

**VOM HIMMEL GEFALLEN –
FUNDE VON GROSS-BRANCHIOPODEN IN OBERÖSTERREICH**

Von Erich Eder & Werner Weißmair
mit 4 Abbildungen

„Im August des Jahres 1821 wurden in Wien von Marktweibern gar seltsam aussehende, 40–50 mm große Tiere zum Verkauf angeboten. Sie bewegten sich lebhaft im Wasser und sollten nach Angabe der Verkäuferinnen mit dem einige Zeit zuvor niedergegangenen, ungewöhnlich schweren Regen vom Himmel gefallen sein. Den meisten schien dies sehr glaubwürdig, denn die Tiere hatten eine gar absonderliche, nie gesehene Gestalt und fanden sich in ungeheuren Mengen in Pfützen und Regenlachen, an deren Stelle kaum zwei Wochen vorher staubige Straßengräben und mit dürrer Gras bedeckte Mulden zu sehen waren.“ (LAMPERT 1911). Erst eine Kommission der K. & K. Akademie der Wissenschaften brachte Klarheit über die Herkunft der vermeintlich außerirdischen Tiere (SCHILLING 1821). Es handelte sich um Groß-Branchiopoden, deren Eier vermutlich mit dem Wind vertragen worden waren, und zwar um deren größte heimische Art, den Rückenschaler *Triops cancriformis* (Abb. 1).



Abb. 1: *Branchipus schaefferi*, der einzige in Oberösterreich vorkommende Anostrake (Originalgröße 20 mm). Foto: E. EDER

1732 beschrieb JOHANN LEONHARD FRISCH diesen urtümlichen Rückenschaler in seiner „Beschreibung von allerley Insecten in Teutschland“ zum ersten Mal: als „Floß-füßigen See-Wurm mit dem Schild“. Er ist auch der Urheber des später von LINNÉ eingesetzten (und paradoxen) Gattungsnamens *Apus*, da er die zahlreichen Blattbeine der Krebse nicht als Beine, sondern als „Floß-Federn“ bezeichnete: „Also, daß dieses Insect bey denen, die es für Füße ansehen, ein *polypus* heissen muß, bey mir aber *απους*.“ (FRISCH 1732)

Selbst der große Dichter und Naturforscher J. W. v. GOETHE war im Sommer des von schweren Überschwemmungen gezeichneten Jahres 1806 begeistert, als er bei Jena ein Exemplar des großen Rückenschalers in die Hände bekam. Der Kiemenfußkrebs schien ihm eine lebende Bestätigung seiner „organischen Metamorphosenlehre“: „Nirgends ist wohl die Verwandlung eines Glieds, das immer dasselbige bleibt, in eine andere Gestalt deutlicher zu sehen als bei diesem Geschöpfe“ (GOETHE 1807). – „So bot er einen Spezies-taler für einen zweiten Kiemenfuß, für einen dritten einen Gulden und so bis auf sechs Pfennige herunter. Jetzt suchte die ganze Umwohnerschaft von Jena ihre Pfützen und Teiche ab für die verschwenderische Marotte des Herrn Geheimrats.“ Aber „voraussetzungslos, wie er anscheinend im Jenenser Gebiet einmal aufgetaucht, war der *Apus* auch ebenso wieder spurlos fortan verschwunden. Goethe erhielt keinen mehr.“ (BÖLSCHKE 1906).

Ein weiterer bekannter Naturforscher gab diesen eigentümlichen Tieren gar die „Schuld“ an seiner Berufswahl: „Schon im Alter von sechs Jahren stand ich mit der philosophischen Verwunderung des Forschers vor einem Überschwemmungstümpel, in dem sich große Mengen von Blattfußkrebsen tummelten, unter ihnen der *Apus* (= *Triops cancriformis*, Anm.), der ‚vom Himmel gefallene vielfüßige Ohnfuß‘. Das war im Jahre 1909. Die nächste Invasion dieser merkwürdigen Tiere fand nachweislich erst im Jahre 1936 statt, so lange können die Dauereier dieser Tierchen auf günstige Bedingungen warten! Dieses frühe Au-Erlebnis hat sicher bestimmend auf meine Berufswahl gewirkt: Die erste Tiergruppe, die ich schon als Gymnasiast systematisch untersuchte, waren jene Blattfußkrebschen und ihre nahen Verwandten.“ – Es ist niemand Geringerer als KONRAD LORENZ (in WENDELBERGER 1976), der hier enthusiastisch von seiner ersten, „prägenden“ Bekanntschaft mit Groß-Branchiopoden – so die wissenschaftlich korrekte Sammelbezeichnung für Feenkrebse (Anostraca), Rückenschaler (Notostraca) und Muschelschaler (Conchostraca) – berichtet.

