

Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Urzeitkrebse (*Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Conchostraca*)

(1. Fassung 1999)

Walter Hödl & Erich Eder¹

Einleitung

Die selbst unter Biologen wenig bekannte Krebsgruppe der Groß-Branchiopoden oder „Urzeitkrebse“ zählt zu den phylogenetisch ursprünglichsten und auch paläontologisch ältesten Krebsen (Steiner 1977). Mit einem Alter von mehr als 500 Mio. Jahren ist der in Schweden entdeckte fossile Anostrake *Rehbachella kinnekullensis* aus dem Oberen Kambrium der älteste bekannte Vertreter der Branchiopoden (Waložek 1993). „Urzeitkrebse“ sind höchstwahrscheinlich im Meer entstanden; die im Devon auftretenden räuberischen Fische waren vermutlich rund 200 Mio. Jahre später die Ursache für den Habitatwechsel der Groß-Branchiopoden. Die urtümlichen Krebse waren gezwungen, in die chemisch instabileren Binnengewässer auszuweichen (Kerfoot & Lynch 1987). Man findet sie heute in Salzseen (z. B. Salinenkreb *Artemia sp.*) oder, wie alle heimischen Groß-Branchiopoden, in Tümpeln, die nur kurzfristig Wasser führen, sogenannten astatischen Gewässern.

Anostraca, Notostraca und Conchostraca repräsentieren in der biologischen Systematik drei von vier Ordnungen² der Klasse Branchiopoda (Kiemenfußkrebse, Abb. 1). Sie sind charakteristische Leitformen astatischer Gewässer und unterscheiden sich nicht nur deutlich in ihrer Körperform, sondern auch in ihrer Lebens- und Ernährungsweise.

¹ Institut für Zoologie, Althanstraße 14, 1090 Wien; emails: walter.hoedl@univie.ac.at, ee@triopts.cc <http://start.at/urzeitkrebse>

² In Übereinstimmung mit Belk (1996), Sassaman (1995) und Waložek (1993) werden hier – im Widerspruch zu Fryer (1987) – die Conchostraca vorläufig als gültige Ordnung betrachtet. Die Arbeiten von Olesen et al. (1996) und Richter (pers. Mitt.) lassen wesentlich kompliziertere Verwandtschaftsverhältnisse vermuten.

Anostraca (Feenkrebse) sind in ihrer heutigen Gestalt fossil seit dem Jura bekannt (Waložek 1996). Sie besitzen gestielte Komplexaugen und im Gegensatz zu den beiden anderen Ordnungen keinen körperbedeckenden Schild. Sie sind Freiwasserformen, die auf dem Rücken schwimmend Mikroorganismen und organische Schwebstoffe aus dem Wasser filtern. In Österreich sind acht anostrake Urzeitkrebse-Arten nachgewiesen (Vornatscher 1968), wovon drei aktuell in Niederösterreich vorkommen: *Branchipus schaefferi*, *Chirocephalus shadini* und *Eubbranchipus grubii*. Das Vorkommen eines weiteren Feenkrebse, *Tanymastix stagnalis*, wurde zuletzt 1965 bei Baumgarten an der March belegt (Vornatscher 1968).

Notostraca (Rückenschaler) sind seit der Trias (Auftreten von *Triops cancriformis minor* †) in ihrer Gestalt unverändert geblieben (Waložek 1996). Sie sind am Boden wühlende Allesfresser, die sich mit ihren kräftigen Kiefern sowohl von Wasserpflanzen als auch von Tieren entsprechender Größe ernähren. Sie haben innere Komplexaugen und einen flachen Rückenpanzer, der den Kopf und die beintragenden Segmente des Körpers bedeckt. In Österreich leben zwei notostrake Arten der Triopsidae (Vornatscher 1968), die in der Regel jahreszeitlich getrennt auftreten. Beide Arten, der im Frühjahr aktive *Lepidurus apus* und der wärmeliebende *Triops cancriformis*, haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Niederösterreich in den March-Auen.

Conchostraca (Muschelschaler) sind seit dem Silur bekannt (Waložek 1996) und die älteste rezente in unveränderter Gestalt auftretende Ordnung der „Urzeitkrebse“. Sie haben innere Kom-

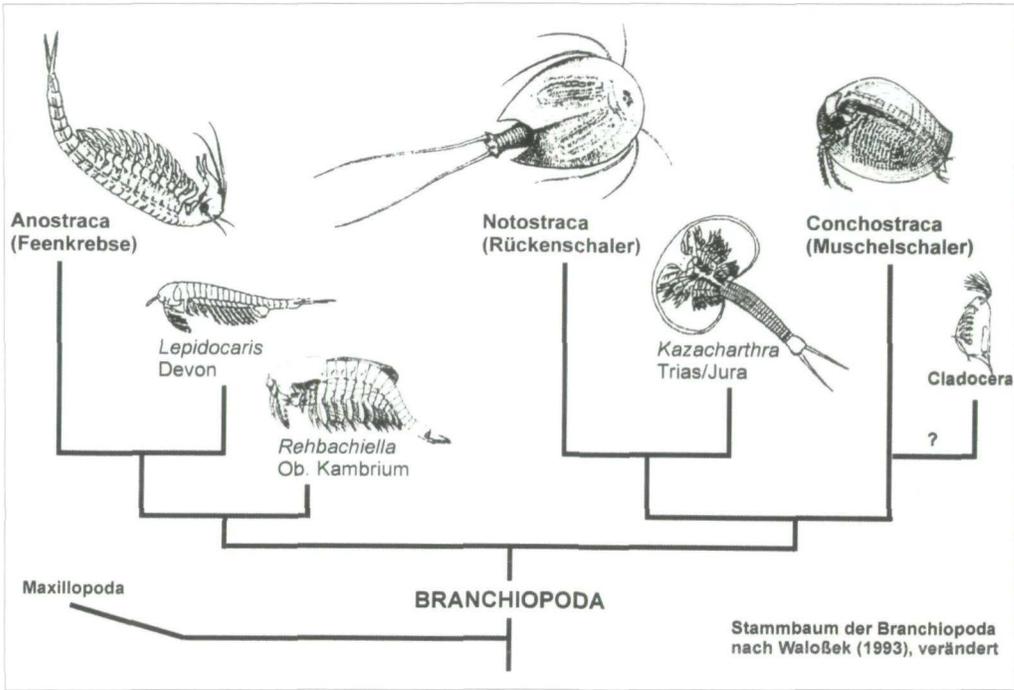


Abb.1: Stammbaum der Branchiopoda. Nach Waloßek (1993).

plexaugen und einen großen zweiklappigen Panzer, der den ganzen Körper einschließen kann. Die meisten conchostraken Krebse leben in Bodennähe ephemerer Gewässer, wo sie organisches Material aus dem Wasser filtrieren. In Österreich wurden bisher sechs conchostrake Arten nachgewiesen (Vornatscher 1968). Mit Ausnahme des zu einer eigenen Unterordnung (*Laevicaudata*) gehörenden, verschollenen *Lynceus brachyurus* (letzter Fund 1970 bei Marchegg, Vornatscher Nachlaß) wurden nach 1994 alle heimischen Muschelschaler in Niederösterreich dokumentiert.

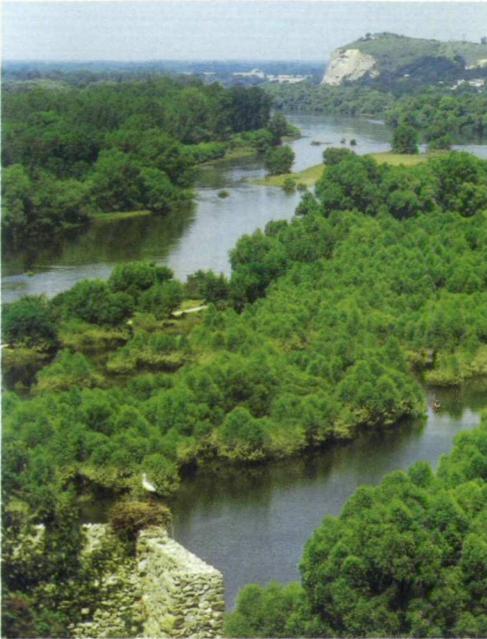
Ebenfalls zur Gruppe der Kiemenfußkrebse zählen die Cladocera („Wasserflöhe“), die mit den Conchostraken nahe verwandt sind. Sie beschritten im Gegensatz zu den Groß-Branchiopoden nicht den evolutionären Weg des Rückzugs in Extrembiotop, sondern sind als kleine Planktonorganismen in nahezu allen Gewässertypen weit verbreitet. Gemessen an der Artenzahl war dies der erfolgreichere Weg, der jedoch durch einen modifizierten Körperbau „erkaufte“

werden mußte. Aufgrund des abgeleiteten Bauplans werden die Cladoceren weder als „lebende Fossilien“ bezeichnet noch zu den Urzeitkrebse gezählt.

Lebensraum

Astatische Gewässer können unregelmäßig in Erscheinung tretende Regenpfützen sein (Seite 20) oder periodisch, meist nach der Schneeschmelze der Einzugsgebiete auftretende Überschwemmungstümpel entlang von Flüssen (z. B. March, Donau, Abb. 2). Kurzfristige Wasseransammlungen sind hinsichtlich ihrer Lebenswelt und Umweltbedingungen starken Schwankungen unterworfen. Durch sich dauernd ändernde Umweltbedingungen (Wasserstand, Temperatur, Salzgehalt etc.) kommt es zu einer raschen Abfolge verschiedener Lebensgemeinschaften (Wiggins et al. 1980).

Während die „Urzeitkrebse“ äußerlich seit Hunderten Millionen Jahren kaum verändert sind, erforderte die Besiedelung von Extrembiotopen besondere physiologische Spezialisierungen. Dazu



© Foto: E. Eder

Abb. 2: Blick vom Arpad-Felsen (Slowakei) auf die Unteren March-Auen. Die starke Dynamik des Flusses ist an den Schlammablagerungen zu erkennen.

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, Drinkwater & Clegg 1991) gewährleistet, die jahrzehnte-, ja möglicherweise jahrhundertlange Trockenheit (Sorgeloos, mdl. Mitt.) überdauern. Die bisher längste belegte Trockenzeit betrug 27 Jahre, nach der die Cysten des Rückenschalers *T. cancriformis* im Freiland schlupffähig waren (Lauterborn 1921). Neuere Untersuchungen (Clegg 1997) belegen, daß selbst mehrere Jahre unter völligem Sauerstoffentzug gehaltene Cysten von Feenkrebse schlupffähig blieben. Das Fehlen jeglichen nachweisbaren Stoffwechsels der Embryonen könnte möglicherweise die bisherige Definition des Lebens grundsätzlich in Frage stellen (Holmes 1997).

Werden reife Weibchen von Wasservögeln gefressen, so überstehen die Dauereier die Darmassage (Procter 1964) und können über den abgegebenen Kot zu anderen Gewässern vertragen werden (Longhurst 1955). Tatsächlich decken sich die Verbreitungsareale mancher Groß-Branchiopoden mit den typischen Zugrouten von Wasservögeln (Löffler 1964).

Ursachen der Gefährdung

Trotz dieser Fähigkeiten sind Anostraca, Notostraca und Conchostraca weltweit im Rückgang begriffen (Belk 1997). Hauptursachen sind Habitatvernichtung durch Drainagierung und Zuschüttung (meist im landwirtschaftlichen Bereich: Rieder 1989, Löffler 1993, Maier et al. 1998), sowie Regulierung und Stauhaltung von Flüssen, wodurch die Wechselwirkung zwischen Fluß und Aulandschaft unterbunden wird (Farasin & Lazowski 1990). Neben dem Flächenschutz ist daher die Erhaltung der hydrologischen Dynamik der Lebensräume eine unerläßliche Maßnahme zum Schutz der Groß-Branchiopoden.

Mit 16 Arten in 14 Gattungen sind in Österreich ein Viertel der Arten und zwei Drittel der „Urzeitkrebse“-Gattungen von ganz Europa vertreten (Hödl & Eder 1995, Belk 1996). In Niederösterreich wurden 12 Arten nachgewiesen, zwei davon (*Lynceus brachyurus* und *Tanytarsus stagnalis*) gelten heute in Niederösterreich als verschollen (Eder & Hödl 1995c). Die Donau-Auen östlich von Wien und vor allem die March-Auen sind die letzten hydrologisch weitgehend intakten Gebiete, wo Groß-Branchiopoden regelmäßig auftreten (Eder & Hödl 1995a,b, Hödl & Eder 1999).

