Zur Cladocerenfauna eines Waldteiches und eines Stadtteiches. Langzeitbeobachtungen im Vareler Mühlenteich und Oldenburger Dobbenteich

Werner Hollwedel

Abstract Long-term investigations on the occurrence of cladoceran species were made in a forest pond (1961-2001) and an urban pond (1991-2001). Altogether 54 species were found, eleven of which occurred only in the forest pond, four only in the urban pond. Both water bodies were invaded by the North American species *Daphnia ambigua, D. parvula* and *Pleuroxus denticulatus*. Except for this the species composition in the urban pond did not change; in the forest pond several species were not refound after the bottom had been cleared and grass-carps been introduced.
Keywords: cladocera, forest pond, urban pond, long-term investigations, invasion of North American species.

1. Einleitung

Während des Studiums 1948 war ich zum ersten Mal am Dobbenteich in Oldenburg. Ein Jahr später während des Landschulpraktikums führte mich eine Radwanderung an den Mühlenteich in Varel. Beide Gewässer, so schien mir schon damals, sind für Beobachtungen im Biologieunterricht hervorragend geeignet. 1961 begann ich mit Probenahmen im Mühlenteich, um von meinen Schülern der Realschule Varel Lebendbeobachtungen anstellen zu lassen (Hollwedel 1972) und allgemeine biologische Kenntnisse am Plankton zu vermitteln, wie schon Zacharias (1907) vorgeschlagen hatte. Die damals vorgefundene Artenvielfalt, insbesondere der zu den Kleinkrebsen gehörenden Wasserflöhe, veranlaßte mich, über einen längeren Zeitraum die Entwicklung dieser Tiergruppe im Mühlenteich zu verfolgen. In den 80er Jahren beobachtete ich, daß nordamerikanische Anomopda-Arten einwanderten, die erstmals Anfang der 70er Jahre in Deutschland festgestellt worden waren (Flössner & Kraus 1976). Daher habe ich seit 1991 über einen Zeitraum von elf Jahren vergleichende Untersuchungen im Dobbenteich in Oldenburg durchgeführt.
In dieser Arbeit werden die Artenzusammensetzungen der Cladoceren eines Waldteiches und eines Stadtteiches gegenübergestellt und deren Veränderungen beschrieben.

2. Die untersuchten Gewässer

2.1. Der Mühlenteich in Varel

Das allgemein als „Mühlenteich“ bezeichnete Gewässer liegt im Westen von Varel/Jadebusen und besteht aus dem Kleinen Mühlenteich und dem mit ihm durch eine Rohrleitung verbundenen Großen Mühlenteich (Abb. 1). Es handelt ich um „Reste einer einstmals großen Zahl natürlicher Senken“ (Informationstafel, angefertigt von W. Faltysek). Mönche benutzten die Teiche vor mehr als tausend Jahren zur Karpfenzucht. Eine Wassermühle, deren genauer Standort nicht bekannt ist, soll hier am Mühlenteich gestanden haben, worauf der Name hinweist. Der Kleine und Große Mühlenteich sind durch einen begehbaren Damm getrennt, der Teilstück eines Spazierwegs um den Großen Mühlenteich ist.
Das Niederschlagswasser aus den landwirtschaftlich genutzten, teilweise ehemaligen Moorgebieten, gelangte durch die Nordender Leke in den Großen Mühlenteich sowie durch den Verbindungsdamm vom Kleinen in den Großen Mühlenteich. Seit 1971 wird die Leke an beiden Teichen vorbeigeführt. Nur in Trockenzeiten wird das Wasser der aufgestauten Leke vom Sperrschott in den Kleinen Mühlenteich geleitet. In der meisten Zeit des Jahres werden die Teiche mit Wasser aus dem Waldgebiet und dem höher gelegenen Hollerorth Teich („Silbersee“) gespeist. Am Nordostufer

Abbildung 1: Lage des Vareler Großen und Kleinen Mühlenteichs im Staatsforst Seghorn an der Landesstraße L818. Die Nordender Leke wird an den beiden Teichen vorbeigeführt; in Trockenzeiten kann mit Hilfe eines Sperrschotts (Sp) Wasser in den Kleinen Mühlenteich geleitet werden. x = „Mönch“, der den Wasserstand des Großen Mühlenteichs reguliert und verhindert, daß Fische den Teich verlassen. • = Probenahmestellen.
Figure 1: Location of the Großer and Kleiner Mühlenteich Varel in the State Forest at the road L818. The Nordender Leke passes the ponds; during a drought its water can be led into the small pond by a barrier. x = „Monk“ which regulates the water level of the Großer Mühlenteich and prevents fish from leaving the pond. • = Sampling localities.

