

# Zur Verbreitung der Cladoceren in Baggerseen der Stadt Oldenburg i. O.

Langzeituntersuchungen (1985 - 2004) im Blankenburger See und in den Bornhorster Gewässern

Werner Hollwedel

**Abstract:** The distribution of cladoceran species in four sand pits (three lakes and a pond) in the eastern district of the town of Oldenburg, Lower Saxony, was investigated from 1985 to 2004. Altogether, 49 species were found. Each of the water bodies was inhabited by 35 to 38 species. 25 species occurred in all four water bodies, ten were found in only one of these waters. *Anchistropus emarginatus*, a parasite on *Hydra*, was detected only in Blankenburger See. *Pleuroxus denticulatus*, a North American invader, settled in three of the investigated water bodies. At the end of the investigation a single specimen of *Daphnia ambigua* was found in Fliehwegteich, possibly another invasion. The greatest correspondence of cladoceran communities existed among the Bornhorst water bodies and the greatest difference was found between Fliehwegteich and Blankenburger See. Reasons for changes in species composition during the 20 years of investigations are discussed.

**Keywords:** Baggergewässer, Cladocera, Anomopoda, *Anchistropus emarginatus*, *Chydorus gibbus*, *Pleuroxus denticulatus*.

## 1. Einleitung

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstanden vielerorts Baggerseen und -teiche, da der Bedarf an Kies und Sand für Hoch- und Tiefbauten stark angestiegen war. Besonders viel Sand wurde für den Straßenbau benötigt. Baggerseen unterscheiden sich von den auf natürliche Weise entstandenen Seen durch mehrere Eigenschaften. Nach Abtragung der Humusschicht und dem Kies- und Sandabbau entsteht eine Verbindung zum Grundwasser, das das neue Becken durchströmt (ZWIENER & AKKERMANN 1994). Baggerseen in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft erhalten mit dem Grundwasser einen Zustrom von Nährstoffen, so dass eine baldige Eutrophierung des Gewässers stattfindet. Die Böschungen der Baggerseen sind aus ökonomischen Gründen meistens sehr steil und, von Badeseen abgesehen, nicht naturnah gestaltet. Bei der nachfolgenden Nutzung für Freizeitaktivitäten (wie Segeln, Surfen und Sportfischerei) und auch als Hochwasser-rückhaltebecken setzt häufig eine zufällige Entwicklung ein. Nur wenn frühzeitig eine spätere Nutzung ausgeschlossen wird, kann eine schnelle Eutrophierung verhindert werden, wie z. B. im geschützten Baggersee in Bohlenbergerfeld (Landkreis Friesland) und im Waldsee Herrenneun bei Varel (HOLLWEDEL 1975).

Über die Besiedlung von Baggerseen durch Cladoceren gibt es eine Reihe von Untersuchungen, die sich aber vorwiegend mit dem Plankton, also den pelagisch lebenden Organismen befassen (ZOBEL 1964, FRENZEL 1977, MAIER 1987, ZWIENER & AKKERMANN 1994). DUMONT (1968) macht auch Angaben über das Vorkommen von Cladocerenarten, die das Litoral und Sediment eines Baggersees bewohnen.

Da die meisten Baggerseen isolierte Biotope sind, können Cladoceren nur durch passiven Transport ihrer Dauereier (Ephippien) in die neuen Gewässer verschleppt werden. Das geschieht vorwiegend durch Vögel, die sich zuvor in anderen Gewässern aufgehalten haben und an deren Beinen und Gefieder Ephippien haften bleiben. Aber auch der Mensch trägt zur Verbreitung der Arten bei, wenn Fischbrut eingesetzt wird oder Boote und Surfgeräte in verschiedenen Gewässern benutzt werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Besiedlung dreier Baggerseen und eines Baggerteiches durch Cladoceren im Stadtgebiet Oldenburg zu dokumentieren.

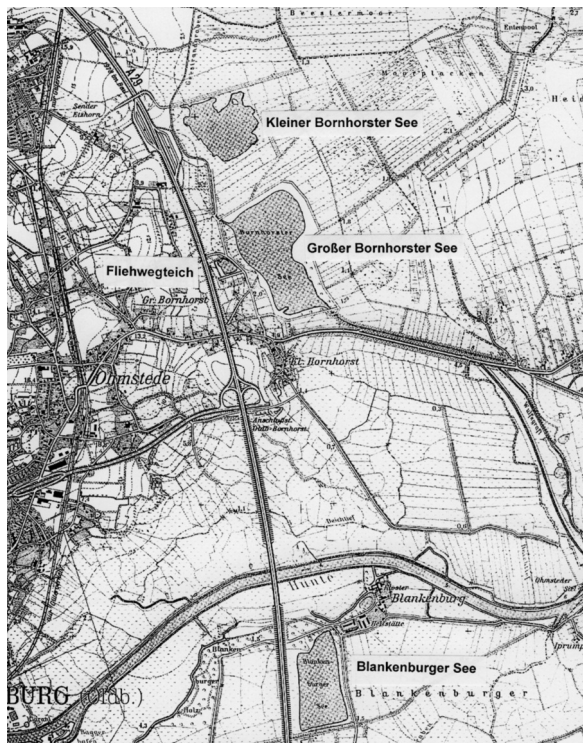


Abb. 1: Lage der Baggergewässer im Osten der Stadt Oldenburg. Auszug aus der topografischen Karte 2815 Oldenburg.

