

Krebstiere



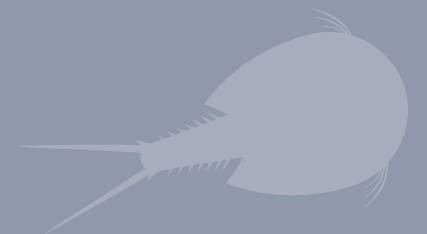
- Urzeitkrebse
- Flusskrebse



Groß-Branchiopoden

(Crustacea: Anostraca und Notostraca)

Erich Eder, Anna Karina Smole-Wiener,
Tobias Schernhammer



Einleitung

Bei der ersten Erstellung der „Roten Liste der Rückenschaler“ (EDER 1999) war in Kärnten nur eine rezent vorkommende Groß-Branchiopoden-Art, *Lepidurus apus*, bekannt. Heute sind es vier, es ist also höchste Zeit für ein „Update“.

Bereits während der damaligen Drucklegung wurde der Fund des Feenkrebse *Eubbranchipus grubii* gemeldet (FRESNER & SAMPL 2000); fünf Jahre später konnte *Triops cancriformis* nach 90 Jahren erstmals wieder und der Feenkrebs *Branchipus schaefferi* neu für Kärnten nachgewiesen werden (SMOLE-WIENER & EDER 2006). Diese erfreuliche Zunahme der im Bundesland nachgewiesenen Artenzahl von Groß-Branchiopoden darf freilich nicht als Verbesserung der Situation des Naturraums interpretiert werden. Tatsächlich sind die Lebensumstände dieser

Tiergruppe so außergewöhnlich, dass es schon einigen Glücks bedarf, einem ihrer Vertreter zufällig über den Weg zu laufen.

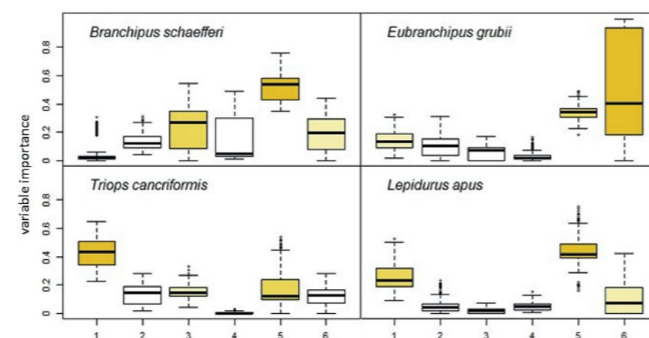
Seit den Kartierungen der 1990er Jahre (EDER et al. 1997) und ihrer mediengerechten Präsentation als „Urzeitkrebse“ wurde den lange unbeachteten Groß-Branchiopoden in der Öffentlichkeit wie in der Fachwelt mehr Aufmerksamkeit zuteil, was sich unter anderem in der Gründung der „ArGe Urzeitkrebse“ (www.urzeitkrebse.org) und in der Dokumentation zahlreicher bisher nicht bekannter Fundorte manifestierte. Zuletzt modellierten SCHERNHAMMER et al. (2020) potenzielle Vorkommen von Groß-Branchiopoden für ganz Österreich, die als Grundlage für gezielte Nachsuche in bisher nicht gut untersuchten Gebieten dienen können.

Kurzcharakterisierung der Tiergruppe & Bioindikation

Groß-Branchiopoden sind eine paraphyletische Gruppe, die alle Ordnungen der Klasse Branchiopoda (Kiemenußkrebse) mit Ausnahme der Cladocera (Wasserflöhe) umfasst. Die gesonderte Behandlung der Ordnungen Anostraca (Feenkrebse), Notostraca (Rückenschaler) und „Conchostraca“ (Spinicaudata und Laevicaudata, Muschelschaler) ist einerseits historisch bedingt, andererseits insofern sinnvoll, als die Vertreter dieser Ordnungen zahlreiche ursprüngliche Merkmale beibehalten haben, weswegen oft die Bezeichnung „Urzeitkrebse“ verwendet wird (EDER & HÖDL 1996). Im Gegensatz zu den Wasserflöhen besiedeln sie nahezu ausschließlich temporäre Gewässer und benötigen dabei meist eine Trockenphase zum Ausbilden der nachfolgenden Generation (EDER & HÖDL 2002).