Die Faszination, die diese urtümlichen entomotraken Krebse ausüben können, ist bis heute ungebrochen: Als „Gimmicks“ in Kinderzeitschriften beispielsweise erfreuen sich die Dauereier des Salinenkrebsschens *Artemia* großer Beliebtheit. Daß diese sogenannten „Urzeitkrebse“, die im Kinderzimmer gezüchtet werden, auch heimische Vertreter haben, ist meist nicht bekannt, obwohl mit 16 Arten in 14 Gattungen immerhin ein Viertel der Arten

und zwei Drittel aller Gattungen der europäischen Groß-Branchiopoden in Österreich repräsentiert sind (VORNATSCHER 1968, EDER et al. 1997).

Lebende Fossilien in kurzlebigen Gewässern

Die ersten Groß-Branchiopoden sind bereits aus dem Oberen Kambrium bekannt (WALOSSEK 1996). Ursprünglich im Meer entstanden, wurden sie im Devon von räuberischen Fischen verdrängt (KERFOOT & LYNCH 1987). Heute findet man sie hauptsächlich in Tümpeln, die nur kurzfristig Wasser führen. In diesen Extrembiotopen, die die längste Zeit des Jahres gar nicht als Gewässer erkennbar sind, überlebten die „Lebenden Fossilien“ (THENIUS 1965) in Aussehen und Bauplan weitgehend unverändert bis heute.

Die Klasse Branchiopoda (Kiemenfußkrebse) unterscheidet sich von anderen Gruppen der Krebse durch einen einzigartigen, hinter dem Kopf liegenden Filterapparat. Mit Hilfe der beborsteten Blattbeine werden Nahrungspartikel in einer tiefen Bauchrinne mundwärts transportiert. Neben der Ernährung dienen die Blattbeine der Fortbewegung sowie der Atmung (Name!). Die heute noch lebenden Branchiopoda werden in vier Ordnungen unterteilt (Abb. 2):

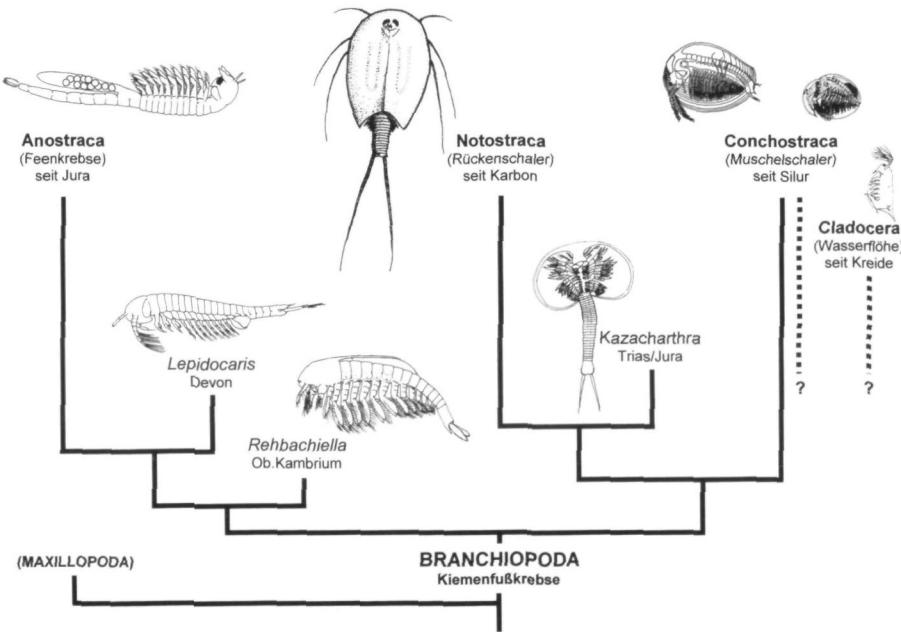


Abb. 2: Stammbaum der Branchiopoda. Nach WALOSSEK (1993), verändert.

- die schalenlosen *Anostraca* („Feenkrebse“),
- die mit einem Rückenpanzer ausgestatteten *Notostraca* („Rückenschaler“)
- und die von einem zweiklappigen Panzer umgebenen *Conchostraca* („Muschelschaler“).
- Die mit den Conchostraken nahe verwandten *Cladocera* („Wasserflöhe“) werden auf Grund ihres abgeleiteten Bauplans weder als „Lebende Fossilien“ noch als „Urzeitkrebse“ bezeichnet.