Schutzmaßnahmen für diese bisher wenig bekannte Tiergruppe wurden erst spät gesetzt. In den USA werden Groß-Branchiopoden seit 1993 berücksichtigt: Vier Arten sind bisher im Federal Register des U.S. Fish and Wildlife Service als gefährdet registriert. Im Rahmen der Species Survival Commission der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) ist eine eigene Arbeitsgruppe für Groß-Branchiopoden tätig (Belk 1997).

„Urzeitkrebse“ – Schutzgebiete in Niederösterreich

In Niederösterreich befindet sich das weltweit erste, ausschließlich Branchiopoden gewidmete Schutzgebiet („Tümpelwiese“ beim Marchegger Pulverturm, Abb. 3), das 1982 wegen des österreichweit einzigen Vorkommens des Feenkrebse *C. shadini* geschaffen wurde (BH Gänserndorf, Zl. 9-N-823/4, Hödl 1994).

Nach intensiver Kartierungstätigkeit in ganz Ostösterreich (Eder & Hödl 1995c) und aufgrund der massiven Gefährdung wurden von den Autoren weitere Initiativen zum Schutz der Urzeitkrebse gesetzt: Nahe der Marchmündung wurde am 19. Juni 1996 die „Blumengang-Senke“ bei Markthof (Abb. 4) aufgrund des Auftretens aller heimischen spinicaudaten Muschelschaler (darunter das einzige österreichische Vorkommen von *Eoleptestheria ticinensis*) zum Naturdenkmal erklärt (BH Gänserndorf, Zl. 9-N-9524/7, Hödl & Eder 1996a).

Ein Antrag auf Unterschutzstellung der „Triops-Senke“ an der Unteren March, des größten



© Foto: R. Gottwald

Abb. 3: Naturdenkmal „Tümpelwiese“ beim Marchegger Pulverturm. Das weltweit erste „Urzeitkrebse“-Schutzgebiet beherbergt Österreichs einziges Vorkommen von *Chirocephalus shadini* (Anostraca).

österreichischen Vorkommens von *T. cancriformis*, wird zur Zeit noch bearbeitet (BH Gänserndorf, Zl. 9-N-975/4, Eder 1997).



© Foto: E. Eder

Abb. 4: Naturdenkmal „Blumengang-Senke“ bei Markthof, Österreichs artenreichstes „Urzeitkrebse“-Vorkommen.

Wozu „Urzeitkrebse“?

Praktische Bedeutung der Groß-Branchiopoden für Wirtschaft, Naturschutz und Wissenschaft

Erich Eder & Walter Hödl³

Wozu bemühen wir uns überhaupt, „Urzeitkrebse“ zu schützen? Ist es nicht gleichgültig, ob diese „lebenden Fossilien“ jetzt, nach über 500 Millionen Jahren Erdendasein, endgültig das Zeitliche segnen oder nicht? Wenige Tiergruppen haben überhaupt so lange überdauert – wozu also Zeit und Geld investieren, um solch kleine und unscheinbare Lebewesen zu erhalten?

Es soll hier nicht der Anschein entstehen, die Autoren dieses Bandes wären fanatische „grüne Spinner“, die nur auf ihre Lieblingstiere fixiert sind und – fern jeder Realität – die Bedeutung ihres Forschungsgegenstandes maßlos überschätzen. Wir haben uns sehr wohl Gedanken darüber gemacht, welchen Stellenwert Groß-Branchiopoden aus ökologischer und naturschützerischer Sicht einnehmen. Die folgenden Argumente sind keineswegs vollständig und sollen nur einen kleinen Abriss der vielfältigen Nutzungsmöglichkeit und praktischen Bedeutung der Urzeitkrebse darstellen. Auf diese Weise soll vermittelt werden, daß auch der Schutz von wirbellosen Tiere ein wichtiges Anliegen unserer Gesellschaft sein müßte.

Urzeitkrebse als Bioindikatoren

„One must accept the reality that invertebrates traditionally attract very little conservation funding in relation to vertebrates, although they may play more subtle and significant ecological roles and monitor environmental change better.“ (New 1993)

Bioindikatoren sind Arten, aus deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein auf mehrere biologische und/oder physikalische Parameter eines Habitats geschlossen werden kann.

³ Dieser Artikel wurde (mit geringfügigen Änderungen) dem – vergriffenen – Buch „Urzeitkrebse Österreichs“ (Stapfia 42, 1996) entnommen. Das Buch wurde 1999 als CD-ROM neu aufgelegt (ISBN 3-901216-05-7).

Mittels Bioindikation kann der Fachmann ohne zusätzliche kosten- und arbeitsaufwendige Untersuchungen oft erstaunlich genaue Aussagen über die Beschaffenheit eines Lebensraums treffen. Solche Aussagen können eine wertvolle Hilfe bei ökologischen und technischen Fragestellungen (Umweltschutz, Landwirtschaft, Wasserbau) sein. Um potentiell als Bioindikator geeignet zu sein, muß eine Tiergruppe mehrere Grunderfordernisse erfüllen (New 1993):

- Die vorkommenden Arten sollten vollständig bekannt und relativ leicht bestimmbar sein, damit Verwechslungen ausgeschlossen werden können. Urzeitkreb-Bestimmungshilfen mit den Abbildungen der einzelnen Arten (Eder & Hödl 1996b) zeigen, daß auch ein Laie anhand weniger Merkmale, teils mit freiem Auge, teils unter Zuhilfenahme einer kleinen Lupe, die einheimischen Arten klar unterscheiden kann. Wichtig für die praktische Arbeit ist auch, daß die Tiere leicht – mit einem Wasserkescher – zu fangen sind.
- Nur eine Gruppe mit einer genügend hohen Artenzahl kommt für die Anwendung als Bioindikator in Frage. Andererseits sollte sie auch für Nichtbiologen noch überschaubar sein. Die Groß-Branchiopoden stellen mit derzeit 15 (ehemals 16) in Österreich vorkommenden Arten (Hödl & Eder 1995) diesbezüglich einen guten Kompromiß dar.
- Weite Verbreitung und häufiges Vorkommen gelten als Voraussetzungen für gute Indikatorarten („indicator species“): Tiere, von denen es nur noch einige wenige gibt, scheiden natürlich als Bioindikatoren aus. Nun sind zwar die Groß-Branchiopoden in Österreich stark gefährdet; in den Habitaten, für die sie typisch sind, kommen sie aber meist sehr zahlreich vor. Sie sind charakteristische Zeigerarten für astatische Gewässer, ihr Rückgang ist also nur an das Verschwinden ihrer Habitats gebunden.
- Je spezialisierter, je anspruchsvoller Bioindikatoren gegenüber bestimmten Umweltbedingungen sind, desto genauer können die Aussagen über die Habitats, in denen sie gefunden wurden, ausfallen. Dazu muß natürlich die Ökologie der einzelnen Arten genügend

erforscht sein. Diesbezüglich sind bei den meisten Urzeitkrebse-Arten weitere Untersuchungen notwendig (Gottwald & Eder 1999).

Wenn die Autökologie der bei uns vorkommenden Arten noch genauer untersucht wird, kann davon ausgegangen werden, daß „Urzeitkrebse“ hervorragend als Bioindikatoren, vor allem hinsichtlich hydrologischer und hydrochemischer Bedingungen, geeignet sein werden.

Seit einiger Zeit werden Anostraken auch für toxikologische Untersuchungen, z. B. zur Bewertung von Umweltgiften, verwendet (Brendonck & Persoone 1993, Centeno et al. 1993), da sie gegenüber bisher verwendeten Testorganismen zahlreiche Vorteile besitzen. Die lange haltbaren Eier, die hohe Fruchtbarkeit, rasches Schlüpfen, Wachstum und Reife, sowie die geringe Größe der Tiere erleichtern und verbilligen die technische Vorgangsweise. Toxikologie-Kits mit *Thamnocephalus platyurus* (Anostraca) werden von G. Persoone (Belgien) vertrieben (Belk pers. Mitt.).

Wirtschaftliche Nutzung

Ein enger Verwandter der einheimischen anostraken Urzeitkrebse, das Salinenkrebsechen *Artemia sp.* (Abb. 5), hat bereits seit längerer Zeit große wirtschaftliche Bedeutung für die Fischzucht erlangt. Die frisch geschlüpften Nauplien und auch spätere Larvenstadien der Salinenkrebse, die problemlos großgezogen werden können, decken eine wichtige Lücke in der Versorgung anspruchsvoller Jungfische mit Lebendfutter. Der jährliche Umsatz von *Artemia*-Trockeneiern und Larven wird weltweit auf über 2000 Tonnen (!) geschätzt (Belk pers. Mitt.). Seit einiger Zeit werden Artemien auch in großem Umfang auf „Shrimp“-Farmen als Futter eingesetzt. Zahlreiche Aquarianer schätzen *Artemia* als Zierfisch-Lebendfutter – diese Form der Nutzung hat aber vergleichsweise nur verschwindend geringe wirtschaftliche Bedeutung. Die Anwendbarkeit der Salinenkrebse ist dadurch eingeschränkt, daß sie stark salzhaltiges Wasser zum Leben benötigen und daher als Futter für Süßwasserfische wenig geeignet sind. Für die Fischzucht ist aber gerade die optimale Versorgung der jungen Fischbrut von großer wirt-



© Foto: A. Hartl

Abb. 5: Männchen (links) und Weibchen des Salinenkrebsechen *Artemia sp.* Salinenkrebse sind die wirtschaftlich bedeutendsten „Urzeitkrebse“. Ihre Dauereier werden kommerziell geerntet und getrocknet. Zwei Tage nach dem Übergießen mit Salzwasser schlüpfen die Larven („Nauplien“), die als Lebendfutter bei der Aufzucht mariner Nutz- und Zierfische und in „shrimp“-Farmen verwendet werden. Schätzungsweise werden jährlich an die 2000 Tonnen (!) Salinenkrebsechen-Dauereier umgesetzt.

schaftlicher Bedeutung: In diesem Stadium gibt es die höchste Ausfallsrate. Der Einsatz von Süßwasser-Anostraken, deren Massenproduktion durchaus möglich wäre, könnte in Zukunft dieses heikle Problem lösen.

Eine weitere, möglicherweise bahnbrechende Methode, die Urzeitkrebse wirtschaftlich zu nutzen, beruht auf ihrer Ernährungsweise: Sie filtern das Wasser und wandeln damit unter anderem ständig Millionen von Bakterien in wertvolles tierisches Eiweiß um. Eines der größten ungelösten Probleme der Abwasserwirtschaft besteht derzeit in der Entsorgung des Klärschlammes aus Kläranlagen, der in erster Linie aus Bakterien (!) besteht. Wenn es gelingt, einzelne Urzeitkrebse-Arten in großtechnischem Maßstab zur Abwasserreinigung einzusetzen, würde gleichzeitig mit der Beseitigung großer Mengen Klärschlammes auch Nahrung produziert: Die getrockneten Krebse, die ja theoretisch auch für Menschen genießbar sind, wären hervorragend als Tierfutter geeignet.

Diese beiden interessanten Fragestellungen sind Gegenstand eines 1995 bei der EU eingereichten internationalen Forschungsprojektes (Einreichnummer 95142, J. Mertens: „Filter feeding shrimps as reducers of suspended solids in the bioconversion of mediterranean waste waters“).



© Foto: W. Haidl

Abb. 6: Studentenexkursion des Instituts für Zoologie der Universität Wien zu den Urzeitkrebstümpeln an der March. Dammwiese bei Marchegg, bedeutendstes Vorkommen des Muschelschalers *Imnadia yeyetta* in Österreich.

Sie zeigen ausschnittsweise, welches Potential in jeder noch so unscheinbaren Tier- oder Pflanzenart stecken kann und warum jede einzelne Spezies, so belanglos sie zunächst scheinen mag, bei genauerer Betrachtung von großem Wert sein kann.

