Mitt. Pollichia	64	129-137	2 Abb.	2 Tab.	Bad Dürkheim/Pfalz 1976
					ISSN 0341-9665

Wolfgang CLAUS & Ragnar KINZELBACH

Die Höheren Krebse des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca)

Kurzfassung

CLAUS, W. & KINZELBACH, R. (1976): Die Höheren Krebse des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca). — Mitt. Pollichia **64**: 129—137, Bad Dürkheim/Pfalz.

Im Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue" (Kreis Germersheim, Rheinland-Pfalz) wurden zwei Arten der Decapoda, vier Arten der Amphipoda und eine Art der wasserbewohnenden Isopoda nachgewiesen. Weitere sechs Arten von Malacostraca sind aus der weiteren Umgebung bekannt. Nähere Angaben erfolgen über *Gammarus roeseli* (Amphipoda).

Abstract

CLAUS, W. & KINZELBACH, R. (1976): Die Höheren Krebse des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca) [The Malacostraca of the natural preserve „Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca)]. — Mitt. Pollichia, **64**, 129—137, Bad Dürkheim/Pfalz.

From the area of the natural preserve „Hördter Rheinaue" (Kreis Germersheim, Rhineland-Palatinate) two species of Decapoda, four species of Amphipoda, and one species of water-dwelling Isopoda have been found. Furthermore, six species of Malacostraca have been reported from the neighbourhood. The amphipod *Gammarus roeseli* has been studied in detail.

Résumé

CLAUS, W. & KINZELBACH, R. (1976): Die Höheren Krebse des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca) [Les crustacés malacostraces dans la réserve naturelle d'„Hördter Rheinaue" (Crustacea: Malacostraca)]. — Mitt. Pollichia, **64**: 129—137, Bad Dürkheim/Pfalz.

Dans la réserve naturelle d'„Hördter Rheinaue" (Kreis Germersheim, Rhénanie-Palatinat) deux espèces de décapodes, quatre espèces d'amphipodes et une espèce d'isopodes aquatiques ont été recensées. Dans les environs six autres espèces de malacostraces sont connues. L'amphipode *Gammarus roeseli* est examiné plus en détail.

Inhaltsübersicht

1. Einleitung 130
2. Material 130
3. Arten 130
   3.1. Decapoda (Zehnfüßige Krebse) 130
   3.2. Amphipoda (Flohkrebse) 131
   3.3. Isopoda (Asseln) 136
4. Literaturverzeichnis 136

1. Einleitung

Die höheren Krebse *(Malacostraca)* des Süßwassers sind in Mitteleuropa mit vergleichsweise wenigen Arten vertreten. Dennoch sind sie, von den wirtschaftlich nutzbaren Flußkrebsen abgesehen, in ihrer Verbreitung und Ökologie noch unzureichend bekannt. Abgrenzung und Vorkommen der mitteleuropäischen Arten sind erst seit SCHELLENBERG (1934, 1937) einigermaßen geklärt; Revisionen und Neufunde, vor allem von eingeschleppten Arten, haben jedoch bis in die jüngste Zeit das Bild verändert.

Für Rheinland-Pfalz gibt es neben Erwähnungen in allgemein limnologischen (LAUTERBORN 1917; MAUCH 1963) oder fischereilichen (HAUTER 1910) Abhandlungen nur wenige spezielle Arbeiten über die Höheren Krebse. Hingewiesen sei hier nur auf SCHWENG (1968), KINZELBACH (1965, 1972 a, 1972 b), KINZELBACH & CLAUS (1976).

2. Material

Nachfolgend werden überwiegend qualitative Befunde mitgeteilt, die von KINZELBACH seit 1954, von CLAUS im Sommer 1974 gesammelt wurden. In Einzelfällen werden Nachweise aus der weiteren Umgebung des Gebietes genannt. Die quantitativen Daten gehen auf Untersuchungen von CLAUS zurück (CLAUS 1975). Belegstücke befinden sich im Institut für Zoologie der Universität Mainz.