Die Klasse Branchiopoda zeichnet sich durch einen einzigartigen Filterapparat aus: Mit beborsteten, lappigen Beinen wird Nahrung in der Bauchrinne mundwärts nach vorne transportiert. Je nach Größe der Tiere ist diese Nahrung gefiltertes Phytoplankton oder Detritus bis hin zu erbeuteten lebenden Wassertieren. Darüber hinaus dienen diese Blattbeine – daher auch die historische Bezeichnung Blattfußkrebse oder „Phyllopora“ – der Fortbewegung, der Atmung und zum Teil der Fortpflanzung. Im Gegensatz zu den Wasserflöhen, die zahlreiche neue Merkmale in Anpassung an nahezu alle verfügbaren aquatischen Lebensräume entwickelt haben (in erster Linie Pädomorphien, zB Reduktion der Beinanzahl, der Größe und Larvenstadien, Fortbewegung weitgehend mit den Zweiten Antennen), sind die Groß-Branchiopoden in Bau und Aussehen seit Jahrmillionen unverändert und gelten daher vielfach als „lebende Fossilien“. *Triops cancriformis* wird beispielsweise mit 220 Millionen Jahren als älteste noch lebende Tierart der Welt bezeichnet (KELBER 1999), wobei hier selbstverständlich nur das (biologisch fragwürdige) Konzept einer Morphospezies anwendbar ist. Der älteste bekannte Vertreter dieser Tiergruppe ist der in Schweden entdeckte Feenkrebs *Rehbachella kinnekullensis* aus dem

Oberen Kambrium vor etwa 500 Millionen Jahren (WALOSSEK 1993). Diese Art war sicherlich noch marin, dagegen findet man Groß-Branchiopoden heute weltweit nur noch in Salzseen oder kurzfristig wasserführenden Tümpeln: Möglicherweise war der evolutionäre Erfolg der Knochenfische der Grund für diesen „Rückzug“ (KERFOOT & LYNCH 1987). Während sich Wasserflöhe vorwiegend mit Subitaneiern fortpflanzen, produzieren Groß-Branchiopoden nahezu ausschließlich Dauereier, mit denen ohne nachweisbaren Stoffwechsel (CLEGG & JACKSON 1989) Trockenzeiten von mehreren Jahrzehnten überdauert werden können (LAUTERBORN 1921). Alle heimischen Vertreter der Groß-Branchiopoden sind Bioindikatoren für temporäre stehende Kleingewässer, die unvorhersehbar auftreten und regelmäßig austrocknen (EDER et al. 2014). Die einzelnen Arten unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich ihrer Temperaturansprüche, aber auch Faktoren



Bedeutung von Umweltparametern für die in Kärnten vorkommenden Groß-Branchiopoden. Gepoolte Ergebnisse für ganz Österreich mit drei verschiedenen Modellierungstechniken: Generalized Linear Models (GLM), General Boosted Models (GBM), und Random Forest (RF). Die drei wichtigsten Prädiktoren sind eingefärbt. 1: Anteil von Ackerland, 2: Konnektivität, 3: Gewässergröße, 4: Überflutungswahrscheinlichkeit, 5: Durchschnittlicher Niederschlag, 6: Durchschnittliche Temperatur. Aus: SCHERNHAMMER et al. (2020), verändert.



Die kurzfristig bestehenden Lehmtümpel am Truppenübungsplatz Atschalas sind ein typisches Beispiel für den Lebensraum heimischer Groß-Branchiopoden. Foto: Ch. Komposch

wie Gewässergröße, Konnektivität, landwirtschaftliche Nutzung und Niederschlag spielen je nach Art eine unterschiedlich große Rolle.

Arteninventar

Eine Checkliste der Groß-Branchiopoden Österreichs wurde zum ersten Mal von VORNATSCHEK (1968) und zuletzt vor zehn Jahren (EDER 2012) erstellt. Sie enthält 16 Arten (davon 15 rezent in Österreich vorkommend) in 14 Gattungen. Damit sind auf weniger als einem Prozent der europäischen Fläche ca. 20 % der Groß-Branchiopoden-Arten (und zwei Drittel aller Gattungen) Europas (vgl. BRTEK & THIÉRY 1995) repräsentiert, was wohl auf die besondere biogeographische Situation unseres Landes zurückzuführen ist. Österreich hat Anteil an fünf Florenprovinzen bzw. sechs Ökoregionen (Italien, Alpen, Dinarischer Westbalkan, Zentrales Mittelgebirge, Karpaten und Ungarische Tiefebene), wodurch sich hier sowohl mittel- als auch süd- und osteuropäische Faunenelemente treffen (ILLIES 1978).

Erforschungsgeschichte

Die Erforschungsgeschichte der „Urzeitkrebse“ in Österreich wurde bereits von EDER & WEISSMAIR (1998) und von EDER & SMOLE-WIENER (2007) mit Bezug auf Kärnten beschrieben; seit damals gibt es mit Ausnahme der Gründung der „ArGe Urzeitkrebse“ (s.o.) nichts Wesentliches hinzuzufügen.