Verwendung in der Lehre

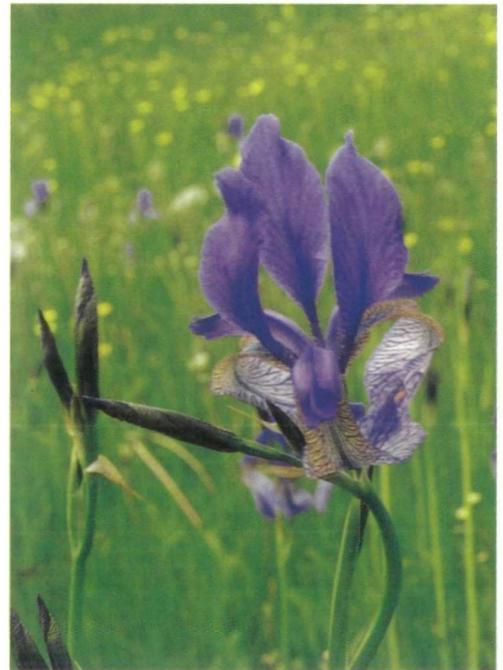
Urzeitkrebse sind in mehrfacher Hinsicht didaktisch interessant. Sie faszinieren Schüler und Studenten durch ihr urtümliches Aussehen – tatsächlich weisen sie zahlreiche ursprüngliche Merkmale der Crustaceen auf und sind gleichzeitig dank ihrer Größe leicht ohne aufwendige Hilfsmittel zu untersuchen. Bei biologischen Versandhäusern sind beispielsweise „Living Fossil Life Cycle Kits“ (Dauereier von *Triops sp.*, Anostraken und Conchostraken enthaltend) oder „Amazing Life Sea Monkeys“ (*Artemia*-Kit), erhältlich (Carolina Biological Supply Company, Preise zwischen 2,50 und 19 US\$; am Internet: www.triops.cc), mit Hilfe derer Schüler die Entwicklung der Groß-Branchiopoden beobachten können.

Die Ökologie der „Urzeitkrebse“ ist ein hervorragendes Beispiel für Anpassung an extreme Umweltbedingungen. Seit 1970 werden alljährlich bei Lehrexkursionen des Instituts für Zoologie der Universität Wien in die March-Auen diese „Extremobionten“ als typische Vertreter der Fauna astatischer Gewässer Studentengruppen vorgestellt (Abb. 6).

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Urzeitkrebse hat indirekt auch wirtschaftliche Bedeutung, wenn man bedenkt, wie viele Zoologen und Lehrer den Abschluß ihres Studiums und damit den Einstieg ins Berufsleben einer Diplomarbeit oder Dissertation über die Morphologie, Anatomie, Entwicklung oder Ökologie der Groß-Branchiopoden verdanken.

„Umbrella species“ – Urzeitkrebse als Artenschützer

Heute ist allgemein bekannt, daß Artenschutz nicht als Schutz von Individuen zu verstehen sein kann, sondern nur in Form von Habitatschutz für lebensfähige Populationen funktioniert. Wenn nun Schutzmaßnahmen für einzelne attraktive Arten gesetzt werden, also beispielsweise Naturschutzgebiete geschaffen werden, so profitieren davon nicht nur die Zielarten, sondern eine Vielzahl anderer, teils wenig bekannter und möglicherweise ebenfalls gefährdeter Tier- und Pflanzenarten (Abb. 7). „Umbrella species“ sind also



© Foto: E. Eder

Abb. 7: Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*) auf einer überschwemmten Wiese bei Baumgarten a.d.March, die zugleich *Lepidurus apus* als Lebensraum dient.

sozusagen „Schutzschirme“ für andere Arten (New 1993).

Um Urzeitkrebse zu schützen, müssen Maßnahmen zur Erhaltung astatischer Gewässer getroffen werden (Rieder 1989). Dazu gehören direkte Unterschutzstellungen bestimmter Gebiete ebenso wie z. B. Maßnahmen, die den natürlichen Wasserhaushalt von Flußauen ermöglichen.

Zahlreiche weitere Tiere sind an die unwirtlichen Bedingungen des schwankenden Wasserhaushalts angepaßt. Bunte Strudelwürmer (Abb. 8, 9), die ebenfalls in der Lage sind, Dauereier zu bilden, aber auch seltene Amphibien, die periodisch überschwemmte Gewässer zum Ablaichen aufsuchen, werden durch solche Maßnahmen mitgeschützt. Larven und Adulttiere von Wasserfrosch, Laubfrosch, Rotbauchunke, Knoblauchkröte, Donau-Kammolch und der besonders im Rückgang begriffenen Wechselkröte (Abb. 10) konnten in Urzeitkrebshabitaten an der March (Brychta et al. 1999) und im Burgenland (Eder unveröff.) nachgewiesen werden.

Urzeitkrebse und Kaulquappen wiederum sind für viele Insektenlarven (z. B. Libellen) und auch für Vögel (Winkler 1980) eine wichtige Nahrungsquelle. So profitieren letztendlich auch Störche (Abb. 11), Kiebitze (Abb. 12), Graureiher und zahlreiche andere Wasser- und Watvögel vom Schutz der Urzeitkreb-Lebensräume.

„Flagship species“ – Urzeitkrebse im Rampenlicht

„Flagship species“ sind Arten, die durch das hohe öffentliche Interesse, das ihnen entgegengebracht wird, als Aushängeschild für Naturschutzmaßnahmen dienen können. Die wohl berühmteste „flagship species“ ist der Große Panda, der weltweit als „Markenzeichen“ des WWF bekannt ist. Wirbeltiere, besonders Säugetiere und Vögel, sind für jedermann „attraktiv“, und ihr Schutz ist meist eine sehr öffentlichkeitswirksame Angelegenheit. Da sie aber in der Nahrungskette eine relativ hohe Position einnehmen, ist das Verständnis um die Komplexität der erforderlichen Schutzmaßnahmen oft gering.



© Foto: M. Mizan

Abb. 8: Astatische Gewässer beherbergen neben Urzeit- und zahlreichen Kleinkrebsen vor allem Mückenlarven und häufig Strudelwürmer (Turbellaria). Die in *Dalyella viridis* symbiontisch lebende Grünalge *Chlorella viridis* ermöglicht durch ihre Assimilationstätigkeit dieser an astatische Gewässer angepaßten Strudelwurmart, in sauerstoffzehrenden Bereichen zu leben.



© Foto: M. Mizan

Abb. 9: An den beiden etwa 12 mm langen Individuen des rhabdocoelen Strudelwurms *Mesostoma ehrenbergi* sind bereits die für das Überleben der Trockenphase unumgänglichen dunkelroten Dauereier zu erkennen.



©Foto: W. Hölzl

Abb. 10: Urzeitkrebsschutz = Amphibienschutz. Viele astatische Gewässer sind zugleich Lebensraum für Urzeitkrebse und Amphibienlarven. Die Wechselkröte (*Bufo viridis*), früher sehr häufig, ist heute die gefährdetste Froschlurcharn in den unteren March-Auen.



© Foto: B. Krobath / NO Landesmuseum

Abb. 11: Weißstorch (*Ciconia ciconia*). Lebensräume von Urzeitkrebse wie z.B. Überschwemmungswiesen sind wichtige Jagdgründe für diese gefährdete Vogelart.

Ein Beispiel für eine allgemein beliebte und auch geschützte Tierart, deren Schutz aber vielerorts Probleme bereitet, ist der Weißstorch (Abb.11). Im Burgenland wurden zwar zahlreiche Wagenräder als Nisthilfen auf den Häusern angebracht – die Storchbestände gingen aber trotzdem bedenklich zurück. Warum? Man hatte zu wenig beachtet, daß Störche nicht nur brüten, sondern auch fressen müssen: Zahlreiche feuchte Wiesen und Senken, wichtige Nahrungsgebiete der Weißstörche, waren trockengelegt worden (Ranner 1995).

Schutzmaßnahmen, die wirbellose Tiere betreffen, sind leichter auf ihre Wirksamkeit hin überprüfbar. In der Öffentlichkeit Sympathie und Interesse für solch unscheinbare Tiere zu erregen, ist ein schwieriges Unterfangen. Viele wirbellose



© Foto: E. Eifer

Abb. 12: Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Jungvogel. Kiebitze brüten vorwiegend am Rande astatischer Gewässer, wo die jungen Nestflüchter ausreichend Nahrung vorfinden.

Tiergruppen sind wenig bekannt oder – aus verständlichen Gründen – unbeliebt, wie die in der Nähe astatischer Gewässer oft in Massen auftretenden Stechmücken (Abb.13). Andere haben oft gar keine oder langweilig klingende deutsche Namen. Mit der Bezeichnung „Urzeitkrebse“ konnte jedoch Interesse für eine bisher weithin unbekanntere Tiergruppe geweckt werden. In den Medien erschienen zahlreiche Artikel (Der Standard 7. 5. 1993, 21./22. 10. 1995, 19. 5., 9. 11. 1996, 19. 2., 21./22. 3. 1998; Salzburger Nachrichten 22. 8. 1995, 16. 9. 1997; OÖ Nachrichten 15. 2., 2. 3. 1996; Kurier 17. 4. 1996; Falter 15, 18/1996; Spiegel Special 11/1998) bzw. Fernseh-Sendungen (ORF: „Wissen Aktuell“ 4. 5. 1993, siehe Abb.14; „Österreich Heute“ 12. 5. 1994, 16. 2. 1996, 29. 3. 1996) über die urtümlichen Kiemenfüßer. Seit September 1997 sind Österreichs „Urzeitkrebse“ auf dem Internet vertreten, seit damals wurde die Website „<http://start.at/urzeitkrebse>“ über 10 000 Mal besucht. Ein mittlerweile mehrfach preisgekrönter Dokumentarfilm („Tod auf Zeit – Urzeitkrebse als Überlebenskünstler“) wurde vom Münchner Natur-Filmteam „Orca“ zum Großteil in Niederösterreich gedreht (Bludszuweit et al. 1996). Gemeinsam mit einer Kinderpsychologin entstand sogar ein Bilderbuch über die Urzeitkrebse an der March (Eder & Steiner 1995). Inzwischen sind die Urzeitkrebse so populär, daß sie 1993 von den March-Weinbauern zu ihrem Markenzeichen gewählt wurden (Distelverein 1994; Abb. 15).

Zu Recht, ist doch die Region der March-Auen mit 10 von 15 aktuell nachgewiesenen Arten Österreichs bedeutendstes Urzeitkrebse-Refugium. Mittlerweile können die „Urzeitkrebse“ bereits zu den Aushängeschildern der Marchregion gezählt werden.

Dank dieser Öffentlichkeitsarbeit wurden/werden Naturschutzprojekte Realität, die sonst möglicherweise nur in Schubladen verschwunden wären. Dem 1982 weltweit ersten Urzeitkrebse-Schutzgebiet beim Marchegger Pulverturm (Christ 1982) folgte im Europäischen Naturschutzjahr 1995 der Antrag, die „Blumengang-Senke“ bei Markthof zum Naturdenkmal zu er-



© Foto: W. Hödl

Abb. 13: Stechmückenweibchen benötigen für die erfolgreiche Ausbildung ihrer Eier eine Blutmahlzeit. In vorübergehenden, fischfreien Stillgewässern finden ihre aquatischen Larven ideale Entwicklungsmöglichkeiten, sodaß es gelegentlich zu unerträglichen Massenauftritten kommen kann.



© Foto: W. Hödl

Abb. 14: Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig, um erfolgreich Schutzmaßnahmen für scheinbar unattraktive Tiergruppen treffen zu können. Aufnahmen des ORF bei der „Triops-Senke“.



© Foto: W. Hödl

Abb. 15: Die „March-Weingärtner“ wählten einen Rückenschaler zu ihrem Markenzeichen. Die seltenen Urzeitkrebse werden dadurch zusätzlich weiten Bevölkerungsteilen bekannt gemacht.

klären (Hödl & Eder 1996a). Der einzige *T. cancriformis*-Standort des Mittelburgenlandes wird nicht, wie ursprünglich beabsichtigt, ausgebaggert (Bauer pers. Mitt.), die Marchegger Dammwiese, ein gelegentlich bespielter Fußballplatz, wo sich bei Überschwemmungen zu Tausenden der Conchostrake *Imnadia yeyetta* tummelt, nicht – wie geplant – aufgeschüttet und planiert (Rieger pers. Mitt.), und an der Langen Lüsse südlich von Marchegg helfen heute die Bauern mit, die dortigen Urzeitkrebse-Vorkommen zu erhalten (Eder & Hödl 1995b). An die Stelle tatenloser Resignation angesichts des Artenrückganges ist wieder Hoffnung getreten – für den Fortbestand der „Urzeitkrebse“ Österreichs und für einen zukünftigen, toleranteren Umgang mit der Natur.

