

Lauterbornia 50: 17-23, D-86424 Dinkelscherben, 2004-09-30

Der Marmorkrebs (Cambaridae, Decapoda) in Deutschland – ein weiteres Neozoon im Einzugsgebiet des Rheins

The Marbled Crayfish (Cambaridae, Decapoda) in Germany – another Neozoon in the River Rhine encatchment

Michael Marten, Christine Werth und Dominik Marten

Mit 2 Abbildungen

Schlagwörter: Procambarus, Decapoda, Crustacea, Neozoen, Rhein, Baden-Württemberg, Deutschland, Baggersee, Erstfund, Vermehrung, Bedrohung

Keywords: Procambarus, Decapoda, Crustacea, neozoans, Rhine, Baden-Württemberg, Germany, dredging pool, first record, reproduction, threat

Der Marmorkrebs (*Procambarus*) wurde in einem Baggersee bei Eggenstein-Leopoldshafen, Landkreis Karlsruhe, gefunden; dies ist der erste Freilandnachweis für Deutschland. Das Auftreten dieser Art und ihr unklarer Artstatus werden im Zusammenhang mit weiteren invasiven Decapoda diskutiert. Auf Grund der schnellen Vermehrung durch Parthenogenese und der omnivoren Ernährungsweise bedeutet diese Art ein hohes Gefährdungspotenzial nicht nur für die autochthonen Großkrebse sondern für die einheimische limnische Flora und Fauna insgesamt.

The Marbled crayfish (*Procambarus*) was found in a dredging pool north of Karlsruhe, about 1 km far from the River Rhine; this is the first outdoor find in Germany. The appearance of this species and its unclear taxonomic status are discussed in connection with further invading Decapoda. Because of the fast reproduction by parthenogenesis and the omnivorous nutrition this species could become a serious menace not only for native European crayfish species but for the freshwater flora and fauna at all.

1 Fundumstände

Mit Beginn der 1990er Jahre tauchten die ersten Exemplare des Marmorkrebse (*Procambarus* sp. sensu Lukhaup 2003) im Zoofachhandel auf (Blanke & Schulz 2002). Der erste sichere Freilandnachweis des Marmorkrebse in Deutschland gelang jetzt als Beifang der für Laborexperimente benötigten Süßwassergarnele *Limnomysis benedenii* Czerniavsky, 1882 in einem Baggersee bei Eggenstein-Leopoldshafen, nördlich von Karlsruhe (Rechtswert 3454165, Hochwert 5439227). Der See hat eine Fläche von rund 0,4 km², ist bis 24 m tief und liegt etwa 1 km vom Rhein entfernt in der nördlichen Oberrheinniederung. Er ist vereinzelt mit kleinen Schilfgruppen bestanden, gilt allgemein als wenig durch

Nährstoffe belastet und weist trotz fischereilicher und Badenutzung, eine nur geringe biologische Produktion auf. Dennoch ist das Hypolimnion im Sommer ab 15 m Tiefe sauerstofffrei. Der See dient heute noch der Gewinnung von Kies und Sand und hat keinen Anschluss an den Rhein (ZeBIS 2004). Der See ist unter Naturschützern bestens bekannt als eines von fünf nahe bei einander liegenden Gewässern, in denen sich der Ochsenfrosch *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 seit 2000 erfolgreich reproduziert (Rufe sind seit 1996 bekannt). Das Vorkommen des Ochsenfrosches in dieser Region wird mit der Geschäftsaufgabe eines örtlichen Zoofachhandels vor gut 10 Jahren in Verbindung gebracht. Auch der Marmorkrebs mag auf diese Weise in das Gewässer gelangt sein. Der Ochsenfrosch wird seit Bekanntwerden der Reproduktion durch die örtliche Naturschutzverwaltung bekämpft (Laufer & Waitzmann 2002). 2003 wurde keine erneute Fortpflanzung beobachtet; allerdings wurden Jungfrösche am Rheinufer in diesem Bereich gesichtet (Waitzmann, mündliche Mitteilung).

