schon nach zwei Tagen Nauplien schlüpfen. Nach mehreren Häutungen, unter Umständen bis zu 40, kann die postembryonale Entwicklung innerhalb von zwei Wochen abgeschlossen sein.

Die Wehrlosigkeit der Kiefenfüße bedingte ihre ökologische Einnischung auf artenarme, konkurrenzlose Hydrozönosen temporärer Gewässer. Fische, Dekapoden, aber auch Vögel sind für sie stark bestandsdezimierende bzw. sogar vernichtende Prädatoren. Der ständige Wechsel zwischen Austrocknung und erneuter Wasseransammlung in den Senken schafft folglich den Tieren besiedlungsfähige Gewässer. Natürliche Habitate von *Lepidurus apus* sind feuchte Senken und Hohlformen im Auenwald, die in der Regel über der Mittelwasserlinie des jeweiligen Flußbettes liegen. Die zwar aperiodische, aber doch regelmäßige Neubildung dieser Temporärgewässer verursachen hauptsächlich Frühjahrshochwasser oder hierdurch bedingter Grundwasseranstieg. Entsprechend sind die bekannten Vorkommen auch wesentlich beständiger als bei *Triops*. Der Gewässergrund ist meist mit einer Laubschicht, mitunter auch von überflutetem Gras bedeckt. Diese Bodenstrukturen vermag die Art geschickt zur im Frühjahr besonders notwendigen Deckung zu nutzen, so daß Nachweise oder Fänge erst nach Auflumen des Laubes gelingen. Die Temporärgewässer führen im Auenwald wesentlich länger Wasser als in der Grünlandaue und entsprechen damit der langen Entwicklungszeit der Art. – Die Lachen auf Trittplätzen und Wegen der Auewiesen im Überflutungsbereich stellen den natürlichen Habitat von *Triops cancriformis* dar (vgl. Abb. 3). Diese flachen durch Niederschläge oder Sommerhochwasser entstandenen Pfützen weisen in der Regel außer einem Algenaufwuchs am Boden keine weitere Vegetation auf. Die Tiere leben hier völlig deckungslos. Offenbar besitzen sie in unseren Breiten keine spezialisierten Feinde, die sich bei der räumlichen und zeitlichen

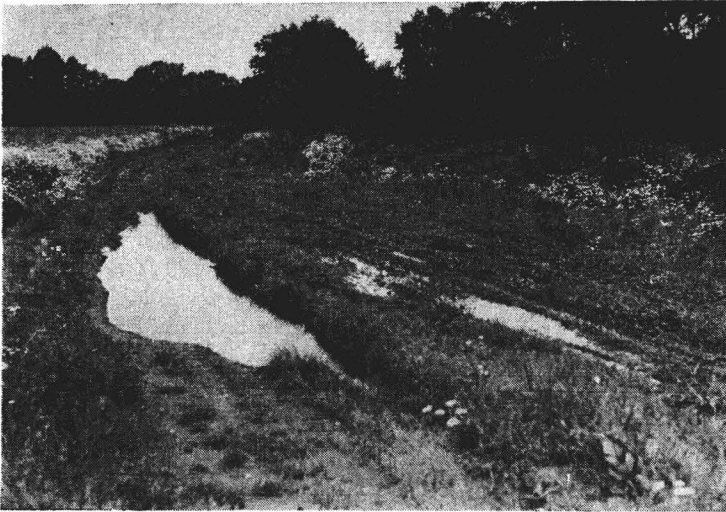


Abb. 3. Arttypischer Habitat von *Triops cancriformis* Bosc. in der Elsteraue Halle-Ammendorf 1984. (Foto: V. Neumann)

Dynamik im Auftreten von *Triops* auch nicht herausbilden konnten. Die Bildung der *Triops*-Habitate ist, von den Niederschlägen abhängig, noch stärker zufallsbedingt. Deshalb werden auch zukünftig nur sporadisch relativ wenig Nachweise gelingen. – Die Teiche bei Königswartha und Stradow sind als Sekundärhabitat einzustufen. Das jährliche Anspannen der Teiche sowie Ablassen über Winter, Düngung und ausschließlicher Jungkarpfenbesatz (K 1) schufen optimale, stabile Lebensbedingungen für die derzeit größte in der DDR bekannte *Triops*-Population. – Die Kiefenfüße ernähren sich animalisch. Sämtliche in die nahrungsarmen Gewässer gelangten Evertebraten, ja selbst größere Regenwürmer, werden sofort überwältigt, mit dem großen Carapaxschild bedeckt und gierig mit dem Schwimmfüßen und großen Mandibeln zerkleinert.