Danksagung

Die faunistischen Untersuchungen an Niederösterreichs „Urzeitkrebse“ wurden dankenswerterweise vom Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz finanziert. Für die fachliche Unterstützung bzw. korrekte Bearbeitung der Unterschutzstellungsanträge danken wir W. Haas (Baudirektion-Naturschutz), E. Kraus (Abteilung Naturschutz), W. Kaffarek (NÖ Umweltanwaltschaft), E. Neumeister (Abteilung Naturschutz), M. Pöckl (Baudirektion-Naturschutz) und A. M. Sturm (BH Gänserndorf).

Wichtige Fundorthinweise verdanken wir C. Baumgartner, G. Bieringer, B. Brychta, J. Gruber, B. Kohler, I. Korner, E. Kusel, M. Maslo, N. Milasowszky, I. Oberleitner, H. Palme, M. Pintar, M. Plöchl, E. Rieder, H. Sampl, W. Schedl, T. Schlögl, T. Schlosser, A. Schuster, U. Straka, U. Tessenow und N. Weißenböck.

S. Eder-Steiner, R. Gottwald, K. Haas, E. Hödl, E. Kaiser, B. Korinek und weitere Kollegen unterstützten uns bei der Freilandarbeit.

Besonderer Dank gebührt E. Kraus (Abteilung Naturschutz) für die Ermöglichung der erstmaligen Aufnahme der „Urzeitkrebse“ in die Rote Liste gefährdeter Tiere eines österreichischen Bundeslandes.

Liste der in Niederösterreich vorkommenden Groß-Branchiopoden

Art	Verbreitung	Vorkommen	Kategorie Rote Liste NÖ
ANOSTRACA, Feenkrebse⁴			
Branchipodidae			
<i>Branchipus schaefferi</i> (Fischer, 1834)	PZ	z/l	1
<i>Tanymastix stagnalis</i> (Linné, 1758)	–	–	0
Chirocephalidae			
<i>Chirocephalus shadini</i> (Smirnov, 1928)	PZ	l	1
<i>Eubbranchipus grubii</i> (Dybowski, 1860)	PZ	r	3
NOTOSTRACA, Rückenschaler			
Triopsidae			
<i>Lepidurus apus</i> (Linné, 1758)	PZ	r	3
<i>Triops cancriformis</i> (Bosc, 1801)	PZ	r	2
CONCHOSTRACA, Muschelschaler			
SPINICAUDATA, Dornschwänze			
Limnadiidae			
<i>Limnadia yeyetta</i> (Hertzog, 1935)	PZ	r/l	2
<i>Limnadia lenticularis</i> (Linné, 1761)	PZ	l	1
Leptestheriidae			
<i>Eoleptestheria ticinensis</i> (Balsamo-Crivelli, 1859)	PZ	l	1
<i>Leptestheria dahalacensis</i> (Rüppell, 1837)	PZ	r/l	2
Cyzicidae			
<i>Cyzicus tetracerus</i> (Krynicky, 1830)	PZ	l	1
LAEVICAUDATA, Glattschwänze			
Lynceidae			
<i>Lynceus brachyurus</i> (Müller, 1776)	–	–	0

Abkürzungen:

PZ: Pannonische Zone (Zoogeographische Gliederung nach Schweiger, 1955)

allgemein: in allen faunistischen Zonen

r: regional (in Teilen des Bundeslandes regelmäßig verbreitet)

z: zerstreut (über das gesamte Bundesland oder in mehreren Regionen in geringer Fundortdichte verbreitet)

l: lokal (an wenigen Fundpunkten vorkommend)

/: Vorkommen im Übergangsbereich zweier faunistischen Zonen

⁴ Aufgrund ehemaliger Vorkommen in Wien (Gerstthof, Laerberg und Schmelz, Vornatscher 1968) ist der Anostrake *Streptocephalus torvicornis* (Streptocephalidae) ergänzend zu erwähnen. Seit 1965 galt diese Art österreichweit als verschollen, im Burgenland wurde sie wiederentdeckt (Eder et al. 1997). In Niederösterreich wurde *S. torvicornis* bisher nicht nachgewiesen.

Rote Liste Niederösterreich – Kategorien und Kriterien

Die Kategorien und Kriterien wurden weitgehend von Blab et al. (1984) übernommen, um die Vergleichbarkeit mit anderen Roten Listen zu gewährleisten. Die Kategorien 5 bzw. 6 sowie deren Kriterien entstammen der relevanten IUCN-Liste und entsprechen den Kategorien „Indeterminate“ und „Insufficiently Known“.

Die Rote Liste umfaßt:

1. Autochthone Arten, die sich in Niederösterreich regelmäßig vermehren oder vermehrt haben, deren Bestände ausgestorben, verschollen oder gefährdet sind.

Kategorie 0 „Ausgestorben oder verschollen“:

In Niederösterreich ausgestorbene, ausgerottete oder verschollene Arten, denen bei Wiederauftreten besonderer Schutz gewährt werden muß. Noch um 1800 in Niederösterreich lebende, in der Zwischenzeit mit Sicherheit oder großer Wahrscheinlichkeit erloschene Arten.

Bestandssituation:

- Arten, deren Populationen nachweisbar ausgestorben sind bzw. ausgerottet wurden, oder
- „verschollene Arten“, d.h. solche, deren Vorkommen früher belegt worden ist, die jedoch seit längerer Zeit (mindestens seit 10 Jahren) trotz Suche nicht mehr nachgewiesen wurden und bei denen daher begründeter Verdacht besteht, daß ihre Populationen erloschen sind.

Kategorie 1 „Vom Aussterben bedroht“:

Vom Aussterben bedrohte Arten, für die Schutzmaßnahmen dringend notwendig sind. Das Überleben dieser Arten in Niederösterreich ist unwahrscheinlich, wenn die verursachenden Faktoren weiterhin einwirken oder bestandserhaltende Schutz- und Hilfsmaßnahmen des Menschen nicht unternommen werden bzw. wegfallen.

Bestandssituation:

- Arten, die nur in Einzelvorkommen oder wenigen, isolierten und kleinen bis sehr kleinen

Populationen auftreten, deren Bestände aufgrund gegebener oder absehbarer Eingriffe ernsthaft bedroht sind,

- Arten, deren Bestände durch lang anhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche bis kritische Größe zusammengeschmolzen sind oder deren Rückgangsgeschwindigkeit im größten Teil des heimischen Areals extrem hoch ist.

Die Erfüllung eines der Kriterien reicht zur Anwendung der Kategorie aus.

Kategorie 2 „Stark gefährdet“:

Gefährdung im nahezu gesamten niederösterreichischen Verbreitungsgebiet.

Bestandssituation:

- Arten mit kleinen Beständen,
- Arten, deren Bestände im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet signifikant zurückgehen oder regional verschwunden sind.

Die Erfüllung eines der Kriterien reicht zur Anwendung der Kategorie aus.

Kategorie 3 „Gefährdet“:

Die Gefährdung besteht in großen Teilen des einheimischen Verbreitungsgebietes.

Bestandssituation:

- Arten mit regional kleinen oder sehr kleinen Beständen,
- Arten, deren Bestände regional bzw. vielerorts lokal zurückgehen oder lokal verschwunden sind.

Die Erfüllung eines der Kriterien reicht zur Anwendung der Kategorie aus.

Kategorie 4 „Potentiell gefährdet“:

- Arten, die in Niederösterreich nur wenige und kleine Vorkommen besitzen, und
- Arten, die in kleinen Populationen am Rande ihres Areals leben, sofern sie nicht bereits wegen ihrer aktuellen Gefährdung zu den Kategorien 1 bis 3 gezählt werden. Auch wenn

eine aktuelle Gefährdung heute nicht besteht, können solche Arten wegen ihrer großen Seltenheit durch unvorhergesehene lokale Eingriffe schlagartig ausgerottet werden.

- Arten mit noch weiterer Verbreitung und/oder gegenwärtig befriedigender Bestandssituation, die aber bei fortschreitender Intensivierung der anthropogenen Eingriffe in ihre Lebensräume oder durch direkte menschliche Nachstellung rasch in eine höhere Gefährdungskategorie geraten können.

Kategorie 5 „Gefährdungsgrad nicht genau bekannt“:

Arten, die sicher entweder „vom Aussterben bedroht“, „stark gefährdet“ oder „gefährdet“ sind, über die jedoch nicht genügend Information vorhanden ist, um sie einer der drei Kategorien zuordnen zu können.

Kategorie 6 „Nicht genügend bekannt“:

Arten, die vermutlich, aber wegen zu geringen Kenntnisstandes nicht ganz sicher, zu einer der oben aufgezählten Kategorien gehören.

2. Gefährdete Arten, die sich in Niederösterreich nicht regelmäßig vermehren oder nie vermehrt haben, im Gebiet jedoch während bestimmter Entwicklungs- oder Wanderphasen auftreten können.

Kategorie I „Gefährdete Vermehrungsgäste“:

Arten, deren regelmäßiges Reproduktionsgebiet Niederösterreich nicht miteinschließt, die sich aber unregelmäßig oder ausnahmsweise hier fortpflanzen oder fortgepflanzt haben.

Kategorie II „Gefährdete Arten, die sich in Niederösterreich in der Regel nicht fortpflanzen“:

Gefährdete Arten, die die überwiegende Zeit ihrer Entwicklung in Niederösterreich verbringen, sich hier aber nicht oder nur sporadisch fortpflanzen.

Kategorie III „Gefährdete Übersommerer und Überwinterer“:

Arten, von denen gefährdete Brutpopulationen in Niederösterreich für ihr Überleben wichtige Übersommerungs- bzw. Überwinterungsplätze haben.

Rote Liste der in NÖ vorkommenden Groß-Branchiopoden

	Gefährdungskategorie	
	NÖ	Ö
0. Ausgestorben oder verschollen		
<i>Lynceus brachyurus</i>	0	0
<i>Tanymastix stagnalis</i>	0	1
1. Vom Aussterben bedroht		
<i>Branchipus schaefferi</i>	1	1
<i>Chirocephalus shadini</i>	1	1
<i>Cyzicus tetracerus</i>	1	1
<i>Eoleptestheria ticinensis</i>	1	1
<i>Limnadia lenticularis</i>	1	1
2. Stark gefährdet		
<i>Limnadia yeyetta</i>	2	2
<i>Leptestheria dahalacensis</i>	2	2
<i>Triops cancriformis</i>	2	2

	Gefährdungskategorie	
	NÖ	Ö
3. Gefährdet		
<i>Eubbranchipus grubii</i>	3	3
<i>Lepidurus apus</i>	3	3
4. Potentiell gefährdet		
—		
5. Gefährdungsgrad nicht genau bekannt		
—		
6. Art ungenügend bekannt		
—		

Lynceus brachyurus

Ausgestorben oder verschollen [0]

In ganz Österreich verschollen: Seit 1970 gibt es keinen Nachweis dieser Art in Niederösterreich.

Verbreitung / Bestand:

Holarktisch verbreitet: in Europa von ca. 9° östl. Länge über Sibirien bis Ostasien (Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (zuletzt 1970, Vornatscher Nachlaß), Donau-Auen (zuletzt 1965, Vornatscher 1968), Wr. Becken (zuletzt 1965, Vornatscher 1968).

Vorkommen im Burgenland: Parndorf (zuletzt 1965, Vornatscher Nachlaß).



© Foto: A. Hurl

Lynceus brachyurus, Paarung. Natürliche Größe: 5 mm.

Lebensraum / Biologie:

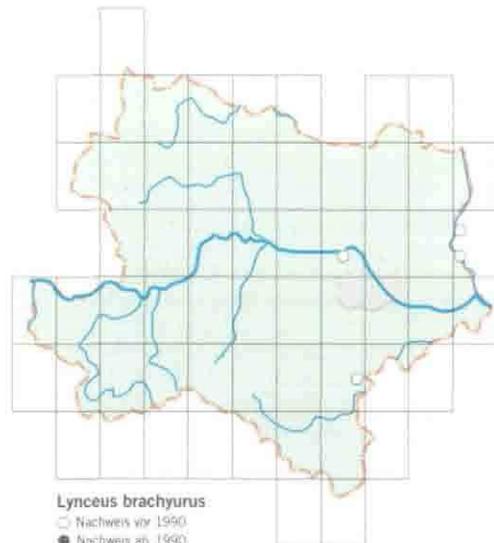
Eurytherm, in Österreich März (Parndorf) – Juni (Marchegg) nachgewiesen (Vornatscher Nachlaß). In ephemeren Gewässern mit sandigem oder lehmigem Untergrund, Wiesentümpeln und ähnlichen Standorten (Herbst 1962).

