Die Cladoceren (Wasserflöhe) der Main-Altwässer zwischen Würzburg und Randersacker

von KARIN KRAUS

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist eine gekürzte, überarbeitete Fassung einer Zulassungsarbeit, die 1974 bei der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Würzburg eingereicht wurde. Herrn Studiendirektor W. Leicht möchte ich für die Betreuung meiner Arbeit herzlich danken, ebenso Herrn Dr. D. Flößner (Jena), der uns bei der Bestimmung half.
Leider ist in den letzten Jahren die Wasserqualität der Main-Altwässer deutlich schlechter und ihre Fauna entsprechend ärmer geworden. Vermutlich liegt dies daran, daß die Altwässer jetzt mehr als früher von stark verschmutztem Mainwasser durchströmt werden. Aber auch das Abholzen von Uferbäumen und Wasserentnahmen zur Weinbergsbewässerung könnten dazu beigetragen haben. Meine Arbeit beschreibt also einen Gewässerzustand, der jetzt schon Vergangenheit ist.

1. Einleitung

Seit Jahren zählen die Wasserflöhe zu unseren „Hobbytieren". Als wir 1972 nach Würzburg zogen, erweckten die Main-Altwässer unser besonderes Interesse. Schon die ersten Probefänge zeigten einen ungewöhnlichen Artenreichtum. Da die unterfränkische Cladocerenfauna bisher nur selten untersucht wurde, ist meine Arbeit sicher nicht ganz nutzlos gewesen. Ich glaube aber, auch als angehender Lehrer dabei profitiert zu haben.
In den Richtlinien für die bayerischen Volksschulen steht: „... Der Lehrer muß die Schüler an die Natur heranführen und ihnen Gelegenheit geben, Tieren und Pflanzen in ihrer natürlichen Umwelt zu begegnen. Das kann auf Unterrichtsgängen ... geschehen ... Der naturkundliche Unterricht erzieht zur Freude an der Naturschönheit und zur Naturliebe, zur Achtung vor allem Lebendigen ..."
Es kann für die Schüler ein großes Erlebnis sein, wenn sie z. B. auf Wandertagen in mit Wasser gefüllten Radspuren sehen, wieviel Leben so eine kleine Pfütze beherbergt. Ein Schüler, dem man unter dem Mikroskop

oder der Lupe den großen Reichtum an Tieren in einem kleinen Weiher zeigen konnte, wird wohl kaum als Erwachsener achtlos Müll in solche Gewässer werfen. Denn für ihn ist es nun nicht mehr „nur" ein Tümpel, sondern eine ganze Lebensgemeinschaft. Oft ist es ja nur Nichtwissen und Gedankenlosigkeit, wenn ein Stück Natur zerstört wird. Wir müssen die Schüler auf die Schönheiten der Natur aufmerksam machen, wir müssen sie lehren, überall Leben zu sehen. Nur so können sie umweltbewußte Erwachsene werden, die die Natur schützen, weil sie sich mit ihr vertraut gemacht haben.

2. Allgemeines über Cladoceren

Bevor ich auf die untersuchten Gewässer und ihre Cladocerenfauna eingehe, möchte ich die Cladoceren zunächst allgemein vorstellen.

2.1 Systematische Einordnung

Die Cladoceren gehören als Unterordnung der Blattfußkrebse (Phyllopoda) zu den niederen Krebsen. Am nächsten verwandt sind sie mit den Conchostraken (Muschelschalern), die fossil schon aus dem Kambrium bekannt sind. Wegen des völligen Fehlens älterer Fossilien ist die Stammesgeschichte der Cladoceren weitgehend unbekannt. Sie haben sich vermutlich durch Neotenie (dauerndes Verbleiben im Larvenstadium) in mehreren getrennten Linien aus conchostraken-ähnlichen Vorfahren entwickelt.

2.2 Körperbau

Der Körper der Cladoceren ist beiderseits von einer zweiklappigen, am Rücken geschlossenen Schale (Carapax) umgeben, die den bauchwärts abgewinkelten Kopf freiläßt. Der Hinterrand ist an der Trennungsstelle der Schalenklappen gewöhnlich abgerundet. Bei der Gattung *Daphnia* trägt er einen mehr oder weniger langen Stachel, genannt Spina. Bei einigen *Bosmina*- und *Scapholeberis*-Arten sind die beiden hinteren unteren Schalenecken zu je einer Spitze – einem Mucro – ausgezogen. Bei *Leptodora* und den Polyphemoidea ist der Carapax zu einem am Rücken anhängenden Brutsack reduziert, der die Beine unbedeckt läßt.
Der Kopfschild grenzt sich durch eine schräg nach hinten verlaufende Linie von der Rumpfschale ab. Er endet oft in einem schnabelförmigen Rostrum. Gliedmaßen des Kopfes sind die ersten und zweiten Antennen, die

Mandibeln (Kauwerkzeuge) und die zwei stark reduzierten Maxillenpaare. Die ersten Antennen (Antennulae) sind nur schwach entwickelt. Sie tragen Sinnesorgane und sind beim Männchen gewöhnlich stärker ausgebildet. Die zweiästigen zweiten Antennen sind kräftiger. Sie dienen als Ruderorgane und sind mit Schwimmborsten besetzt.
Die Rumpfextremitäten sind Blattbeine, hohle Gebilde aus dünnem, farblosem Chitin. Festigkeit erhalten sie durch den Druck der Körperflüssigkeit. Sie besitzen keine echten Gelenke. Die Blattbeine sind meist mit Borsten dicht besetzt (Nahrungserwerb durch Filtrieren) und tragen der Atmung dienende Anhänge, können aber auch in anderer Weise spezialisiert sein (Kriechen, Beutefang, Abkratzen von Nahrungspartikeln). Die Zahl der Rumpfbeine variiert bei den einzelnen Cladocerenfamilien zwischen vier und sechs Paar. Die Männchen der meisten Cladoceren besitzen hakenförmige Fortsätze am ersten Beinpaar. Sie dienen zum Anklammern an das Weibchen während der Begattung.
Das Hinterende des Körpers (Postabdomen) ist meist bauchwärts nach vorn abgeknickt und trägt am Ende eine Gabel (Furka) aus zwei gebogenen Krallen.
Die Cladoceren haben ein primitives Nervensystem (Bauchmark mit Ganglien). Die auffallendsten Sinnesorgane der Cladoceren sind ihre Augen. In der Regel besitzen sie ein (meist kleines) unpaares Naupliusauge und ein durch Verschmelzung zweier Augen entstandenes, oft sehr großes Komplexauge. Das Naupliusauge (Becherauge) ist oft reduziert, wenn das Komplexauge besonders gut ausgebildet ist. Gelegentlich ist es auch umgekehrt (Schlammbewohner). Die Größe und Ausbildung des Komplexauges steht in Zusammenhang mit der Lebensweise. Bei bodenbewohnenden Cladoceren ist das Komplexauge klein und besitzt wenig Ommatidien (Kristallkegel), während es bei Cladoceren des Planktons und besonders bei räuberisch lebenden Arten (z. B. *Polyphemus*) sehr groß ist und viele Kristallkegel besitzt.
Als Kreislauforgan ist ein Herz vorhanden, jedoch fehlen sonstige Blutgefäße. Der Blutstrom wird durch feine Membranen im Körper gelenkt. Bei größeren Arten ist der Blutstrom am lebenden Tier beobachtbar (Strömen der Leucocyten).

2.3 Fortbewegung

Nach der Bewegungsweise unterscheidet man zwei Gruppen von Cladoceren:

1. Die planktischen Wasserflöhe schwimmen oder treiben ständig im Wasser, ohne den Bodengrund oder Pflanzen zu berühren.
2. Die litoralen Formen nehmen zwar schwimmend mehr oder weniger ausgedehnte Ortswechsel vor, lassen sich dann aber am Boden oder an einem anderen Substrat (Pflanzen, Steinen) nieder, wo sie sich kriechend, kletternd oder wühlend fortbewegen.