Während die Groß-Branchiopoden äußerlich seit Hunderten Millionen Jahren kaum verändert sind, erforderte die Besiedelung ihrer Extrembiotope besondere physiologische Spezialisierungen. Dazu gehört die rasche Entwicklung von der frisch geschlüpften Naupliuslarve bis zum geschlechtsreifen Krebs, die bei hohen Temperaturen bereits innerhalb von 8 Tagen abgeschlossen sein kann (GOTTWALD & HÖDL 1996). Das Überdauern von Trockenphasen wird ausschließlich durch die Produktion von sogenannten „Dauereiern“ (es handelt sich um encystierte Embryonen im Gastrulastadium) gewährleistet, die jahrzehnte-, ja möglicherweise jahrhundertelange Trockenheit (P. Sorgeloos, mdl. Mitt.¹) überdauern. Die bisher längste belegte Trockenzeit betrug 27 Jahre, nach der die Cysten des Rückenschalers *Triops cancriformis* im Freiland schlupffähig waren (LAUTERBORN 1921). Neuere Untersuchungen (CLEGG 1997) belegen, daß selbst 4 Jahre unter völligem Sauerstoffentzug gehaltene Cysten von Feenkrebse schlupffähig blieben. Das mit dieser Studie belegte Fehlen jeglichen nachweisbaren Stoffwechsels der Embryonen könnte möglicherweise die bisherige Definition des Lebens grundsätzlich in Frage stellen (HOLMES 1997).

Zu den Feinden der Groß-Branchiopoden gehören Vögel, Amphibien sowie räuberische Wasserinsekten und deren Larven. Werden reife Weibchen gefressen, so überstehen deren Dauereier die Darmpassage von Amphibien und Vögeln unbeschadet (MATHIAS 1929, PROCTER 1964). Über den abgegebenen Kot ist eine Verbreitung der Cysten möglich (LONGHURST 1955, LÖFFLER 1964).

Anostraca (Feenkrebse)

Anostrake Krebse sind in ihrer heutigen Gestalt fossil seit dem Jura bekannt (WALOSSEK 1995). Feenkrebse sind Rückenschwimmer, sie orientieren ihre Bauchseite in Richtung des Lichteinfalls (Licht-Rücken-Reflex). Dabei filtern die beborsteten Beine kontinuierlich Nahrungspartikel – hauptsächlich

1 In einem Interview für den Film „Tod auf Zeit - Urzeitkrebse als Überlebenskünstler“ (Orca Naturfilm, 1997) hält der Artemia-Experte Patrick SORGELOOS, Ghent, Belgien, das jahrhundertelange Überleben der Cysten für möglich. Es gelang ihm, in 7-10.000 Jahre alten Bohrkernen aus Kanadischen Salzseen bisher zwei äußerlich unbeschädigte Artemia-Dauereier nachzuweisen.

Kleinstplankton, Mikroorganismen und organische Schwebstoffe – aus dem Wasser. Der Nahrungsbrei wird in der Bauchrinne nach vorne zum Mund transportiert.

Geschlechtsreife Weibchen besitzen einen Brutsack, in dem die reifen Eier zur Sauerstoffversorgung mit eigenen Muskeln rhythmisch hin- und herbewegt werden. Das Männchen hat oft auffällig geformte Antennenanhänge, die zur Umklammerung des Weibchens bei der Paarung dienen.

Die Dauereier benötigen einige Tage Aufenthalt unter Wasser, in denen sich der Embryo bis zum späten Gastrulastadium weiterentwickelt (DRINKWATER & CLEGG 1991). Nach Austrocknung und/oder Frost schlüpfen bei der nächsten Überflutung etwa 0,25 mm große Larven, die sich in zahlreichen Häutungen zum erwachsenen Tier entwickeln.

In Österreich sind acht anostrake Urzeitkrebse-Arten nachgewiesen (VORNATSCHER 1968), in Oberösterreich wurde erst 1996 der erste Feenkrebs nachgewiesen: *Branchipus schaefferi* (Abb. 2) kommt auf dem Gelände des Truppenübungsplatzes bei Wels in Panzerspuren und seichten Gewitterlacken vor (A. SCHUSTER mdl. Mitt.), zuletzt im Mai 1997. Neu für Oberösterreich ist das Vorkommen dieser Art in Gewitterpfützen bei Treffling, nördlich von Linz. Die Feenkrebse wurden dort am 17. August 1998 beobachtet und treten seit mehreren Jahren regelmäßig im Sommer auf (W. Kuesz mdl. Mitt.). Belegexemplare dieses Fundes befinden sich in der Wirbellosen-Sammlung des Biologiezentrums des OÖ. Landesmuseums.

Notostraca (Rückenschaler)

Notostrake Krebse sind seit der Trias (Auftreten von *Triops minor* †) in ihrer Gestalt unverändert geblieben (WALOSSEK 1995). Rückenschaler halten sich vorwiegend am Gewässergrund auf, wo sie sich mit der Bauchseite nach unten fortbewegen. Nur bei Sauerstoffmangel kann es vorkommen, daß sie – ähnlich den Anostraken – mit der Bauchseite nach oben knapp unter der Wasseroberfläche schwimmen.