Gefährdung:

Neben den in der Einleitung genannten sind genauere Ursachen für das Verschwinden dieser Art in Österreich nicht bekannt.

Handlungsbedarf:

Bei langfristiger Erhaltung astatischer Gewässer ist eine Wiedereinbürgerung durch Wasservögel nicht auszuschließen (vgl. Löffler 1964, Procter 1964).



Tanymastix stagnalis

Ausgestorben oder verschollen [0]

Seit 1979 wurde diese Art in Niederösterreich nicht nachgewiesen.

Verbreitung / Bestand:

Europa, Nordafrika (Brtek & Thiéry 1995).
Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (zuletzt 1965, Vornatscher Nachlaß), Wr. Becken (zuletzt 1979, H. Palme pers. Mitt.).
Vorkommen im Burgenland: Seewinkel (Einzelfund 1995, Eder & Hödl 1995c), Parndorf (zuletzt April 1999, Eder unpubl.).

Lebensraum / Biologie:

Nach Müller (1918) und Flößner (1972) eine kaltwasser-stenotherme Frühjahrsart, die bei Temperaturen über 16°C nicht lebensfähig ist. Neuere Befunde (Maier & Tessenow 1983) und das Vorkommen von *T. stagnalis* in sommerlichen Gewitterpfützen des Seewinkels (Eder & Hödl 1995c, d) zeigen, daß sich diese Art auch bei höheren Temperaturen entwickeln kann, also als eurytherm gelten muß.



© Foto: A. Hartl

Tanymastix stagnalis, Weibchen oben. Natürliche Größe: 20 mm.

Gefährdung:

Neben den in der Einleitung genannten sind genauere Ursachen für das Verschwinden dieser Art in Niederösterreich nicht bekannt.

Handlungsbedarf:

Bei langfristiger Erhaltung astatischer Gewässer ist ein Wiederauftreten in NÖ nicht auszuschließen (vgl. Eder & Hödl 1995d).

Spezielle Literatur:

- Eder, E. & Hödl, W. (1995d): Rediscovery of *Chirocephalus carnuntanus* and *Tanymastix stagnalis*: new data on large branchiopod occurrence in Austria. IUCN Anostracan News 3/2: 2.
Maier, G. & Tessenow, V. (1983): *Tanymastix stagnalis*: Vorkommen im Hannoverschen Wendland und Befunde zur Larvalentwicklung (Crustacea, Anostraca). Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF); 25: 351 – 355.



Branchipus schaefferi

Vom Aussterben bedroht [1]

Diese Art tritt in Niederösterreich lokal in wenigen Einzelvorkommen auf.

Verbreitung / Bestand:

(Wald-)Steppenzonen des Europäischen Festlands und auf Sardinien, Sizilien und Malta. Daten von Balkan und Karpaten bis Ostrubland fehlen (Brtek & Thiéry 1995). Indien (Belk & Esparza 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Einzelvorkommen, Hödl & Eder 1999), Donau-Auen (Einzelfund, zuletzt 1993, T. Schlosser, pers. Mitt.), Wr. Becken (lokal in Regenlacken, N. Weißenböck pers. Mitt., Eder & Hödl 1996a). Vorkommen im Burgenland: Wr. Becken (Einzelvorkommen, N. Weißenböck pers. Mitt., Eder & Hödl 1996a), Seewinkel (Eder et al. 1996), Mittelburgenland (Einzelvorkommen, Schlögl 1995).

Vorkommen in Oberösterreich: Welser Heide, Treffling (Eder & Weißmair 1999).

Vorkommen in der Steiermark: Schöckl (zuletzt 1940, Vornatscher 1968).

Lebensraum / Biologie:

Gilt als eurytherme Spezies, wurde aber in Österreich bisher nur im Sommer bzw. Herbst nachgewiesen (Vornatscher 1968, Eder & Hödl 1995d). Bevorzugt exponierte, unbeschattete und schlammige ephemere Tümpel. Benötigt im Gegensatz zu den meisten Anostraken kein Austrocknen der Dauereier und kann unter entsprechenden Bedingungen auch in permanenten Gewässern vorkommen (Alonso 1985).



© Foto: A. Hartl

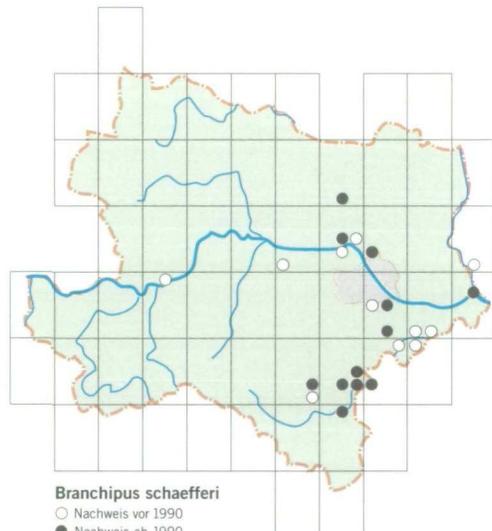
Branchipus schaefferi, Weibchen oben. Natürliche Größe: 24 mm.

Gefährdung:

Neben den in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen: Sanierung von Wirtschaftswegen durch Zuschüttung von Fahrrinnen und Schlaglöchern oder Asphaltierung.

Handlungsbedarf:

Erhaltung astatischer Gewässer; Unterschutzstellung der letzten Vorkommen; Hintanhaltung der Verbuschung der Fundstellen (z.B. durch Mahd). Lokal (Wr. Becken, Theresienfeld) Erhaltung nicht asphaltierter, „ungepflegter“ Wirtschaftswege.



Branchipus schaefferi

○ Nachweis vor 1990

● Nachweis ab 1990

Fortsetzung – *Branchipus schaefferi*

Spezielle Literatur:

Hössler, J., Maier, G. & U. Tessenow (1989): Zur Bestandesentwicklung des Kiemenfußes *Branchipus schaefferi* (Crustacea: Anostraca) im Tobeltal bei Ulm. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 64/65: 281 – 282.

Hössler, J., Maier, G. & U. Tessenow (1995): Some notes on the ecology of a German *Branchipus schaefferi* population (Crustacea: Anostraca). Hydrobiologia 298: 105 – 112.

Schlögl, T. (1995): Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur postembryonalen Entwicklung des *Branchipus schaefferi*-Männchens (Crustacea/Branchiopoda/ Anostraca). Unpubl. Diplomarbeit Univ. Wien, 84 pp.



© Foto: N. Sauterer

Chirocephalus shadini

Vom Aussterben bedroht [1]

Von dieser Art ist in Österreich nur ein Fundort bekannt.

Verbreitung / Bestand:

Ural, Nord- und Zentralrußland, Polen, Slowakei, Ungarn, Ostösterreich (Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Einzelvorkommen Marchegg, Hödl 1994). Isoliertes Vorkommen; die nächstgelegenen bekannten Vorkommen befinden sich in Farnos (Ungarn, Brtek 1958) und in der östlichen Slowakei (Brtek 1976).

Lebensraum / Biologie:

Gemäßigt kaltwasserliebend; tritt im Frühjahr, in der Regel etwas später als *E. grubii* auf (Jahn 1981, Gottwald & Hödl 1996, Gottwald 1999).

Gefährdung:

Neben den in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen: Verbuschung und Verlandung des einzigen österreichischen Vorkommens.

Handlungsbedarf:

Österreichisches Vorkommen ist bereits Schutzgebiet. Pflegemaßnahmen beim Naturdenkmal „Tümpelwiese“: kontrollierte Mahd und/oder Beweidung zur Hintanhaltung der Verbuschung (Gottwald & Eder 1997).

Spezielle Literatur:

Brtek, J. (1958): *Pristicephalus shadini* (Smirnov 1928), eine für die Fauna der CSR neue Art des Kriemenfußes und einige Betrachtungen zu den europäischen Arten der Gattung *Pristicephalus*. Acta Rer. Nat. Mus. Slov. IV: 7 – 32.

Jahn, W. (1981): Untersuchungen zur Entwicklungs- und Fortpflanzungsbiologie von *Chirocephalus grubii* Dyb. (1860) und *Chirocephalus shadini* Smirnov (1928). Unpubl. Hausarbeit, Univ. Wien.



© Foto: W. Hödl

Chirocephalus shadini (Männchen grün, Weibchen braun).
Natürliche Größe: 20 mm.



Cyzicus tetracerus

Vom Aussterben bedroht [1]

Zählt zu den seltensten Conchostraken Österreichs. Nur wenige aktuelle Fundpunkte in Niederösterreich.

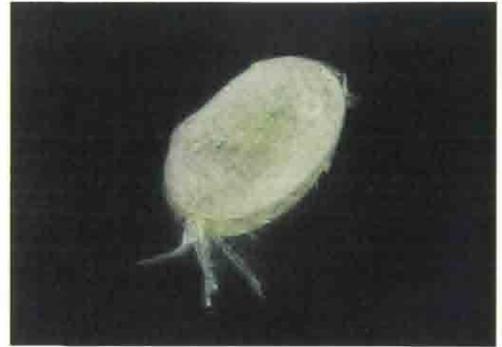
Verbreitung / Bestand:

Eurasisch verbreitet (im Asiatischen Rußland bis über den Polarkreis, Brtek & Thiéry 1995). Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Einzelfunde Marchegg Umgebung, Hödl & Rieder 1993, Eder 1996), Donau-Auen (Einzelvorkommen im March-Mündungsbereich, Eder & Hödl 1995c), Wiener Becken (Einzelfund, H. Palme, pers. Mitt.)

Vorkommen in Wien: Laaerberg (letztes Funddatum nicht bekannt, Vornatscher 1968)

Vorkommen im Burgenland: Pärndorf (zuletzt 1965, Vornatscher 1968)

Neben Einzelfunden ist *C. tetracerus* in größerer Dichte nur in der „Blumengang-Sutle“ nachgewiesen.



© Foto: E. Eder

Cyzicus tetracerus. Natürliche Größe: 10 mm.

Lebensraum / Biologie:

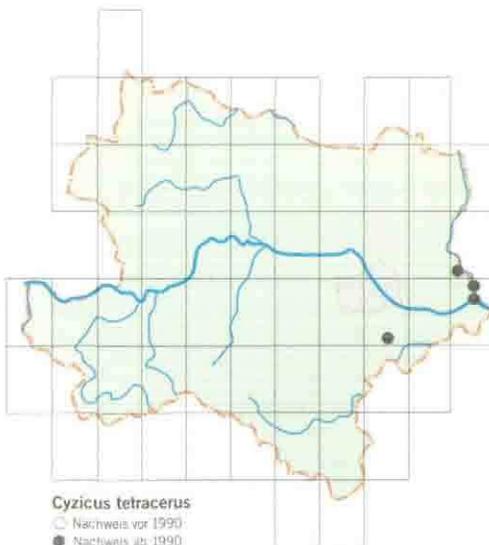
In bewachsenen und schlammigen, seichten ephemeren Gewässern. Nach Flößner (1972) eine „Frühform“, nach Alonso (1985) hingegen eurytherm. In Österreich bisher von Mai bis Juni nachgewiesen (Hödl & Rieder 1993, Eder et al. 1997).

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Erhaltung bzw. Renaturierung astatischer Gewässer an der Unteren March. Erhaltung der hydrologischen Dynamik der March und der Donau östlich Wiens. Größtes österreichisches Vorkommen („Blumengang-Senke“) seit 1996 unter Schutz (Hödl & Eder 1996a). Regelmäßige Biotoppflegemaßnahmen (Mahd zur Verhinderung der Verbuschung) erforderlich (vgl. Gottwald & Eder 1997).



Eoleptestheria ticinensis

Vom Aussterben bedroht [1]

In Österreich ist von dieser Art, die zwischen 1879 und 1994 als ausgestorben galt, nur ein Fundort bekannt.

Verbreitung / Bestand:

Disjunkt verbreitet (Nordchina, Kleinasien, Mittel- und Südeuropa; Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: Donau-Auen (Einzelvorkommen im March-Mündungsbereich, Hödl & Eder 1996b)

Seltenster Muschelschaler Österreichs. Galt in Österreich bereits als ausgestorben (Löffler 1993) und wurde 1994 erstmals in Niederösterreich nachgewiesen (Hödl & Eder 1996b). Einziges Vorkommen: „Blumengang-Senke“ bei Markthof (Juni/Juli, Eder & Hödl 1995c).