Das Schwimmen wird bei allen Cladoceren durch mehr oder weniger schnelle Schläge der zweiten Antennen bewerkstelligt. Wenn die Schlagpausen sehr kurz sind (*Bosmina, Chydorus*), entsteht eine stetige Bewegung. Bei längeren Schlagpausen (*Daphnia, Ceriodaphnia*) kommt ein hüpfender Bewegungsablauf zustande („Wasserflöhe"). Die substratgebundenen Arten kriechen und klettern mit Hilfe der besonders umgebildeten vorderen Beinpaare auf der Unterlage umher, wobei das Postabdomen zum Abstoßen benutzt wird.

Daneben gibt es besonders spezialisierte Bewegungsarten. *Iliocryptus* wühlt sich z. B. durch langsame Kreisbewegungen der Antennen und mit Hilfe des Postabdomens durch den Schlamm. *Graptoleberis testudinaria* kriecht auf Blättern untergetauchter Wasserpflanzen wie eine Schnecke gleitend umher. (Die Bewegungsweise dieser Art und anderer Chydoriden hat FRYER (1968) sehr genau beschrieben.) Die *Scapholeberis*-Arten können sich an der Unterseite des Wasserspiegels mit den beiden Borstensäumen der ventralen Schalenränder aufhängen und so, mit dem Rücken nach unten, unter der Wasseroberfläche entlangschwimmen.

2.4 Ernährung

Die Nahrung der meisten Cladoceren besteht aus Detritus, das sind organische Reste von zerfallenen Tieren und Pflanzen, und lebenden Kleinorganismen (Algen, Bakterien). Neben diesen Partikelfressern gibt es einige räuberische Arten und zwei Arten mit spezieller Ernährung (s. unten).

Die Partikelfresser filtrieren das Wasser mit Hilfe der Rumpfextremitäten, die mit Borstengittern abgegrenzte Saugkammern bilden. Die Nahrungsteilchen gelangen in eine Bauchrinne und werden dort nach vorn zu den Mundwerkzeugen geschoben. Die Partikel werden entweder – hauptsächlich bei freischwimmenden Arten – aus dem freien Wasser filtriert (Geschwebefilterer) oder – bei Boden- und Pflanzenbewohnern – vorher durch spezialisierte Beinpaare von einer Unterlage abgekratzt (Substratfiltrierer).

Polyphemus und *Leptodora* sind räuberisch lebende Cladoceren. Sie ergreifen mit ihren Extremitäten, die so umgebildet sind, daß sie einen

Fangkorb bilden, Kleinkrebse und Rädertierchen. *Pseudochydorus* ist ein Aasfresser, während *Anchistropus* parasitisch auf Hydren lebt und sich von deren Ektoderm ernährt.

2.5 Fortpflanzung

Bei der Fortpflanzung der Cladoceren wechseln parthenogenetische (rein weibliche – Jungfernzeugung!) mit zweigeschlechtlichen Generationen ab. Aus befruchteten Dauereiern (Latenzeiern) schlüpfen Weibchen, die sich über mehrere Generationen parthenogenetisch fortpflanzen.
Treten ungünstige Lebensbedingungen auf, dann erzeugen die Weibchen der letzten parthenogenetischen Generation entweder Männchen, oder sie bilden befruchtungsbedürftige Eier aus, die nach der Begattung wieder zu Dauereiern werden.
Das Auftreten der bisexuellen Generation erfolgt z. B. bei Hunger, Übervölkerung, niederer Temperatur oder beginnendem Austrocknen des Wohngewässers. Nach Ablauf der bisexuellen Vermehrung stirbt die Population ab, oder ein Teil überdauert die ungünstigen Lebensumstände unter schwacher Parthenogenese.
Man unterscheidet mono-, di- und polyzyklische Populationen, je nach der Zahl der Perioden sexueller Fortpflanzung im Laufe eines Jahres. Bewohner von Kleingewässern (Tümpel, Pfützen) sind in der Regel polyzyklisch, während in großen Gewässern Mono- oder Dizyklie vorliegt und manchmal die sexuelle Fortpflanzung ganz wegfällt (Azyklie).
Die sogenannten Subitaneier der pathenogenetischen Weibchen werden im dorsalen Brutraum abgelegt. Nach wenigen Tagen entstehen aus ihnen vollentwickelte Jungtiere. Bei Arten mit dotterarmen Subitaneiern (*Moina, Polyphemus*) erfolgt eine zusätzliche Ernährung der Embryonen durch Drüsenzellen im Brutraum, die eine Nährflüssigkeit abgeben. Die Latenzeier sind größer und dotterreicher. Kurz vor Bildung von Dauereiern werden die dorsalen Teile des Carapax zu sogenannten Ephippien umgewandelt. Diese werden bei einer Häutung abgeworfen, sinken zu Boden oder werden an Wasserpflanzen angeheftet. Die Ephippien der meisten Daphnien enthalten gasgefüllte Kammern, steigen dadurch an die Oberfläche und werden ans Ufer gespült. Dauereier in Ephippien sind sehr widerstandsfähig und leicht verschleppbar (Verbreitung der Art).
Die parthenogenetisch erzeugten Jungen werden durch Vorwärtsbiegen des mütterlichen Postabdomens entlassen. Bei *Leptodora* und *Polyphemus* zerfällt der Brutsack, und die Jungen gelangen nach außen. Die Latenzeier entwickeln sich in zwei Tagen zu einem Ruhestadium. Nach mehr

oder weniger langer Ruhe (Diapause) wird die Entwicklung bis zum Schlüpfen fortgesetzt.

2.6 Zyklomorphose

Als Zyklomorphose bezeichnet man eine auffallende Veränderung der Körpergestalt aufeinanderfolgender Generationen einer Cladoceren-Population, die sich von einem Jahr zum anderen wiederholt. Besonders ausgeprägt ist die Zyklomorphose bei *Daphnia-* und *Bosmina-* Arten, bei denen der Formwandel zu Beginn des Sommers einsetzt und sich dann steigert, um im Herbst wieder abzuklingen. Es können sich dabei der Schalenumriß sowie die Länge des Kopfes (Helmbildung), der Schalenstacheln (Spina, Mucronen) und der Antennulae verändern. Zyklomorphose-Reihen derselben Art in verschiedenen Gewässern können sehr unterschiedlich sein.
Als Auslöser für zyklomorphe Formveränderungen dienen Wassertemperatur, Wasserbewegung (Turbulenz), Licht- und Nahrungsmenge. Die bizarrsten Formen des Zyklus fallen zeitlich anscheinend mit den optimalen Entwicklungsbedingungen zusammen. Der Anpassungswert der Zyklomorphose ist noch umstritten. Die sogenannte „Schwebetheorie" von Wesenberg-Lund und Ostwald, nach der die verlängerten Körperanhänge eine Anpassung an die geringere Tragfähigkeit des erwärmten Wassers sein sollen, gilt als widerlegt.
Lieder (1951) hält die Veränderung des Körpers durch Zyklomorphose für neutrale Luxusbildungen ohne jeden Anpassungswert, die sich unter Optimalbedingungen entfalten, während die Population zu anderen Zeiten mehr oder weniger kümmert. Jedoch schließt diese „Vitalitätstheorie" (die früher schon von Wagler vertreten wurde) logisch nicht aus, daß einigen dieser Bildungen doch ein gewisser Anpassungswert zukommt (z. B. optische Auflösung der Körperformen durch Streckung und größere Durchsichtigkeit).