Rückenschaler sind Allesfresser und wühlen (mit Hilfe der Vorderkante ihres Rückenpanzers) im Bodenschlamm nach Nahrung. Neben Plankton werden auch größere Tiere wie Zuckmückenlarven, Würmer oder sogar Kaulquappen erbeutet, wenn diese bereits geschwächt sind. Häufig leben Notostraken mit Anostraken gemeinsam. Dann können geschwächte oder absterbende Feenkrebse einen guten Teil ihrer Nahrung darstellen. An frisch gehäuteten Artgenossen konnte auch Kannibalismus beobachtet werden.

Die heimischen Rückenschaler sind durchwegs Weibchen. Sie besitzen zwar eine Zwitterdrüse (ZAFFAGNINI & TRENTINI 1980), betreiben aber dennoch keine Selbstbefruchtung, sondern Parthenogenese (Jungfernzeugung). Die reifen Eier werden in zu uhrglasförmigen Bruttaschen umgebildeten Anhängen des 11. Beinpaars getragen. In Nord- und Mitteleuropa treten

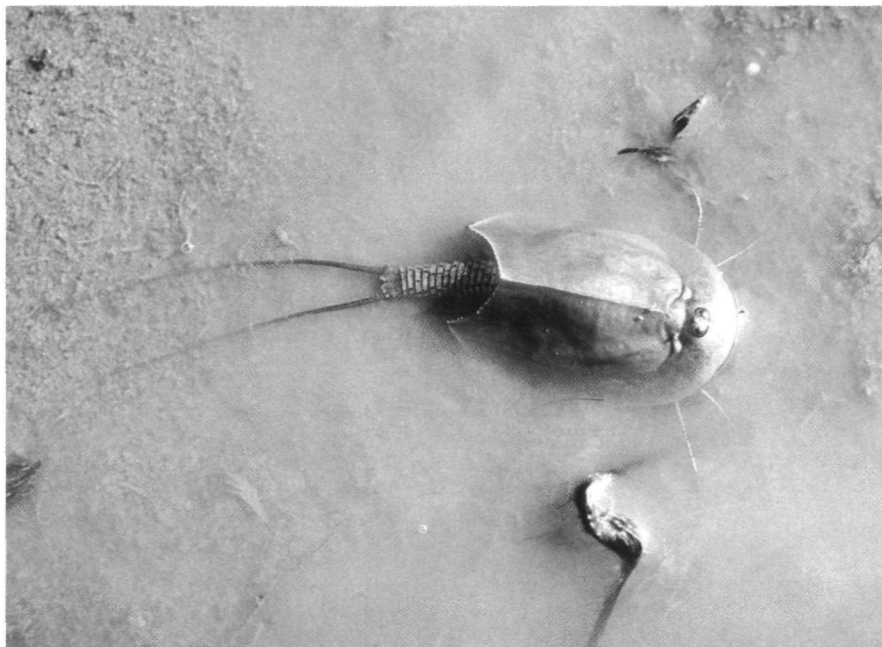


Abb. 3: Der Rückenschaler *Triops cancriformis* (Originalgröße 100 mm).
Foto: E. EDER

Männchen nie oder nur sehr selten (vgl. PESTA 1942) auf, in Süd- und Westeuropa und in Nordafrika ist das Geschlechterverhältnis ausgeglichen.

In Österreich leben zwei notostrake Arten der Triopsidae (VORNATSCHER 1968), die in der Regel jahreszeitlich getrennt auftreten, *Lepidurus apus* (Frühjahr) und *Triops cancriformis* (Sommer). In Oberösterreich wurden die letzten Exemplare von *T. cancriformis* 1940 nachgewiesen. Unter den Inventarnummern 1940/73–75 des OÖ. Landesmuseums Linz finden sich folgende Aufzeichnungen: „3 Stück (1 davon ganz defect) *Triops (Apus) cancriformis* (Bosc) – Graben = Tümpel nördlich Alkoven – um den 5. 6. 1940 – Sp.: Heinrich Auinger, Alkoven – Der Tümpel ist meist ausgetrocknet und die Tiere wurden nach dem Zurückgehen des Donauhochwassers (1. bis 6. 1940) dort massenhaft im Trockenem gefunden.“

Conchostraca (Muschelschaler)

Conchostrake Krebse sind seit dem Silur bekannt (WALOSSEK 1995) und sind damit die älteste rezent in unveränderter Gestalt auftretende Ordnung der Urzeitkrebse. Muschelschaler sind kleine, etwa 1 cm große Krebse, deren Körper von einer zweiklappigen Schale umhüllt ist. Sie liegen vorwiegend

seitlich auf dem Bodengrund der Gewässer oder graben sich sogar wie Muscheln im Schlamm ein, so daß nur ihr Hinterende daraus hervorragt. Wenn sie schwimmen, so tun sie dies meist mit dem Rücken nach oben, wobei ihnen das Rudern mit den Zweiten Antennen einen gaukelnden Schwimmstil verleiht (WESENBERG-LUND 1939, FRLÖSSNER 1972).