Datengrundlagen

Die Datensätze für die vorliegende Rote Liste entstammen einerseits der ZOBODAT (www.zobodat.at), andererseits der von T. Schernhammer geführten Datenbank der „ArGe Urzeitkrebse“. Eine systematische Bestandaufnahme von Groß-Branchiopoden in Kärnten hat zwar nie stattgefunden, die im Vergleich zu Niederösterreich oder dem Burgenland geringe Anzahl von Arten und Fundorten ist aber weniger auf diese Tatsache zurückzuführen, sondern auf die vorwiegend alpine Struktur des Bundeslandes. Die Modellierung potenzieller Vorkommen weist für Kärnten tatsächlich nur wenige weitere geeignete Standorte aus (SCHERNHAMMER et al. 2020).

Methodik

Die Einstufung erfolgt analog zu ZULKA & EDER (2006) nach KOMPOSCH (dieser Band). Die Nomenklatur folgt dem *Catalogus Novus Faunae Austriae* (EDER & HÖDL 2003); ein Bestimmungsschlüssel für die heimischen Arten findet sich im Buch „Urzeitkrebse Österreichs“ (EDER & HÖDL 1996) und online auf www.urzeitkrebse.at, wo ein Verwechslungsfehler in Abb. 16 d-g im Vergleich zur gedruckten Version bereits korrigiert ist. Auf das Anführen deutscher Namen der einzelnen Arten, auch wenn es vereinzelt Versuche gibt, solche zu kreieren, wird verzichtet, da wir der wissenschaftlichen Eindeutigkeit den Vorzug geben. Der Bestand kann bei Groß-Branchiopoden nicht seriös geschätzt werden, da eine große Zahl nicht geschlüpfter Dauereier im Boden verbleibt (Konzept der „cyst bank“, BRENDONCK 1996), Angaben dazu unterbleiben daher.



Checkliste und Rote Liste der Anostraca Kärntens

Nr.	Gefährdungseinstufung	Art, Familie	Status	Rasterfelder	Datensätze	Höhenverbreitung in Ö Höhenstufe	Höhenverbreitung in Kärnten (m)	Stenotopie	Lebensraumtyp 1	Lebensraumtyp 2	Habitatverfügbarkeit	Populationsentwicklung	Risikofaktoren	Positivfaktoren	Gefährdungsursache 1	Gefährdungsursache 2	Verantwortlichkeit
Branchipodidae																	
1	CR	<i>Branchipus schaefferi</i> Fischer, 1834	E-a.3	2	3	p-c	450	st	G7		0	-1	1		GU1	GU5	
Chirocephalidae																	
2	CR	<i>Eubbranchipus (Siphonophanes) grubii</i> (Dybowski, 1860)	E-c.2	1	1	p-c	500	st	sg32		0	0	1		GU1	GU5	

Checkliste und Rote Liste der Notostraca Kärntens

Nr.	Gefährdungseinstufung	Art, Familie	Status	Rasterfelder	Datensätze	Höhenverbreitung in Ö Höhenstufe	Höhenverbreitung in Kärnten (m)	Stenotopie	Lebensraumtyp 1	Lebensraumtyp 2	Habitatverfügbarkeit	Populationsentwicklung	Risikofaktoren	Positivfaktoren	Gefährdungsursache 1	Gefährdungsursache 2	Verantwortlichkeit
Triopsidae																	
3	CR	<i>Lepidurus apus</i> (Linnaeus, 1758)	N	1	1	p-c	440-460	st	G7		0	0	1		GU1	GU5	
4	CR	<i>Triops cancriformis</i> (Bosc, 1801)	I	2	3	p-c	450	st	G7		0	0	1		GU1	GU5	

Bemerkungen zu ausgewählten Arten

Alle Kärntner Vorkommen sind relativ isoliert, wodurch sich die Frage der Besiedlung stellt. Es ist bekannt, dass Dauereier von Groß-Branchiopoden die Darmpassage von Vögeln unbeschadet überdauern, wodurch Zugvögel durchaus eine Rolle bei den überregionalen Verbreitungsmustern der „Urzeitkrebse“ spielen (LÖFFLER 1964). Ornithochorie könnte für die Kärntner Fundorte von *E. grubii* und *L. apus* eine mögliche Erklärung sein. Die Vorkommen von *B. schaefferi* und *T. cancriformis* am Truppenübungsplatz Atschalas sind allerdings höchstwahrscheinlich ein besonderer Fall von Anthropochorie, den wir als Armatochorie (von gr. ἄρμα, Streitwagen) bezeichnen wollen: das Verbringen von Dauerstadien durch Militärfahrzeuge. Auch auf dem Truppenübungsplatz Allentsteig und dem ehemaligen Gruppenübungsplatz Völtendorf (NÖ) kommen diese beiden Arten vor. Schweres Gerät schafft einerseits regelmäßig neue Mikrohabitate und verhindert die Sukzession, andererseits wird es nach dem Einsatz oft verladen und zu einem anderen Übungsplatz gebracht, wodurch Schlamm von einem Standort zum anderen transportiert werden kann.