3. Die Main-Altwässer und ihre Cladoceren

3.1 Beschreibung der untersuchten Gewässer

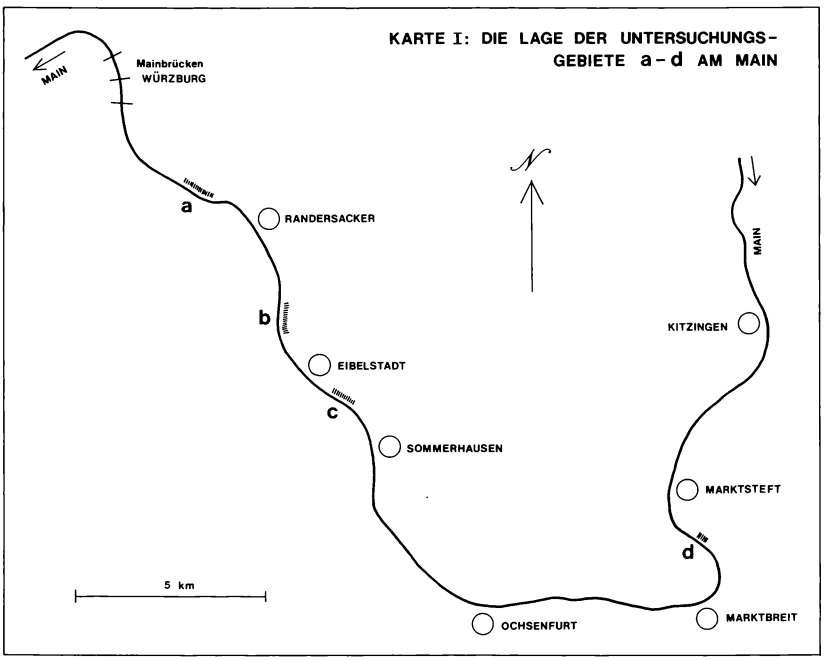
Meine Untersuchungen erstreckten sich auf Main-Altwässer im Umkreis Würzburgs und erfolgten zwischen dem Sommer 1972 und dem Frühjahr

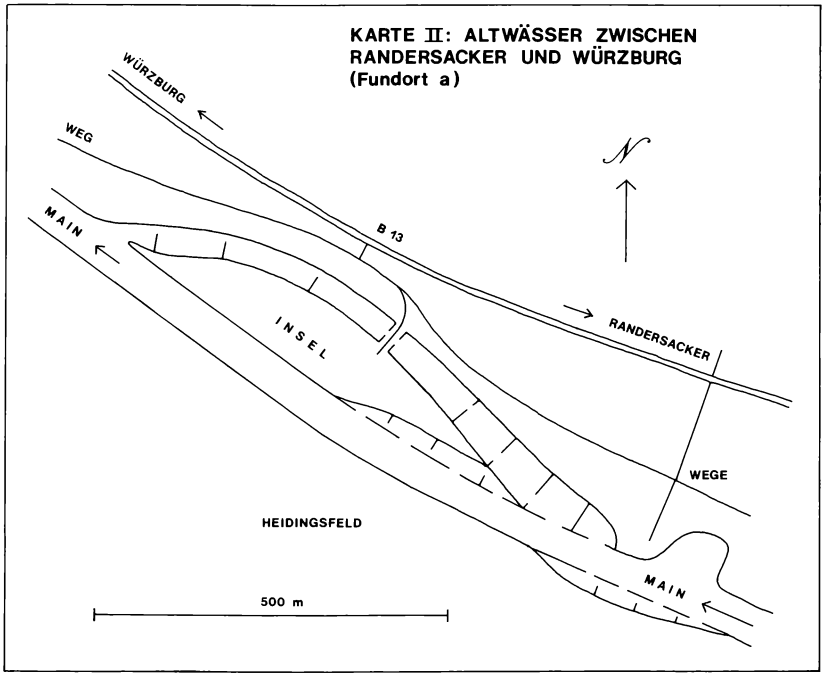
1974. Regelmäßige Fänge zu allen Zeiten in den verschiedenen Gewässerzonen haben eine sicher einigermaßen vollständige Bestandsaufnahme der Cladocerenfauna dieser Altwässer ermöglicht.
Eine solche Bestandsaufnahme ist zunächst von faunistischem Interesse, zumal wenn seltene oder gar für das untersuchte Gebiet ganz neue Arten gefunden werden. Außerdem aber charakterisiert die Cladocerenfauna den biologischen Zustand eines Gewässers.
In folgenden Main-Altwässern wurden mehr oder weniger regelmäßig Proben entnommen (siehe Karte I):

a) Altwässer zwischen Randersacker und Würzburg
b) Altwässer zwischen Eibelstadt und Randersacker
c) Altwässer zwischen Sommerhausen und Eibelstadt

} rechtes Mainufer

d) eine künstlich angelegte, etwa 2 ha große Bucht des linken Mainufers bei Marktsteft.





Das Hauptaugenmerk galt dem Fundort a (Karte II). Die Fundorte b–d konnten nicht so regelmäßig aufgesucht werden wie a.
Die Main-Altwässer sind nährstoffreich (eutroph). Da sie nur durch enge Kanäle mit dem Fluß verbunden sind, ist das Wasser kaum fließend bis stehend. Dadurch ist die Temperatur der Main-Altwässer im Sommer höher als die des Mains.
Das nährstoffreiche und offenbar nicht sehr sauerstoffarme Wasser weist eine Fülle von verschiedenen Tierarten auf: Fische, Muscheln, Schnecken, Wasserinsekten und Insektenlarven, Würmer, Rädertiere, Hydren, Moostiere, Wasserasseln und besonders viele niedere Krebse.
Man kann die Fauna als Indikator für den biologischen Zustand des Wassers ansehen. Ihr Artenreichtum und ihre Zusammensetzung zeigen uns, daß die Main-Altwässer vor einigen Jahren biologisch noch einigermaßen intakt waren. Dies hat sich allerdings seither zum Schlechteren verändert.

Als biologische Regenerationszonen haben die Altwässer eine große Bedeutung für den Fluß. Auffällig ist z. B., daß zum Zeitpunkt der Massenentfaltung des Sommerplanktons die Altwässer deutlich weniger trüb sind als der Fluß selbst. Daran dürfte die hohe Filterleistung der Plankton-Cladoceren (*Bosmina longirostris,* Ceriodaphnien – besonders *C. pulchella* – und *Diaphanosoma brachyurum* in großen Mengen) einen beträchtlichen Anteil haben.

Neben geringer Wassertiefe (maximal etwa 2 Meter) sind für die Altwässer ausgedehnte Röhrichtgürtel kennzeichnend, die jedoch nicht sehr weit ins Wasser vorstoßen (keine ausgesprochene Verlandungszone). Größere Uferstrecken der Altwässer sind mit Bäumen bestanden, die die Wasserfläche teilweise beschatten. Viele Altwässer sind im Sommer teilweise oder fast völlig von Seerosen überwachsen, jedoch fehlt (bis auf spärliche *Myriophyllum*-Bestände am Fundort b) eine höhere Unterwasservegetation. Der Grund ist meist schlammbedeckt, nur an flachen Ufern mit stärkerer Wasserbewegung (Wellen und Wasserstandsschwankungen) findet sich Sandboden oder Steingeröll.

Man kann demnach in diesen Gewässern folgende Lebensräume unterscheiden:

1. das offene, tiefe Wasser (Pelagial), im Unterschied zur Uferregion, die sich wie folgt weiter unterteilen läßt:
2. pflanzenfreies Flachwasser und größere Vegetationslücken,
3. Unterwasserpflanzen-Bestände,
4. Schwimmblattzone,
5. Schilfgürtel und sonstige Ufervegetation,
6. der Gewässergrund (meist Schlamm).

3.2 Cladoceren-Lebensgemeinschaften

Jeder der oben aufgezählten Biotope zeigt eine charakteristische Cladocerenbesiedlung, die sich etwa wie folgt angeben läßt:

1. Freiwasserplankton:
   Leptodora kindti; Diaphanosoma brachyurum; Daphnia hyalina, D. galeata, D. cucullata, D. parvula, D. ambigua; Bosmina longirostris; Moina micrura.
   Einzelne Arten, besonders *Bosmina longirostris,* kommen auch im Main selbst vor (schwächer strömende Flußabschnitte: Staustufen).
2. Uferplankton:
   Daphnia longispina; Ceriodaphnia pulchella (ebenso häufig im Freiwasserplankton), *C. megops, C. reticulata, C. rotunda, C. laticaudata; Scapholeberis aurita, S. mucronata; Polyphemus pediculus.*
   Die beiden *Scapholeberis*-Arten halten sich meist direkt unter der Wasseroberfläche (im sog. Neuston) auf.

3. Bewohner der Unterwasservegetation:
   Camptocercus rectirostris; Graptoleberis testudinaria.
4. Tiere der Schwimmblattzone:
   Sida crystallina.
5. Bewohner der Ufervegetation:
   Simocephalus vetulus, S. exspinosus; Alona costata; Pleuroxus truncatus, P. aduncus, P. denticulatus; Chydorus sphaericus; Pseudochydorus globosus.
   Vor allem *Chydorus sphaericus* besiedelt auch flache Uferstellen des Maines selbst.
6. Bodenbewohner (meist Schlammformen):
   Iliocryptus agilis; Macrothrix laticornis; Alona rectangula, A. affinis, A. quadrangularis, A. guttata; Leydigia quadrangularis; Disparalona rostrata; Pleuroxus uncinatus.