## 2. Die untersuchten Gewässer

Alle vier Baggergewässer liegen im Nordosten der Stadt Oldenburg in der Nähe der Hunte, der Blankenburger See (Bla. See) rechts des Flusses (Abb. 1). Der Sand im Fliehwegteich wurde von 1950 bis 1968 gewonnen, zunächst im Trockenverfahren und später mit Saugbaggern. Anstehender Lehm führte zur Aufgabe der Sandgewinnung. Der Füllsand aus den drei Seen wurde von 1973 bis 1976 abgebaut und für die Dämme zur Huntehochbrücke (Autobahn 29) verwendet. Das größte Gewässer ist der Große Bornhorster See (Gr. B. See), nachdem er Mitte der 80er Jahre auf 41,2 ha erweitert wurde. Die maximale Tiefe der Seen ist mit 18,5 bis 20,0 m annähernd gleich (Tab. 1). Beim Kleinen Bornhorster See (Kl. B. See) ist auf der Westseite für Badezwecke eine Flachwasserzone gebildet worden; auch in einigen Buchten ist die Wassertiefe gering und sind die Ufer nicht so steil.

Die aquatische Vegetation ist nur gering entwickelt. An einigen Stellen haben sich Röhrichtbestände von *Phragmites communis*, *Typha latifolia* und *T. angustifolia* sowie von *Eleocharis acicularis* gebildet (CORING et al. 2003). In Trockenzeiten wurden diese Bereiche nicht überspült. Die lehrbuchmäßige Zonierung der Makrophyten eines Sees ist in keinem der untersuchten Gewässer zu finden. Submerse Pflanzen (z. B. *Myriophyllum spicatum*) bedecken teilweise im Gr. B. See den Sandufferrand in lockeren Beständen selbst am Brandungsufer (Abb. 2). Im Fliehwegteich gibt es am Nordufer einen kleinen Bestand von Seerosen. Bei starker Vermehrung des Gewöhnlichen Hornblatts (*Ceratophyllum demersum*) im Fliehwegteich wurde ein Teil der Pflanzen von Mitgliedern des Bornhorster Sportfischervereins entfernt. An den von Bäumen umsäumten Stellen der Gewässer, beim Fliehwegteich

Tab. 1: Daten zu den vier Bornhorster Gewässern. (Nach Angaben von D. Hülsmeier, Dr. J. Poltz, Dr. K. Potratz, H. Schrör, Dr. K. Taux und eigene Messungen).

|                       | Fliehwegteich<br>„Silbersee“ | Kleiner Bornhorster<br>See „Badese“ | Großer<br>Bornhorster See | Blankenburger<br>See |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Entstehung            | 1950-1968                    | 1973-1976                           | 1973 -1976                | 1973-1976            |
| Größe (ha)            | 1,15                         | 20,9                                | 41,2                      | 21,5                 |
| Tiefe (m)             | 6,5                          | 19,2                                | 20,9                      | 18,5                 |
| Leitfähigkeit (µs/cm) | 670 – 690                    | 360 – 410                           | 349 – 357                 | –                    |
| eigene Messungen      | 390 – 550                    | 265 – 340                           | 260 – 560                 | 510 – 600            |
| pH                    | 7,5                          | 6,0 – 8,2                           | 7,0 – 9,3                 | –                    |
| eigene Messungen      | 5,7 – 7,5                    | 5,7 – 7,3                           | 5,3 – 7,5                 | 5,5 – 7,0            |



Abb. 2 (links): Großer Bornhorster Baggersee, Fundort von *Chydorus gibbus*. Einstieg für Surfer.  
Abb. 3 (rechts): Fliehwegteich (Angelgewässer), Ostufer.