des Großen Mühlenteiches wurde ein „Mönch“, ein regulierbarer Wasserüberlauf, eingebaut, durch den überschüssiges Wasser in die Leke abfließt. 1984 wurde die Rohrleitung beim Verbindungsdamm durch den Einbau eines Mönches abgesichert, damit vom Großen Mühlenteich keine Fische mehr in das Nachbargewässer gelangen können.
Die Größe des Mühlenteiches wird von Hinck (1953) mit fast sechs ha angegeben. Nach den Sanierungsarbeiten und Bodenablagerungen an einigen Uferstellen dürfte die Wasserfläche schätzungsweise nur noch fünf ha betragen. Die Tiefe von gut einem Meter verringert sich jährlich durch organische Ablagerungen und eingewehtes Laub; im Winter ist gefahrloses Schlittschuhlaufen möglich.
Vor 1971 wurde der Mühlenteich jährlich abgelassen, und es wurden „mehrere Zentner Karpfen, Hechte, Aale und Schleie“ gefangen (Hinck 1953). Starker Laubfall und Eutrophierung führten zu Verflachung und Verlandung des Großen Mühlenteiches, sodaß die damals zugelassenen Ruderboote gelegentlich Grundberührung hatten. 1954 erfolgte eine schonende Aufreinigung und Entschlammung des Gewässers von Hand und mit Loren. Uferränder mit etwa „fünf Meter breiten Schilf- und Rohrkolbenstreifen“ (Hinck 1954) sowie eine tiefe Stelle mit Unterwasserpflanzen blieben erhalten. Knapp zwanzig Jahre später war eine weitere Pflegemaßnahme erforderlich (Hinck 1971). Diesmal wurde schweres Gerät eingesetzt. Schaufelbagger mit Raupenantrieb schoben Schlamm ans Ufer, sodaß an einigen Stellen neue Böschungen entstanden. Ein Teil des Lehmbodens wurde abgefahren. Am nördlichen und nordwestlichen Litoral liegt jetzt feiner Sand frei. Gegen die starke Vermehrung der Unterwasserpflanzen wurden 1976 vom Fischereiverein Graskarpfen eingesetzt (de Levie 1976). Heute leben neben den oben genannten Fischarten Zander, Sonnenbarsche, Brassen, Schleie, Rotfeder und Rotauge in diesem Teich. Auch der Bitterling ist vorhanden, der zum Brüten genügend Teichmuscheln vorfindet (Faltysek mündl. Mitt.).
Die Ufervegetation im Großen Mühlenteich (Abb. 2) ist stark zurückgegangen. Nur ein schmaler Streifen mit Binsen und geringe Bestände an Rohrkolben, Gelber Schwertlilie und Froschlöffel sind noch vorhanden. Die Unterwasserpflanzen sind stark reduziert; sie behindern keine Boote mehr, die in den 70er Jahren abgeschafft wurden. Aber der Lebensraum mit submerser Vegetation fehlt der Fischbrut, den Insektenlarven und Kleinkrebsen. Die einst üppigen Bestände der Wasserfeder (*Hottonia palustris*) im Südwestzipfel des Großen Mühlenteiches sind verschwunden.
Schwimmblattpflanzen fehlen weitgehend, nur vereinzelt findet man Laichkräuter. Die Wassertiefe der Seitenkanäle beträgt wenige Dezimeter; der Lehmboden ist mit einer dicken Laubschicht bedeckt.
Der Kleine Mühlenteich ist in den letzten zehn Jahren stark verlandet (Abb. 3), auch zur Teichmitte hin, sodaß die freie Wasserfläche sehr verkleinert ist. Torfmoos-Polster (*Sphagnum* sp.) sind weitgehend verschwunden. Binsenbestände haben zugenommen. Gelbe Schwertlilie, Rohrkolben und Schilf sind im Rückgang begriffen und nur noch im Feuchtgebiet am Verbindungsgraben vorhan-

Abbildung 2: Großer Mühlenteich, Blick vom Verbindungsdamm nach Norden.
Figure 2: Großer Mühlenteich, view from the dam to the north.

den. Im tieferen Wasser gibt es einen kleineren Teichrosenbestand. Seit längerer Zeit lebt der Bisam im Kleinen Mühlenteich und beeinflußt die Entwicklung der Vegetation.
Bei Trockenheit und niedrigem Wasserstand kommt es im äußerst flachen Kleinen Mühlenteich zu starker Sauerstoffzehrung und Fischsterben. Im Juli 1992 bestand keine Verbindung mehr zwischen den beiden Teichen. Im August 1994 mußte sauerstoffreiches Wasser aus dem Großen Mühlenteich ins Nachbargewässer gepumpt werden (Hippen 1994).
Ein leichter Anstieg der pH-Werte ist im Laufe der Untersuchungszeit festzustellen (Tab. 1), ebenfalls auch starke Schwankungen. Der pH-Wert des Wassers der Leke variierte 1992 zwischen 4,5 und 5,7, was dem Wert des Kleinen Mühlenteiches 1970 entsprach.
Die Leitfähigkeit wies nur geringe Unterschiede auf: Kleiner Mühlenteich 120-220 µS/cm, Großer Mühlenteich 125-225 µS/cm. Deutliche Differenzen ergaben die Messungen der Gesamthärte 1992: Nordender Leke 2,0-7,0° dH, Kleiner Mühleneich 2,3-5,0° dH, Großer Mühlenteich 3,0-5,8° dH (Faltysek mündl. Mitt.).

Abbildung 3: Kleiner Mühlenteich, Blick vom Verbindungsdamm nach Süden.
Figure 3: Kleiner Mühlenteich, view from the dam to the south.

Tabelle 1: pH-Werte im Großen und Kleinen Mühlenteich (Varel) und der Nordender Leke.
Table 1: pH in Großer and Kleiner Mühlenteich (Varel) and in the Nordender Leke.

	1970-71	1992	1998	1999	2000	2001
Großer Mühlenteich (Hollwedel)	4,7-5,7	5,5	5,7	5,9	5,3-6,5	
Gr. Mühlent. monatlich (Faltysek)		6,0-7,2	6,8-7,8	6,8-8,0	6,8-7,5	6,5-7,8
Kleiner Mühlenteich (Hollwedel)	4,7-5,7	5,5			4,7-5,0	
Kl. Mühlent. monatlich (Faltysek)		6,0-7,0				
Nordender Leke (Faltysek)		4,7-5,7				

2.2. Die Dobbenteiche

Auch beim Oldenburger Dobbenteich im Westen der Altstadt unterscheiden wir zwei Gewässer, den westlichen Kaiserteich und den östlichen Wittschiebenteich (Abb. 4). Die Nord- und Südufer des Kaiserteiches sind von Straßen und Häusern gesäumt. Im Westen grenzen die Dobbenwiesen an den Teich; im Osten trennt die Tappenbeckstraße, die den Verbindungsgraben überbrückt, die beiden Gewässer. Den Kaiserteich kann man auf einem Spazierweg umrunden. Am Südufer des Wittschiebenteiches steht das mächtige Gebäude der Berzirksregierung, die übrigen Ufer werden vom Gymnasium Cäcilienschule und von Privatgrundstücken begrenzt (Abb. 5). Den Eigentümern ist es erlaubt, Teile des Wittschiebenteiches mit Ruderbooten zu befahren; auf dem Kaiserteich sind keine Boote zugelassen. Niederschlagswasser fließt von den angrenzenden Grundstücken und den Dobbenwiesen zu. Der Abfluß erfolgt vom Wittschiebenteich durch den öffentlichen Wasserzug 15a zur Haaren.
Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die beiden annähernd gleich großen Teiche in der jetzigen Gestalt ausgehoben; der Aushub diente zur Erhöhung des sumpfigen Geländes. Die Wasserfläche beider Teiche zusammen beträgt etwa 5,5 ha und entspricht damit etwa dem Großen Mühlenteich in Varel. Die Tiefenmessungen vom April 1990, die von Mitgliedern des Sportfischervereins Oldenburg erstellt wurden, weisen eine maximale Tiefe von 3,50 m im Kaiserteich und 4,80 m im Wittschiebenteich aus. Durch organische Ablagerungen dürften die gemessenen Tiefen heute allerdings nicht mehr vorhanden sein. Die Ufer im Wittschiebenteich sind sehr steil. Beide Teiche werden von Weiden, Pappeln und Eichen umstanden, wodurch an manchen Stellen dicke Schichten des eingewehten Laubs abgelagert wurden.