Anna Karina Smole-Wiener am TÜPI Atschalas im Norden Klagenfurts. In den Reifenspuren fand sich vor allem *Branchipus schaefferi*, in den größeren Tümpeln zusätzlich *Triops cancriformis*. Im Hintergrund ein geländegängiger und daher die lokale Topografie mitgestaltender Steyr-Puch Pinzgauer des Österreichischen Bundesheers, vielleicht mitverantwortlich für „Urzeitkrebse-Armatochorie“ von und zu diesem Fundort. Foto: E. Eder

Branchipus schaefferi

Wie alle Feenkrebse ist *B. schaefferi* ein Rückenschwimmer und orientiert die Bauchseite in Richtung des Lichteinfalls. Der etwa 2 cm lange Körper ist milchig-weiß durchscheinend, aber oft durch Algenbewuchs grün erscheinend. Optisch auffällig – auch für kleinere Watvögel – sind die Brutsäcke der Weibchen, die bei dieser Art knallorange gefärbt sind und die Farbe der hellblauen reifen Dauereier durchscheinen lassen.

Branchipus ist in Kärnten am TÜPL Atschalas (SMOLE-WIENER & EDER 2006) und einer Schottergrube bei Poggersdorf nachgewiesen (KLEWEIN & WÖSS 2011).

Die Art gilt als eurytherm und ist in Österreich va. im Sommer und Herbst nachgewiesen. Sie ist häufig mit *T. cancriformis* vergesellschaftet. *Branchipus schaefferi* ist ein Filtrierer von Phytoplankton und anderem Kleinstplankton und bewohnt flache, exponierte, schlammige Kleinstgewässer bevorzugt in Steppenzonen. Der höchste österreichische Fundort befindet sich auf der Hohen Wand (NÖ) in 880 m Seehöhe und ist für heimische Groß-Branchiopoden untypisch. Wir konnten bei dieser Art beobachten, dass bei längerer Wasserführung eines Tümpels mehrere Generationen nebeneinander auftreten, was darauf hinweist, dass die Dauereier von *B. schaefferi* eine Trockenphase nicht unbedingt benötigen.

In der Feldgasse Gramatneusiedl und bei Oberegendorf (beides NÖ) existieren Naturdenkmäler eigens für diese Art.



Branchipus schaefferi, links Männchen, rechts Weibchen. Gut zu sehen ist der metachrone Schlag der 11 Beinpaare, der durchscheinende Darm und die Sexualdimorphismen (Zweite Antenne, Brutsack mit durchscheinenden Dauereiern). Foto: T. Schernhammer

Eubbranchipus (Siphonophanes) grubii

Der Feenkrebs *E. grubii* ist mit etwa 2,5 cm größer als *B. schaefferi*. Die Färbung ist je nach Nahrung und Umgebung unterschiedlich, von rötlich-braun bis bläulich-blassgrün. Der Brutsack des Weibchens ist unscheinbar, auffällig sind dagegen die großen Zweiten Antennen des Männchens, die bei der Paarung eine Rolle spielen.

Das einzige Vorkommen dieser Art in Kärnten ist ein kleiner Waldrandtümpel nahe der Ortschaft Wölfnitz (FRESNER & SAMPL 2000). *Eubbranchipus grubii* ist eine kalt-stenotherme mitteleuropäische Art, die sich oft bereits im Winter unter der Eisdecke zu entwickeln beginnt und in Österreich längstens bis Anfang Mai adult gefunden werden kann. Sie ist häufig mit *L. apus* vergesellschaftet. In Niederösterreich kommt *E. grubii* auch in größeren Altarmen der March mit Fischbestand vor, selten auch auf überschwemmten Wiesen; ansonsten sind kleinere, bombenkraterähnliche Tümpel in Laubwäldern oder am Waldrand typische Lebensräume.

Es gibt keine eigens ausgewiesenen Schutzgebiete für diese Art, allerdings liegen einige Vorkommen in bestehenden Schutzgebieten (zB WWF-Schutzgebiet Marchauen-Marchegg, NÖ).



Eubbranchipus grubii, links Männchen, rechts Weibchen (Fotomontage). Beachte die Bewegung der 11 Beinpaare, den durchscheinenden Darm und die Sexualdimorphismen (Zweite Antenne, Brutsack mit durchscheinenden Dauereiern). Fotos: T. Schernhammer

Lepidurus apus

Der Rückenschaler *L. apus* erreicht eine Größe von 5–6 cm und ist dementsprechend kein ausschließlicher Filtrierer. Die mittelbraunen bis olivgrünen Tiere halten sich in Bodennähe auf, schwimmen „normal“ mit dem Bauch nach unten und stöbern bei der Nahrungssuche mit der Schildkante im Schlamm. Neben Detritus werden auch kleinere Wassertiere wie etwa Zuckmückenlarven gefressen.