Abb. 4 (links): Kleiner Bornhorster See (Badesee), Südwestufer. Braun-gelbe Färbung des Wassers durch Algenblüten.  
Abb. 5 (rechts): Blankenburger See, Südwestufer.

am gesamten Uferstrand (Abb. 3), wird viel Laub eingeweht, natürlich auch Pollen und Samen. Proben aus dem Fliehwegteich enthielten die meisten Organismen. Im Frühsommer kam es zum Massenaufreten von Grünalgen (*Endorina spec.*, *Volvox spec.*) und Copepoden. Das Westufer ist von Teichmuscheln (*Anodonta spec.*) besiedelt. Die Bornhorster Seen sind ebenfalls eutroph. Im Kl. B. See führten in mehreren Jahren Massenentwicklungen von Blaualgen zu Beeinträchtigungen des Badebetriebs. Im Juni 2004 betrug die Sichttiefe nur wenige Zentimeter; das Wasser hatte eine gelbbraune Färbung (Abb. 4) durch *Oscillatoria spec.* Im Gr. B. See führten im August Massenvermehrungen von *Dinobryon spec.* zur Verringerung der Sichttiefe. Der Bla. See (Abb. 5) ist am wenigsten eutrophiert. Die leicht braune Färbung des Wassers und Rohhumus lassen auf den dystrophen Einfluss des ehemaligen Moorgebietes schließen. Leitfähigkeit und pH-Werte schwankten im Laufe der Jahre erheblich. Die eigenen, mit Farbstreifen gemessenen pH-Werte fielen zu niedrig aus (Tab. 1). Der Fliehwegteich wird von Mitgliedern des Bornhorster Sportfischervereins genutzt, das Westufer des Kl. B. Sees steht zum Baden zur Verfügung. Auch am Bla. See wurde in den letzten Jahren der Untersuchungszeit in zunehmendem Maße gebadet. Auf dem Gr. B. See darf gesegelt und gesurft werden. Das Baden ist hier nicht erlaubt; aber der See lockt immer mehr Badegäste an, die z. T. das Betretungsverbot des Vogelschutzgebietes am Ostufer missachten. Der Gr. B. See ist auch als Hochwasserrückhaltebecken vorgesehen, so dass Nährstoffe vom landwirtschaftlich genutzten Umfeld über den Geestrandgraben eingespült werden. Bis vor wenigen Jahren wurden auch Abwässer der Kläranlage Wechloy eingeleitet. HÖPNER (1977) hatte bereits vor Beendigung des Sandabbaus eine starke Belastung und Eutrophierung des Sees prognostiziert. Um den Kl. B. See führt ein Wanderweg, der besonders von Joggern und Hundeliebhavern angenommen wird.

### 3. Material und Methode

Von 1985 (bzw. 1986) bis 2004 wurden in unregelmäßigen Abständen Proben gezogen. Zum Fang der Tiere wurde ein Planktonnetz mit einer Maschenweite von 140 µm verwendet, das an einem Teleskopstock befestigt war. Für jede Probe wurde das Netz vom Ufer aus mehrere Meter durchs freie Wasser gezogen. Makrophyten wurden abgestreift, und das Sediment wurde aufgewirbelt, um am Boden lebende Tiere zu fangen. Ein grobes Metallgitter schützte den Netzeingang, damit größere Bestandteile des Sediments und Pflanzenreste ferngehalten wurden. In tieferen Teilen der Seen wurde gelegentlich im Sommer schwimmend Plankton gefangen, im Großen Bornhorster See auch vom

Bootssteg aus. Die gesammelten Tiere wurden an Ort und Stelle mit 4%igem Formalin konserviert und später unter dem Mikroskop untersucht. Von jeder Art wurden Belegexemplare isoliert und als Flüssigkeits- oder Dauerpräparate aufbewahrt; sie befinden sich in der Sammlung des Verfassers und im Landesmuseum für Mensch und Natur in Oldenburg.

Tab. 2: Cladoceren in einem Baggerteich und drei Baggerseen der Stadt Oldenburg 1985 – 2004. E = Ephippialweibchen, M = Männchen, S = Subitanweibchen, W = Weibchen. Höchste Abundanz 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).