3. Die Arten

3.1. Decapoda (Zehnfüßige Krebse)

3.1.1. *Atyaephyra desmaresti* (MILLET, 1831) — Süßwassergarnele

Die aus dem Mittelmeergebiet durch das französische Kanalnetz nach Mitteleuropa eingewanderte Süßwassergarnele (STEFFEN 1939) trat an zwei Stellen in unmittelbarer Nachbarschaft des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue" auf: Baggersee am Wörther Altrhein, seit Entdeckung (1971) durch Prof. Dr. H. SCHNEIDER, Landau, regelmäßig nachgewiesen; Nordarm des Rußheimer Altrheins, 18. 5. 1968, seitdem nicht mehr angetroffen (KINZELBACH 1972 a).

3.1.2. *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758) — Flußkrebs

. In früheren Zeiten in allen vorderpfälzischen Fließgewässern gemein, liegen über den Flußkrebs aus den letzten 30 Jahren nur wenige, meist ungesicherte Angaben vor: Otterbach bei Kandel; Heilbach; Nebenflüsse der Queich bei Annweiler. Es wäre dringend erwünscht, weitere solche Restvorkommen zu erfahren und die Artzugehörigkeit der Krebse *(?Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803), *?A. pallipes* (LEREBOULLET, 1885)) zu prüfen. Aus dem Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue" ist kein einheimischer Flußkrebs nachgewiesen.

3.1.3. *Orconectes limosus* (RAFINESQUE, 1817) — Amerikanerkrebs

Dieser aus Nordamerika stammende Krebs breitete sich Ende der 40er Jahre im unteren Main und im nördlichen Oberrhein aus (SCHWENG 1968; KINZELBACH 1972a). Schon im August 1955 wurde ein kleines Exemplar am linken Rheinufer bei km 382,1 an der Ausmündung des Gimpelgrabens, etwa 1 km nördlich des Sondernheimer Altrheins (Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue") gefangen. Seitdem konnte die Art erst wieder am 9. 8. 1976 von K.-H. DANNAPFEL nahe der Brücke über den Leimersheimer Altrhein festgestellt werden.

3.1.4. *Eriocheir sinensis* H. MILNE EDWARDS, 1853 — W o l l h a n d k r a b b e

Die seit 1931 im Rheinmündungsgebiet eingeschleppte Wollhandkrabbe sucht im Frühsommer unregelmäßig auch Mittel- und Oberrhein auf, um im August zum Laichen wieder in das Flußmündungsgebiet abzusteigen. Ein älterer Nachweis liegt von Germersheim (im Sommer 1932) vor, und wurde durch den Kreisfischereirat der Pfalz WERNER mitgeteilt (PETERS & PANNING 1933). Zum relativ späten Datum vom 27. 8. 1964 wurde 1 Exemplar in Höhlen von Lehmwänden am Sondernheimer Ölhafen (Ausmündung des Sondernheimer Altrheins) angetroffen (KINZELBACH, 1972 a). 1975 wurde die Art von Wörth gemeldet (Prof. Dr. H. SCHNEIDER, mdl.).

3.2. Amphipoda (Flohkrebse)

3.2.1. *Orchestia cavimana* HELLER, 1865 — S ü ß w a s s e r - S t r a n d f l o h

Diese amphibische Art ist höchstwahrscheinlich über den Rhein-Marne-Kanal in den Oberrhein gelangt (KINZELBACH, 1965, 1972a, 1972b). Sie ist im Bereich der Hördter Rheinaue verbreitet auf allen Kiesbänken des Rheins anzutreffen, sowie am Ufer des Ölhafens Sondernheim (Ausmündung des Sondernheimer Altrheins). Eine umfassende Studie zur Lebensweise durch R. FISCHENICH steht unmittelbar vor Abschluß.

3.2.2. *Niphargus* sp. — H ö h l e n f l o h k r e b s e

In der pfälzischen Oberrheinebene wurde die Art *Niphargus putaneus* C. L. KOCH bisher nur von Ludwigshafen (LAUTERBORN 1904) gemeldet. Sie ist in allen Grundwässern zu erwarten und könnte in den Helokrenen am Hochuferrand bei der Hördter Rheinaue angetroffen werden.