In Kärnten wird diese Art seit den 1960er-Jahren immer wieder nach der Schneeschmelze im Zollfeld bei Maria Saal und St. Donat gefunden (SAMPL 1969). *Lepidurus apus* ist eine in Europa weit verbreitete kalt-stenotherme Art, die sich wie *E. grubii* oft bereits im Winter unter der Eisdecke zu entwickeln beginnt und in Österreich längstens bis Anfang Mai adult gefunden werden kann.

Bei uns ist die Art vermutlich vorwiegend parthenogenetisch, in Südeuropa getrenntgeschlechtlich (SCANABISSI & MONDINI 2002). Sie besitzt sehr ähnliche Lebensraumsprüche wie *E. grubii*, allerdings findet man *Lepidurus* häufiger auch auf überfluteten Wiesen.

Lepidurus apus kommt wie *E. grubii* in Schutzgebieten entlang der March vor, unter anderem auch im weltweit ersten, 1982 eigens für einen „Urzeitkrebse“ (*Chirocephalus shadini*, Anostraca) geschaffenen Naturdenkmal, der Tümpelwiese beim Marchegger Pulverturm (NÖ).



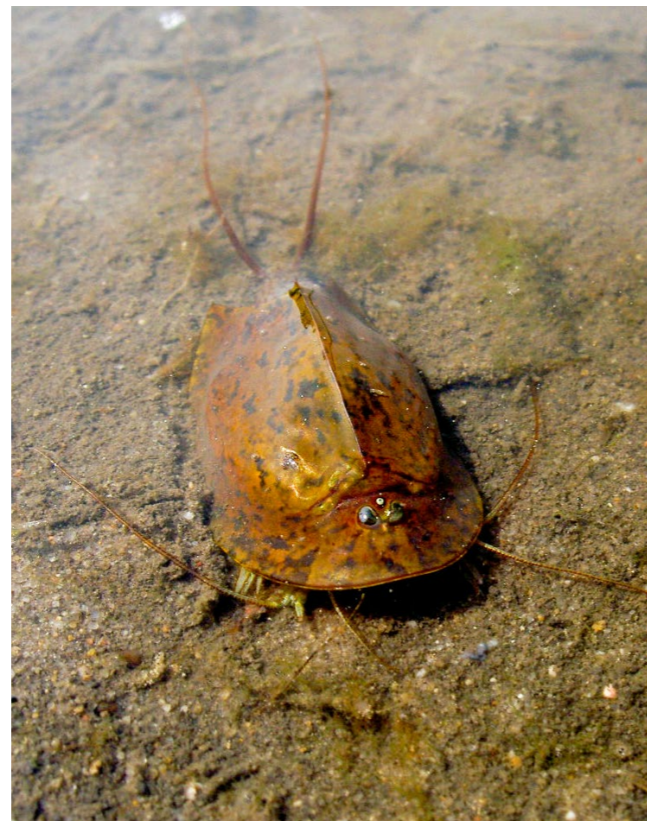
Lepidurus apus. Im Gegensatz zu den Anostraca sind Notostraca keine Rückenschwimmer. Das kleine Schildchen zwischen den Furcaästen ist namensgebend für die Gattung und ein Unterscheidungsmerkmal zu *Triops*. Foto: E. Eder

Triops cancriformis

Triops cancriformis ist mit bis zu 11 cm Gesamtlänge die größte und eine der häufigsten heimischen Groß-Branchiopoden-Arten. Die Lebensweise von *Triops* ist nahezu identisch mit der von *Lepidurus*, aufgrund der jahreszeitlichen Einnischung treten die beiden Arten nur in Ausnahmefällen, bei besonders hohen und langen Hochwässern, gemeinsam auf (GOTTWALD & EDER 1999).

In Kärnten wurde *T. cancriformis* einmalig vor mehr als 100 Jahren im Bereich des Wörtherseeabflusses dokumentiert (Siebenhügellacken, PUSCHNIG 1918) und erst 2006 am TÜPI Atschalas wiederentdeckt (SMOLE-WIENER & EDER 2006). Die Art ist in Europa weit verbreitet, wurde in Österreich zwischen April und Dezember nachgewiesen, ist aber grundsätzlich thermophil und bevorzugt besonnte, flache Gewässer, durchaus auch in genutzten Äckern. In österreichischen Populationen treten zu einem geringen Anteil *Triops*-Männchen auf, die funktionelle Spermatozoen produzieren (SCANABISSI et al. 2005); die „Weibchen“ in männchenfreien oder männchenarmen Populationen sind höchstwahrscheinlich selbst befruchtende Zwitter (ZIEROLD et al. 2009).

Im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel (Burgenland) und im Naturdenkmal „Blumengang“ bei Markthof (NÖ) kommt die Art gemeinsam mit mehreren anderen seltenen Groß-Branchiopoden vor.