| Anzahl der Probenjahre            | Fliehwegteich |    | Kl. Bornh. See |    | Gr. Bornh. See |    | Blankenb. See |    |
|-----------------------------------|---------------|----|----------------|----|----------------|----|---------------|----|
|                                   | 14            |    | 14             |    | 14             |    | 14            |    |
| CTENOPODA                         |               |    |                |    |                |    |               |    |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i>    | SEM V         | 12 | SEM V          | 2  | SEM V          | 7  | SEM III       | 8  |
| <i>Sida crystallina</i>           | SEM V         | 14 | SEM V          | 11 | SEM V          | 12 | SEM V         | 14 |
| ANOMOPODA                         |               |    |                |    |                |    |               |    |
| <i>Acroperus harpae</i>           | SEM V         | 14 | SEM V          | 14 | SEM V          | 13 | SEM V         | 14 |
| <i>Alona affinis</i>              | SEM V         | 13 | SEM V          | 14 | SEM V          | 13 | SEM IV        | 14 |
| <i>Alona costata</i>              | —             | —  | SEM III        | 11 | SEM IV         | 6  | SEM III       | 13 |
| <i>Alona guttata</i>              | S E II        | 8  | S I            | 6  | S E I          | 3  | S I           | 8  |
| <i>Alona quadrangularis</i>       | SEM IV        | 13 | SEM V          | 8  | S M II         | 8  | SEM III       | 5  |
| <i>Alona rectangula</i>           | SEM IV        | 11 | E I            | 1  | E I            | 2  | S I           | 4  |
| <i>Alonella nana</i>              | SEM II        | 6  | S E III        | 9  | W I            | 1  | S II          | 9  |
| <i>Anchistropus emarginatus</i>   | —             | —  | —              | —  | —              | —  | SEM I         | 4  |
| <i>Bosmina coregoni</i>           | —             | —  | —              | —  | SEM IV         | 5  | S I           | 2  |
| <i>Bosmina longirostris</i>       | SEM V         | 12 | S E V          | 9  | SEM V          | 12 | S V           | 8  |
| <i>Camptocercus rectirostris</i>  | SEM V         | 13 | SEM III        | 14 | SEM III        | 9  | S E I         | 4  |
| <i>Ceriodaphnia dubia</i>         | E II          | 2  | —              | —  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>   | S IV          | 3  | S II           | 1  | S E II         | 3  | —             | —  |
| <i>Ceriodaphnia pulchella</i>     | SEM V         | 14 | SEM V          | 14 | SEM IV         | 11 | SEM V         | 13 |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i>    | —             | —  | W I            | 1  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Chydorus gibbus</i>            | S II          | 3  | S V            | 12 | S E V          | 14 | S E III       | 10 |
| <i>Chydorus piger</i>             | W I           | 2  | S E IV         | 9  | S E III        | 12 | S IV          | 6  |
| <i>Chydorus sphaericus</i>        | SEM V         | 14 | SEM V          | 14 | SEM V          | 14 | SEM V         | 14 |
| <i>Daphnia ambigua</i>            | S I           | 1  | —              | —  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Daphnia cucullata</i>          | SEM V         | 10 | —              | —  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Daphnia galeata</i>            | —             | —  | SEM V          | 14 | SEM V          | 14 | SEM IV        | 14 |
| <i>Daphnia x krausi</i>           | —             | —  | —              | —  | S M IV         | 1  | —             | —  |
| <i>Daphnia longispina</i>         | S I           | 1  | SEM III        | 3  | S M III        | 2  | —             | —  |
| <i>Daphnia x obscura</i>          | —             | —  | —              | —  | —              | —  | S III         | 1  |
| <i>Daphnia obtusa</i>             | —             | —  | —              | —  | SEM V          | 2  | —             | —  |
| <i>Disparalona rostrata</i>       | SEM V         | 11 | SEM V          | 13 | SEM III        | 8  | SEM IV        | 14 |
| <i>Eurycercus lamellatus</i>      | SEM V         | 9  | SEM V          | 13 | S E V          | 12 | SEM V         | 13 |
| <i>Graptoleberis testudinaria</i> | SEM III       | 7  | SEM IV         | 12 | E I            | 2  | SEM III       | 12 |
| <i>Ilyocryptus agilis</i>         | S I           | 3  | S I            | 1  | S II           | 1  | —             | —  |
| <i>Ilyocryptus cuneatus</i>       | W I           | 1  | S II           | 5  | W I            | 2  | —             | —  |
| <i>Ilyocryptus sordidus</i>       | —             | —  | —              | —  | —              | —  | W I           | 2  |
| <i>Leydigia leydigi</i>           | —             | —  | W I            | 2  | W I            | 1  | —             | —  |
| <i>Macrothrix laticornis</i>      | W I           | 2  | —              | —  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Monospilus dispar</i>          | SEM IV        | 8  | SEM V          | 14 | SEM V          | 14 | SEM III       | 12 |
| <i>Oxyurella tenuicaudis</i>      | S I           | 3  | —              | —  | —              | —  | W I           | 1  |
| <i>Pleuroxus aduncus</i>          | SEM V         | 10 | SEM V          | 13 | SEM IV         | 8  | S E III       | 6  |
| <i>Pleuroxus denticulatus</i>     | SEM IV        | 5  | S II           | 2  | S I            | 4  | —             | —  |
| <i>Pleuroxus laevis</i>           | —             | —  | E I            | 2  | —              | —  | SEM III       | 8  |
| <i>Pleuroxus trigonellus</i>      | SEM II        | 3  | E I            | 2  | —              | —  | —             | —  |
| <i>Pleuroxus truncatus</i>        | SEM V         | 13 | SEM V          | 13 | SEM V          | 9  | SEM V         | 10 |
| <i>Pleuroxus uncinatus</i>        | SEM II        | 6  | SEM V          | 11 | SEM III        | 7  | SEM II        | 5  |
| <i>Pseudochydorus globosus</i>    | SEM III       | 14 | SEM II         | 13 | SEM II         | 7  | SEM III       | 14 |
| <i>Rhynhotalona falcata</i>       | —             | —  | W I            | 1  | —              | —  | S I           | 1  |
| <i>Scapholeberis mucronata</i>    | SEM V         | 12 | SEM V          | 12 | SEM IV         | 9  | SEM V         | 13 |
| <i>Simoccephalus vetulus</i>      | SEM V         | 14 | SEM V          | 12 | S M V          | 11 | S III         | 12 |
| ONYCHOPODA                        |               |    |                |    |                |    |               |    |
| <i>Polyphemus pediculus</i>       | SEM IV        | 7  | S E V          | 10 | SEM V          | 12 | SEM V         | 14 |
| HAPLOPODA                         |               |    |                |    |                |    |               |    |
| <i>Leptodora kindti</i>           | —             | —  | S II           | 1  | S V            | 7  | W III         | 2  |
| (Gesamtzahl: 49), Artenzahl:      | 36            |    | 38             |    | 36             |    | 35            |    |