2 Der Marmorkrebs aus Karlsruhe und weitere neozoische Decapoda

Anfang November 2003 wurde ein Jungtier des Marmorkrebsees von etwa 1 cm Körperlänge erbeutet, das zunächst für einen der auch im Oberrheingebiet verbreiteten *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) gehalten und nicht näher inspiert wurde. Nach kurzem Zwischenaufenthalt im *Limnomysis*-Becken der Landesanstalt für Umweltschutz wurde das Tier in ein kleines Aufzucht-Aquarium für Lebendgebärende mit einer Wassertemperatur von 24 °C überführt. Bis Ende Januar, d.h. in gut 2 1/2 Monaten, hat sich das Jungtier zu einem 9 cm langen Weibchen des Marmorkrebsees ausgewachsen (Abb. 1, 2) mit seither mangels Häutung nur noch geringem Zuwachs. Die endgültige Länge des Marmorkrebsees wird mit 10-12 (15) cm angegeben (Lukhaup 2003). Aufgrund der geringen Größe des gefundenen Tieres ist davon auszugehen, dass es sich nicht um ein frisch ausgesetztes Exemplar handelt, eher um eine Nachzucht im Gewässer. Trotz intensiver Nachsuche am 31. 01. 2004 und am 22. 02. 2004 konnte bisher kein weiterer Nachweis erbracht werden. Allerdings war das Gewässer zu diesen Zeitpunkten sehr kalt und zum Teil mit Eis bedeckt, d. h. es liegt die Vermutung nahe, dass sich die im Süden der USA beheimatete Art in die 4 Grad "warmen" Tiefen des Gewässers zurückgezogen hat, oder aber der Bestand noch so dünn ist, dass der Nachweis noch im Bereich des Zufalls bleibt.

Ein weiterer Fundort des Marmorkrebsees in Deutschland, in Niedersachsen, scheint einem "ersten Hinweis auf ein Vorkommen im Leinebergland zwischen Alfeld/L[eine] und Kreiensen in einem Bodenabbaugewässer" zu Grunde zu liegen (Blanke & Schulz 2002). Dieses Vorkommen konnte jedoch nicht bestätigt werden (Schulz, mündliche Mitteilung). Diese Autoren berichten auch über eine weitere vor einigen Jahren in deutsche Gewässer eingeführte Großkrebsart,

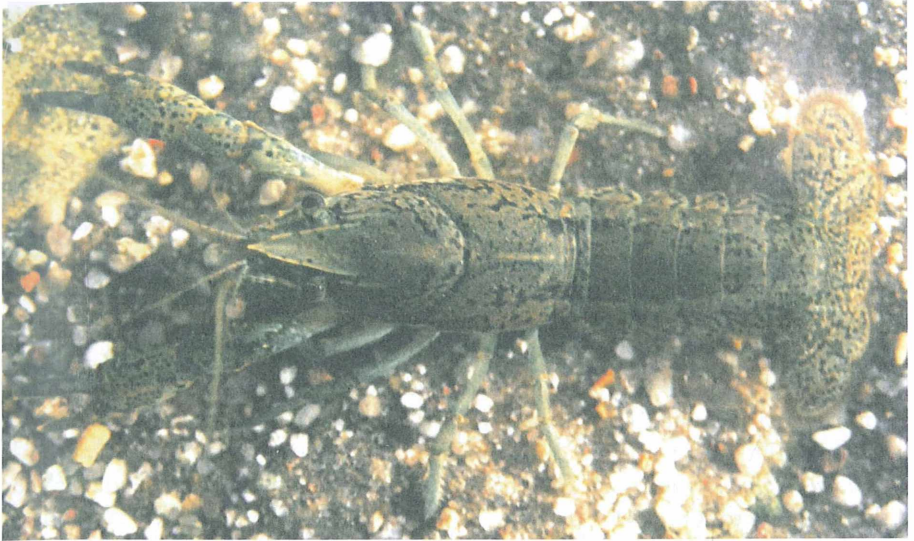


Abb. 1: Aufsicht des Marmorkrebses



Abb. 2: Seitenansicht des Marmorkrebses (gleiches Tier, gleicher Tag wie Abb. 1, aber andere Lichtverhältnisse)