Auf Grund der wenigen bekannten Nachweise, des zahlenmäßig geringen Auftretens, ihres erdgeschichtlichen Alters und der ökologischen Spezialisierung verdienen die Kiemenfüßer als „Naturschutzobjekte“ Beachtung. Sie sind – allerdings schwer nachweisbare – Indikatoren für intakte natürliche Überflutungsbereiche der Auenlandschaft, dem heute am stärksten gefährdeten Lebensraum Feuchtgebiet s. l. Weit stärker als die Wasserqualität unserer Flüsse, welche die Temporärgewässer nur bei Hochwasser beeinflusst, werden Eindeichungen, Gewässeranstau, Reliefmeliorationen, Wiesenumbau und anderweitiger Flächennutzungswandel Lebensraumeinengungen zur Folge haben. Die Triopsiden, die ältesten rezenten tierischen Lebensformen, und ihre natürlichen Vorkommen sind ein weiteres schutzwürdiges Element unserer Natur- und Landschaftsschutzgebiete. Ihre ökologischen Ansprüche gebieten uns die Erhaltung natürlicher Überflutungsgebiete und ihres dynamischen Mikroreliefs.

### Zusammenfassung

Die bisher bekannten Funde von *Lepidurus apus* L. und *Triops cancriformis* Bosc. werden zu einer faunistischen Übersicht zusammengestellt. Aus diesem Jahrhundert liegen Nachweise auf 12 MTB-Rastern vor, die sich auf die Überflutungsbereiche der unteren Saale und mittleren Elbe konzentrieren. *Triops cancriformis* erreicht offenbar in der DDR bei Magdeburg seine nordwestliche Arealgrenze. Eine gezieltere Erfassung zur Vervollständigung des Verbreitungsgebietes wird angeregt. Es werden die ökologischen Unterschiede im saisonalen Auftreten, in der Reproduktionsbiologie und Habitatbindung der beiden Arten

sowie ihre ökologische Einnischung in artenarme, konkurrenzlose Hydrozönosen temporärer Gewässer dargelegt. Die Kiefenfüße besitzen Indikatorfunktion für Landschaftspflege und Naturschutz in den Überflutungsausauen.

### S c h r i f t t u m

- Banz, K.: Über das Vorkommen der Kiemenfüßler in Brandenburg. Vivarien-Jahrbuch Berlin (1952) 47–50.
- Elster, H.-J.: Über einen Fundort von *Diaptomus superbis* Schmeil, nebst einigen Bemerkungen über die Farben der Copepoden. Zool. Anz. **96** (1931) 245–251.
- Erben, H. K.: Ein Methusalem unter den Krebsen. Kosmos **48** (1952) 571–573.
- Göricke, P.: Fundstellen von *Apus cancriformis* im Überschwemmungsgebiet der Elbe. Ber. Naturwiss. Ver. Zerbst (1927) 37–39.
- Herbst, H. V.: Neue und bemerkenswerte Copepoden (Crustacea) der deutschen Fauna. Zool. Anz. **147** (1951) 246–254.
- Kalbe, L.: Leben im Wassertropfen. Leipzig/Jena/Berlin 1985, 29–30.
- Lau, D.: Himmelskrebse. Aquarien – Terrarien **25** (1978) 171–173.
- Maué, F.: Etwas über die Langlebigkeit des *Apus cancriformis*. Blätt. Aquarien- u. Terrarienkde. **20** (1909) 221.
- Mohr, E.: Krebsfang im Obstgarten. Natur u. Museum **95** (1965) 271–275.
- Paepke, H.-J.: Das Tümpelaquarium. Vivaristik-Ratgeber. Leipzig/Radebeul 1985, 58–59.
- Taschenberg, O.: Die Tierwelt. In: Ule, W.: Heimatkunde des Saalkreises einschließlich des Stadtkreises Halle und des Mansfelder Seekreises. Halle 1909. (Enthält Nachweise aus der Saale- und Elster-Luppeaue bei Halle aus dem vorigen Jahrhundert.)
- Vollmer, C.: Kiemenfuß, Hüpferring und Muschelkrebse. Die Neue Brehm-Bücherei, H. 57. Leipzig 1952.

Dr. Dietrich Heidecke  
Wissenschaftsbereich Zoologie  
Sektion Biowissenschaften  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Domplatz 4  
Halle (Saale)  
DDR - 4020

Dr. Volker Neumann  
Klinik und Poliklinik für  
Psychiatrie und Neurologie  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Julius-Kühn-Straße 7  
Halle (Saale)  
DDR - 4020