## Artenliste

Im Fliehwegteich und in den drei Seen wurden insgesamt 49 Cladocerenarten gefangen (Tab. 2). Neben den beiden räuberisch lebenden Arten, *Polyphemus pediculus* (Polyphemidae) und *Leptodora kindti* (Leptodoridae), waren folgende Familien vertreten (Artenzahlen in Klammern): Sididae (2), Bosminidae (2), Chydoridae (26), Daphniidae (13), Ilyocryptidae (3), und Macrothricidae (1).

Die Anzahlen der in den vier Gewässern nachgewiesenen Arten war annähernd gleich (35 bis 38). 25 Arten kamen in allen Gewässern vor. Die größte Übereinstimmung bestand zwischen den beiden Bornhorster Seen, die geringste zwischen dem Fliehwegteich und dem Blankenburger See (Tab. 3). Der größte Teil der in hoher Abundanz angetroffenen Arten kam auch in den meisten Jahren vor. Folgende Arten, die zwar in hoher Abundanz aber geringer Frequenz gefangen wurden, wichen davon ab: *Bosmina coregoni*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Daphnia x krausi* und *D. obtusa*. Der umgekehrte Fall, geringe Abundanz und hohe Frequenz, wurde bei *Alonella nana* und *Pseudochydorus globosus* beobachtet. Bei den meisten Arten war die Abundanz im Fliehwegteich höher als in den Seen, im Bla. See niedriger als in den anderen Gewässern. Zehn Arten wurden nur in einem der vier Gewässer gefunden (Tab. 3).

Tab. 3: Cladocerenarten, die nicht in allen vier Baggergewässern im Stadtgebiet Oldenburg vorkamen (1985-2004). (Übereinstimmung in Gewässern b/c: 16 Arten, a/b: 12, a/c: 11, b/d: 11, c/d: 10, a/d: 5. – Höchste Abundanz in einer Probe: • = einzeln (1 – 3 Individuen), •• = wenige (4 – 10), ••• = mehrere (11 – 25), •••• = viele (26 – 100), ••••• = massenhaft (über 100 Individuen).

| Anzahl der Probenjahre          | a             |    | b              |    | c              |    | d             |    |
|---------------------------------|---------------|----|----------------|----|----------------|----|---------------|----|
|                                 | Fliehwegteich | 14 | Kl. Bornh. See | 14 | Gr. Bornh. See | 14 | Blankenb. See | 14 |
| <i>Ceriodaphnia dubia</i>       | ••            | 2  | –              | –  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Daphnia ambigua</i>          | •             | 1  | –              | –  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Daphnia cucullata</i>        | ••••          | 10 | –              | –  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Macrothrix laticornis</i>    | •             | 2  | –              | –  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i>  | –             | –  | •              | 1  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Daphnia x krausi</i>         | –             | –  | –              | –  | ••••           | 1  | –             | –  |
| <i>Daphnia obtusa</i>           | –             | –  | –              | –  | •••••          | 2  | –             | –  |
| <i>Anchistropus emarginatus</i> | –             | –  | –              | –  | –              | –  | •             | 4  |
| <i>Daphnia x obscura</i>        | –             | –  | –              | –  | –              | –  | •••           | 1  |
| <i>Ilyocryptus sordidus</i>     | –             | –  | –              | –  | –              | –  | •             | 2  |
| <i>Pleuroxus trigonellus</i>    | ••            | 2  | •              | 2  | –              | –  | –             | –  |
| <i>Oxyurella tenuicaudis</i>    | •             | 2  | –              | –  | –              | –  | •             | 1  |
| <i>Leydigia leydigi</i>         | –             | –  | •              | 2  | •              | 1  | –             | –  |
| <i>Pleuroxus laevis</i>         | –             | –  | •              | 2  | –              | –  | •••           | 8  |
| <i>Rhynchotalona falcata</i>    | –             | –  | •              | 1  | –              | –  | •             | 1  |
| <i>Bosmina coregoni</i>         | –             | –  | –              | –  | ••••           | 3  | •             | 2  |
| <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> | ••••          | 2  | ••             | 1  | ••             | 3  | –             | –  |
| <i>Daphnia longispina</i>       | •             | 1  | •••            | 2  | •••            | 2  | –             | –  |
| <i>Ilyocryptus agilis</i>       | •             | 3  | •              | 1  | ••             | 1  | –             | –  |
| <i>Ilyocryptus cuneatus</i>     | ••            | 1  | ••             | 1  | •              | 2  | –             | –  |
| <i>Pleuroxus denticulatus</i>   | ••••          | 5  | ••             | 2  | •              | 4  | –             | –  |
| <i>Alona costata</i>            | –             | –  | •••            | 11 | ••••           | 5  | •••           | 12 |
| <i>Daphnia galeata</i>          | –             | –  | •••••          | 14 | •••••          | 13 | ••••          | 14 |
| <i>Leptodora kindti</i>         | –             | –  | ••             | 1  | •••••          | 6  | •             | 1  |