3.2.3. *Gammarus fossarum* KOCH, 1855 — B a c h f l o h k r e b s

Die allgemein in Bächen des Mittelgebirges verbreitete Art tritt in der Rheinebene nur sehr lokal auf (KINZELBACH & CLAUS 1976). Überraschend war ihr Vorkommen in der Quellzone der sehr träge fließenden Aubäche im Bereich der „Hördter Rheinaue" (Abb. 1). Dort haben sich in geringer Individuenzahl stark schwankende Populationen gegen die Konkurrenz der beiden nachfolgenden Arten gebildet. In ähnlichen Helokrenen am Hochuferrand beim Bornpfuhl in Germersheim wurde 1976 die Art ebenfalls, als einzige, angetroffen.

3.2.4. *Gammarus pulex* LINNAEUS, 1758 — G e m e i n e r F l o h k r e b s

Diese Art der mittleren und unteren Bachabschnitte hat unter der Verschmutzung der Gewässer am stärksten gelitten (KINZELBACH & CLAUS 1976). In der „Hördter Rheinaue" wurde *Gammarus pulex* bislang nur in Brandgraben und Altgraben angetroffen, wo er in Konkurrenz zu *Gammarus roeseli* steht (Abb. 1). Im Rhein bei Germersheim war *Gammarus pulex* neben *Gammarus roeseli* noch um 1960 häufiger Bewohner der Buhnen. Etwa Mitte der 60er Jahre ist die Art dort erloschen.

3.2.5. *Gammarus roeseli* GERVAIS, 1863 — RÖSEL's F l o h k r e b s

Gammarus roeseli bewohnt im Oberrheingebiet überwiegend die Unterläufe von Bächen, träge fließende und zuweilen stehende Gewässer (KINZELBACH & CLAUS 1976). In der „Hördter Rheinaue" trafen wir ihn im Altgraben und Brandgraben häufig an, selten und in unbeständigen Popula-

tionen im Michelsbach und in einigen wenigen, wohl abgedrifteten Stücken im Lauf des Sondernheimer Altrheins bis zum Rheinhauptdeich. Im Rhein selbst früher sehr häufig, wurden die letzten auf der Germersheimer Kiesbank 1967 gefunden.

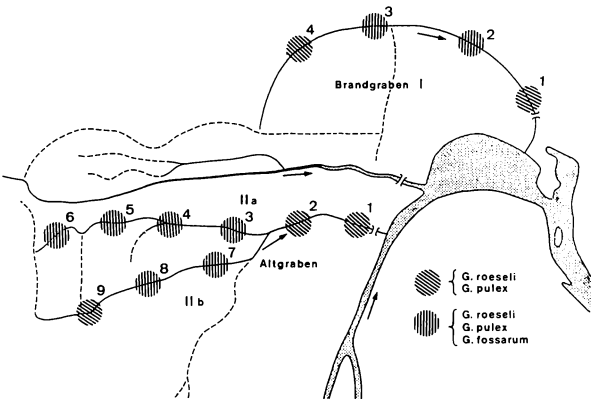


Abb. 1: Brandgraben (I) und Altgraben (II). Sammelstellen mit Angaben über die *Gammarus*-Vorkommen. Original.

G. roeseli wurde 1974 an folgenden Daten an den auf Abb. 1 gekennzeichneten Stellen quantitativ besammelt: 23.—25. 5., 20.—22. 6., 15.—16. 7., 11.—12. 8., 7.—8. 9. Daraus ergaben sich die nachfolgenden Charakteristika der Populationen in Altgraben und Brandgraben.

a) Quantitative Zusammensetzung der Populationen im Bachverlauf

Das Verhältnis von *G. roeseli* zu anderen *Gammarus*

Im Brandgraben wurde ein um 4 % schwankender Anteil von nicht-*roeseli* beobachtet, lediglich der Wert an der Sammelstelle I, 3 liegt mit 6 % etwas höher. Im Altgraben stellt sich dieses Verhältnis etwas komplizierter dar. An der Sammelstelle IIa, 1—3 liegt der nicht-*roeseli*-Anteil bei 2—3 %, er steigt ab der Sammelstelle IIa, 4 steil an, um an der Sammelstelle IIa, 5 im Mittel 35 % zu erreichen. An dieser Stelle wurden bei der dritten Besammlung sogar 56 % nicht-*roeseli* registriert. An der Sammelstelle IIa, 6 geht dieser Anteil wieder leicht zurück. Im Wasserlauf II b weist nur die Sammelstelle 8 einen über dem Durchschnitt liegenden nicht-*roeseli*-Anteil von 8 % auf.