Bei dieser Aufstellung ist jede gefundene Art nur einmal aufgeführt, und zwar wurde sie dort eingeordnet, wo der Schwerpunkt ihres Vorkommens liegt. Natürlich kommen viele Arten in mehreren Biotopen vor, z. B. sind die Artengruppen 1 und 2 oder 3, 4 und 5 kaum scharf gegeneinander abzugrenzen.
An einigen Biotopen (vor allem 4 bis 6) ist die Artenzusammenstellung oft auch örtlich unterschiedlich. *Ceriodaphnia rotunda* und *C. laticaudata* treten nur an schattigen Uferstellen auf. Von den *Scapholeberis*-Arten ist *S. mucronata* überall am Ufer häufig, während *S. aurita* viel seltener und nur an einzelnen Stellen des Fundortes a) angetroffen wurde. Im Sommer sind *Simocephalus vetulus* und *S. exspinosus* etwa gleich häufig, doch dominiert in einzelnen Proben meist eine der beiden Arten. Auch die relative Häufigkeit der Chydoriden *Pleuroxus truncatus, P. aduncus* und *Chydorus sphaericus* variiert an verschiedenen Uferstellen oft erheblich. *Alona rectangula* und *Disparalona rostrata* kommen meist zusammen vor an Stellen, wo andere typische Bodenformen fehlen.
Solche Beobachtungen zeigen, daß die Biotope 4 bis 6 offenbar aus verschiedenen Kleinbiotopen mit unterschiedlicher Cladocerenbesiedlung bestehen. Jedoch würden genauere Untersuchungen dazu einen ziemlich großen Aufwand erfordern und den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

3.3 Jahreszeitliche Veränderungen

Die Artenliste unter 3.2 charakterisiert die Cladocerenbesiedlung der Altwässer im Sommerhalbjahr. Im Winter ist eine starke Verarmung der Fauna zu beobachten. Besonders betroffen ist das Plankton, am wenigsten die Lebensgemeinschaften des Bodens (weniger veränderte Lebensbedingungen). Die Biotope 3 und 4 mit ihren typischen Bewohnern fehlen im Winter völlig.

Bei Massenentfaltungen (Populationsexplosionen) einzelner Arten des Freiwasserplanktons (*Bosmina longirostris, Diaphanosoma brachyurum, Ceriodaphnia pulchella*) werden besonders im Hochsommer und Frühherbst die anderen Arten zurückgedrängt, so daß letztere zunächst relativ, manchmal aber anscheinend auch absolut seltener werden. Arten mit weniger schwankender Häufigkeit (Daphnien) treten im Frühsommer stärker hervor.
Auch in der Lebensgemeinschaft 5 (Ufervegetation) treten auffallende Schwankungen der Zusammensetzung auf. Populationsexplosionen konnten bei *Pleuroxus truncatus* im Oktober und bei *Chydorus sphaericus* im November beobachtet werden. Andere ebenfalls häufige Arten (besonders *Pleuroxus aduncus*) zeigten keine so auffälligen Häufigkeitsschwankungen.
In den Biotopen 1 bis 6 wurden folgende Arten auch im Winter angetroffen:

1: *Bosmina longirostris, Daphnia ambigua.*
5: *Simocephalus vetulus, Chydorus sphaericus, Pleuroxus aduncus.*
6: *Macrothrix laticornis, Alona affinis, A. quadrangularis, Leydigia quadrangularis.*

4. Untersuchungstechnik

4.1 Fangmethode

Zum Fang wurde ein selbstgefertigtes Stocknetz von ca. 2 m Länge benutzt. Planktonnetz und Boot standen nicht zur Verfügung. Sie wurden auch nicht unbedingt benötigt, da an geeigneten Uferstellen das freie Wasser leicht mit dem Stocknetz zu erreichen war.
Die einzelnen Fänge wurden aus dem Netz in markierte Schraubgläser gegeben. Bei einiger Übung kann man schon im Glas besonders charakteristische Cladoceren an Körperform, Färbung oder Schwimmweise erkennen. Alle Fänge wurden lebend mit nach Hause genommen. Die weniger häufigen oder auffälligen Arten konnten am besten in flachen Schüsseln mit hellem Untergrund mit der Pipette ausgelesen werden. Sehr hilfreich ist auch die Tatsache, daß manche Cladoceren-Arten (besonders einige Chydoriden, Daphnien und *Bosmina*) nach einiger Zeit an der Oberfläche der Wasserprobe erscheinen, wo sie durch die Oberflächenspannung festgehalten werden.

4.2 Bestimmen und Zeichnen

Die Tiere wurden zunächst lebend unter dem Mikroskop betrachtet und möglichst dabei schon bestimmt. Manchmal ist es günstiger, die Tiere zur Bestimmung in 4prozentigem Formalin zu fixieren, z. B. weil dann das Postabdomen ausgestreckt und gut sichtbar ist (Chydoriden). Ein Zergliedern der Tiere zum Zwecke der Bestimmung war nur in Ausnahmefällen (z. B. Moina micrura) nötig. Diese Zergliederung erfolgte mit spitzen Präpariernadeln.
Gezeichnet wurden hauptsächlich formalin-fixierte Tiere. Die Körperhaltung mußte gelegentlich durch einen Vergleich mit lebenden Exemplaren korrigiert werden.

4.3 Präparierung

Seltene Arten und solche, die zur Bestimmung an Herrn Dr. Flößner geschickt werden mußten, wurden nach kurzzeitiger Formalinfixierung stufenweise in 96prozentigem Alkohol (Brennspiritus) überführt und in verkorkten Glasröhrchen aufbewahrt.
Zur mikroskopischen Untersuchung wurden konservierte Tiere in Alkohol mit Glyzerin unterschichtet. Die Tiere sinken in die Glyzerinschicht ab und können in einem Glyzerintropfen auf den Objektträger überführt werden. Einige Zeichnungen wurden nach solchen Glyzerinpräparaten angefertigt. Sie sind haltbarer als Formalinpräparate und können jederzeit aus konservierten Tieren hergestellt werden. Außerdem können die Glyzerinpräparate wieder in Alkohol überführt werden und so der Sammlung erhalten bleiben.

4.4 Zimmerkulturen

Manche (hauptsächlich Plankton-) Arten sterben in den Fanggläsern schnell ab, während andere (besonders Chydoriden) sich ohne weiteres einige Tage halten. Bei sparsamer Fütterung mit Trockenhefe kann die Lebensdauer solcher Kulturen erheblich heraufgesetzt werden.
Wenn man Einzeltiere herausfängt, in Gläser mit Fundortwasser bringt und mit Trockenhefe oder Aquarienschlamm füttert, kann man auch manche Arten einzeln weiterzüchten. In einer solchen Kultur konnten z. B. die Männchen der für Deutschland neuen Art *Pleuroxus denticulatus* gezüchtet werden, was für die Bestimmung sehr wichtig war. Auch manche Daphnien konnten bei Hefefütterung längere Zeit am Leben erhalten und vermehrt werden.

5. Artenliste (systematisch geordnet)

1. *Leptodora kindti* (FOCKE, 1844); bis 18 mm; „Glaskrebs"

Ein einzelnes Exemplar wurde Ende Juli 1972 an Fundort a gefunden. Im Juni 1973 erschienen viele Jungtiere an Fundort d. In einem 2 ha großen Kiesteich bei Thüngersheim wurde die Art im Sommer 1973 regelmäßig und häufig gefunden. Die Mainbucht bei Marktsteft (Fundort d) ist von der gleichen Größe und scheint deshalb pelagischen Arten wie *L. kindti, Daphnia galeata* und *D. cucullata* günstigere Lebensbedingungen zu bieten als die anderen Altwässer. Im September 1974 war die Art auch an den Fundorten a und b häufig.

2. *Sida crystallina* (O. F. MÜLLER, 1776); 3–4 mm;

Die Art wurde im Sommer regelmäßig in der Vegetationszone der Altwässer, besonders häufig aber unter Seerosenblättern gefunden. Beim Umdrehen der Blätter bleiben die Tiere oft an deren Unterseite hängen. Männchen traten im Herbst auf und waren im Oktober häufig.