## Arten des Pelagials

Von den das freie Wasser bewohnenden charakteristischen Arten kamen in allen Gewässern *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* und *Ceriodaphnia pulchella* vor. *Bosmina coregoni* wurde nur im Gr. B. See und Bla. See angetroffen, *Daphnia cucullata* bevölkerte in der gesamten Untersuchungszeit den Fliehwegteich, und zwar in einer Zwergform (durchschnittlich 0,65 mm groß), in den Sommermonaten z. T. mit einer winzigen Helmspitze. *Daphnia galeata* wurde in den Seen gefunden; sie bildete im Sommer

zwar einen höheren Kopf, aber keine Helmspitze aus. Eine Überprüfung der Proben vom August 2004 durch Dr. Flößner, Jena, ergab jedoch, dass im Bla. See auch die Hybridart *Daphnia x obscura* (= *Daphnia hyalina x galeata*) lebt und dass es sich bei der *Daphnia*-Art im Gr. B. See 2004 um *D. krausi* (= *Daphnia galeata x cucullata*) handelt. Eine Kontrolle der früheren Proben konnte aus Zeitgründen nicht mehr durchgeführt werden. Mit einem grobmaschigen Netz wurde *Leptodora kindti* in den drei Seen gefangen; im Kl. B. S. wurde sie gelegentlich ebenfalls in größerer Anzahl beobachtet (Vareschi, mündl. Mitt.). Im Fliehwegteich dominierte während der gesamten Untersuchungsperiode *Ceriodaphnia pulchella*, zeitweise auch *Bosmina longirostris* und *Diaphanosoma brachyurum*. Im Gr. B. See und Bla. See war *Daphnia galeata* die dominante Art, nur selten auch *Bosmina coregoni* im Gr. B. See.

Weitere pelagische Arten, die von anderen Autoren aus Baggerseen gemeldet wurden, kamen in den oldenburgischen Gewässern nicht vor. Die von ZWIENER & AKKERMANN (1994) im Tillysee und Baggersee Gut Lethe gefangenen *Daphnia ambigua* und *D. pulicaria* haben sich hier in den Seen nicht angesiedelt. Kontrolluntersuchungen in beiden Gewässern ergaben, dass *Daphnia ambigua* 1991 im Tillysee weiter anwesend war, während *D. pulicaria*, die 1991 und 1992 noch den Baggersee Gut Lethe bevölkerte, 1996 durch *D. galeata* abgelöst worden war. Zu der Zeit führte der wegen der Färbung des Wassers auch als „Milchsee“ bekannte See klares Wasser. *D. pulicaria* wird auch von MAIER (1977) in der Artenliste eines süddeutschen Baggersees aufgeführt.

#### Bodenbewohner

Die im und auf dem Sediment lebenden Arten waren unterschiedlich verbreitet. An den vegetationsfreien sandigen Stellen der vier Gewässer wurden regelmäßig psammophile Arten gefunden: *Chydorus gibbus*, *C. piger*, *Monospilus dispar* und *Disparalona rostrata*, im detritusreichen Bodenschlamm die ilyophilen Arten *Alona quadrangularis* und *Pleuroxus uncinatus* sowie wenige Exemplare von *Leydigia leydigi* im Gr. und Kl. B. See. *Chydorus gibbus* unterscheidet sich deutlich durch die bucklige Schale von den anderen Arten der Gattung (Abb. 6). In unserer Region ist die Art sehr selten und gefährdet; FLÖSSNER (2000) vermutet, dass sie eingeschleppt wurde. Sie bevorzugt eigentlich oligotrophe bis schwach eutrophe Seen, was für die Bornhorster Gewässer nicht zutrifft. Fertile Weibchen wurden auch in den Wintermonaten gefangen, jedoch keine Geschlechtstiere.