Conchostraca filtrieren ihre Nahrung entweder aus dem Wasser oder aus dem aufgewirbelten Schlamm. Der Vermehrungsmodus der Muschelschaler reicht von Parthenogenese (Jungfernzeugung) über Selbstbefruchtung bis hin zu getrennt geschlechtlicher Fortpflanzung (SASSMANN 1995). Von der parthenogenetischen *Limnadia lenticularis* wurden in Österreich bisher vier Männchen (!) nachgewiesen (EDER et al. in Vorb.), alle anderen aktuell vorkommenden Arten haben ein mehr oder weniger ausgeglichenes Geschlechterverhältnis.

Mit ihrer rasanten Entwicklung (je nach Wassertemperatur treten innerhalb weniger Tage die ersten Adulttiere auf) sind Conchostraca hervorragend an die Verhältnisse kurzfristig bestehender Gewässer angepaßt (WIGGINS et al. 1980). In Österreich wurden bisher sechs conchostrake Arten dokumentiert (VORNATSCHEK 1968). In Oberösterreich wurden bisher zwei conchostrake Arten nachgewiesen. Unter den Inventarnummern 1940/73–75 des OÖ. Landesmuseums Linz (s. o.) ist folgendes zu lesen: 6 Stück *Leptestheria dabala*-

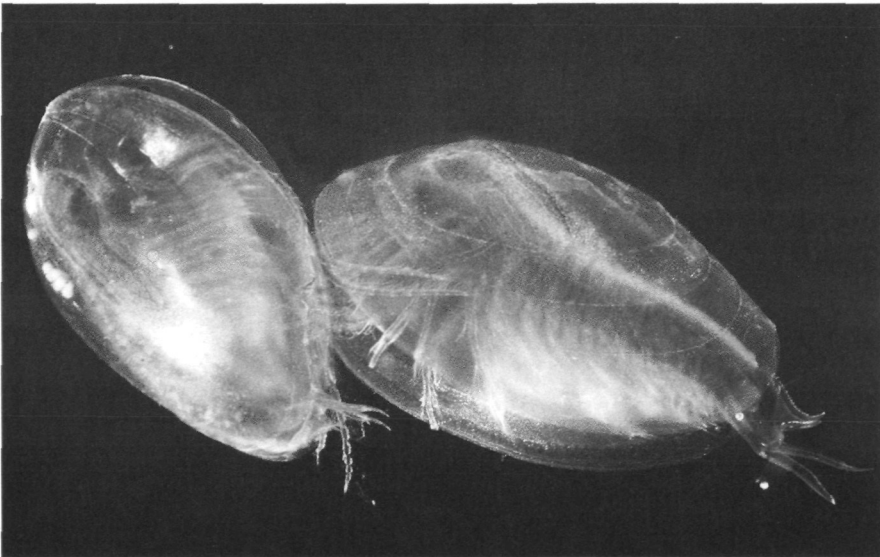


Abb. 4: *Limnadia yeyetta* (Conchostraca) in Paarungsstellung (Originalgröße 10 mm). Foto: E. EDER

censis RÜPPELL; Schalenreste von *Triops (Apus) cancriformis* (Bosc) – Graben = Tümpel nördlich Alkoven – 19. 7. 1940 – leg.: B. Stolz, sen., der noch nachmittags hinauffuhr – Im gleichen flachen Graben, der in ein Weizenfeld einbezogen ist und am Rande der Niederterrasse liegt und nur hie und da (nach Jahren) unter Wasser steht. – In der Umgebung der Fundstelle massenhaft Spuren von *Tringa*-Arten (Strandläufer)“ [siehe Verbreitung durch Gefressenwerden!]. Ein nicht inventarisiertes Belegexemplar vom gleichen Fundort datiert aus 1948 – das letzte dieser Art in Oberösterreich. Im Frühjahr 1995 wurde in einem temporären Ackertümpel bei Perg/Au der Muschelschaler *Imnadia yeyetta* (Abb. 4) erstmals für Oberösterreich nachgewiesen.