Vorkommen in Wien: Laaerberg (zuletzt 1879, Vornatscher 1968)

Lebensraum / Biologie:

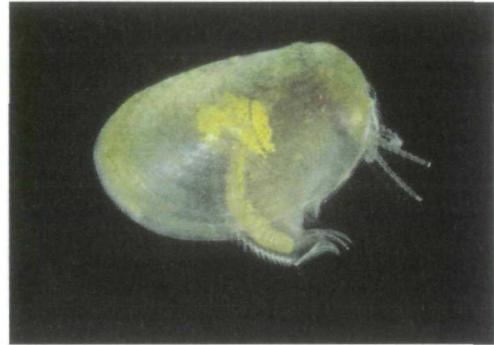
Gemäßigt thermophil. Bevorzugt schlammige, warme astatische Gewässer.

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Erhaltung astatischer Gewässer; einziges österreichisches Vorkommen („Blumengang-Senke“) seit 1996 unter Schutz. Regelmäßige Biotop-pflegemaßnahmen (Mahd zur Verhinderung der Verbuschung) erforderlich. Erhalt der hydrologischen Dynamik der Donau östlich Wiens.



© Foto: E. Eder

Eoleptestheria ticinensis, Weibchen. Natürliche Größe: 10 mm.

Spezielle Literatur:

Eder, E. & Hödl, W. (1995a): Wiederentdeckung seltener „Urzeitkrebse“. Lebende Fossilien an Donau und March. D. Aqu. u. Terr. Z. (DATZ) 6/95: 395 – 397.

Eder, E. & Hödl, W. (1995b): Schutzgebiete für Urzeitkrebse! Neue Aktivitäten an der Unteren March. G'stettn 31: 7 – 9.

Hödl, W. & Eder, E. (1996b): Rediscovery of *Leptestheria dahalacensis* and *Eoleptestheria ticinensis* (Crustacea: Branchiopoda: Spinicaudata): an overview on presence and conservation of clam shrimps in Austria. Hydrobiologia 318: 203 – 206.



Limnadia lenticularis

Vom Aussterben bedroht [1]

Diese Art wurde in Niederösterreich lokal an wenigen Fundorten nachgewiesen.

Verbreitung / Bestand:

Holarktisch verbreitet (zwischen 60° N und 40° N, Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Marchegg-Bahnhof bis Schloßhof, Eder & Hödl 1995c), Donau-Auen (Einzelvorkommen bei Stopfenreuth, March-Donau Mündungsbereich, Eder & Hödl 1995c)

Vorkommen in Wien: Prater, Lobau (zuletzt 1924, Vornatscher 1968)

Vorkommen im Burgenland: Seewinkel (zuletzt 1972, Vornatscher 1968)

Lebensraum / Biologie:

Größte conchostrake Art Österreichs (bis 15 mm). Einziger parthenogenetischer Muschelschaler des Gebiets (bisher 4 Männchenfunde, Eder et al., einger.). Schwach thermophil, in Österreich von Mai bis Oktober nachgewiesen (Gottwald & Hödl 1996, Gottwald 1999).



©Foto: W. Hödl

Limnadia lenticularis, parthenogenetische Weibchen. Natürliche Größe: 10 mm.

Gefährdung:

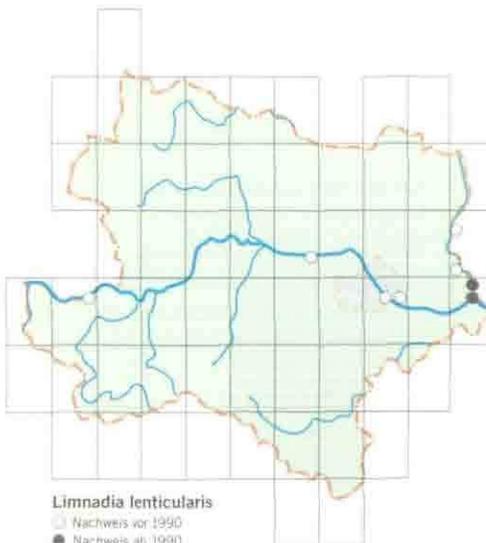
Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Erhaltung astatischer Gewässer; Unterschutzstellung der letzten Vorkommen; Erhaltung der hydrologischen Dynamik der March und der Donau östlich Wiens.

Spezielle Literatur:

- Eder, E., Richter, S., Gottwald, R. & Hödl, W. (einger.): First record of *Limnadia lenticularis* males in Europe (Branchiopoda: Conchostraca). J. Crust. Biol.
- Zaffagnini, F., 1969: Rudimentary hermaphroditism and automictic parthenogenesis in *Limnadia lenticularis* (Phyllopoda Conchostraca). Experientia 25: 650 – 651.



Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs. Ulzenkietzel, I., Fassung 1999

Imnadia yeyetta

Stark gefährdet [2]

Diese Art wurde in Niederösterreich lokal an wenigen Fundorten, dort aber in großer Dichte nachgewiesen.

Verbreitung / Bestand:

Disjunkte Verbreitung: Südfrankreich (Camargue), Österreich, Slowakei, Ungarn, Serbien, Rumänien (Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Marchegg bis Schloßhof), Donau-Auen (Einzelvorkommen Schönau, U. Straka pers. Mitt., Einzelvorkommen im March-Mündungsbereich, Eder & Hödl 1995c)

Vorkommen im Burgenland: Parndorf (zuletzt 1972, Vornatscher Nachlaß), Seewinkel (Eder & Hödl 1995c)

Vorkommen in Oberösterreich: Einzelvorkommen in Perg/Au (Eder & Weißmair 1999)

Lebensraum / Biologie:

Eurytherm. In Österreich von April bis Oktober nachgewiesen (Gottwald & Hödl 1996, Gottwald 1999).

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Erhaltung bzw. Renaturierung astatischer Gewässer an der Unteren March. Erhaltung der hydrologischen Dynamik der March und der Donau östlich Wiens. Unterschutzstellung der größten österreichischen Vorkommen (Marchegger „Dammwiese“; „Blumengang-Senke“ seit 1996 unter Schutz). Regelmäßige Biotoppflegemaßnahmen (Mahd zur Verhinderung der Verbuschung) erforderlich (vgl. Gottwald & Eder 1997).



© Foto: E. Eder

Imnadia yeyetta, Paarung. Natürliche Größe: 10 mm. Die beiden vordersten Rumpfextremitäten des Männchens (rechts) sind zu Greifhaken („male claspers“) umgebildet, mit denen der Schalenrand des Weibchens geklammert wird.

Spezielle Literatur:

Hödl, W. & Eder, E. (1996b): Rediscovery of *Leptestheria dahalacensis* and *Eoleptestheria ticinensis* (Crustacea: Branchiopoda: Spinicaudata): an overview on presence and conservation of clam shrimps in Austria. *Hydrobiologia* 318: 203 – 206.



Leptestheria dahalacensis

Stark gefährdet [2]

Diese Art tritt in Niederösterreich lokal an wenigen Fundstellen auf.

Verbreitung / Bestand:

Eurasisch verbreitet: Europa, Kleinasien, Umgebung des Roten Meeres, Kaukasus, Zentralasien, Mongolei, China (Brtek & Thiéry 1995).

Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Grub/Stillfried bis Markthof, Eder et al. 1997), Donau-Auen (vereinzelt Funde, zuletzt 1955, Vornatscher 1968, Einzelvorkommen im March-Mündungsgebiet, Eder & Hödl 1995c), Wr. Becken (zuletzt 1978, H. Palme pers. Mitt.)

Vorkommen in Wien: Oberlaa (zuletzt 1951, Vornatscher 1955)

Vorkommen im Burgenland: Seewinkel (Eder & Hödl 1995c), Einzelvorkommen bei Steinbrunner See (N. Weißenböck, pers. Mitt.)

Vorkommen in Oberösterreich: Alkoven (zuletzt 1948, Vornatscher 1968)

Galt in Österreich bereits als ausgestorben (Löffler 1993), wurde 1994 an der Unteren March (Eder & Hödl 1995a, Hödl & Eder 1996b) und 1995 im Seewinkel (Eder & Hödl 1995c) wiedergefunden.



© Foto: A. Hartl

Leptestheria dahalacensis. Weibchen. Natürliche Größe: 10 mm.

Lebensraum / Biologie:

Eurytherm bis thermophil. Vorwiegend in Regenwassertümpeln auf Feldern und Wiesen, von Mai bis Oktober (Gottwald & Hödl 1996, Gottwald 1999).

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

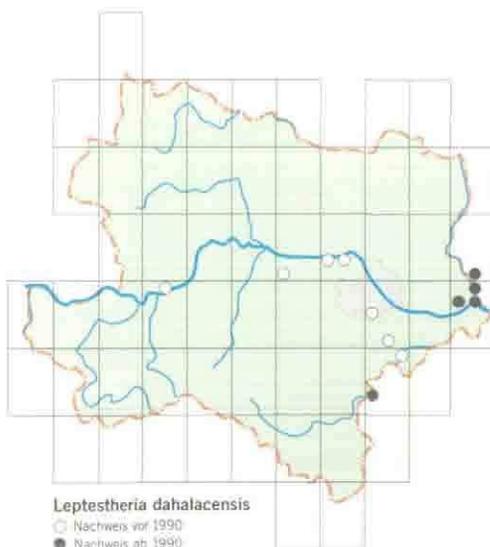
Erhaltung bzw. Renaturierung astatischer Gewässer an der Unteren March. Erhalt der hydrologischen Dynamik der March und der Donau östlich Wiens. Größtes österreichisches Vorkommen („Blumengang-Senke“) seit 1996 unter Schutz. Regelmäßige Biotoppflegemaßnahmen (Mahd zur Verhinderung der Verbuschung) erforderlich.

Spezielle Literatur:

Eder, E. & Hödl, W. (1995a): Wiederentdeckung seltener „Urzeitkrebse“. Lebende Fossilien an Donau u. March. D. Aqu. u. Terr. Z. (DATZ) 6/95: 395 – 397.

Eder, E. & Hödl, W. (1995b): Schutzgebiete für Urzeitkrebse! Neue Aktivitäten an der Unteren March. G'stettn 31: 7 – 9.

Hödl, W. & Eder, E. (1996b): Rediscovery of *Leptestheria dahalacensis* and *Eoleptestheria ticinensis* (Crustacea: Branchiopoda: Spinicaudata): an overview on presence and conservation of clam shrimps in Austria. Hydrobiologia 318: 203 – 206.



Leptestheria dahalacensis

○ Nachweis vor 1990

● Nachweis ab 1990

Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs
Urzeitkrebse 1. Fassung 1999

Triops cancriformis

Stark gefährdet [2]

Diese Art tritt in Niederösterreich lokal an wenigen Fundorten, dort aber oft in großer Dichte auf.

Verbreitung / Bestand:

In Europa weit verbreitet (Brtek & Thiéry 1995). Vorkommen in Niederösterreich: March-Auen (Grub/Stillfried bis Mündung), Donau-Auen (Einzelvorkommen Schönau, U. Straka pers. Mitt., Einzelvorkommen im March-Mündungsbereich, Eder & Hödl 1995c), Wr. Becken (zuletzt 1990, I. Korner pers. Mitt.)

Vorkommen in Wien: 2., 10. und 21. Bezirk (zuletzt 1952, Vornatscher 1955)

Vorkommen im Burgenland: Seewinkel, Mittelburgenland

Vorkommen in Oberösterreich: Alkoven (zuletzt 1940, Vornatscher 1968)

Vorkommen in Kärnten: Ausflußgebiet des Wörthersees (zuletzt 1914, Puschnig 1918)

Lebensraum / Biologie:

Thermophil. In schlammigen oder bewachsenen, flachen Gewässern. Die Populationen von *T. cancriformis* weisen je nach Breitengrad unterschiedliche Geschlechterverhältnisse auf. In Österreich treten keine bzw. nur sehr selten (Pesta 1942) Männchen auf, in Süd- und Westeuropa und in Nordafrika ist das Geschlechterverhältnis ausgeglichen. Weibchen aus männchenfreien Populationen besitzen zwar eine Zwitterdrüse, betreiben aber keine Selbstbefruchtung, sondern Parthenogenese (Zaffagnini & Trentini 1980).

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Erhaltung astatischer Gewässer; Unterschutzstellung der letzten Vorkommen („Triops-Senke“, Eder 1997); Erhaltung der hydrologischen Dynamik der March und der Donau östlich Wiens.