Triops cancriformis auf einer vegetationslosen überfluteten Ackerfläche bei Jedenspeigen, NÖ. Im Gegensatz zu *Lepidurus* tritt diese Art vorwiegend in Spätfrühling und Sommer auf. Foto: E. Eder

Gefährdungsbilanz, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen

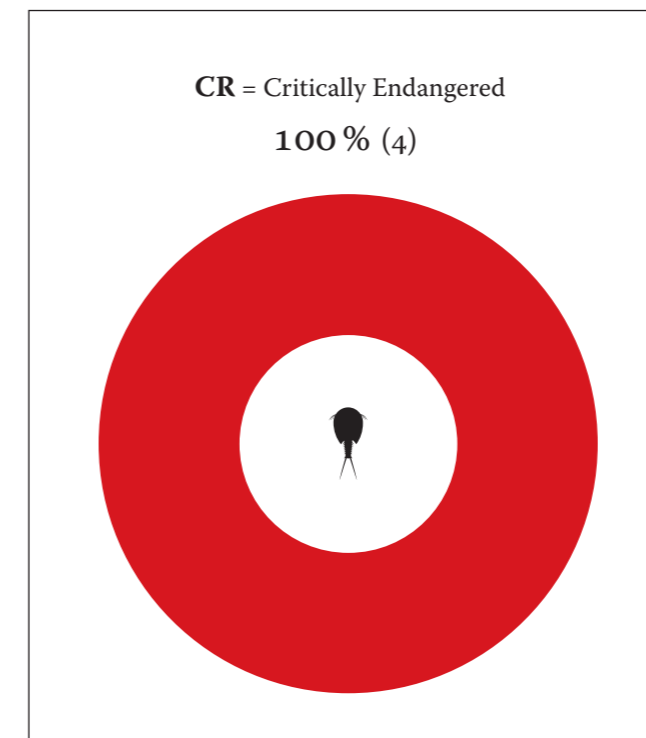
Bei allen heimischen Groß-Branchiopoden sind die Hauptgefährdungsursachen:

- Habitatverlust durch Nutzungsänderung oder Verschüttung sowie
- eine Änderung der hydrologischen Bedingungen, die die Existenz oder Wasserführungsdauer temporärer Gewässer beeinträchtigt.

Die Erhaltung der „Urzeitkrebse“ ist also – wenig überraschend – von der Erhaltung ihrer Lebensräume abhängig, was eine für diese Tiergruppe verträgliche Landnutzung und Hydrologie beinhalten. Da temporäre Tümpel in Acker- und Wiesenlebensräumen für die Landwirte oft ein Ärgernis und Nutzungseinschränkung sind, werden viele solcher Standorte zerstört. Während sich eine sehr intensive Landnutzung für Groß-Branchiopoden nachteilig auswirkt (zB durch den Einsatz von Pestiziden), ist die Aufgabe der extensiven landwirtschaftlichen oder militärischen Nutzung ebenfalls oft nachteilig, da viele Arten auf offenen Boden angewiesen sind.

Konkret sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden (SCHERNHAMMER et al. 2020):

- Verbot der Zerstörung von temporären Gewässern (zB Aufschüttung)
- Verbot der Anwendung von Pestiziden und Herbiziden an temporären Tümpeln
- Erhalt der traditionellen Landnutzung (einschließlich Pflügen oder Befahren mit Militärfahrzeugen)
- Einrichtung von Schutzzonen im Umkreis temporärer Tümpel
- Errichtung neuer temporärer Gewässer in bekannten Vorkommensgebieten
- Einrichtung extensiv genutzter Weiden in potenziellen Vorkommensgebieten
- Untersuchung von zu wenig beprobten Regionen und Monitoring bekannter Vorkommen



Verteilung der Urzeitkrebstarten Kärntens auf die einzelnen Gefährdungskategorien (RE, CR, EN, VU, DD, NT, LC, NE) der aktuellen Roten Liste (2023): prozentuelle Werte und in Klammern absolute Artenzahlen.

Kategorie	Kat. 1999	1999	2023
RE = Regionally Extinct / EX = Extinct	0	1	0
CR = Critically Endangered	1 / R	1	4
EN = Endangered	2 / R / G	0	0
VU = Vulnerable	3 / G	0	0
DD = Data Deficient	?	0	0
NT = Near Threatened	V	0	0
LC = Least Concern	-	0	0
NE = Not Evaluated (Neozoa)	-	0	0
Arten gesamt		2	4
Gefährdet (RE, CR, EN, VU, DD)		2	4

Verteilung der Urzeitkrebstarten Kärntens auf die einzelnen Gefährdungskategorien (RE, CR, EN, VU, DD, NT, LC, NE) und Einstufungsbilanz: Vergleich der Rote-Liste-Artenzahlen aus dem Jahr 1999 mit den aktuellen (2023).