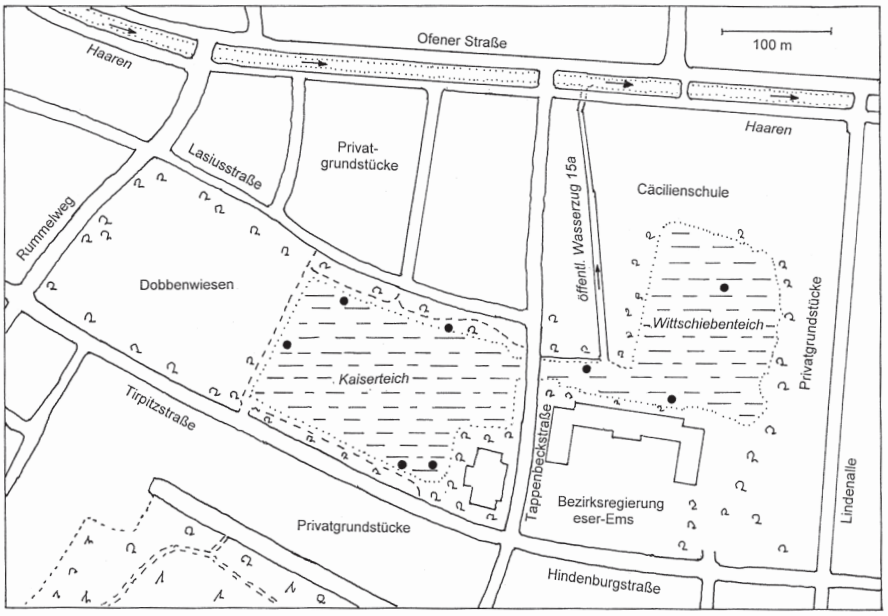


Abbildung 4: Lage der Dobbenteiche in der Stadt Oldenburg. • = Probenahmestellen.
Figure 4: Location of the Dobbenteich in the city of Oldenburg. • = Sampling localities.

Abbildung 5: Wittschiebenteich, Blick vom Südufer nach Norden.
Figure 5: Wittschiebenteich, view from the southern pondside to the north.

Abbildung 6: Kaiserteich, Westufer mit Beständen der Weißen See- und Gelben Teichrosen.
Figure 6: Kaiserteich, western pondside with *Nymphaea alba* and *Nuphar lutea*.

Im Kaiserteich sind große Flächen mit See- und Teichrosen bestanden (Abb. 6), im Wittschiebenteich nur am flacheren Verbindunsgraben und an wenigen ufernahen Stellen. In beiden Teichen wuchert das Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*). Das spärlich entwickelte Röhricht besteht hauptsächlich aus Rohrkolben und Kalmus.
Der Fischbesatz ähnelt dem im Mühlenteich. Es fehlen jedoch Bitterling, Gründling und Graskarpfen. Im Mühlenteich gibt es keine Moderlieschen und Welse.
Das Problem der Entenfütterung besteht hauptsächlich im Großen Mühlenteich und Kaiserteich, wo eine größere Zahl von Spaziergängern die bekannten Populationsprobleme verstärken und den Eutrophierungsprozeß der Gewässer beschleunigen. Die chemischen Werte im Dobbenteich liegen höher als im Mühlenteich: pH 6.0-7,0, Leitfähigkeit 450-560 µS/cm, Gesamthärte 10,0° dH.
Der Kleine Mühlenteich und Teile des Stadtteiches sind nach § 28a des Niedersächsischen Naturchutzgesetzes „besonders geschützte Biotope“.

Tabelle 2: Cladocerenarten im Großen und Kleinen Mühlenteich (Varel), im Kaiserteich und Wittschiebenteich (Oldenburger Dobbenteiche). E = Ephippialweibchen, M = Männchen, S = Subitanweibchen. Höchste Abundanzstufe der Art in einer Probe: I = einzeln (1-3 Individuen), II = wenige (4-10), III = mehrere (11-25), IV = viele (26-100), V = massenhaft (über 100 Individuen).
Table 1: Distribution of cladoceran species in the Großer and Kleiner Mühlenteich (Varel) and in the Kaiserteich and Wittschiebenteich (Dobbenteiche in the city of Oldenburg). E = ephippial female, M = male, S = subitan female. Highest abundance of the species in a sample: I = single, II = few, III = several, IV = many, V = masses.