3. *Diaphanosoma brachyurum* (LIÉVIN, 1848); 0,75–1,4 mm.

Im Hochsommer und Frühherbst wurde die Art sehr häufig gefunden, im Frühsommer seltener. Viele Sexualtiere treten ab September auf und verschwinden etwa Ende Oktober. Mit *Bosmina longirostris* und *Ceriodaphnia pulchella* ist die Art die häufigste Form des Sommerplanktons und ist wie diese nicht auf das freie Wasser beschränkt, sondern dringt auch in das Flachwasser und größere Vegetationslücken vor.

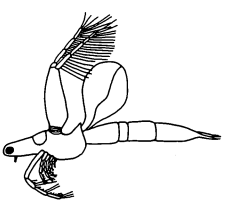


Abb. 1:
Leptodora kindti.
Nach Flößner (1972).



Abb. 2:
Sida crystallina.

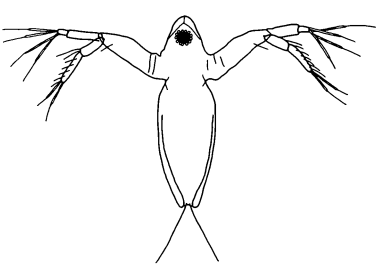


Abb. 3:
Diaphanosoma brachyurum.

4. *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER, 1785; 1,2–3 mm; „Langstacheliger Wasserfloh"

Sehr vereinzelt wurde die Art in den *Ceriodaphnia*-Schwärmen des Flachwassers gefunden, noch seltener im freien Wasser. Sexualtiere wurden im Main-Altwasser nicht gefunden, traten aber im September 1972 in einem kleinen Tümpel am Fundort b auf, der bei normalem Wasserstand vom Main getrennt ist. Im übrigen ist die Art um Würzburg verbreitet und häufig.

5. *Daphnia hyalina* var. *lacustris* LEYDIG, 1860; 1–3 mm.

Daphnia hyalina var. *lacustris* ist an den Fundorten a bis c die häufigste *Daphnia*-Art. Als Plankter kommt sie im freien Wasser, aber auch nicht selten im Flachwasser vor. Die Art ist nur schwach, aber deutlich zyklomorph: Im Sommer tragen die Tiere oft einen abgerundeten, mehr oder weniger hohen Helm (Abb. 5a), der in der restlichen Zeit des Jahres fehlt (Abb. 5b). Im Frühjahr ist das Rostrum auffällig stumpf und ziemlich kurz, sonst viel länger und spitzer. Viel häufiger, mit ähnlicher Zyklomorphose, tritt die Art in einigen Kiesteichen bei Eibelstadt auf. Im Januar und Februar wurden im Main keine *D. hyalina* gefangen, doch könnte die Art durchaus in geringer Dichte überwintern, wie sie dies zumindest in einem der Eibelstädter Kiesteiche tut.

6. *Daphnia galeata* SARS, 1864; 1–2,5 mm.

Die Art wurde im September 1973 vereinzelt am Fundort d gefunden. Am Fundort a konnte sie erst Mitte April 1974 in mäßiger Stückzahl, zusammen mit *D. hyalina* var. *lacustris, D. ambigua* und *D. cucullata,* gefunden werden. Vermutlich tritt sie im großen Thüngersheimer Kiesteich auf. An diesem Fundort konnte die Zyklomorphose beobachtet werden: Die Tiere tragen im Sommer einen hohen, meist zugespitzten Kopfhelm, der zu anderen Jahreszeiten viel niedriger ist oder ganz fehlt. Sexualtiere wurden in Thüngersheim im Juni und Oktober/November 1973 gefunden. Auch im Ellertshäuser See kommt *D. galeata* vor (Sommer 1973).



Abb. 4:
Daphnia longispina.

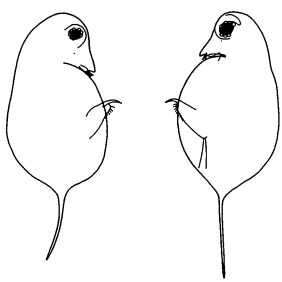


Abb. 5:
Daphnia hyalina var. lacustris:
a) Sommerform mit Kopfhelm,
b) rundköpfige Frühjahrsform.

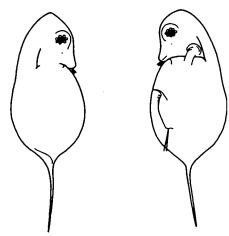


Abb. 6:
Daphnia galeata,
Sommerform.

7. *Daphnia cucullata* SARS, 1862; 1–2,5 mm.

Die Art wurde im Sommer und Herbst 1973 relativ selten an Fundort d gefunden. Am Fundort a wurde sie – wie *D. galeata* – erst im April 1974 in geringer Häufigkeit festgestellt. Wahrscheinlich wird sie hier im Sommer ebenfalls durch andere Arten verdrängt. Auch in den übrigen untersuchten hiesigen Gewässern trat sie meist mit *D. galeata* zusammen auf, z. B. regelmäßig im großen Thüngersheimer Kiesteich und im Sommer 1973 im Ellertshäuser See. An den letztgenannten Fundorten ist sie häufig. Die Zyklomorphose konnte in Thüngersheim studiert werden. (Rundköpfige Frühjahrs- und Herbstform, sehr hoher, gerade zugespitzter Kopfhelm im Sommer.) Sexualtiere traten hier von Ende September bis November auf.

8. *Daphnia ambigua* SCOURFIELD, 1946; 0,65–1,55 mm.

Die Art war **bisher aus Deutschland nicht bekannt.** Im Oktober 1972 wurde sie von uns erstmals im Main (Fundort a) entdeckt und dort bis Ende Mai 1973, dann wieder im Herbst bis Winter 1973/74 gefunden. Im Sommer verschwindet sie (oder wird jedenfalls sehr selten), im Frühjahr und Herbst ist sie etwa so häufig wie *D. hyalina* var. *lacustris*. Im September 1973 erschien sie auch am Fundort d. Die Art scheint zu überwintern, sie war z. B. am 12. 1. 1974 am Fundort a anzutreffen. Sie wurde auch in anderen Gewässern der Umgebung, hauptsächlich Kiesgrubenteichen, gefangen (KRAUS & FLÖSSNER 1976). Männchen wurden am 13. 5. 1973 in einem Weiher bei Marktsteft beobachtet. *D. ambigua* zeigt gelegentlich Zyklomorphose: während die Tiere im Winterhalbjahr stets rundköpfig sind (Abb. 8a), treten im Sommer auch Exemplare mit einer Spitze auf dem Kopf auf (Abb. 8b). Besonders gilt dies für einige Kiesteiche (z. B. in Thüngersheim); aber auch am Fundort d waren im September 1973 solche Tiere vereinzelt anzutreffen.

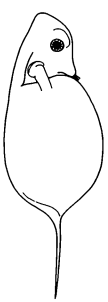


Abb. 7:
Daphnia cucullata,
Herbstform.

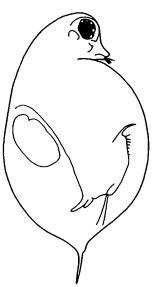


Abb. 8a:
Daphnia ambigua,
rundköpfige Form.

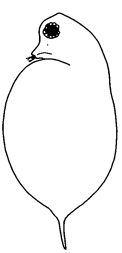


Abb. 8b:
Daphnia ambigua,
spitzköpfige Sommerform.

9. *Daphnia parvula* FORDYCE, 1904; 0,75–1,5 mm.