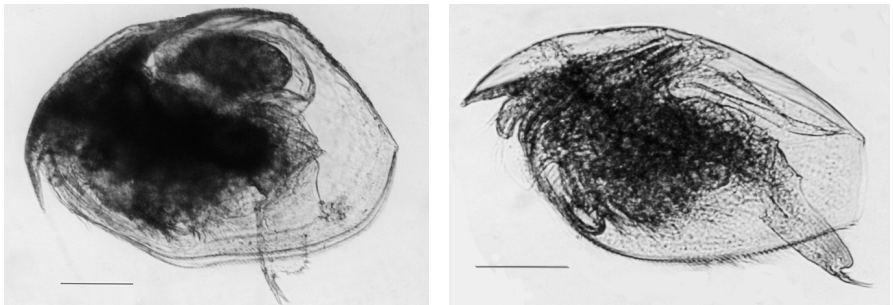


Abb. 6 (links): *Chydorus gibbus*, Weibchen. Maßstab: 0,14 mm.

Abb. 7 (rechts): *Pleuroxus denticulatus*, Männchen. Maßstab: 0,08 mm.

Eine weitere Charakterart des litoralen Sandbodens (FLÖSSNER 2000), *Rhynchotalona falcata*, konnte nur je einmal im Kl. B. See und im Bla. See nachgewiesen werden, als im tieferen Wasser bei Vertikalproben etwas Sediment ins Netz geriet. Auch *Macrothrix laticornis* fand sich nur einmal in einer Probe aus dem Fliehwegteich.

Die *Ilyocryptus*-Arten wurden selten und nur in niedriger Abundanz gefangen, *I. sordidus* im Bla. See, *I. agilis* und *I. cuneatus* in den drei anderen Gewässern. *I. cuneatus*, der von STIFTER (1988) als neue Art beschrieben und von *I. sordidus* getrennt wurde, ist in Nordwestdeutschland weiter verbreitet als *I. sordidus* (HOLLWEDEL 2002, HOLLWEDEL & TERLUTTER 2003, HOLLWEDEL 2004).

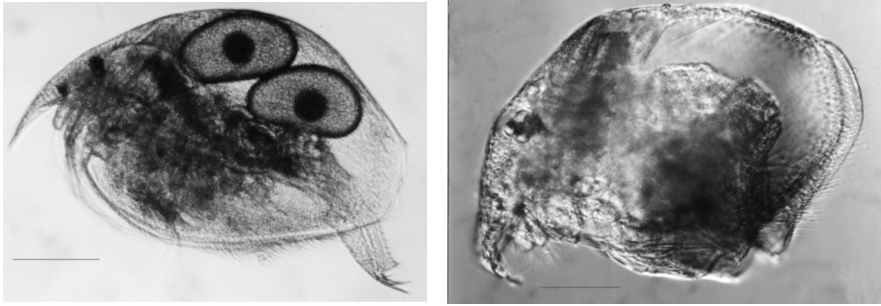


Abb. 8 (links): *Pleuroxus denticulatus*, Weibchen. Maßstab: 0,1 mm.

Abb. 9 (rechts): *Anchistropus emarginatus*, Männchen. Maßstab: 0,12 mm.

### Arten des Phytal

Der größte Teil der Cladocerenarten lebte im schmalen Flachwassergürtel, im interstitiellen Wasser, in kleinen Schwimmblattpflanzen- und Röhrichtbeständen. Besonders zahlreich hielten sich die Arten im *Myriophyllum*- und *Ceratophyllum*-Rasen auf. In allen vier Gewässern setzte sich die Artengemeinschaft wie folgt zusammen: *Sida crystallina*, *Acroperus harpae*, *Alona affinis*, *A. guttata*, *A. rectangula*, *Alonella nana*, *Camptocercus rectirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus*, *Eurycercus lamellatus*, *Graptoleberis testudinaria*, *Pleuroxus aduncus*, *P. truncatus*, *Pseudochydorus globosus*, *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus* und *Polyphemus pediculus*.