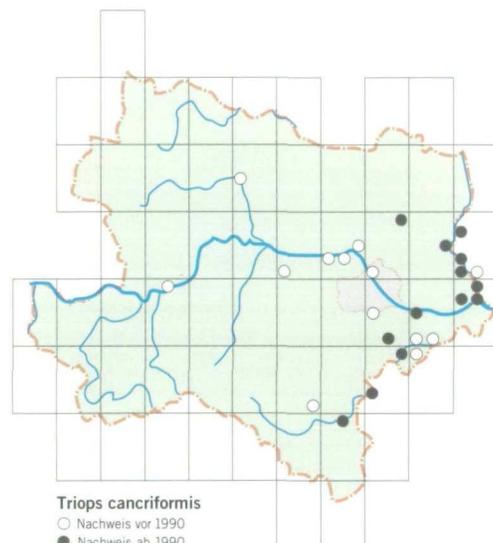
© Foto: A. Hartl

Auch tote oder geschwächte Fische und Kaulquappen zählen zur Nahrung von *Triops cancriformis*. Natürliche Größe: 10 cm.

Spezielle Literatur:

Vornatscher, J. (1955): Alte und neue Vorkommen von *Triops cancriformis* Bosc. (*Apus*) in Wien und Niederösterreich. Ann. Naturhist. Mus. Wien 60: 287 – 290.

Zaffagnini, F. & Trentini, M. (1980): The distribution and reproduction of *Triops cancriformis* (Bosc) in Europe (Crustacea Notostraca). Monitore zool. ital. (N.S.) 14: 1 – 8.



Eubbranchipus (Siphonophanes) grubii

Gefährdet [3]

In Niederösterreich ist diese Art lediglich in den Auen von March und Thaya, dort aber häufig anzutreffen.

Verbreitung / Bestand:

Mitteleuropa (etwa zwischen 55°N und 45°N, Brtek & Thiéry 1995), Turkestan (?Daday 1910). Vorkommen in Niederösterreich: Untere Thaya, March-Auen (Thayamündung bis Marchegg-Bahnhof, Eder & Hödl 1995c) Vorkommen im Burgenland: Pinkatal (Einzelvorkommen, Eder & Hödl 1996a) Vorkommen in Kärnten: Moosburg (Sampl & Fresner in Vorb.)

Lebensraum / Biologie:

Eubbranchipus grubii (syn. *Siphonophanes grubei*, vgl. Belk 1995) ist eine kalt-stenotherme Frühjahrsart, deren Larven oft bereits im Schmelzwasser unter der winterlichen Eisschicht zu finden sind. Häufigster Anostrake Niederösterreichs. Tritt sowohl in beschatteten Autümpeln, kleineren Altarmen mit Fischbestand (Eder & Hödl 1996b) als auch gelegentlich auf überschwemmten Wiesen auf, wo vermutlich aufgrund der höheren Temperaturen größere Individuen auftreten (Fiöllner 1972).



© Foto: A. Hantl

Eubbranchipus grubii, Männchen links. Natürliche Größe: 24 mm.

Gefährdung:

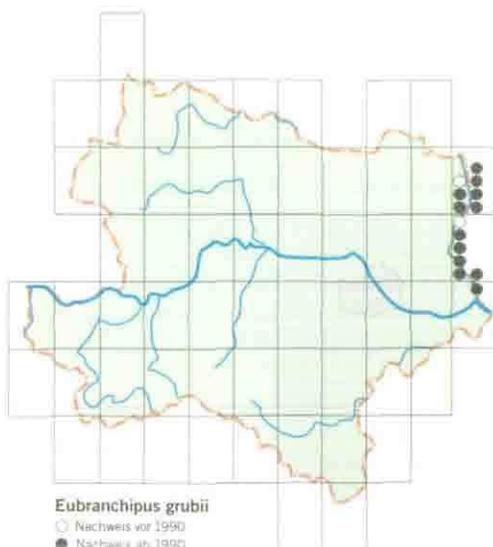
Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Ein Teil der Fundorte in NÖ befindet sich bereits in Schutzgebieten. Voraussetzung für den Fortbestand der Art in NÖ ist die intakte Hochwasersedynamik von March und Thaya.

Spezielle Literatur:

- Belk, D. (1995): Uncovering the Laurasian roots of *Eubbranchipus*. *Hydrobiologia* 298: 241-243.
Jahn, W. (1991): Untersuchungen zur Entwicklungs- und Fortpflanzungsbiologie von *Chirocephalus grubei* Dyb. (1860) und *Chirocephalus shadini* Smirnov (1928). Unpubl. Hausarbeit, Univ. Wien.



Eubbranchipus grubii

- Nachweis vor 1990
● Nachweis ab 1990

Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs
Lizenz: Febis, 1. Fassung 1999

Lepidurus apus

Gefährdet [3]

Mit wenigen Ausnahmen ist diese Art in Niederösterreich ausschließlich in den Auen von March und Thaya, dort aber häufig anzutreffen.

Verbreitung / Bestand:

In Europa weit verbreitet (Brtek & Thiéry 1995). Vorkommen in Niederösterreich: Untere Thaya, March-Auen (Thayamündung bis Schloßhof, Eder & Hödl 1995c), Donau-Auen (Einzelvorkommen bei Stopfenreuth, Eder & Hödl 1995c), Wr. Becken (zuletzt 1977, H. Palme pers. Mitt.) Vorkommen im Burgenland: Parndorf (Eder & Hödl 1995c) Vorkommen in Kärnten: Zollfeld (Sampl 1969, Eder in Druck)

Lebensraum / Biologie:

Kalt-stenotherme Frühjahrsart, deren Larven oft bereits im Schmelzwasser unter der winterlichen Eisschicht zu finden sind. Tritt sowohl in beschatteten Autümpeln, kleineren Altarmen mit Fischbestand als auch auf überschwemmten Wiesen auf (Linder 1983).

Gefährdung:

Es gelten die in der Einleitung genannten allgemeinen Ursachen.

Handlungsbedarf:

Ein Teil der Fundorte in NÖ befindet sich in Schutzgebieten. Voraussetzung für den Fortbestand der Art in NÖ ist die intakte Hochwasserdynamik von Thaya und March sowie der Donau östlich Wiens.

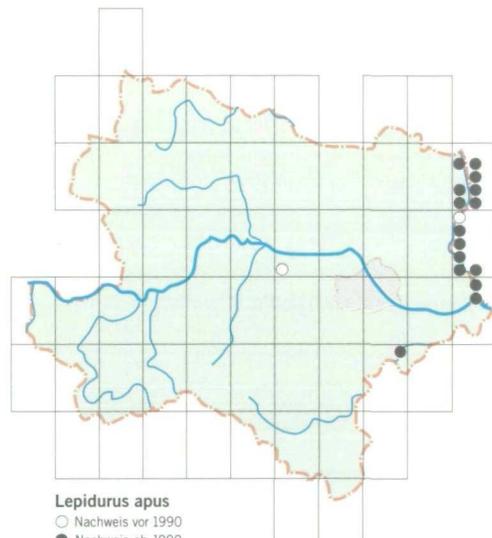


© Foto: E. Eder

Lepidurus apus. Natürliche Größe: 5 cm.

Spezielle Literatur:

- Eder, E. (in Druck): Rote Liste gefährdeter und seltener Notostraca (Crustacea: Branchiopoda) Kärntens, mit einem Verzeichnis der nachgewiesenen Arten. In: Rote Listen gefährdeter und seltener Tiere Kärntens. Amt d. Kärntner Landesregierung, Abt. 20 – Naturschutz.
- Linder, W. (1983): Entwicklung und Biologie von *Lepidurus apus*. Unpubl. Hausarbeit, Univ. Wien.
- Sampl, H. (1969): Der Kiemenfuß *Lepidurus apus* (L.) (Phyllopoda, Crust.) erstmals in Kärnten nachgewiesen. Carinthia II 159/79: 130 – 131.



Literaturverzeichnis

- Alonso, M. (1985): A survey of the Spanish Euphyllopoda. *Miscellanea Zoologica* (Barcelona) 9: 179 – 208.
- Belk, D. (1995): Uncovering the Laurasian roots of Eubranchipus. *Hydrobiologia* 298: 241 – 243.
- Belk, D. (1996): Was sind „Urzeitkrebse“? In: *Urzeitkrebse Österreichs. Lebende Fossilien in kurzlebigen Gewässern*. *Stapfia* 42: 15 – 20.
- Belk, D. (1997): Inland Water Crustacean Specialist Group. *Species*, Number 28, June 1997: 52.
- Belk, D. & Esparza, C.E. (1995): Anostraca of the Indian Subcontinent. *Hydrobiologia* 298: 287 – 293.
- Blab, J., Novak, E., Trautmann, W. & Sukopp, H. (Hrsg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. *Greven (Kilda)*; pp. 270.
- Bludszweit, G., Haft, J. & Riehl, I. (1996): Heimische „Urzeitkrebse“. Zur Konzeption eines Dokumentarfilms. *Stapfia* 42: 159 – 165.
- Brendonck, L. & Persoone, G. (1993): Biological/ecological characteristics of large freshwater branchiopods from endorheic regions and consequences for their use in cyst-based toxicity tests. – In Soares A.M.V.M. (Hrsg.): *Progress in standardization of aquatic toxicity tests*. Lewis Publishers, Boca Raton: 7 – 35.
- Brtek, J. (1958): *Pristicephalus shadini* (Smirnov 1928), eine für die Fauna der CSR neue Art des Kiemenfußes und einige Betrachtungen zu den europäischen Arten der Gattung *Pristicephalus*. *Acta Rer. Nat. Mus. Slov.* 4: 7 – 32.
- Brtek, J. (1976): Anostraca, Notostraca, Conchostraca und Calanoida der Slowakei. *Acta Rer. Nat. Mus. Slov. Bratislava* 22: 19 – 80.
- Brtek, J. & Thiéry, A. (1995): The geographic distribution of the European Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata). *Hydrobiologia* 298: 263 – 280.
- Brychta, B.H., Baumgartner, C. & Hödl, W. (1999): Amphibien und Reptilien. In: *Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen*. Umweltbundesamt, Wien: 224 – 236.
- Centeno, M.D., Brendonck, L. & Persoone, G. (1993): Acute toxicity tests with *Streptocephalus proboscideus* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca): influence of selected environmental conditions. – *Chemosphere* 27: 2213 – 2224.
- Christ, M. (1982): Urzeitkrebse am Fußballplatz – Einmalige Relikttiere nun geschützt / Neueste Untersuchungen über seltene Lebensgemeinschaften. *ibf Report* 5.2.1982.
- Clegg, J. S. (1997): Embryos of *Artemia franciscana* survive four years of continuous anoxia: the case for complete metabolic rate depression. *J. Exp. Biol.* 200: 467 – 475.
- Daday, E. (1910): Monographie systématique des Phyllopoetes Anostraces. *Ann. Sci. nat. Zool. ser.* 9,11: 91 – 489.
- Distelverein (1994): Unter der Ägide des Urzeitkrebse. *Die Weingärtner an der March*. G'stettn 26: 24 – 25.
- Drinkwater, L. E. & Clegg, J. S. (1991): Experimental biology of cyst diapause. In: Browne, S. & Trotman, C.N.A. (Hrsg.): *Artemia Biology*. CRS Press, USA.
- Eder, E. (1996): Artenschutzstudie „Urzeitkrebse“. Monitoring und Umsetzung von Schutzmaßnahmen in Niederösterreich 1996. Unpubl. Forschungsbericht, NÖ Landschaftsfonds.
- Eder, E. (1997): „Triops-Senke“ bald unter Schutz? *March-Thaya-Forum* 4/97: 5.
- Eder, E. (in Druck): Rote Liste gefährdeter und seltener Notostraca (Crustacea; Branchiopoda) Kärntens, mit einem Verzeichnis der nachgewiesenen Arten. In: *Rote Listen gefährdeter und seltener Tiere Kärntens*. Amt d. Kärntner Landesregierung, Abt. 20 – Naturschutz.
- Eder, E. & Hödl, W. (1995a): Wiederentdeckung seltener „Urzeitkrebse“. *Lebende Fossilien an Donau und March*. *D. Aqu. u. Terr. Z. (DATZ)* 6/95: 395 – 397.
- Eder, E. & Hödl, W. (1995b): Schutzgebiete für Urzeitkrebse! Neue Aktivitäten an der Unteren March. *G'stettn* 31: 7 – 9.
- Eder, E. & Hödl, W. (1995c): Urzeitkrebse Ostösterreichs. *Kartierungen 1994 & 1995*. Unpubl. Forschungsbericht, Naturschutzabteilungen der Landesregierungen NÖ und Bgld.
- Eder, E. & Hödl, W. (1995d): Rediscovery of *Chirocephalus carinatus* and *Tanymanix stagnalis*: new data on Large Branchiopod occurrence in Austria. *IUCN Anostracan News* 3/2: 2.
- Eder, E. & Hödl, W. (1996a): Gräben, Lacken, Wagenspuren. *Stapfia* 42: 103 – 110.
- Eder, E. & Hödl, W. (1996b): Bestimmungshilfen zur Erkennung einheimischer Anostraca, Notostraca und Conchostraca. *Stapfia* 42: 111 – 134.
- Eder, E., Hödl, W. & Milasowszky, N. (1996): Die Groß-Branchiopoden des Seewinkels. *Stapfia* 42: 93 – 101.