Das mittlere Verhältnis *G. roeseli* zu *G.* nicht-*roeseli* im Altgraben II a:

Sammelstellen	*G.* nicht-*roeseli*	*G. roeseli*
1	2 %	98 %
2	2 %	98 %
3	3 %	97 %
4	11 %	89 %
5	35 %	65 %
6	15 %	85 %

Der nicht-*roeseli*-Anteil setzt sich wie folgt zusammen: *G. pulex* ist recht häufig, während *G. fossarum* nur sporadisch auftritt. *G. fossarum* wurde an den Sammelstellen ohne überdurchschnittlichen nicht-*roeseli*-Anteil während der fünf Besammlungen nur einmal gefangen. Von den Sammelstellen mit hohem nicht-*roeseli*-Anteil weist die Sammelstelle IIa, 4 mehr *G. fossarum* als *G. pulex* auf, dagegen zeigt die Sammelstelle IIa, 5 sehr viel mehr *G. pulex* als G. *fossarum*. An dieser Stelle ergaben die letzten drei Besammlungen jeweils ca. 50 % nicht-*roeseli*, davon waren ca. 70 % *G. pulex*.

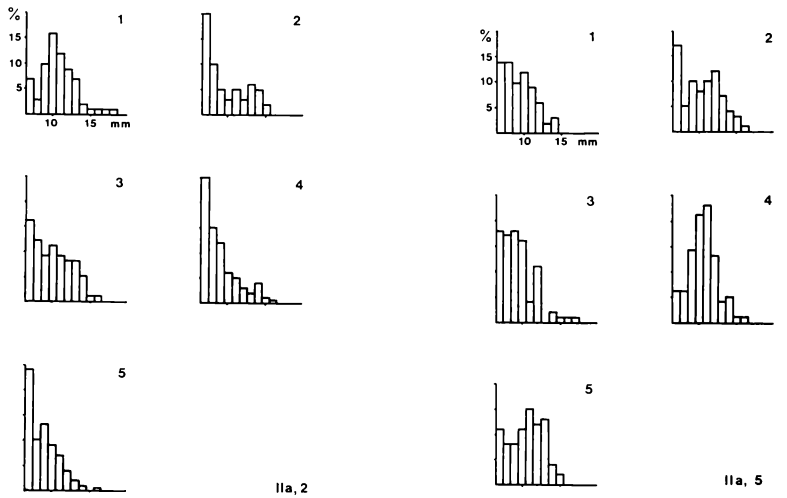


Abb. 2: Größenverteilung von *G. roeseli* an den Sammelstellen IIa, 2 und IIa, 5 im Zeitraum der Besammlungen 1—5. Original.

Das Geschlechterverhältnis

Die ♀ von *G. roeseli* sind im Alt- und Brandgraben stärker vertreten als die ♂, im Mittel wurden bis zu 100 % mehr ♀ als ♂ gezählt.

Im Brandgraben blieb das ♂ : ♀-Verhältnis an den ersten drei Sammelstellen fast gleich, es waren im Mittel nur leichte Schwankungen zu verzeichnen. Der Anteil der kleineren *Gammarus*, die unter der bestimmbaren Größe lagen, blieb an diesen Stellen ebenfalls konstant. An der Sammelstelle I, 4 stieg der mittlere Prozentsatz der ♀ sprunghaft an, dem entgegengesetzt ging der prozentuale Anteil der nichtbestimmbaren Tiere stark zurück. Der Anteil der ♂ nahm im Mittel vom unteren zum oberen Bachabschnitt hin allmählich zu.

Im Altgraben II a war der Prozentsatz der ♂ relativ konstant. Der prozentuale Anteil der ♀ blieb im Mittel an den Sammelstellen II a, 1—3 gleich, danach stieg er rasch um ca. 10 % an. An der Sammelstelle II a, 6 war dann ein leichter Rückgang festzustellen, doch blieb der Anteil über dem Wert der Sammelstellen II a, 1—3. Während der Prozentsatz der ♀ zunahm, gingen die nichtbestimmbaren Tiere um ca. 10 % zurück. Der Altgraben II b zeigte die gleichen Ergebnisse wie der Altgraben II a, nur etwas weniger deutlich.