Gefährdung und Schutz

Trotz der außergewöhnlichen Methoden, mit denen die „Urzeitkrebse“ hunderte Jahrmillionen überlebten, zählen sie heute zu den gefährdetsten Vertretern der heimischen Fauna. Nach den Kriterien der IUCN (1994) müssen von den 16 in Österreich nachgewiesenen Arten 6 als stark gefährdet („EN“), 9 als vom Aussterben bedroht („CR“) und eine (der *laevicaudate Lynceus brachyurus*) als ausgestorben oder verschollen („EX“) gelten (HÖDL & EDER in Druck, EDER in Druck). Als Hauptursachen der Gefährdung gilt einerseits die direkte Habitatvernichtung durch Zuschütten von Wiesen- und Ackersenkten (v. a. im landwirtschaftlichen Bereich), andererseits besteht indirekte Bedrohung durch Unterbinden der hydrologischen Dynamik von Flüssen, vor allem durch Dämme und Staukraftwerke (LÖFFLER 1993, RIEDER 1989). Die Donau beispielsweise ist – mit Ausnahme der Wachau und der Auen östlich von Wien – auf dem gesamten österreichischen Gebiet eigentlich kein Fluß mehr, sondern eine Kette von Stauhaltungen, die eine natürliche Dynamik nicht mehr zulassen. Neben der unmittelbaren Flächensicherung ist daher vor allem der Erhalt der verbliebenen freien Fließstrecken unserer Flüsse eine der wichtigsten Maßnahmen zum Schutz der „Urzeitkrebse“-Habitate.

Auf Grund ihres geringen Bekanntheitsgrades wurden weltweit bisher wenige Maßnahmen zum Schutz von Groß-Branchiopoden gesetzt. Österreich war weltweit das erste Land, in dem ein Naturschutzgebiet ausschließlich für eine seltene „Urzeitkrebs“-Art geschaffen wurde: Die Tümpelwiese beim Marchegger Pulverturm (NÖ), einziges österreichisches Vorkommen des Feenkrebsses *Chirocephalus shadini*, wurde 1982 auf Antrag von W. Hödl zum Naturdenkmal erklärt (CHRIST 1982). Auf Antrag des Autors wurde 1996 die 7,5 ha große „Blumengang-Senke“ bei Markthof (NÖ) zum Naturdenkmal erklärt, die mit 6 dokumentierten „Urzeitkrebs“-Arten Österreichs artenreichstes Groß-Branchiopoden-Habitat ist (EDER & HÖDL 1996, HÖDL & EDER 1996). Zwei weitere Schutzanträge durch den Autor werden derzeit im Burgenland und in Niederösterreich (EDER 1997) bearbeitet.

Eine wichtige Basis für den Artenschutz stellt auch die Öffentlichkeitsarbeit dar. Neben zahlreichen populärwissenschaftlichen Artikeln gestaltete der Autor 1996 im Biologiezentrum des OÖ. Landesmuseums und im Jagdmuseum Marchegg (NÖ) die Sonderausstellung „Urzeitkrebse Österreichs“. Die Ausstellung stellte die bisher wenig bekannten „Urzeitkrebse“ und ihren Lebensraum vor und warb um Verständnis für den Schutz der ungewöhnlichen Tiere. Im Zuge der Ausstellung entstand das 169 Seiten starke Buch „Urzeitkrebse Österreichs – Lebende Fossilien in kurzlebigen Gewässern“ (Stapfia 42, 1996). Zahlreiche, reich mit Farbfotos ausgestattete Artikel geben eine Zusammenschau des aktuellen Wissensstandes über diese bisher kaum bekannten heimischen Krebse. Die Ausstellung wird 1999 im Nationalpark-Informationszentrum Illmitz (Seewinkel, Burgenland) gezeigt. Seit kurzem sind die „Urzeitkrebse“ sogar mit einer eigenen Homepage am Internet vertreten: <http://start.at/urzeitkrebse>.

Die Schutzbemühungen und -erfolge um die österreichischen Groß-Branchiopoden wurden beim 3. „International Large Branchiopod Symposium“ 1996 in San Diego mit Anerkennung aufgenommen. Ein Newspaper der Species Survival Commission der IUCN („Anostracan News“) erwähnte auf der Titelseite die niederösterreichischen „March-Weingärtner“, die einen Notostraken zu ihrem Wappentier wählten. Mittlerweile hat das „PR-Konzept“, Groß-Branchiopoden unter der Bezeichnung „Urzeitkrebse“ bekannt zu machen, auch in den USA Schule gemacht (vgl. GOETTLE 1997). 1997 wurde das jahrzehntelange naturschützerische und wissenschaftliche Engagement (nicht zuletzt für die „Urzeitkrebse“) von Prof. Walter Hödl mit dem „JOSEF-SCHÖFFEL-Förderungspreis“ des Landes Niederösterreich ausgezeichnet.

Aufruf zur Mitarbeit

Angesichts des zeitlich beschränkten Vorkommens von Groß-Branchiopoden sind Meldungen von „Zufallsfunden“ ein wesentlicher Beitrag zur Faunistik dieser seltenen Krebse. Interessierte Leser werden daher gebeten, in Zukunft ihr Augenmerk verstärkt auf astatische Gewässer zu richten und dem Erstautor eventuelle Funde von „Urzeitkrebsen“ in Oberösterreich (aber auch anderswo) zu melden: Tel.: (+43-1) 31336-1501, Fax: (+43-1) 31336-778, e-mail: eeder@zoo.univie.ac.at.