Mühlenteich-Dobben	**Großer MT**	**Kleiner MT**	**Kaisert.**	**Wittsch.**
Leitfähigkeit [µS/cm]	150-225	240-210	420-570	450-470
pH	4,7-6,5	4,7-5,7	6,2-7,5	6,0-7,3
CTENOPODA				
Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)	SEM V	S M III	SEM V	SEM V
Sida crystallina (O.F. Müller, 1776)	SEM V	S M V	SEM V	SEM IV
ANOMOPODA				
Acroperus angustatus Sars, 1863	— —	— —	W II	— —
Acroperus harpae (Baird, 1835)	SEM IV	SEM III	SEM V	SEM V
Alona affinis (Leydig, 1860)	SEM V	SEM III	SEM V	SEM V
Alona costata Sars, 1862	SEM IV	SEM III	SEM V	SE III
Alona guttata Sars, 1862	SEM IV	SEM I	SEM III	S I
Alona intermedia Sars, 1862	S II	— —	— —	— —
Alona quadrangularis (O.F. Müller, 1776)	SEM V	S III	S IV	S IV
Alona rectangula Sars, 1861	S M I	SEM I	SEM III	S M III
Alonella excisa (Fischer, 1854)	S II	S I	— —	— —
Alonella exigua (Lilljeborg, 1853)	SEM IV	SEM I	— —	— —
Alonella nana (Baird, 1843)	SEM V	SEM III	S E I	S I
Anchistropos emarginatus Sars, 1862	— —	— —	SEM IV	S M III
Bosmina coregoni coregoni Baird, 1857	W I	— —	S III	S II
Bosmina longirostris (O.F. Müller, 1785)	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
Camptocercus rectirostris Schoedler, 1862	S E I	S E II	SEM V	SEM IV
Ceriodaphnia dubia Richard, 1894	E I	E M III	SEM V	E M V
Ceriodaphnia laticaudata P.E. Müller,1867	S E V	SEM IV	— —	— —
Ceriodaphnia megops Sars, 1862	SEM V	SEM V	SEM V	S II
Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
Ceriodaphnia quadrangula (O.F. Müller, 1785)	SEM V	E II	SEM IV	— —-
Ceriodaphnia reticulata (Jurine, 1820)	S II	S II	SEM V	SEM V
Chydorus ovalis Kurz, 1875	— —	W I	— —	— —
Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1776)	SEM V	SEM V	SEM V	S V
Daphnia ambigua Scourfield, 1946	SEM V	S E V	SEM V	SE V
Daphnia cucullata Sars, 1862	— —	— —	SEM V	S V
Daphnia galeata Sars, 1863	SEM V	SEM IV	SEM V	SEM V
Daphnia longispina (O.F. Müller, 1776)	SEM V	SEM V	SE V	W I
Daphnia obtusa Kurz, 1875	SEM V	SEM V	— —	— —
Daphnia parvula Fordyce, 1901	S E V	S I	S E II	S III
Daphnia pulex Leydig, 1860	SEM V	S M I	— —	— —
Disparalona rostrata (Koch, 1841)	SEM V	SEM V	SEM IV	SEM IV
Eurycercercus lamellatus (O.F. Müller, 1776)	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1848)	SEM IV	SEM III	SEM IV	S E IV
Ilyocryptus cuneatus Stifter, 1988	S II	S II	S I	— —-
Lathonura rectirostris (O.F. Müller, 1776)	SEM IV	S I	— —	— —
Leydigia leydigi (Schoedler, 1863)	S E III	S II	S IV	SM I
Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)	W M I	— —	— —	— —
Monospilus dispar Sars, 1861	W I	— —	— —	— —
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)	SEM III	SEM III	SEM IV	S I
Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)	W I	— —	SEM V	S M V
Pleuroxus denticulatus Birge, 1879	S E V M I	S I	S I	— —-
Pleuroxus laevis Sars, 1861	SEM V	S E IV	SEM V	SEM V
Pleuroxus trigonellus (O.F. Müller, 1776)	SEM V	SEM IV	SEM V	SEM V
Pleuroxus truncatus (O.F. Müller, 1785)	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850	SEM III	SEM II	SEM III	S II
Pseudochydorus globosus (Baird, 1843)	W I	— —	SEM V	SEM V
Scapholeberis mucronata (O.F. Müller, 1776)	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
Simocephalus congener (Koch, 1841)	S E II	S E IV	S E III	S II
Simocephalus serrulatus (Koch, 1841)	S E II	— —	— —	— —
Simocephalus vetulus (O.F. Müller, 1776)	SEM IV	SEM V	SEM V	SEM V
ONYCHOPODA				
Polyphemus pediculus (Linné, 1761)	SEM V	SEM V	SEM V	SEM V
HAPLOPODA				
Leptodora kindti (Focke, 1844)	— —	— —	W II	W IV
Artenzahl	**49**	**43**	**43**	**39**

3. Material und Methode

Im Vareler Mühlenteich wurden von 1961-2001 und im Oldenburger Dobbenteich von 1991-2001 zu verschiedenen Jahreszeiten Proben gezogen. Dazu wurde ein Netz mit der Maschenweite von 140 µm an einem Teleskopstock verwendet. Es wurde im Litoral eingesetzt für Proben im freien Wasser, zwischen Tauch- und Schwimmblattpflanzen und im Röhricht. Um Bodenbewohner zu fangen, wurde das Sediment aufgewirbelt. Erst nach Beendigung der Probenserie wurde im Mai und Juni 2002 ein Schleppnetz von einem Boot aus auf dem Wittschiebenteich benutzt, und zwar für Horizontal- und Vertikalfänge. Die meisten Proben wurden vor Ort in 4%igem Formol konserviert, einige Proben wurden lebend zu Hause unter dem Mikroskop untersucht. Alle Arten wurden in Probenröhrchen isoliert und werden im Museum für Mensch und Natur in Oldenburg aufbewahrt. Von einigen Arten wurden zu Vergleichszwecken Dauerpräparate angefertigt; sie befinden sich in der Sammlung des Verfassers. Obwohl es sich um eine qualitative Untersuchung handelt, wurde die Menge der Individuen einer Art geschätzt, die höchste Abundanz in einer Probe in fünf Stufen festgehalten und in die Tabellen eingegeben. Außerdem wurde das Vorkommen von Sexualtieren und Schalenresten notiert.
Die Bestimmung der Arten erfolgte nach Flössner (2000), Lieder (1996) und Orlova-Bienkowskaja (2001).
Die vom Verfasser ermittelten pH-Werte wurden mit Hilfe von Farbstäbchen abgelesen, die Gewässerwarte benutzten chemische Substanzen der Firma Merck und ein elektrisches Meßgerät, das höhere Werte anzeigte. Die zu niedrigen Werte der Farbstäbchen bewies auch eine elektrische Kontrollmessung des Verfassers im Großen Mühlenteich im September 2000 (Farbstäbchen: 6,5; elektrisch: 7,1).