den Roten Amerikanischen Sumpfkrebs *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). Winterfeste Bestände gäbe es von diesem im Gebiet der oberen Ems (Nordrhein-Westfalen). Troschel & Dehus (1993) berichten von zwei Funden in Bayern und einem Fund in Schleswig-Holstein. Dehus & al. (1999b) geben je einen weiteren Fundort in Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen an. *Procambarus clarkii* ist aus Nord- und Mittelitalien bekannt, wo er als polytropher Räuber einen strengen Einfluß auf die einheimische Fauna ausübt (Renai & Gherardi 2004). Aus Spanien wird berichtet, dass die Art drei Jahre nach Einsetzen in einem mesotrophen, Makrophyten dominierten Klarwassersee die Makrophytendichte durch Fraß von ehemals 97 % Deckung auf unter 19 % Deckung reduziert hat; rasches *Microcystis*-Wachstum und dadurch bedingt geringe Sichttiefe waren die Folge (Rodriguez, Bécares & Fernández-Aláez 2003). In Deutschland sind in den letzten Jahren etablierte neozoische Decapoda noch nicht durch entsprechende Auswirkungen aufgefallen, weder *P. clarkii*, noch *Astacus leptodactylus*, noch der ebenfalls aus Nordamerika stammende Kalikokrebs *Orconectes immunis* (Hagen, 1870), der seit mehreren Jahren aus einigen Gewässern südlich Karlsruhe bekannt ist (Dehus & al. 1999a, Dehus 2002) oder aber der an einigen Stellen in Baden-Württemberg nachgewiesene nordamerikanische Signalkrebs *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). Diese Großkrebse werden bisher direkt als Fressfeind und Konkurrent und insbesondere als Verbreiter der Krebspest als bestandsgefährdend für den Deutschen Flusskreb *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) und weitere einheimische Arten angesehen (Dehus 1995, Kieckhäfer 2003).

3 Zur Biologie des Marmorkrebse

Der Marmorkrebs hat inzwischen weite Verbreitung in der Aquarienpraxis erfahren. So finden sich im Internet auf Aquarianerseiten zahlreiche Bilder, Hälterungs-, Zucht- und Aufzuchtthiweise bis hin zu Versandangeboten von Nachzuchtieren. Tobler (2003) berichtet in der Deutschen Aquarien- und Terrarienzeitschrift (Datz) über die unklare geographische Herkunft sowie den unsicheren taxonomischen Status dieser Tiere und referiert den Aufsatz von Scholtz & al. (2003) mit Ausführungen zur parthenogenetischen Vermehrung der Art. Der nicht geklärte Artstatus des Marmorkrebse hängt auch mit dem fehlenden Nachweis von Männchen zusammen. Die Art hat als einzige unter den Decapoda eine parthenogenetische vermehrungsweise (Scholtz & al. 2003), ist außerordentlich schnellwüchsig (Lukhaup 2003) und ist in der Lage nach Eintreten der Geschlechtsreife alle acht Wochen ein Gelege von bis zu 120 Eiern zu produzieren (in Einzelfällen bis 400 Eier, mündliche Mitteilung G. Mayer, Universität Ulm). Das Weibchen trägt die Eier bei 25 °C etwa 2 Wochen und behütet die Jungkrebse anschließend noch ein paar Tage (www.wirbello-