- Eder, E., Hödl, W. & Gottwald, R. (1997): Distribution and phenology of large branchiopods in Austria. *Hydrobiologia* 359: 13 – 22.
- Eder, E., Richter, S., Gottwald, R. & Hödl, W. (einger.): First record of *Limnadia lenticularis* males in Europe (Branchiopoda: Conchostraca). *J. Crust. Biol.*
- Eder, E. & Steiner, S. (1995): Eli der Laubfrosch und die Urzeitkrebse. Natur-Bilderbuch zum Anmalen. – Eigenverlag, ISBN 3-901216-01-4, Wien.
- Eder, E. & Weißmair, W. (1999): Vom Himmel gefallen – Funde von Groß-Branchiopoden in Oberösterreich. *Jb. OÖ Mus. Ver.* 143/1: 391 – 401.
- F**arasin, K. & Lazowski, W. (1990): Ramsar-Bericht 1, Rheindelta/Marchauen, Bestandesaufnahme österreichischer Schutzgebiete, Teil B – Marchauen. Umweltbundesamt Monographien Bd.18, Wien.
- Flößner, D. (1972): Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. *Die Tierwelt Deutschlands.*, G.Fischer, Jena.
- Fryer, G. (1987): A new classification of the branchiopod Crustacea. *Zool. J. Linn. Soc.* 91: 357 – 383.
- G**ottwald, R. (1999): Zur Phänologie von Groß-Branchiopoden der Unteren March-Auen. Unpubl. Diplomarbeit, Univ. Wien.
- Gottwald, R. & Eder, E. (1997): Auch Schutzgebiete brauchen Pflege. *March-Thaya-Forum* 3/97: 5.
- Gottwald, R. & Eder, E. (1999): „Co-occurrence“ – ein Beitrag zur Synökologie der Groß-Branchiopoden. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 101B: 465 – 473.
- Gottwald, R. & Hödl, W. (1996): Zur Phänologie von Groß-Branchiopoden der unteren March-Auen. *Stapfia* 42: 51 – 58.
- H**erbst, H. V. (1962): Blattfußkrebse (Phyllopoda: echte Kiemenfüßer und Wasserflöhe). Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- Hödl, W. (1994): A short review of the Anostraca, Notostraca, Laevicaudata and Spinicaudata of Austria. *IUCN Anostraca News* 2/1: 2 – 3.
- Hödl, W. & Eder, E. (1995): Crustacea: Anostraca, Notostraca, „Conchostraca“. 6 pp. In: Moog, O. (Hrsg.): *Fauna Aquatica Austriaca*, Lieferung Mai/95. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- Hödl, W. & Eder, E. (1996a): Die „Blumengang“-Senke. Chronologie eines Naturdenkmals. *Stapfia* 42: 71 – 84.
- Hödl, W. & Eder, E. (1996b): Rediscovery of *Leptesteria dahalacensis* and *Eoleptesteria ticinensis* (Crustacea: Branchiopoda: Spinicaudata): an overview on presence and conservation of clam shrimps in Austria. *Hydrobiologia* 318: 203 – 206.
- Hödl, W. & Eder, E. (1999): Die Groß-Branchiopoden („Urzeitkrebse“) der österreichischen March-Thaya-Auen. In: *Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen*. Umweltbundesamt, Wien: 247 – 259.
- Hödl, W. & Rieder, E. (1993): Urzeitkrebse an der March. Verein zur Erhaltung und Förderung ländlicher Lebensräume (Distelverein), Orth/Donau.
- Holmes, B. (1997): Shrimps challenging meaning of life. *New Scientist* 153/2068, 8.2.97: 15.
- Hössler, J., Maier, G. & Tessenow, U. (1989): Zur Bestandesentwicklung des Kiemenfußes *Branchipus schaefferi* (Crustacea: Anostraca) im Tobeltal bei Ulm. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 64/65: 281 – 282.
- Hössler, J., Maier, G. & Tessenow, U. (1995): Some notes on the ecology of a German *Branchipus schaefferi* population (Crustacea: Anostraca). *Hydrobiologia* 298: 105 – 112.
- J**ahn, W. (1981): Untersuchungen zur Entwicklungs- und Fortpflanzungsbiologie von *Chirocephalus grubii* Dyb.(1860) und *Chirocephalus shadini* Smirnov (1928). Unpubl. Hausarbeit, Univ. Wien.
- K**erfoot, 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.
- L**auterborn, R., 1921. Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiete des Oberrheins und des Bodensees. *Mitt. Bad. Landesver. f. Naturkunde und Naturschutz i. Freiburg i. Br. N.F.* 1: 113 – 121.
- Linder, W. (1983): *Entwicklung und Biologie von Lepidurus apus*. Hausarbeit, Univ. Wien.
- 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.
- M**aier, G. & Tessenow, U. (1983): *Tanymastix stagnalis*: Vorkommen im Hannoverschen Wendland und Befunde zur Larvalentwicklung (Crustacea, Anostraca). *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF)*; 25: 351 – 355.
- Maier, G., Hössler, J. & Tessenow, U. (1998): Succession of physical and chemical conditions and of crustacean communities in some small, man made water bodies. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 83: 405 – 418.

- Müller, R. (1918): *Tanymastix lacunae* (Guerin) aus dem Eichener See (südl. Schwarzwald). Z. Biol. 69 (NF 51): 141 – 274.
- New, T. (1993): Angels on a pin: dimensions of the crisis in invertebrate protection. – Amer. Zool. 33: 623 – 630.
- Olesen, J., Martin, J.W. & Roessler, E.W. (1996): External morphology of the male of *Cyclestheria hislopi* (Baird, 1859) (Crustacea, Branchiopoda, Spinicaudata), with a comparison of male claspers among the Conchostraca and Cladocera and its bearing on phylogeny of the „bivalved“ Branchiopoda. Zoologica Scripta 25: 291 – 316.
- Pesta, O. (1942): Ein neuer Nachweis von *Triops* (*Apus*) *cancriformis* Bosc. in Wien. Zool. Anz. 139: 113 – 114.
- Procter, V. W. (1964): Viability of crustacean eggs recovered from ducks. Ecology 45: 656 – 658.
- Puschnig, R. (1918): Vom Ausflußgebiete des Wörthersees. Carinthia II 108/28: 136 – 141.
- Ranner, A. (1995): Das Raum-Zeit-System der Weißstörche (*Ciconia ciconia* L.) in Rust (Burgenland, Österreich): der Einfluß des Nahrungsangebotes auf die Verteilung und die Bestandentwicklung der Störche. – Unpubl. Diss. Univ. Wien.
- Rieder, N. (1989): Veränderungen und neuere Entwicklungen im Gefährdungstatus der Phyllopoden. Schr. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg H. 29: 294 – 295.
- Sampl, H. (1969): Der Kiemenfuß *Lepidurus apus* (L.) (Phyllopora, Crust.) erstmals in Kärnten nachgewiesen. Carinthia II 159/79: 130 – 131.
- Sassaman, C. (1995): Sex determination and evolution of unisexuality in the Conchostraca. Hydrobiologia 198: 45 – 65.
- Schlögl, T. (1995): Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur postembryonalen Entwicklung des *Branchipus schaefferi* – Männchens (Crustacea/Branchiopoda/ Anostraca). Unpubl. Diplomarbeit Univ. Wien.
- Schweiger, H. (1955): Die natürlichen Grundlagen der Tierverbreitung in Niederösterreich. In: Atlas von Niederösterreich (und Wien), Blatt Nr. 27. Wien (Freytag, Berndt & Artaria).
- Steiner, G. (1977): Zoomorphologie in Umrissen. G. Fischer: Jena.
- Vornatscher, J. (1955): Alte und neue Vorkommen von *Triops cancriformis* Bosc. (*Apus*) in Wien und Niederösterreich. Ann. Naturhist. Mus. Wien 60: 287 – 290.
- Vornatscher, J. (1968): Anostraca, Notostraca, Conchostraca. Catalogus Faunae Austriae VIIIaa. Österr. Akad. Wiss. 1 – 5.
- Waloßek, D. (1993): The Upper Cambrian *Rehbachella* and the phylogeny of Branchiopoda and Crustacea. Fossils & Strata 32 : 1 – 202.
- Waloßek, D. (1996): *Rehbachella*, der bisher älteste Branchiopode. Stapfia 42: 21 – 28.
- 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.
- Winkler, H. (1980): Kiemenfüße (*Branchinecta orientalis*) als Limikolennahrung im Seewinkel. – Egetta 23: 60 – 61.
- Zaffagnini, F. (1969): Rudimentary hermaphroditism and automictic parthenogenesis in *Limnadia lenticularis* (Phyllopora Conchostraca). Experientia 25: 650 – 651.
- Zaffagnini, F. & Trentini, M.(1980): The distribution and reproduction of *Triops cancriformis* (Bosc) in Europe (Crustacea Notostraca). Monitore zool. ital.(N.S.) 14: 1 – 8.

Index der wissenschaftlichen Namen

Apus siehe <i>Triops</i>	14, 16, 27	<i>Lepidurus apus</i>	14, 16, 29
<i>apus</i> siehe <i>Lepidurus</i>	14, 16, 29	<i>Leptestheria dahalacensis</i>	14, 16, 26
<i>Artemia</i>	9	<i>Limnadia lenticularis</i>	14, 16, 24
Branchipus schaefferi	14, 16, 19	<i>Lynceus brachyurus</i>	14, 16, 17
<i>Branchipus stagnalis</i> siehe <i>B. schaefferi</i>	14, 16, 19	Pristicephalus siehe <i>Chirocephalus</i>	14, 16, 21
<i>Chirocephalus shadini</i>	14, 16, 21	Rehbachielliella kinnekullensis	4
<i>Cyzicus tetracerus</i>	14, 16, 22	Siphonophanes siehe <i>Eubbranchipus</i>	14, 16, 28
Eoleptestheria ticinensis	14, 16, 23	<i>Streptocephalus torvicornis</i>	14
<i>Eubbranchipus grubii</i>	14, 16, 28	<i>Tanymastix stagnalis</i>	14, 16, 18
<i>Imnadia yeyetta</i>	14, 16, 25	<i>Triops cancriformis</i>	14, 16, 27

Index der deutschen Namen

In den meisten Fällen sind die deutschen Namen nicht international gebräuchlich.

Dickbauchkrebs		Kleiner Flossenfloh	
siehe <i>Lynceus brachyurus</i>	14, 16, 17	siehe <i>Imnadia yeyetta</i>	14, 16, 25
Feenkrebse	4	Muschelschaler	4
Flossenfloh		Rückenschaler	4
siehe <i>Limnadia lenticularis</i>	14, 16, 24	Salinenkrebs	
Frühjahrs-Muschelschaler		siehe <i>Artemia</i>	9
siehe <i>Cyzicus tetracerus</i>	14, 16, 22	Schäffers Kiemenfuß	
Frühjahrs-Rückenschaler		siehe <i>Branchipus schaefferi</i>	14, 16, 19
siehe <i>Lepidurus apus</i>	14, 16, 29	Schildkrebse	
Große Estherie		siehe Rückenschaler	4
siehe <i>Eoleptestheria ticinensis</i>	14, 16, 23	Sommer-Rückenschaler	
Grüner Feenkrebse		siehe <i>Triops cancriformis</i>	14, 16, 27
siehe <i>Chirocephalus shadini</i>	14, 16, 21	Sumpf-Feenkrebse	
Handköpfchen		siehe <i>Tanymastix stagnalis</i>	14, 16, 18
siehe <i>Eubbranchipus grubii</i>	14, 16, 28	Wasserflöhe	5
Kleine Estherie			
siehe <i>Leptestheria dahalacensis</i>	14, 16, 26		