4. Ergebnisse

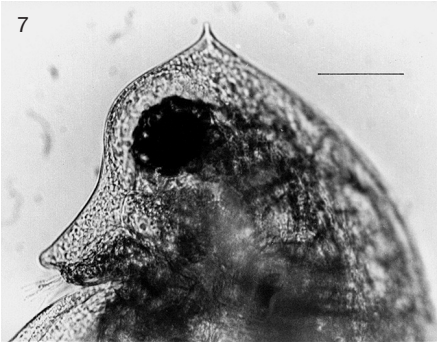
In den vier Jahrzehnten der Untersuchungen wurden im Vareler Mühlenteich 50 Arten und im Oldenburger Dobbenteich 43 Arten nachgewiesen. Von den insgesamt 54 Arten lebten 39 sowohl im Waldteich als auch im Stadtteich (Tab. 2). Ausschließlich im Dobbenteich wurden folgende vier Arten angetroffen*: Acroperus angustatus, Anchistropus emarginatus, Daphnia cucullata* und *Leptodora kindti*. *Acroperus angustatus* wurde erst nach Erscheinen des Bestimmungswerkes von Flössner (2000) registriert; Kontrollen von Proben aus früheren Jahren ergaben, daß es sich bei der zunächst als *A. harpae* deklarierten Art um *A. angustatus* handelt. *Anchistropus emarginatus* ist die einzige auf *Hydra* parasitierende Cladocerenart. Sie kam regelmäßig im Dobbenteich vor, fehlte aber im Mühlenteich trotz Anwesenheit der Wirtstiere. *Daphnia cucullata* ist eine pelagische Art, die auch flache kleinere Gewässer besiedelt (Flössner 1972), aber nicht den Mühlenteich. Sie bildete zeitweise in beiden Dobbenteichen starke Populationen. *Leptodora kindti*, eine räuberische Art, die das Pelagial tieferer Seen bevorzugt, bewohnte beide Dobbenteiche. Im Wittschiebenteich geriet sie erst im Juni 2002 ins Netz, als ein Boot zur Verfügung stand und die Probenserie bereits beendet war. Im Kaiserteich waren zuvor mehrere juvenile Exemplare im flachen nordwestlichen Uferbereich gefangen worden. In den Vareler Mühlenteich ist die Art nicht eingewandert.
Den vier nur in den Dobbenteichen angetroffenen Arten stehen elf gegenüber, die nur im Mühlenteich vorkamen (Tab. 3). Fünf dieser Arten bevölkerten zahlreich den Mühlenteich: *Ceriodaphnia laticaudata, Daphnia obtusa, D. pulex, Alonella exigua* und *Lathonura rectirostris*, die beiden zuletzt genannten lediglich zu Beginn der Untersuchungszeit. Die *Daphnia*-Arten wurden nur in isolierten periodischen Kleinbiotopen im Bereich der Teiche gefunden. *Ceriodaphnia laticaudata*, eine Bewohnerin von Kleingewässern, deren Boden mit Laub bedeckt ist, ist regelmäßiger Bestandteil der Mühlenteich-Fauna.
Sechs Arten wurden selten und nur in niedriger Abundanz gefangen: *Alona intermedia, Alonella excisa, Chydorus ovalis, Macrothrix laticornis, Monospilus dispar* und *Simocephalus serrulatus*. *Alona intermedia* wurde nur 1994 und 2000 im Großen Mühlenteich in Einzelexemplaren gefunden. Sie bewohnt den Schlamm kleinerer und größerer Gewässer (Flössner 1972) und kommt in unserer Region in Einbruchseen (Hollwedel 1968, 1978, 1995) vor. *Alonella excisa* lebte im Großen Mühlenteich zu Beginn der Untersuchungszeit, im Kleinen Mühlenteich 1996. Die Art ist sehr anpassungsfähig, bevorzugt aber moorige Gewässer mit *Sphagnum*-Rasen. Auch *Chydorus ovalis* ist eine sphagnophile Art, die 1991 im Kleinen Mühlenteich angetroffen wurde. *Simocephalus serrulatus* kam 1961 im Großen Mühlenteich vor, als der pH-Wert niedriger und sub-

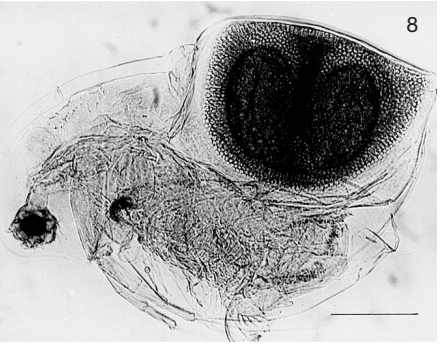
Tabelle 3: Cladocerenarten, die nicht in allen vier Teichen gefunden wurden. Die Zahlen geben die Anzahl der Jahre an, in denen die Arten vorkamen. Höchste Abundanzstufe der Art in einer Probe: • = einzeln (1-3 Individuen), •• = wenige (4-10), ••• = mehrere (11-25), •••• = viele (26-100), ••••• = massenhaft (über 100 Individuen).
Table 3: Cladoceran species not present in all four ponds; the numbers represent the years when they were found. Highest abundance of the species in a sample: • = single, •• = few, ••• = several, •••• = many, ••••• = masses.

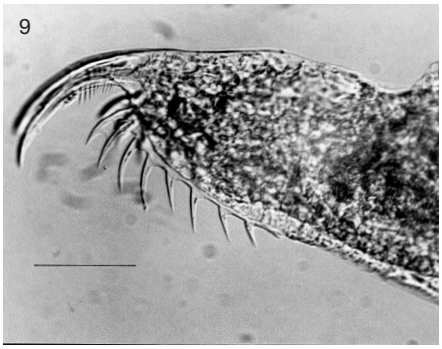
	Kaiserteich		Wittschiebenteich		Gr. Mühlenteich		Kl. Mühlenteich	
Acroperus angustatus	1	••						
Anchistropus emarginatus	10	••••	10	••				
Daphnia cucullata	7	•••••	4	•••••				
Leptodora kindti	4	••	1	••••				
Bosmina coregoni coregoni	5	•••	1	••••	2	•		
Pleuroxus aduncus	11	•••••	1	••	2	•		
Pseudochydorus globosus	11	•••••	7	•••••	1	•		
Ilyocryptus cuneatus	2	•			12	••		
Pleuroxus denticulatus	2	•			10	•••••	1	•
Macrothrix laticornis					3	•		
Monospilus dispar					6	•		
Alona intermedia					1	••		
Alonella excisa					2	••	1	•
Simocephalus serrulatus					1	••		
Alonella exigua					5	••••	3	•
Ceriodaphnia laticaudata					5	•••••	8	••••
Daphnia obtusa					3	•••••	1	•••••
Daphnia pulex					6	•••••	4	•••••
Chydorus ovalis							1	•