Die Fortpflanzung

Im Brandgraben lag die Trächtigkeitsrate bei 50 %. Der Anteil der trächtigen ♀ nahm von Sammelstelle I, 1—3 leicht zu, an der Sammelstelle I, 4 stieg er dann steil an.

Im Altgraben II a wurde im unteren Gewässerabschnitt mit 20—30 % eine relativ niedrige Trächtigkeitsrate registriert (Sammelstelle II a, 1—3), ab der Sammelstelle II a, 4 nahm sie dann fast um das Doppelte zu. Der Altgraben II b zeigte deutlich einen Unterschied zwischen „Unter"- und „Oberlauf"; die Trächtigkeitsrate des „Oberlaufes" lag um ca. 30 % über der des „Unterlaufes".

Trächtigkeitsraten in Alt- und Brandgraben (Mittelwerte)

a) Brandgraben		b) Altgraben IIa		c) Altgraben IIb	
Sammelstellen	Trächtigkeitsraten	Sammelstellen	Trächtigkeitsraten	Sammelstellen	Trächtigkeitsraten
1	51 % der ♀	1	31 % der ♀	1	31 % der ♀
2	45 % „ „	2	27 % „ „	2	27 % „ „
3	55 % „ „	3	20 % „ „	7	53 % „ „
4	69 % „ „	4	51 % „ „	8	54 % „ „
		5	33 % „ „	9	55 % „ „
		6	49 % „ „		

b) Quantitative Zusammensetzung der Populationen im Zeitverlauf

Das Verhältnis von *G. roeseli* zu nicht-*roeseli*

Die nicht-*roeseli*-Arten traten an den Sammelstellen II a, 4—6 erst nach der zweiten Besammlung zahlreicher auf.

Im Verhältnis von *G. roeseli* zu nicht-*roeseli* ließen sich keine regelhaften Beziehungen feststellen. Auffallend ist lediglich eine parallele Entwicklung der nicht-*roeseli* Arten und der Weibchen von *G. roeseli* an der Sammelstelle II a, 5.

Im Brandgraben wurden zu wenige Tiere der nicht-*roeseli*-Arten gefangen, um verwertbare Aussagen machen zu können.

Das Geschlechterverhältnis

In beiden Wasserläufen nahm der Prozentsatz der ♀ vom Frühjahr bis in den Sommer hinein zu. An den beiden letzten Besammlungen, im August und September, war ein leichter Rückgang der ♀ zu verzeichnen. Bei den ♂ waren Änderungen über den Zeitraum nur sehr schwach ausgebildet.

Die Fortpflanzung

Der Trächtigkeitsquotient verlief im wesentlichen parallel zum Anteil der ♀. Die Abweichungen waren allerdings zu groß, um weitergehende Aussagen machen zu können.

c) Die Größenzusammensetzung der Populationen

Im Bachverlauf

Aus den Mittelwertdiagrammen der Sammelstellen des Altgrabens II a ist zu ersehen, daß die kleineren Gammaridae (7—8 mm) im „Unterlauf" (Sammelstellen II a, 1—3) zu-, die größeren (11—13 mm) abnahmen. Im

„Oberlauf" dagegen waren die Verhältnisse gerade umgekehrt: die kleineren Tiere gingen prozentual zurück, während die größeren stark zunahmen. Eine Aufgliederung dieser Gesamtkurven nach den Geschlechtern macht deutlich, daß die Größenänderungen hauptsächlich auf die ♀ zurückgehen. Der Kurvengang der ♂ dagegen läßt keine prägnanten Unterschiede erkennen. An den Sammelstellen II a, 5 und II b, 9 schwächen sich die Werte leicht ab, d. h. an diesen Stellen nahmen die größeren Gammaridae etwas ab und die kleineren schwach zu.

Die Verhältnisse im Brandgraben waren ähnlich. Von Sammelstelle I, 1—3 ergaben sich nur geringe Unterschiede; erst die Sammelstelle I, 4 hob sich deutlich ab: die kleineren Gammaridae nahmen stark ab und der Prozentsatz der größeren stieg erheblich an.