Danksagung

Für die Mitteilung von Fundorten und/oder Mitarbeit im Freiland danken wir W. KUESZ, H.-P. REINTHALER, A. SCHUSTER sowie dem Finder von *I. yeyetta* in Perg, dessen Name uns verloren ging.

Zusammenfassung

Groß-Branchiopoden sind bereits aus dem Oberen Kambrium bekannt. Heute findet man sie in weitgehend unveränderter Gestalt hauptsächlich in Tümpeln, die nur kurzfristig Wasser führen (astatischen Gewässern). In Österreich sind 16 Arten bekannt, deren Fundorte hauptsächlich im pannonisch beeinflussten Osten liegen. Eine anostrake (*Branchipus schaefferi*) und eine conchostrake Art (*Imnadia yeyetta*) konnten aktuell in Oberösterreich nachgewiesen werden. Der Conchostrake *Leptestheria dabalacensis* wurde in Oberösterreich zuletzt 1948, der Notostrake *Triops cancriformis* zuletzt 1940 gemeldet.

Tab.1: In Österreich aktuell vorkommende Groß-Branchiopoden und Funde aus Oberösterreich. Quellen: VORNATSCHER (1968), EDER & AESCHT (1996), A. Schuster (mdl.Mitt.), W. Weißmair (unpubl.)

Ordnung	Art	Fundort in OÖ	letzter Fund in OÖ
Anostraca			
	<i>Branchinecta ferox</i> (MILNE-EDWARDS)	-	-
	<i>Branchinecta orientalis</i> (G. O. SARS)	-	-
	<i>Branchipus schaefferi</i> (FISCHER)	Wels (TÜPI)	12. 5. 1997
		Treffling	17. 8. 1998
	<i>Chirocephalus carnuntanus</i> (BRAUNER)	-	-
	<i>Chirocephalus shadini</i> (SMIRNOV)	-	-
	<i>Eubranchipus</i> (S.) <i>grubii</i> (DYBOWSKI)	-	-
	<i>Tanyastix stagnalis</i> (L.)	-	-
	<i>Streptocephalus torvicornis</i> (WAGA)	-	-
Notostraca			
	<i>Lepidurus apus</i> (L.)	-	-
	<i>Triops cancriformis</i> (BOSC)	Alkoven	19. 7. 1940
Conchostraca			
	<i>Cyzicus tetracerus</i> (KRYNICKI)	-	-
	<i>Eoleptestheria ticinensis</i> (BALSAMO C.)	-	-
	<i>Imnadia yeyetta</i> (HERTZOG)	Perg/Au	Mai 1995
	<i>Leptestheria dabalacensis</i> (RÜPPELL)	Alkoven	27. 7. 1948
	<i>Limnadia lenticularis</i> (L.)	-	-

Literatur

- BÖLSCHKE, W., 1906. Vom Krebs, der „vom Himmel fällt“. In: Bölsche, W. Von Sonnen und Sonnenstäubchen. Kosmische Wanderungen: 381–415. Georg Bondi Verlag, Berlin.
- CHRIST, M., 1982. Urzeitkrebse am Fußballplatz – Einmalige Relikttiere nun geschützt/Neueste Untersuchungen über seltene Lebensgemeinschaft. *ibf Report* 5. 2. 1982.
- CLEGG, J. S., 1997. Embryos of *Artemis franciscana* survive four years of continuous anoxia: the case for complete metabolic rate depression. *J. Exp. Biol.* 200: 467–475.
- DRINKWATER, L. E. & J. S. CLEGG, 1991. Experimental biology of cyst diapause. In: Browne, S. & Trotman, C.N.A. (Hrsg.): *Artemia Biology*. CRS Press, USA.
- EDER, E., 1997. Triops-Senke bald unter Schutz? *March-Thaya-Forum* 4/97: 5.
- EDER, E., in Druck. Rote Liste gefährdeter und seltener Notostraca Kärntens. In: Rote Listen gefährdeter und seltener Tiere Kärntens. Amt d. Kärntner Landesregierung, Abt. 20 – Naturschutz.
- EDER, E. & W. HÖDL, 1996. Blumengang-Senke jetzt Naturdenkmal. *March-Thaya-Forum* 1/96: 6.
- EDER, E., & AESCHT, E., 1996. Groß-Branchiopoden in der Sammlung „Vertebrata varia“ des OÖ. Landesmuseums (Linz, Österreich). *Stapfia* 42: 167–169.
- EDER, E., W. HÖDL & R. GOTTWALD, 1997. Distribution and phenology of large branchiopods in Austria. *Hydrobiologia* 359: 13–22.
- FLÖSSNER, D., 1972. Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. *Die Tierwelt Deutschlands* 60, G.Fischer, Jena.
- FRISCH, J. L., 1732. Beschreibung von allerley Insecten in Teutschland. 10. Theil. Berlin.
- GOETHE, J.W., 1807. Tag- und Jahreshefte (Annalen)
- GOETTLE, B., 1997. A „living fossil“ in California. *Endangered Species Bulletin* 22: 4–5.
- GOTTWALD, R. & W. HÖDL, 1996. Zur Phänologie von Groß-Branchiopoden der unteren March-Auen. *Stapfia* 42: 51–57.
- HÖDL, W. & E. EDER, 1996. Die „Blumengang“-Senke: Chronologie eines Schutzgebietes für „Urzeitkrebse“. *Stapfia* 42: 71–84.
- HÖDL, W. & E. EDER, in Druck. Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Anostraca, Notostraca, Conchostraca (Crustacea: Branchiopoda). Amt d. NÖ. Landesregierung, Abt. Naturschutz, St. Pölten.
- HOLMES, B., 1997. Shrimps challenging meaning of life. *New Scientist* 153/2068, 8.2.97: 15.
- IUCN, 1994. IUCN Red List categories. Gland, Switzerland.
- KERFOOT, W. C. & LYNCH, M., 1987. Branchiopod communities: associations with planktivorous fish in space and time. In: Kerfoot, W.C. & Sih, A. (Hrsg.) *Predation Direct and indirect impacts on aquatic communities*. University Press of New England, Hanover, New Hampshire U.S.A. 367–378.
- LAMPERT, K., 1911. „Vom Himmel gefallen!“. *Kosmos* 8/12: 458–462.
- LAUTERBORN, R., 1921. Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiete des Oberrheins und des Bodensees. *Mitt. Bad. Landesver. f. Naturkunde u. Naturschutz i. Freiburg i. Br. N.F.* 1: 113–121.