se.de). In der Laborkaufzucht von 132 Jungtieren (von 8 Muttertieren) erwiesen sich exomorphologisch alle Tiere als Weibchen. Auch die genauere Untersuchung der Fortpflanzungsorgane eines Teils dieser Tiere ergab lediglich normale Ovarien ohne männliche Keimdrüsen oder Ovotestes, wie sie bei Zwittern vorkommen. Der Marmorkrebs scheint demnach strikt parthenogenetisch zu sein (Scholtz & al. 2003). Molekularbiologische Verwandtschaftsanalysen haben bei den zwei untersuchten Mitochondrien-Genen teilweise Übereinstimmung bestimmter Gensequenzen mit denen der morphologisch und farblich ähnlichen Art *Procambarus fallax* (Hagen, 1870) ergeben (Scholtz & al. 2003). Ein wesentlicher Unterschied zu dem in Lukhau (2003) abgebildeten *P. fallax* scheint hingegen die Scherenlänge zu sein. Während beim Marmorkrebs im Falle des eigenen Tieres (keine Regenerate!) und nach Auswertung der Bilder weiterer Tiere die Scheren klein sind (50 % der Länge des Carapax), sind bei *P. fallax* die Scheren nahezu so lang wie der Carapax (93 % des Carapaxmaßes). Andererseits finden sich auf <http://www.wirbellose.de/> Bilder vom gleichen Autor (Lukhau) der Art *P. fallax* mit Tieren, deren Scherenlänge der vom Marmorkrebs entspricht. Es könnte sich auch um einen Geschlechtsdimorphismus handeln, wo bei den Männchen die Scheren in der Regel größer sind. Allerdings ist ein so erheblicher Unterschied von fast 100 % eher unwahrscheinlich; auf Bildmaterial des Erstautors von einem Pärchen von *Orconectes limosus* in Kopula ist kein Unterschied in der Scherenlänge zwischen Männchen und Weibchen auszumachen.

4 Gefährdungspotenzial

Nach den eigenen Beobachtungen zur Wachstumsgeschwindigkeit und Gefräßigkeit des Marmorkrebses (Allesfresser) sind ähnliche Auswirkungen wie oben für *Procambarus clarkii* beschrieben zu befürchten. Das Vermehrungspotenzial der Art ist enorm. Abgesehen davon, dass aufgrund der obligat parthenogenetischen Vermehrungsweise ein Tier genügt, um eine neue Population zu begründen, ist bedingt durch die Wachstumsgeschwindigkeit und frühe Fortpflanzungsfähigkeit eine rasche Ausbreitung möglich. Rein hypothetisch errechnen sich aus den genannten biologischen Daten (120 Eier alle 2 Monate, erster Nachwuchs nach 4 Monaten) bei gleichbleibend guter Futterversorgung und optimaler Temperatur (20–25 °C) drei Generationen innerhalb eines Jahres, die dann mit Kindern und Kindeskindern eine Sippe von insgesamt 212 Millionen Krebsen stellen würden. Genug, um die Grundfläche des Baggersee Eggenstein-Leopoldshafen vollständig mit Krebsen auszustatten (18,8 cm²/Krebs). Schon die natürlichen Temperaturverhältnisse im Baggersee ließen eine solche Entwicklung nie zu, ermöglichten aber einen entsprechenden Bestand nach drei Jahren (eine Generation pro Jahr)! Gerade auch die Nahrungsressourcen

wirken letztlich limitierend auf die Ausbreitung neuer Tierarten. Wie die oben genannten Beispiele vom Roten Amerikanischen Sumpfkrebs zeigen, werden diese aber intensiv genutzt mit drastischen Folgen für Biologie und Chemismus des betroffenen Ökosystems. Aufgrund der negativen Erfahrungen letztlich auch mit dem lange etablierten *Orconectes limosus* ist bei allen eingeführten nordamerikanischen Flusskrebsen zunächst von einem hohen Gefährdungspotenzial zumindest für Teile der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt auszugehen. Daher sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das Ausbringen von Aquarien- und Terrarientieren in der freien Natur nach dem Bundesnaturschutzgesetz strikt verboten ist.

Dank

Herrn Prof. Dr. Andreas Martens (Pädagogische Hochschule Karlsruhe) und Herrn Prof. Dr. Gerhard Scholtz (Humboldt-Universität Berlin) sowie Herrn Peter Dehus, Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, danken wir für Literaturhinweise und die Durchsicht des Manuskriptes, Herrn Prof. Dr. Gerhard Maier (Universität Ulm) für Auskünfte zur Tier- und Gelegegröße, Herrn Andreas Hoppe (Landesanstalt für Umwelt Karlsruhe) für die Bereitstellung von Daten der Baggerseen, Herrn Dr. Michael Waitzmann (Landesanstalt für Umwelt Karlsruhe) für Auskünfte zum Ochsenfrosch und Herrn Timo Schmittlein (Landesanstalt für Umwelt Karlsruhe) für die Assistenz beim Sammeln.