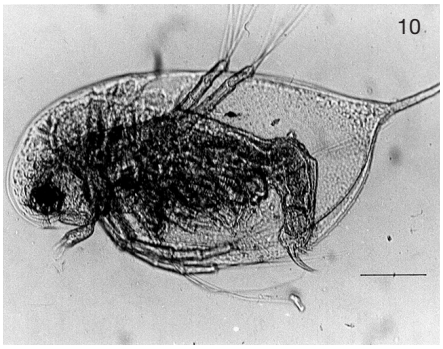
merse Pflanzenbestände vorhanden waren. *Macrothrix laticornis* und *Monospilus dispar* sind Bodenbewohner. Die zuerst genannte Art wurde zu Beginn, *M. dispar* während der gesamten Untersuchungszeit gefunden. Nach der Umleitung der Leke und den oben genannten Eingriffen waren *Alonella exigua, Lathonura rectirostris, Macrothrix laticornis* und *Simocephalus serrulatus* nicht mehr anwesend; *Alonella excisa* und *Alonella nana* befanden sich später in einer einzigen Probe. Nach 1972 wurden außer den drei Einwanderern aus Nordamerika neun weitere Arten gefunden: *Alona intermedia, Ceriodaphnia dubia, C. megops, C. reticulata, Daphnia galeata, Leydigia leydigi, Polyphemus pediculus* und ferner einmal einzelne Exemplare von *Chydorus ovalis* und *Pseudochydorus globosus*. Seitdem besteht eine große Übereinstimmung zwischen dem Wald- und Stadtteich, denn 39 Arten kommen in beiden Gewässern vor. Bei einigen Arten gibt es jedoch quantitative Unterschiede. Folgende Arten wurden im Mühlenteich in mindestens zwei Abundanzstufen höher als im Dobbenteich gefangen: *Alonella nana, Pleuroxus denticulatus* und *P. uncinatus*. Sechs Arten des Dobbenteiches erhielten um zwei Stufen höhere Abundanzwerte als im Mühlenteich*: Alona rectangula, Bosmina coregoni, Camptocercus rectirostris, Ceriodaphnia reticulata, Pleuroxus aduncus* und *Pseudochydorus globosus*. Bei 30 Arten wurden in beiden Gewässern ähnliche Individuenmengen in einer Probe gefangen.

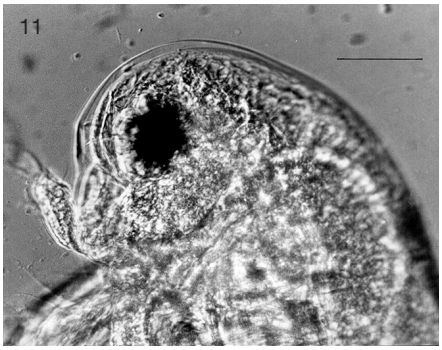
Die Unterschiede zwischen den beiden Dobbenteichen sind geringer als zwischen den beiden Mühlenteichen. Drei Arten konnten im Wittschiebenteich nicht nachgewiesen werden: *Acroperus angustatus, Ilyocryptus cuneatus und Pleuroxus denticulatus*. Sieben Arten wurden im Großen, aber nicht im Kleinen Mühlenteich gefangen (Tab. 2).
Die Besiedlung des Großen Mühlenteiches durch drei nordamerikanische Arten begann 1982 (Tab. 4). *Daphnia ambigua* (Abb. 7) wurde zahlreich gefunden*, D. parvula* (Abb. 8-11) und *Pleuroxus denticulatus* (Abb. 12 u. 13) waren damals nur durch wenige Individuen vertreten. In späteren Jahren traten alle drei Arten in hoher Abundanz auf, *P. denticulatus* vorwiegend an laubbeckten Stellen des Südwestufers. Ein einziges Männchen von *P. denticulatus* wurde am 22.10.1996 gefangen, das von Hudec & Illyova (1998) beschrieben worden ist. Im Kleinen Mühlenteich wurden in mehreren Jahren *Daphnia ambigua* und *D. parvula* gefunden, *Pleuroxus denticulatus* nur einmal 1996.

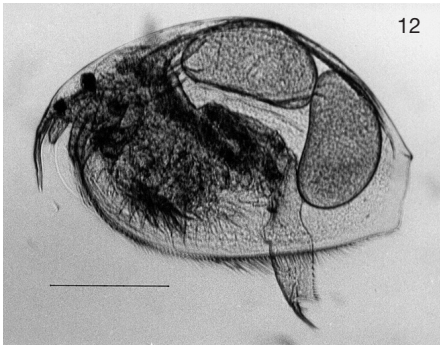












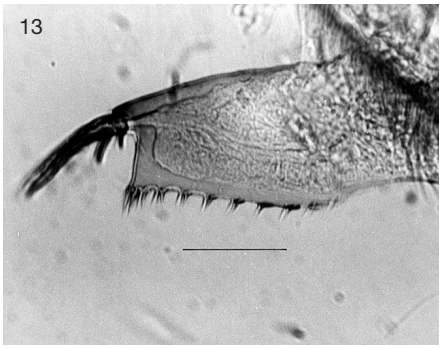


Abbildung 7: *Daphnia ambigua*, Weibchen, Sommerform, Kopf mit ‚Pickelhaube': Reaktion auf Fraßdruck. Maßstab = 0,05 mm. – Figure 7: *Daphnia ambigua*, female, summer form; head with helmet: response to predation. Scale bar = 0,05 mm.

Abbildung 8: *Daphnia parvula*, Sexualweibchen mit Ephippium. Solche Dauerstadien ermöglichen es der Art, ungünstige Lebensbedingungen zu überstehen und eine passive Verbreitung durch Vögel zu erreichen. Maßstab = 0,2 mm. – Figure 8: *Daphnia parvula*, sexual female with ephippium. Such resting eggs enable species to survive unfavourable conditions and to be dispersed by birds. Scale bar = 0,2 mm.

Abbildung 9: *Daphnia parvula*, Weibchen, Endkralle des Postabdomens mit Nebenkamm. Maßstab = 0,06 mm. – Figure 9: *Daphnia parvula*, female, postabdominal claw with pecten. Scale bar = 0,06 mm.

Abbildung 10: *Daphnia parvula*, Männchen. Maßstab = 0,1 mm. – Figure 10: *Daphnia parvula*, male. Scale bar = 0,1 mm.

Abbildung 11: *Daphnia parvula*, Kopf des Männchens mit ersten Antennen. Maßstab: 0,05 mm. – Figure 11: *Daphnia parvula*, head of male with antennules. Scale bar = 0,05 mm.

Abbildung 12: *Pleuroxus denticulatus*, fertiles Weibchen. Maßstab = 0,15 mm. – Figure 12: *Pleuroxus denticulatus,* fertile female. Scale bar = 0,15 mm.