Im Zeitverlauf

In ihrer Entwicklung im Zeitraum der Besammlungen ergaben sich für die einzelnen Sammelstellen ähnliche Ergebnisse wie im Bachverlauf. Die Diagramme der Besammlungen zeigen, daß an den Sammelstellen im unteren Gewässerabschnitt des Altgrabens II a die kleineren Tiere im Laufe der Zeit zu- und die größeren abnahmen (Sammelstellen II a, 1—2). An der Sammelstelle II a, 3 deutet sich schon ein Umschwingen an, die kleineren *Gammarus* gingen zurück und die größeren nahmen schwach zu. Diese Entwicklung verdeutlicht sich an den Sammelstellen II a, 4—5, d. h. die kleineren Tiere nahmen ab und die größeren zu. Die Sammelstelle II a, 6 fällt auch hier aus der Reihe: der prozentuale Anteil der kleineren *Gammarus* steigt etwas an und der der größeren ist leicht rückläufig.

Im Altgraben II b und Brandgraben waren die Größenänderungen weniger deutlich ausgeprägt. Dabei verhält sich Sammelstelle II b, 9 wie die Sammelstelle II a, 6, die kleineren Tiere nahmen leicht zu und die größeren gingen etwas zurück.

Auch bei den Größenänderungen im Zeitverlauf spielten die Weibchen die dominierende Rolle, wie die Kurven, getrennt nach den Geschlechtern, veranschaulichen. Lediglich die Kurven der Weibchen spiegeln die Änderungen im Zeitverlauf wider, während sich die der männlichen Gammaridae indifferent verhalten.

d) Zusammenfassung

Die als vorläufig zu betrachtenden Untersuchungen der Populationsentwicklung bei *Gammarus roeseli* ergaben, daß auch in den z. T. nur sehr träge fließenden Aubächen die von anderen *Gammarus*-Arten in Mittelgebirge bekannten Erscheinungen der Drift und der kompensatorischen Aufwärtswanderung vorliegen (Lehmann 1967; Meijering 1971). Es wurde ein hoher Überschuß an ♀ festgestellt, der jedoch nach bisherigen Erfahrungen von Jahr zu Jahr schwanken kann. Nach Lehmann (1967) sind an den Wanderbewegungen überwiegend größere ♂ beteiligt. In dem bearbeiteten Gebiet lassen sich aber die beschriebenen Ergebnisse weitaus besser an den Kurven der ♀ ablesen. Dies ist wohl nicht allein durch das Mehr an weiblichen *Gammarus* zu erklären.

3.2.6. *Echinogammarus berilloni* (CATTA, 1878) — Igelflohkrebs

Dieser aus SW-Europa einwandernde Flohkrebs wurde noch nicht in der „Hördter Rheinaue" nachgewiesen. Nächste Fundplätze liegen in der Mündung der Pfinz bei Rheinsheim (BESCH 1968), im Unterlauf der Moder NW Fort Louis im Elsaß (1. 5. 1976) und bei Iffezheim (30. 5. 1976). Im Taubergießen und in Gewässern um Straßburg ist die Art häufig.

3.3. Isopoda (Asseln)

1. *Asellus aquaticus* (LINNAEUS, 1758) — Gemeine Wasserassel

Die Art ist in allen Gewässern verbreitet, von der Quellregion der Aubäche der „Hördter Rheinaue" bis zum Rhein selbst. Sie fehlt dem stark verschmutzten Spiegelbach und Klingbach.

2. *Proasellus meridianus* (RACOVITZA, 1919) — Mittelmeer-Wasserassel

Bisher wurde diese aus SW-Europa stammende Art aus der Ill bei Straßburg gemeldet (HERTZOG 1930), wo sie 1976 bestätigt werden konnte. Bei einer Rheinbereisung im Herbst 1976 wurden am Oberrhein mehrfach Asseln aus der Gattung *Proasellus* gefunden, die jedoch möglicherweise auch dem verwandten *Proasellus coxalis* (DOLLFUS 1892) (vgl. WILLIAMS 1975) zugeschrieben werden können (CONRATH & FALKENHAGE mdl.). Auftreten in der „Hördter Rheinaue" ist zu erwarten.