Auch diese Art ist wie die vorige **neu für Deutschland,** sie war sogar – im Gegensatz zu dieser – **bisher ausschließlich in Amerika gefunden** worden. Erstmals fanden wir sie im Sommer 1972 in einem Kiesteich bei Eibelstadt, bestimmt werden konnte sie aber erst ein Jahr später. Inzwischen (Sommer 1973) hat sie Einsle auch im Bodensee und im Bergsee bei Säckingen gefunden (Flößner, briefliche Mitteilung). Die Art wurde im Juni und September 1973 an Fundort d relativ häufig gefunden. An Fundort c (Dezember 1973) war sie seltener, sie fehlt wahrscheinlich am Fundort a. Die anderen hiesigen Fundorte sind wiederum hauptsächlich Kiesteiche. Männchen wurden von Oktober bis November 1973 gefunden, u. a. auch an Fundort c. *D. parvula* und *D. ambigua* sind höchstwahrscheinlich aus Nordamerika hier eingeschleppt worden. Die sehr widerstandsfähigen Dauereier könnten z. B. durch Geländefahrzeuge anläßlich von Manövern („Big lift") verschleppt worden sein. Bemerkenswert ist jedoch, daß sich beide Arten hier relativ gut in die vorgefundene Lebensgemeinschaft eingefügt zu haben scheinen, obwohl ihre „ökologischen Nischen" durch einheimische Plankton-Daphnien besetzt sind. Vielleicht sind gerade neu angelegte Kiesgrubenteiche in dieser Hinsicht günstig für Zuwanderer, da sie bei einer Erstbesiedlung allen eingeschleppten Arten gleiche Chancen bieten.

10. *Ceriodaphnia pulchella* SARS, 1862; 0,4–0,86 mm.

C. pulchella wird im Sommer im ufernahen Flachwasser und zwischen Pflanzen, zusammen mit *Bosmina longirostris* und *Diaphanosoma brachyurum,* in großen Mengen gefunden. Im Hochsommer bildet dieses Flachwasserplankton dichte, wolkenartige Schwärme. Die drei genannten Arten finden sich aber auch ebenso regelmäßig und sehr zahlreich im freien Wasser. Ende September 1972 und Ende Oktober 1976 traten Sexualtiere auf.

11. *Ceriodaphnia reticulata* (JURINE, 1820); 0,5–1,5 mm.

Die Art kommt viel seltener als *C. pulchella* vor, ist aber im Flachwasserplankton ihr regelmäßiger Begleiter. Sexualtiere wurden Anfang Oktober 1972 gefunden.

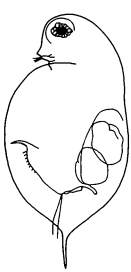


Abb. 9:
Daphnia parvula.



Abb. 10:
Ceriodaphnia pulchella.

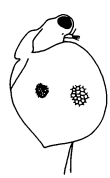


Abb. 11:
Ceriodaphnia reticulata.

12. *Ceriodaphnia megops* SARS, 1862; 0,7–1,6 mm.

Die Art ist im Main seltener als *C. pulchella,* aber häufiger als *C. reticulata,* und kommt mit diesen zusammen im Uferplankton vor. Ein starker Rückgang der Population, begleitet vom Auftreten von Sexualtieren, wurde im Oktober 1972 beobachtet.

13. *Ceriodaphnia laticaudata* P. E. MÜLLER, 1867; 0,6–0,9 mm.

C. laticaudata ist die „Zwillingsart" zur nachfolgend beschriebenen *C. rotunda* und wurde mit dieser gemeinsam, etwa gleich häufig, am Fundort a gefunden. Beide Arten sind hier weitaus seltener als die anderen Ceriodaphnien und treten auch nur an wenigen Uferstellen auf, die durch Bäume beschattet werden. Die Ähnlichkeit von *C. laticaudata* und *C. rotunda* ist bei der Main-Population besonders auffällig, da die typische Kopfform und Schalenbestachelung von *C. rotunda* hier nur mäßig ausgeprägt ist. Im Mai und Juni 1973 wurde *C. laticaudata* auch in einem verlandenden Waldtümpel im Gramschatzer Wald, in einem Weiher bei Lindelbach und im Schwemmsee bei Höchberg gefunden. Ein Ephippien-Weibchen Ende Oktober 1976 am Fundort a.

14. *Ceriodaphnia rotunda* SARS, 1862; 0,75–1,0 mm.

Zum Vorkommen im Main vgl. *C. laticaudata.* Die seltene Art wurde vor mir nur einmal in nur einem Exemplar in Unterfranken gefunden. Ein Massenvorkommen mit Sexualtieren wurde im Juni 1973 in einem kleinen Tümpel bei Eibelstadt festgestellt. Durch Müllablagerung war das Wasser des Tümpels stark verschmutzt und trüb. Vereinzelt tritt *C. rotunda* auch in einem der Teiche im Zeubelrieder Moor auf. Ferner wurde sie im Juni 1973 in einem Kleinteich in der Nähe von Neustadt/Aisch und in einem Weiher bei Marktsteft, sowie am 31. 7. 1973 in einem Teich bei Erlangen gefunden.



Abb. 12:
Cerdiodaphnia megops.

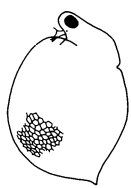


Abb. 13:
Ceriodaphnia laticaudata.



Abb. 14:
Ceriodaphnia rotunda.

15. *Simocephalus vetulus* (O. F. MÜLLER, 1776); 1,2–3,8 mm.

S. vetulus kommt in der Ufervegetation der Main-Altwässer häufig vor. Die Art ist auch den ganzen Winter über ziemlich häufig. Männchen Ende Oktober 1976 am Fundort a.

16. *Simocephalus exspinosus* var. *congener* (KOCH, 1841); 1,5–3,8 mm.

Im Sommer ist die Art im Main ebenso häufig wie *S. vetulus*. Meist wurden beide Arten gemeinsam gefunden. Ende September 1972 wurde im Main ein Ephippien-Weibchen angetroffen, zur gleichen Zeit traten Sexualtiere im Zeubelrieder Moor auf. Ephippien-Weibchen auch Ende Oktober 1976 am Fundort a.

17. *Scapholeberis mucronata* (O. F. MÜLLER, 1785); 0,6–1,2 mm.

S. mucronata wurde hauptsächlich in Vegetationslücken direkt am Ufer gefunden. Im späten Frühjahr und Sommer ist sie dort sehr häufig. Sexualtiere wurden Anfang Oktober 1972 beobachtet. Massenentwicklung der Art – zusammen mit *Polyphemus pediculus* – im Mai 1975 an bewachsenen Uferstellen. Sexualtiere Ende Oktober 1976 an Fundorten a und c.

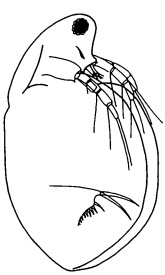


Abb. 15:
Simocephalus vetulus.

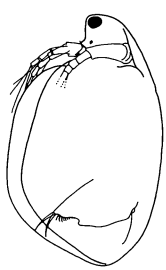


Abb. 16:
Simocephalus exspinosus var. congener.

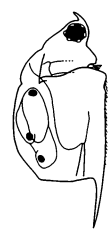


Abb. 17:
Scapholeberis mucronata.

18. *Scapholeberis aurita* (FISCHER, 1849); 1–2 mm.

Die Art wurde im Sommer und Herbst 1972 und 1973 am gleichen Biotop wie *S. mucronata* gefunden, aber viel seltener und nur an wenigen Uferstellen des Fundortes a. Parthenogenetische Weibchen waren in der Regel bläulich, die Sexualtiere rötlich gefärbt. Erstere trugen bis zu 41 Embryonen. Sexualtiere traten von Ende September bis Anfang Oktober 1972 auf. Unser Fund von *S. aurita* in den Main-Altwässern ist der erste Nachweis dieser sehr seltenen Art für Unterfranken. In größerer Zahl wurde die Art Anfang April 1974 – zusammen mit der ebenso seltenen *Scapholeberis kingi* SARS, 1903 – in einem flachen Restgewässer des verlandenden Altmains bei Grafenrheinfeld angetroffen. Sexualtiere auch Ende Oktober 1976 am Fundort a.

19. *Moina micrura* KURZ, 1874; 0,5–1,2 mm.

Die in Deutschland sehr seltene Art wurde vereinzelt im Sommerplankton an den Fundorten a und d gefunden. Dies ist der erste Nachweis von *M. micrura* für Unterfranken.

20. *Bosmina longirostris* (O.F . MÜLLER, 1785); 0,25–0,7 mm;

B. longirostris wurde sehr häufig im Sommerplankton im Freiwasser und in Ufernähe zusammen mit *Diaphanosoma brachyurum* und *Ceriodaphnia pulchella* angetroffen. Im Gegensatz zu diesen Arten kommt sie auch im Winter vor. Sie war z. B. Anfang Dezember (wenn die anderen Plankter verschwinden bzw. schon fehlen) noch häufig. Später nimmt ihre Dichte stark ab, doch ist sie den ganzen Winter hindurch anzutreffen. Männchen wurden von Anfang Oktober an gefunden.