Anna Karina Smole-Wiener vor einem der größeren temporären Tümpel am TÜPI Atschalas. In der Weißschale *Triops cancrivormis* (ein Exemplar in Rückenlage) und *Branchipus schaefferi*-Weibchen. Foto: E. Eder

Vergleich zur Roten Liste 1999

Wie bereits erwähnt, beruht die scheinbare Zunahme der Artenzahl in den letzten beiden Jahrzehnten nicht auf einer Verbesserung der Lebensraumbedingungen für Groß-Branchiopoden in Kärnten, sondern auf zufälligen Entdeckungen von weiteren, vereinzelt Vorkommen. Durch das ephemere Auftreten der „Urzeitkrebse“ besteht an einem einzelnen Standort oft nur wenige Wochen die Möglichkeit des Nachweises lebender Tiere. Die isolierte Lage und geringe Populationsgröße der einzelnen Vorkommen führt bei allen Arten zur Einstufung als „Critically Endangered“, trotz der theoretischen Möglichkeit einer Neubesiedlung mit Hilfe von Vögeln oder Militärfahrzeugen.

In der österreichischen Gesamtsicht sind die Vorkommen der 4 Groß-Branchiopoden-Arten in Kärnten interessante, isolierte Fundorte, die schon deshalb unbedingt erhaltenswert sind. Für den bundesweiten Erhalt und Genfluss der Arten ergibt sich daraus aber keine besondere Verantwortlichkeit.

Dank

Wir danken Roswitha Fresner, Erich Hable, Andreas Kleewein, Günther Wöss und dem unvergessenen Hans Sampl (†2014) für die Meldung von Fundorten. Dem Österreichischen Bundesheer sind wir für seine freundliche Kooperation und die gestaltende Wirkung seiner Panzer und Geländefahrzeuge dankbar.

Zusammenfassung

In Kärnten sind derzeit 4 Groß-Branchiopoden-Arten nachgewiesen, die beiden Anostraca *Branchipus schaefferi* und *Eubbranchipus grubii* sowie die beiden Notostraca *Lepidurus apus* und *Triops cancrivormis*. Es handelt sich um isolierte, kleinräumige Vorkommen, weshalb für alle genannten Arten die Gefährdungseinstufung „CR – Critically Endangered“ für dieses Bundesland gilt. Eine kürzlich erfolgte ökologische Modellierung weist wenig zusätzlichen potenziellen Lebensraum für diese Tiergruppe in Kärnten aus.