4. Literaturverzeichnis

BESCH, W. (1968): Zur Verbreitung der Arten des Genus *Rivulogammarus* in Fließgewässern Nordbadens und Südwürttembergs. — Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl., **27**: 27—33, Karlsruhe.

CLAUS, W. (1975): Die Flohkrebse der Gewässer der südlichen Vorderpfalz unter besonderer Berücksichtigung zweier Aubäche (Crustacea: Amphipoda). — Schriftl. Hausarbeit zum Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien, 77 S., Univ. Mainz.

HAUTER, Ch. (1910): Die Fische der Rheinpfalz und die Krebse. — Speyer (Kranzbühler Verl.).

HERTZOG, L. (1930): Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace (Bas-Rhin). — Bull. Ann. philomat. Alsace et Lorr., **7**: 355—364, Strasbourg.

KINZELBACH, R. (1965): Ein Strandfloh, *Orchestia cavimana* HELLER, am Oberrhein. — Beitr. naturkdl. Forsch. SW-Deutschland, **24** (2): 153—157, Karlsruhe.

— (1972a): Einschleppung und Einwanderung von Wirbellosen in Ober- und Mittelrhein (Coelenterata, Plathelminthes, Annelida, Crustacea, Mollusca). — Mainzer naturwiss. Arch., **11**: 109—150, Mainz.

— (1972b): Zur Verbreitung und Ökologie des Süßwasser-Strandflohs *Orchestia cavimana* HELLER, 1865 Crustacea: Amphipoda: Talitridae). — Bonner Zool. Beitr., **23** (3): 267—282, Bonn.

KINZELBACH, R. & CLAUS, W. (1977): Die Verbreitung von *Gammarus fossarum, G. pulex* und *G. roeseli* in den linken Nebenflüssen des Rheins zwischen Wieslauter und Nahe. — Crustaceana, Leiden (im Druck).

LAUTERBORN, R. (1904): Faunistische und biologische Notizen. — Mitt. Pollichia, Nr. **19** f. 1903: 63—130, Dürkheim a. d. H.

— (1917): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms. II. — Sbr. Heidelb. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., **B 5**: 1—70, Heidelberg.

LEHMANN, U. (1967): Drift und Populationsdaynamik von *Gammarus pulex fossarum*. — Z. Morph. Ökol. Tiere, **60**: 227—274, Berlin.

MAUCH, E. (1963): Untersuchungen über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. — Mitt. Zool. Mus., **39**: 3—172, Berlin.

MEIJERING, M. P. D. (1971): Die *Gammarus*-Fauna der Schlitzländer Fließgewässer. —Arch. Hydrobiol., **68**, (4): 575—608, Stuttgart.

PETERS, N. & PANNING (1933): Die chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) in Deutschland. — Zool. Anz., Erg.-Bd. **104**, 180 S., Leipzig.

SCHELLENBERG, A. (1934): Der *Gammarus* des deutschen Süßwassers. — Zool. Anz., **108**: 209—217, Leipzig.

— (1937): Die höhere Krebsfauna im Süßwasser Deutschlands, ihre Zusammensetzung und ihr Artenzuwachs. — Arch. Hydrobiol., **31**: 229—241, Stuttgart.

SCHWENG, E. (1968): Der amerikanische Flußkrebs *Orconectes limosus* (Rafinesque) im Rhein. — Mainzer naturwiss. Arch., **7**: 265—274, Mainz.

STEFFEN, G. F. (1939): Untersuchungen über Morphologie, Lebensweise und Verbreitung von *Atyaephyra desmaresti* Millet (Dekapoda, Natantia, Atyidae). — Mülheim/Ruhr, 75 S.

WILLIAMS, W. D. (1975): Über das Vorkommen von Wasserasseln in der Fulda, Deutschland. — Gewässer u. Abwässer, **57/58**: 151—154, Krefeld.

Anschrift der Verfasser:

Wolfgang Claus, Prof. Dr. R. Kinzelbach, Institut für Zoologie der Universität, Saarstraße 21, D-6500 Mainz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 64

Autor(en)/Author(s): Kinzelbach Ragnar, Claus Wolfgang

Artikel/Article: Die Höheren Krebse des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue“ (Crustacea: Malacostraca) 129-137