Abbildung 13: *Pleuroxus denticulatus*, Postabdomen des Weibchens. Maßstab = 0,04 mm. – Figure 13*: Pleuroxus denticulatus*, female, postabdomen. Scale bar = 0,04 mm.

Tabelle 4: Einwanderung von drei Anomopoda-Arten aus Nordamerika in den Großen und Kleinen Mühlenteich (Varel) und in den Kaiserteich und Wittschiebenteich (Oldenburg). GrM = Großer Mühlenteich, KIM = Kleiner Mühlenteich, Kat = Kaiserteich, Wit = Wittschiebenteich, - = kein Nachweis, leeres Feld = keine Probenahme.
Table 4: Invasion of three Anomopods from North Amercia into the Großer and Kleiner Mühlenteich (Varel) and into the Kaiserteich and Wittschiebenteich (Oldenburg). - = no finds, empty field = no samples.

Arten/Jahr	1982	1983	1985	1986	1987	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Daphnia	GrM	GrM	-	-	GrM	GrM	GrM	GrM		GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM
ambigua	KIM	KIM	-	-	-	KIM	-	KIM		KIM	KIM	KIM	KIM			KIM	KIM
							-	Kat	Kat	-	Kat	Kat	Kat	Kat	-	-	Kat
							-		-				Wit	Wit		Wit	-
Daphnia	GrM	-	-	-	GrM	GrM	GrM	GrM		GrM	-	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM
parvula	KIM	-	-	-	-	KIM	-	KIM		-	-	-	-			KIM	KIM
							-	Kat	Kat	-	Kat	Kat	Kat	-	-	Kat	Kat
							-		-				-	-		Wit	-
Pleuroxus	GrM	-	GrM	GrM	-	-	-	GrM		GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM	GrM
denticulatus	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	KIM	-			-	-
							-	-	Kat	-	-	-	-	-	-	Kat	Kat
							-		-				-	Wit		-	-

In den Dobbenteichen konnte die Invasion dieser Arten ab 1992 nachgewiesen werden. Im Kaiserteich waren *D. ambigua* und *D. parvula* in schwankender Abundanz anwesend. Die Proben aus dem Wittschiebenteich enthielten ab 1997 *D. ambigua* und im Jahre 2000 *D. parvula*. Dabei ist zu berücksichtigen, daß im Wittschiebenteich weniger Proben und nur an einigen Stellen entnommen worden sind. Aber es ist festzustellen, daß die Besiedlungsdichte beider Arten im Kaiserteich deutlich abgenommen hat, während diese *Daphnia*-Arten im Großen Mühlenteich auch gegen Ende der Untersuchungszeit hohe Abundanzen erreichten. *Pleuroxus denticulatus* wurde im Kaiserteich nur in drei Jahren (1993, 2000 und 2001) in geringer Menge gefunden und im Wittschiebenteich überhaupt nicht.

4. Diskussion

Bei der Langzeituntersuchung war es nicht möglich, in jedem Jahr und zu jeder Jahreszeit Proben zu entnehmen. Es kann davon ausgegangen werden, daß dieser Mangel durch die Länge der Untersuchungszeit von vier Jahrzehnten im Mühlenteich und elf Jahren im Dobbenteich aufgehoben wird und so eine Bestandsaufnahme der Cladoerenfauna mit ihren Veränderungen erreicht wurde. Der Vergleich der Artenzusammensetzung im flachen größeren Mühlenteich und tiefen kleineren Dobbenteich zeigt, daß eine große Artenzahl beiden gemeinsam ist. Unterschiede bestehen besonders bei den Planktonarten. In den beiden Dobbenteichen wurde *Bosmina coregoni* gefangen, wahrscheinlich wegen der größeren Tiefe. Im flachen Großen Mühlenteich wurde die Art nur zweimal nachgewiesen, offensichtlich waren es erfolglose Invasionsversuche. Auch das Fehlen *von Daphnia cucullata* und *Leptodora kindti* im Mühlenteich ist wahrscheinlich auf die geringe Tiefe zurückzuführen.
Die Anwesenheit der *Alonella*-Arten im Mühlenteich während des ersten Jahrzehnts 1961-1971 läßt vermuten, daß die veränderten chemischen Verhältnisse, nachdem die Nordender Leke nicht mehr durch den Mühlenteich geleitet wird, das Verschwinden dieser Arten bewirkt haben. Sphagnophile Arten, die in Moorgewässern Nordwestdeutschlands vorkommen, könnten im Mühlenteich zusagende Lebensbedingungen vorgefunden haben, solange das Lekewasser aus anmoorigem Gebiet in den Mühlenteich geleitet wurde. *Chydorus ovalis* und *Simocephalus serrulatus*, die nur selten gefunden wurden, gehören zu den existenzbedrohten Arten in Deutschland (Herbst 1982). Massenentwicklungen von *Daphnia obtusa* und *D. pulex* wurden mehrmals in isolierten, periodischen Kleinbiotopen des Mühlenteiches beobachtet. Im Dobbenteichgebiet

fehlen beide Arten mangels geeigneter Lebensräume, weil die Ufer steil abfallen und teilweise befestigt sind. Unklar ist das Fehlen von *Pleuroxus aduncus* im Kleinen Mühlenteich und das nur vereinzelte Auftreten im Großen Mühlenteich 1964 und 1996, während die Art im Dobbenteich regelmäßig in hoher Abundanz angetroffen wurde. Möglicherweise mangelt es an ausreichenden Pflanzenbeständen.
Nachdem in Nordwestdeutschland in mehreren Einbruchseen (HOLLWEDEL 1995 u. unveröff.) die Einwanderung von drei nordamerikanischen Arten festgestellt worden war, konnten diese Arten auch seit 1982 im Mühlenteich beobachtet werden. Da die Untersuchungen im Dobbenteich erst 1991 begannen, kann vermutet werden, daß diese Arten Jahre zuvor auch den Dobbenteich besiedelt haben. Vor 1991 wurden diese Einwanderer bereits in mehreren Baggerseen Oldenburgs gefunden (HOLLWEDEL unveröff.). Es bleibt abzuwarten, ob sich *D. ambigua* und *D. parvula* auf Dauer gegen die Konkurrenz heimischer *Daphnia*-Arten behaupten können, vielleicht durch zeitversetzte Maxima und Sexualperioden, wie das in einigen Jahren zu beobachten war. Die Abwesenheit von *Pleuroxus denticulatus* im Wittschiebenteich und das sporadische Vorkommen im Kaiserteich ist möglicherweise auf das Fehlen geeigneter Flachuferstreifen zurückzuführen, in denen sich die Art bevorzugt aufhält.
Im Juni 1982 wurden im Hollerorth Teich (Abb. 1) mehrere Proben gezogen. Zu dieser Zeit war keine der drei Arten aus Nordamerika anwesend. Alle gefundenen zwölf Arten bevölkern ebenfalls den Mühlenteich. Es ist möglich, daß Dauerstadien der Cladoceren über das Grabensystem von Hollerorth zum Mühlenteich gelangen. Wahrscheinlicher aber ist, daß Vögel durch Verschleppung von Ephippien für die Verbreitung der Arten sorgen.
Aufgrund der qualitativen und quantitativen Untersuchungsergebnisse läßt sich festhalten, daß in den eutrophen Wald- und Stadtteichen für Sekundärkonsumenten ein ausreichendes Nahrungsangebot vorhanden ist.