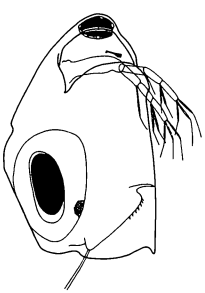


Abb. 18:
Scapholeberis aurita, Ephippium-Weibchen.



Abb. 19:
Moina micrura.
Nach Wesenberg-Lund (1939).

a) Partheno-Weibchen



b) Männchen.



Abb. 20:
Bosmina longirostris:

21. *Iliocryptus agilis* KURZ, 1878; 0,6–1 mm.

Die Art ist im Main eine typische Schlammform, die im Sommer nicht allzu selten ist, aber wegen ihrer versteckten Lebensweise und ihrer trägen Bewegungen im Fangglas nicht sehr auffällt. Da *I. agilis* bisher wenig und in Unterfranken noch gar nicht gefunden wurde, sollen die anderen hiesigen Fundorte und Funddaten der Art hier mit aufgezählt werden: Großer Kiesgrubenteich bei Thüngersheim (6. 6. 1973), Ellertshäuser See (7. 7. 1973), großer Kiesgrubenteich bei Marktsteft (24. 10. 1973).

22. *Macrothrix laticornis* (JURINE, 1820); 0,3–0,7 mm.

Die Art ist im Main relativ selten. Die Tiere leben hier dicht über dem Schlammboden oder in der obersten Schlammschicht. Sie wurden vereinzelt im Sommer gefangen, jedoch auch in größerer Zahl Mitte Januar 1974 auf einem durch Hochwasser überschwemmten Damm in nur ca. 10 cm tiefem Wasser. *M. laticornis* scheint also im Main zu überwintern. Auch im Zeubelrieder Moor und in einem Kiesteich bei Eibelstadt wurde die Art gefunden.

23. *Camptocercus rectirostris* SCHOEDLER, 1862; 0,7–1,4 mm.

Die Art wurde nur einmal, im September 1972 am Fundort b, in einem kleinen Myriophyllum-Bestand in geringer Stückzahl gefangen. Der von *C. rectirostris* bevorzugte Kleinbiotop (feinfiedrige Unterwasserpflanzen) fehlt in den meisten Main-Altwässern ganz, und vermutlich ist das Wasser für die Art auch nicht sauber genug. Aber auch in anderen Gewässern um Würzburg wurde sie bisher nur einmal gefunden (Weiher bei Marktsteft, Juli 1973).

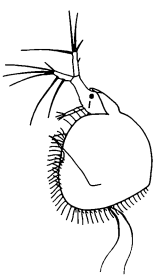


Abb. 21:
Iliocryptus agilis



Abb. 22:
Macrothrix laticornis.

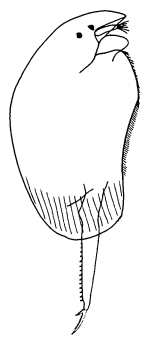


Abb. 23:
Camptocercus rectirostris.

24. *Alona quadrangularis* (O. F. MÜLLER, 1785); 0,5–0,7 mm.

Die Art wurde zuerst Ende November bis Anfang Dezember 1972 vereinzelt gefunden. Sie ist seltener als *A. affinis*. In größerer Stückzahl kam sie Ende Januar 1974 in einer Schlammprobe von Fundort a vor, zusammen mit *A. affinis* und *Leydigia quadrangularis*. Sie scheint also zu überwintern, wie an anderen hiesigen Fundorten auch. Männchen wurden an anderen Fundorten bei Würzburg im Oktober und November gefunden. Zwei Ephippien-Weibchen Mitte Oktober 1976 am Fundort a.

25. *Alona affinis* (LEYDIG, 1860); 0,6–1,3 mm.

Die Art ist im Main nicht ausgesprochen häufig. Im Sommer sind andere Chydoriden sehr viel häufiger, doch verschiebt sich dieses Verhältnis im Winter zugunsten der überwinternden Arten, zu denen *A. affinis* gehört. Z. B. wurde letztere Ende Januar 1974 in größerer Menge in einer Schlammprobe gefunden, darunter waren auch Männchen. An anderen Fundorten bei Würzburg traten Sexualtiere im November 1972 und 1973 auf. Ein Männchen in Schlammprobe von Fundort a im November 1976.

26. *Alonarectangula* SARS, 1862; 0,3–0,5 mm.

Auf Schlamm- und Sandgrund wurde die Art meist zusammen mit *Disparalona rostrata* angetroffen, sie ist jedoch nicht sehr häufig. Sexualtiere wurden Anfang November 1972 gefunden.



Abb. 24:
Alona quadrangularis.



Abb. 25:
Alona affinis.

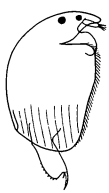


Abb. 26:
Alona rectangula.

27. *Alona costata* SARS, 1862; 0,4–0,65 mm.

Zwei Exemplare wurden Ende April 1973 am Fundort b gefunden; die Art ist also sicher im Main nicht sehr häufig.

28. *Alona guttata* SARS, 1862; 0,22–0,45 mm.

Von dieser Art wurden bisher nur 4 Exemplare Mitte März 1974 am Fundort a gefunden. Allerdings übersieht man die kleine Art in einer Probe mit vielen anderen Chydoriden leicht, deshalb muß sie im Main durchaus nicht extrem selten sein. Ziemlich häufig war sie Ende März 1973 in einem Kleinteich bei Zellingen.

29. *Leydigia quadrangularis* (LEYDIG, 1860); 0,7–1 mm.

Die Art wurde meistens in einzelnen Exemplaren gefunden, ist aber nicht ausgesprochen selten. Sie findet sich auch im Winter und war z. B. Ende Januar 1974 in einer Schlammprobe (zusammen mit *Alona affinis* und *A. quadrangularis*) häufig. Auch in anderen Gewässern um Würzburg kommt *L. quadrangularis* vor. Ein Männchen im Mai/Juni 1975 am Fundort a.



Abb. 27:
Alona costata.



Abb. 28:
Alona guttata.

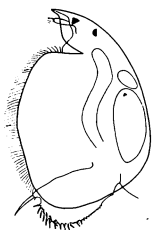


Abb. 29:
Leydigia quadrangularis.

30. *Graptoleberis testudinaria* (FISCHER, 1848); 0,43–0,7 mm;

Die Art ist im Main nicht häufig, sie findet sich vereinzelt in der Pflanzenzone. Etwas häufiger wurde sie im September 1972 am Fundort b in einem kleinen *Myriophyllum*-Busch angetroffen. Männchen wurden Ende November bis Anfang Dezember 1972 gefunden.

31. *Disparalona rostrata* (KOCH, 1841); 0,4–0,65 mm.

D. rostrata wurde am Fundort a auf Sand- und Schlammgrund am flachen Ufer angetroffen, aber nie in größeren Stückzahlen. Sexualtiere wurden Mitte Oktober bis Anfang November 1972 gefunden. Die Art ist um Würzburg ziemlich verbreitet.

32. *Pleuroxus truncatus* (O. F. MÜLLER, 1785); 0,5–0,75 mm.

Die Art ist im Main gelegentlich sehr häufig, besonders im Herbst (Maximum im Oktober 1972); manchmal ist sie sogar der dominierende Chydoride. Sexualtiere wurden im Oktober gefunden, kurz vor einem starken Rückgang der Populationsdichte. Im Spätherbst wird die Art zunehmend durch *Chydorus sphaericus* ersetzt, der dann in beträchtlicher Stückzahl überwintert. In einer Probe von Anfang Dezember 1972 wurden Tiere mit auffälliger Formabweichung (meist verkürztem, wie abgebrochen aussehendem Rostrum) gefunden (Degeneration?).



Abb. 30:
Graptoleberis testudinaria.



Abb. 31:
Disparalona rostrata.



Abb. 32:
Pleuroxus truncatus.

33. *Pleuroxus aduncus* (JURINE, 1820); 0,43–0,77 mm.