- Löffler, H., 1964. Vogelzug und Crustaceenverbreitung. Zool. Anz. Suppl. 27 (Verh. Dt. Zool. Ges. 2.–6. Juni 1963): 311–316.
- Löffler, H., 1993. Anostraca, Notostraca, Laevicaudata and Spinicaudata of the Pannonian region and in its Austrian area. Hydrobiologia 264: 169–174.
- LONGHURST, A., 1955. A review of the Notostraca. Bill. Brit. Mus. Nat. Hist. 3. 1–57.
- MATHIAS, P., 1929. Sur le développement de l'oeuf des Crustacés Phyllopoidea. Bull. Soc. Zool. France 54: 342–344.
- PESTA, O., 1942. Ein Männchenfund von Triops (Apus) cancriformis (Bosc.) in der Ostmark. Zool. Anz. 140: 144–147.
- PROCTER, V. W. (1964): Viability of crustacean eggs recovered from ducks. Ecology 45/3: 656–658.
- RIEDER, N. (1989): Veränderungen und neuere Entwicklungen im Gefährdungsstatus der Phyllopoidea. Schr. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg H. 29: 294–295.
- SASSAMAN, C., 1995. Sex determination and evolution of unisexuality in the Conchostraca. Hydrobiologia 298: 45–65.
- SCHILLING, P.S., 1821. Ausführliche Beschreibung und Abbildung der zu Wien und Breslau im Monat August 1821 vorgeblich aus der Luft gefallen Insekten. Breslau.
- THENIUS, E., 1965. Lebende Fossilien – Zeugen vergangener Welten. Franck'sche Verlagsbuchhandlung W. Keller, Stuttgart, Kosmos-Bibliothek 246.
- VORNATSCHEK, J., 1968. Anostraca, Notostraca, Conchostraca. Catalogus Faunae Austriae VIIIaa. Österr. Akad. Wiss. 1–5.
- WALOSSEK, D., 1995. The Upper Cambrian Rehbachiella, its larval development, morphology and significance for the phylogeny of Branchiopoda and Crustacea. Hydrobiologia 298: 1–13.
- WALOSSEK, D., 1996. Rehbachiella, der bisher älteste Branchiopode. Stapfia 42: 21–28.
- WENDELBERGER, E., 1976. Grüne Wildnis am großen Strom. Die Donauauen. NÖ Pressehaus, St. Pölten.
- WESENBERG-LUND, C., 1939. Biologie der Süßwassertiere. J. Springer, Wien.
- WIGGINS, G. B., MACKAY, R. J. & SMITH, I.M., 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. Arch. Hydrobiol./Suppl. 58, 1/2: 97–206.
- ZAFFAGNINI, F. & M. TRENTINI, 1980. The distribution and reproduction of Triops cancriformis (Bosc) in Europe (Crustacea Notostraca). Monitore zool. ital. (N.S.) 14: 1–8.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [143a](#)

Autor(en)/Author(s): Eder Erich, Weißmair Werner

Artikel/Article: [Vom Himmel gefallen - Funde von Groß-Branchiopoden in Oberösterreich. 391-402](#)