5. Zusammenfassung

Das Vorkommen der Cladoceren-Arten wurde im Vareler Mühlenteich (Waldteich) von 1961-2001 und im Oldenburger Dobbenteich (Stadtteich) von 1991-2001 untersucht. Insgesamt wurden 54 Arten (Ctenopoda, Anomopoda und Haplopoda) gefunden. Davon lebten elf nur im Waldteich, vier nur im Stadtteich, 39 Arten in beiden Gewässern. Seit 1982 wurde die Invasion von drei nordamerikanischen Arten (*Daphnia ambigua, D. parvula* und *Pleuroxus denticulatus*) im Mühlenteich und seit 1992 im Dobbenteich festgestellt. Nachdem die aus anmoorigem Gebiet kommende, leicht saure Nordender Leke umgeleitet und der Große Mühlenteich entschlammt worden war, konnten seit Anfang der 70er Jahre fünf Arten nicht mehr oder nur noch einmal gefunden werden (*Alonella excisa, A. exigua, A. nana, Lathonura rectirostris* und *Simocephalus serrulatus*). Elf Arten traten erst seit dieser Zeit auf, und seitdem bevölkern ähnliche Cladoceren-Gemeinschaften die beiden Wald- und Stadtteiche.

Danksagung

Herrn Dr. Flössner danke ich für wertvolle Hinweise zur Bestimmung einiger Arten. Den beiden Gewässerwarten, W. Faltysek und H. Schrör, verdanke ich Angaben zu den chemischen Verhältnissen ihrer Gewässer und zum Fischbesatz. Das Archiv der Stadt Varel, das Umweltamt der Stadt Oldenburg, die Haaren-Wasseracht und der Naturschutzbeauftragte H. Vollquardsen stellten mir dankenswerterweise Informationsmaterial zur Verfügung. R. Baumann schulde ich Dank für die Benutzung des Bootes auf dem Wittschiebenteich.

Literatur

DE LEVIE, D. (1976): Gefressen wird ab 20 Grad. – Nordwest-Zeitung, Der Gemeinnützige, 24.3.1976.

FLÖSSNER, D. (1972): Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda. Fischläuse, Branchiura. – Die Tierwelt Deutschlands 60.Teil, Jena, 501 S.

FLÖSSNER, D. (2000): Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. – Leiden, 428 S.

FLÖSSNER, D. & KRAUS, K. (1976): Zwei für Mitteleuropa neue Cladoceren-Arten (*Daphnia ambigua* SCOURFIELD und *Daphnia parvula* FORDYCE) aus Süddeutschland. – Crustaceana 30: 301-309.

Herbst, H. V. (1982): Deutsche existenzbedrohte Branchiopoda und Copepoda (Crustacea). – Arch. Hydrobiol. 95: 107-114.

Hinck, W. (1953): Weihnachtskarpfen aus „Vareler Uglei“. – Nordwest-Zeitung, Der Gemeinnützige, 16.12.1953.

Hinck, W. (1954): Kleine Pause in der Träumerei am Mühlenteich. – Nordwest-Zeitung, Der Gemeinnützige, 3.1.1954.

Hinck, W. (1971): Mühlenteich wird beträchtlich vertieft. – Nordwest-Zeitung, Der Gemeinnützige, 5.5.1971.

Hippen, (1994): Sauerstoff für die dicken Karpfen. – Nordwest-Zeitung, Der Gemeinnützige, 2.8.1994.

Hollwedel, W. (1968): Cladoceren (Wasserflöhe) im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ und im „Kleinen Heiligen Meer“ bei Hopsten (Westf.). – Natur und Heimat 28: 17-25.

Hollwedel, W. (1972): Lebendbeobachtungen an Wasserflöhen. – Der Biologieunterricht 8: 33-42.

Hollwedel, W. (1978): Zur Cladoceren-Fauna des Sager Meeres. II. Litorale Cladoceren und eine Mitteilung über Ostracoden-Funde. – Oldenburger Jahrbuch 75/76: 145-182.

Hollwedel, W. (1995): Veränderungen der Cladocerenfauna des Feldungelsees in den letzten 25 Jahren. – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 20/21: 375-386.

Hudec, I. & M. Illyova (1998): *Pleuroxus denticulatus* (Crustacea: Anomopoda: Chydoridae): a new invader in the Danube Basin. – Hydrobiologia 368: 65-73.

Lieder, U. (1996): Crustacea, Cladocera / Bosminidae. – Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8(2-3). G. Fischer-Verlag, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm, 80 S.

Orlova-Bienkowskaja, M.J. (2001): Cladocera: Anomopoda: Daphnidae: genus *Simocephalus*. – Guides to the identification of the Microinvertebrates of the continental Waters of the World 17. Backhuys Publishers, Leiden, 125 pp.

Zacharias, O. (1907): Das Süßwasserplankton als Gegenstand der naturkundlichen Unterweisung in der Schule. – Verlag Thomas, Leipzig, 213 S.

Anschrift des Verfassers:

Werner Hollwedel
Oldenburger Str. 16A
D–26316 Varel
e-mail: whollwedel@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Drosera

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 2002

Autor(en)/Author(s): Hollwedel Werner

Artikel/Article: Zur Cladocerenfauna eines Waldteiches und eines Stadtteiches. Langzeitbeobachtungen im Vareler Mühlenteich und Oldenburger Dobbenteich 79-90