P. aduncus ist im Main verbreitet und häufig, gelegentlich so häufig wie der üblicherweise vorherrschende *Chydorus sphaericus*. Im Herbst konnte – anders als bei *P. truncatus* und *Chydorus sphaericus* – keine Massenentfaltung beobachtet werden. Vereinzelt kommt die Art auch noch im Winter vor (z. B. noch im Januar 1974).

34. *Pleuroxus uncinatus* BAIRD, 1850; 0,58–0,75 mm.

Die Art wurde im Main vereinzelt gefunden, sie ist jedenfalls viel seltener als *P. aduncus*. Die meist als typisch abgebildete Form mit dem vorgebogenen Rostrum (Abb. 34a) ist im Main kaum häufiger als die „abnorme" mit geradem Rostrum (Abb. 34b). Die Art wurde außerdem in Kiesteichen (Thüngersheim, Marktsteft) sowie in einem Teich bei Erlangen gefunden.

35. *Pleuroxus denticulatus* BIRGE, 1879; 0,52–0,63 mm.

Einzelne Exemplare der **aus Deutschland bisher nicht bekannten** Art wurden im Oktober und Dezember 1973 am Fundort d und in einem benachbarten Kiesteich gefunden. Die Tiere konnten im Zimmer bei Hefefütterung erfolgreich vermehrt werden, auf diese Weise wurden auch Männchen erhalten. Einzelne Exemplare Ende Juni und Anfang Oktober 1975 auch am Fundort a. Ziemlich häufig im September 1975 und Juli 1976 in einem Kiesteich bei Thüngersheim, im Juli 1977 in einer Mainbucht bei Schwarzenau und im Juli 1982 in einem Kiesteich bei Eibelstadt.



Abb. 33:
Pleuroxus aduncus.

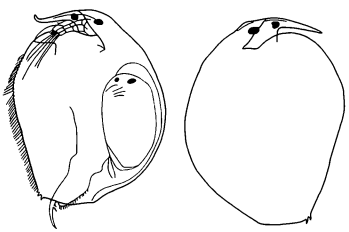


Abb. 34:
Pleuroxus uncinatus:
a) mit gebogenem Rostrum.
b) mit geradem Rostrum.

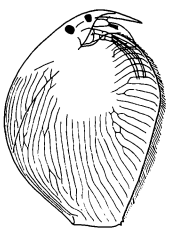


Abb. 35:
Pleuroxus denticulatus

36. *Chydorus sphaericus* (O. F. MÜLLER, 1785); „Linsenkrebs"; 0,3–0,5 mm.

Die Art ist in den Main-Altwässern häufig, aber an einigen Stellen wird sie gelegentlich durch *Pleuroxus truncatus* (im Frühherbst) oder *P. aduncus* zurückgedrängt. Sie hat anscheinend ihr Häufigkeitsmaximum im November, ist aber auch den ganzen Winter hindurch häufig. Männchen konnten erstmals Anfang November 1972 beobachtet werden, die Sexualität scheint im Main aber stark reduziert zu sein.

37. *Pseudochydorus globosus* (BAIRD, 1843); 0,7–0,9 mm.

Bisher konnten von dieser Art im Main nur gelegentlich (im Sommer) Einzelexemplare gefunden werden. Viel häufiger war die Art Ende Oktober 1973 in einem Kiesteich bei Marktsteft. (Vermutlich war hier das Nahrungsangebot durch das Absterben des Sommerplanktons besonders groß.) In dieser Probe befanden sich auch viele Männchen. Ein Männchen Mitte November 1976 auch an Fundort a.

38. *Polyphemus pediculus* (LINNAEUS, 1761); 0,8–1,8 mm; „Raubwasserfloh".

Die Art bewohnt im Main etwa den gleichen Biotop wie *Ceriodaphnia pulchella,* die vielleicht zu ihren Beutetieren zählt. Bei Massenentfaltung des Sommerplanktons wird sie ebenfalls häufig. Sie findet sich dann in und zwischen den wolkenartigen Planktonschwärmen im Flachwasser. Sexualtiere wurden im Oktober 1972 gefunden. Auffällige Massenentwicklung – mit *Scapholeberis mucronata* – Ende Mai 1975 an bewachsenen Uferstellen des Fundorts a; daneben kaum andere Arten.



Abb. 36:
Chydorus sphaericus

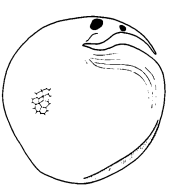


Abb. 37:
Pseudochydorus globosus



Abb. 38:
Polyphemus pediculus

Nachtrag zur Artenliste (1982):

39. *Moina brachiata* (JURINE, 1820); 1,0–1,5 mm.

Ein einzelnes Exemplar, neben zahlreichen *Moina micrura,* Anfang Juli 1976 am Fundort a.

40. *Iliocryptus sordidus* (LIÉVIN, 1848); 0,7–1,1 mm.

Ein Exemplar im November 1975 am Fundort a. In Schlammprobe vom gleichen Fundort im November 1976 neun weitere Exemplare, neben nur zwei *Iliocryptus agilis.*

41. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller, 1785); 1,5–4 mm.

Vereinzelt Mitte November 1974 am Fundort b.

42. *Pleuroxus laevis* SARS, 1862; 0,5–0,65 mm.

Vereinzelt (auch Ephippium-Weibchen) im Oktober 1975 am Fundort a. Sehr häufig (mit Männchen) im September 1972 in einem Parkteich in Veitshöchheim.

6. Zusammenfassung

Diese Arbeit ist eine Bestandsaufnahme der Cladoceren in Mainaltwässern bei Würzburg. Es konnten 42 Arten festgestellt werden. Darunter sind einige seltene, aus Unterfranken bisher nicht bekannte Cladoceren, wie aus dem Vergleich mit der einzigen bisherigen Bestandsaufnahme (KLIE 1950) hervorgeht. Besonders unerwartet war der Nachweis dreier für Deutschland neuer Arten: *Daphnia parvula, D. ambigua* und *Pleuroxus denticulatus.*

Literaturverzeichnis

BROOKS, J. L.: The Systematics of North American Daphnia. Mem. Connect. Acad. Arts Sci. *13,* 1–108 (1957).
BROOKS, J. L.: Cladocera. In: H. B. Ward and G. C. Whipple, Freshwater Biology (2nd Ed.), S. 587–656. Wiley, New York 1959.
FLÖSSNER, D.: Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda. Fischläuse, Branchiura. (F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 60. Teil.) 501 S. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1972.
FRYER, G.: Evolution and Adaptive Radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): A Study in Comparative Functional Morphology and Ecology. Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B Biol. Sci. No. 795, *254,* 221–385 (1968).
HERBST, H. V.: Blattfußkrebse (Phyllopoden: Echte Blattfüßer und Wasserflöhe). 130 S. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1962.

KLIE, W.: Entomostraken aus Unterfranken. Mitt. Naturwiss. Mus. Aschaffenburg N. F. Heft *4,* 15–28 (1950).
KRAUS, K. und D. FLÖSSNER: Zwei für Mitteleuropa neue Cladoceren-Arten (Daphnia ambigua Scourfield und Daphnia parvula Fordyce) aus Süddeutschland. Crustaceana *30,* 301–309 (1976).
LIEDER, U.: Der Stand der Zyklomorphoseforschung. Naturwissensch. *38,* 39–44 (1951).
SMIRNOV, N. N.: Pleuroxus (Chydoridae): Morphology and Taxonomy. Hydrobiologia (The Hague) *28,* 161–194 (1966).
WAGLER, E.: Crustacea Entomostraca, 1. Ordnung: Branchiopoda, Phyllopoda = Kiemenfüßer. Handbuch der Zoologie Bd. 3, 1. Hälfte, S. 305–398. W. de Gruyter u. Co., Berlin u. Leipzig 1926/27.
WESENBERG-LUND, C.: Biologie der Süßwassertiere. Wirbellose Tiere. 817 S. J. Springer, Wien 1939.

Karin KRAUS
Kopernikusstr. 23, 8708 Gerbrunn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1980-1981

Band/Volume: 21-22

Autor(en)/Author(s): Kraus Karin

Artikel/Article: Die Cladoceren (Wasserflöhe) der Main-Altwässer zwischen Würzburg und Randersacker 172-198