Literatur

- Blanke, D & H. Schulz (2003): Situation des Edelkrebse (*Astacus astacus* L.) sowie weiterer Flusskrebsarten in Niedersachsen.- Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) Tagungsbericht (Braunschweig) 2002: 385-389, Werder
- Dehus, P. (1995): Flusskrebse in Baden-Württemberg: Gefährdung und Schutz. 2. Auflage einheimischer Flusskrebse.- Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, 28 pp., Langenargen
- Dehus, P. (2002): FFS-Fachinformationen: Flusskrebse, Schutz und Förderung. Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf. - www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de
- Dehus, P., U. Dussling & C. Hoffmann (1999a). Notes on the occurrence of the calico crayfish (*Orconectes immunis*) in Germany.- *Freshwater Crayfish* 12: 786-790, Augsburg
- Dehus, P., S. Phillipson, E. Bohl, B. Oidtmann, M. Keller & S. Lechleiter (1999b): German conservation strategies for native crayfish species with regard to alien species. In: Gherardi, F. & D. M. Holdich (eds): *Crayfish in Europe as alien species: How to make the best of a bad situation?*: 149-159, (A. A. Balkema) Rotterdam, Brookfield
- Kieckhäfer, H. (2003): Der Kalikokrebs erobert das Fließsystem des Rheins.- *AFZ-Fischwaid* 2/2003: 18, Offenbach
- Laufer, H. & M. Waitzmann (2002): Der Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*) am nördlichen Oberrhein (Baden-Württemberg).- *herpetofauna* 24 (136): 5-14, Weinstadt
- Lukhaup, C. (2003): Süßwasserkrebse aus aller Welt.- 247 pp., (Dähne Verlag) Ettlingen
- Renai, B. & F. Gherardi (2004): Predatory Efficiency of Crayfish: Comparison Between Indigenous and Non-Indigenous Species.- *Biological Invasions* 6(1): 89-99, Dordrecht
- Rodriguez, C. F., E. Bécares & M. Fernández-Aláez (2003): Shift from clear to turbid phase in Lake Chozas (NW Spain) due to the introduction of American red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*).- *Hydrobiologia* 506-509 (1-3): 421-426, Dordrecht
- Scholtz, G., A. Braband, L. Tolley, A. Reimann, B. Mittman, C. Lukhaup, F. Steuerwald & G. Vogt (2003): Parthenogenesis in an outsider crayfish.- *Nature* 421: 806, London

- Tobler, M. (2003): *Procambarus* sp. - Parthenogenetische Marmorkrebse.- Deutsche Aquarien- und Terrarienzeitung 10/2003: 14-15, Stuttgart
- Troschel, H.J. & Dehus, P. (1993). Distribution of crayfish species in the Federal Republic of Germany, with special reference to *Austropotamobius pallipes*.- Freshwater Crayfish 9: 390-398, Augsburg
- <http://www.wirbellose.de/>: Internetseite der Arbeitsgemeinschaft Wirbellose Tiere der Binnengewässer
- ZeBIS (2004): Zentrales Baggerseeinformations-System der Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg, Karlsruhe, Stand 9. 2. 2004, Datenblätter zu KA 48: 5 S.

Anschrift der Verfasser: Dr. Michael Marten, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Ref. 23 Biologische Umweltbeobachtung, Griesbachstraße 1, D-76185 Karlsruhe. E-mail: michael.marten@lfuka.lfu.bwl.de
Christine Werth, Zoologisches Institut der Universität Karlsruhe, Kornblumenstraße 13, D-76128 Karlsruhe
Dominik Marten, Johann-Sebastian-Bach-Straße 10, D-76297 Stutensee

Manuskripteingang: 2004-03-25