Literatur

- BRENDONCK L. (1996): Diapause, quiescence, hatching requirements: what we can learn from large freshwater branchiopods (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Conchostraca). – *Hydrobiologia*, 320: 85-97.
- BRTEK J., THIÉRY A. (1995): The geographical distribution of the European Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata). – *Hydrobiologia*, 298: 263-280.
- CLEGG J. S., JACKSON S. A. (1989): Long-term anoxia in *Artemia* cysts. – *J. Exp. Biol.*, 147: 539-543.
- EDER E. (1999): Rote Liste der Rückenschaler Kärntens (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca). – *Naturschutz in Kärnten*, 15: 535-538.
- EDER E. (2012): Anostraca, Notostraca, Laevicaudata, Spinicaudata (Crustacea: Branchiopoda excl. Cladocera). – In: SCHUSTER R. (Hrsg.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 6: 1-8. Wien: Österr. Akademie der Wissenschaften, 162 S.
- EDER E., HÖDL W. (Hrsg.) (1996): Urzeitkrebse Österreichs. Lebende Fossilien in kurzlebigen Gewässern. – Kataloge des OÖ Landesmuseums N.F., 100: Stapfia, 42, 170 S.
- EDER E., HÖDL W. (2002): Large freshwater branchiopods in Austria: diversity, threats, and conservational status. – In: ESCOBAR-BRIONES E., ALVAREZ F. (Eds.): Modern approaches to the study of Crustacea: 281-289. New York: Kluwer Academic /Plenum Publishers.
- EDER E., HÖDL W. (2003): Catalogus Novus Faunae Austriae, No.1. Die Groß-Branchiopoden Österreichs, Crustacea: Branchiopoda excl. Cladocera. – *Biosystematics and Ecology Series No. 20*, Wien: Österr. Akademie der Wissenschaften, 56 S.
- EDER E., HÖDL W., GOTTWALD R. (1997): Distribution and phenology of large branchiopods in Austria. – *Hydrobiologia*, 359: 13-22.
- EDER E., SCHERNHAMMER T., ZUNA-KRATKY T., NÜSKEN U. (2014): Temporäre Gewässer und ihre naturschutzfachliche Bedeutung. – *Denisia*, 33: 251-264.
- EDER E., SMOLE-WIENER A. K. (2007): Historische und aktuelle Vorkommen von Urzeitkrebsen in Kärnten (Crustacea: Branchiopoda excl. Cladocera). – *Rudolfinum – Jahrbuch des Landesmuseums Kärnten*, 2006: 439-447.
- Eder, E., Weißmair, W. (1998): Vom Himmel gefallen - Funde von Groß-Branchiopoden in Oberösterreich. *Jb. OÖ. Mus.-Ver.* 143: 391-402.
- FRESNER R., SAMPL H. (2000): *Eubbranchipus grubii* (Dybowski, 1860) (Ordg. Anostraca – Fam. Chirocephalidae). Erstfund für Kärnten. – *Carinthia II*, 190./110.: 423-426.
- GOTTWALD R., EDER E. (1999): „Co-occurrence“ – ein Beitrag zur Synökologie der Groß-Branchiopoden. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 101B: 465-473.
- HOLZINGER, W. E., MILDNER P., ROTTENBURG T., WIESER C. (2001): Rote Liste der Rückenschaler Kärntens. – *Update*, 23: 3.
- ILLIES J. (Hrsg.) (1978): *Limnofauna Europaea*. – 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York; Swets & Zeitlinger B. V., Amsterdam.
- KELBER K.-P. (1999): *Triops cancrivormis* (Crustacea, Notostraca): Ein bemerkenswertes Fossil aus der Trias Mitteleuropas. – In: PFEIL F. (Hrsg.), *Trias – Eine ganz andere Welt*. F. Pfeil, München.
- KERFOOT W. C., LYNCH M. (1987): Branchiopod communities: associations with planktivorous fish in space and time. – In: KERFOOT W. C., SIH, A. (eds.): *Predation, direct and indirect impact on aquatic communities*. University Press of New England, Hanover, New Hampshire: 367-378.
- KLEWEIN A., WÖSS G. (2011): Ein weiterer Fund des Feenkrebsses *Branchipus schaefferi* (Fischer, 1834) im Klagenfurter Becken. – *Carinthia II*, 201./121.: 387-392.
- 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.
- PUSCHNIG R. (1918): Vom Ausflußgebiete des Wörthersees. – *Carinthia II*, 108./28.: 136-141.
- Sampl, H. (1969): Der Kiemenfuß *Lepidurus apus* (L.) (Phyllopora, Crust.) erstmals in Kärnten nachgewiesen. *Carinthia II* 159/79: 130-131.
- SCANABISSI F., MONDINI C. (2002): A survey of the reproductive biology in Italian branchiopods. – *Hydrobiologia*, 486: 263-272.
- SCANABISSI F., EDER E., CESARI M. (2005): Male occurrence in Austrian populations of *Triops cancrivormis* (Branchiopoda, Notostraca) and ultrastructural observations of the male gonad. – *Invertebrate Biology*, 124: 57-520.
- SCHERNHAMMER T., WESSELY J., EDER E., STRAKA U., ESSL F. (2020): Modelling the distribution of large branchiopods (Crustacea: Notostraca, Anostraca & Spinicaudata) for predicting occurrences in poorly sampled regions. – *Global Ecology and Conservation*, 23: e01083.
- SMOLE-WIENER A. K., EDER E. (2006): Erstfund von *Branchipus schaefferi* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) und Wiederfund von *Triops cancrivormis* (Branchiopoda: Notostraca) für Kärnten. – *Carinthia II*, 196./116.: 335-338.
- VORNATSCHER J. (1968): Anostraca, Notostraca, Conchostraca. – *Catalogus Faunae Austriae, VIIIa*. Wien, 5 S.
- WALOSSEK D. (1993): The Upper Cambrian *Rehbachella kinnekullensis* and the phylogeny of Branchiopoda and Crustacea. – *Fossils and Strata*, 32: 1-202.
- ZIEROLD T., MONTERO-PAU J., HÄNFLING B., GOMEZ A. (2009): Sex ratio, reproductive mode and genetic diversity in *Triops cancrivormis*. – *Freshwater Biology*: 1392-1405.
- ZULKA K. P., EDER E. (2006): Zur Methode der Gefährdungseinstufung: Prinzipien, Aktualisierungen, Interpretation, Anwendung. – In: ZULKA K. P. (Hrsg.) *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien* 14/2: 11-36.

Anschriften der Autoren

Ass.-Prof. Mag. Dr. Erich Eder
Fakultät für Medizin, Sigmund Freud PrivatUniversität
Wien
Freudplatz 3, 1020 Wien, Austria
E-Mail: erich.eder@med.sfu.ac.at
Homepage: <https://homepage.univie.ac.at/erich.eder>

Mag. Anna Karina Smole-Wiener
Arge NATURSCHUTZ
Gasometergasse 10, 9020 Klagenfurt, Austria
E-Mail: k.smole-wiener@arge-naturschutz.at

Tobias Schernhammer, BSc MSc
V.I.N.C.A. – Institut für Naturschutzforschung und
Ökologie GmbH
Gießergasse 6/7, 1090 Wien, Austria
E-Mail: tobias.schernhammer@vinca.at

Titelfoto Urzeitkrebse:
T. Schernhammer
Branchipus schaefferi (Weibchen)