*Alona costata* fehlte im Fliehwegteich, *Pleuroxus denticulatus* im Bla. See. Während *A. costata* häufig in den drei Seen aktiv war, war *P. denticulatus* nur im Fliehwegteich mehrere Jahre und zeitweise in hoher Abundanz präsent, in den Bornhorster Seen jedoch nur sporadisch. Ein einziges Mal wurde ein Männchen gefunden (Abb. 7). Die Art hielt sich am flachen Uferstrand zwischen in Zersetzung befindlichem Laub auf. Seit den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts ist die Art in Deutschland, auch in unserer Region, in verschiedene Gewässer eingewandert (FLÖSSNER 2000, HOLLWEDEL 1995, 2002). Sie ist von den anderen *Pleuroxus*-Arten gut am Postabdomen mit der Anhäufung von Dornen am distalen Ende zu unterscheiden (Abb. 8).

Arten, die nur die Hälfte der vier Gewässer besiedelten, fielen durch geringe Stetigkeit auf; sie wurden, von *Pleuroxus laevis* abgesehen, der im Bla. See in acht Jahren festgestellt wurde, lediglich in ein bis drei Jahren gefangen. Von den Arten, die nur in einem Teil der Gewässer vorkamen, wurden folgende in geringer Abundanz angetroffen: *Pleuroxus trigonellus*, *Oxyurella tenuicaudis*, *Macrothrix laticornis*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia dubia*, *C. reticulata* und *Anchistropus emarginatus*, letzterer in vier Jahren, die anderen in ein bis zwei Jahren. Im Gr. B. See wurde *Daphnia obtusa* in großer Menge nachgewiesen, aber nur in zwei Jahren, *Ceriodaphnia laticaudata* im Fliehwegteich in drei Jahren.

*Anchistropus emarginatus* (Abb. 9) ist die einzige auf Süßwasserpolypen parasitierende Cladocerenart. Sie gerät daher, außer im Herbst während der Sexualperiode, wenn beide Geschlechter im interstitiellen Wasser schwimmen, nicht so oft ins Netz. Die Tiere sind sehr klein (Weibchen 0,45 mm, Männchen 0,37) und gut an ihrer Körperform und am charakteristischen Postabdomen zu erkennen. Aus Nordwestdeutschland sind mehrere Fundorte bekannt: Feldungelsee bei Osnabrück, Darnsee in Bramsche, Dobbenteiche in Oldenburg und Mühlenteich in Varel (HOLLWEDEL 1995, 2002).

### Artenverschiebungen während der Untersuchungszeit

In den vier Abschnitten der Untersuchungszeit gab es erhebliche Artenverschiebungen. Einerseits führte das sukzessive Auftreten neuer Arten in den vier Gewässern zu einer Zunahme des Artenbestandes; andererseits wurde ein Teil der zuvor anwesenden Arten am Ende der Untersuchungszeit nicht wieder gefunden. Zwischenzeitlich trat eine kleinere Artengruppe auf, die aber zuletzt nicht mehr anwesend war (Tab. 4).

Tab. 4: Cladocerenarten, die nicht in allen Abschnitten der Untersuchungszeit in den Gewässern vorkamen. (Erläuterungen siehe Tabelle 3).

| Fliehwegteich                     |         |          |          |             | Großer Bornhorster See            |               |          |            |           |
|-----------------------------------|---------|----------|----------|-------------|-----------------------------------|---------------|----------|------------|-----------|
| Jahr                              | 1986-89 | 1990-93  | 1994-97  | 2003-04     | Jahr                              | 1985-89       | 1990-93  | 1995-97    | 2003-04   |
| Monat                             | 1,4-11  | 3-6,8-12 | 4-5,9-11 | 6- 8,10- 11 | Monat                             | 1,3,5- 6,8-11 | 3-6,8-12 | 4- 5,10,11 | 6-8,10,11 |
| <i>Macrothrix laticornis</i>      | •       |          |          | •           | <i>Daphnia longispina</i>         | •••           |          |            |           |
| <i>Chydorus piger</i>             | •       |          |          |             | <i>Daphnia obtusa</i>             | •••••         |          |            |           |
| <i>Pleuroxus denticulatus</i>     | •       | ••••     | ••       |             | <i>Ilyocyptus cuneatus</i>        | •             |          |            |           |
| <i>Chydorus gibbus</i>            | •       | ••       |          | •           | <i>Leydigia leydigi</i>           | •             |          |            |           |
| <i>Ilyocyptus agilis</i>          | ••      | •        |          | •           | <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>   | •             | ••       |            |           |
| <i>Polyphemus pediculus</i>       | ••      |          | ••••     | •••••       | <i>Alona quadrangularis</i>       | ••            | ••       |            | •         |
| <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>   |         | ••••     | ••       | ••          | <i>Pleuroxus denticulatus</i>     | •             | •        |            | •         |
| <i>Alonella nana</i>              |         | ••       | ••       | •           | <i>Pleuroxus truncatus</i>        | ••            | •••••    |            | •         |
| <i>Eurycercus lamellatus</i>      |         | ••••     | •••••    | •••••       | <i>Pseudochydorus globosus</i>    | •             | •        |            | ••        |
| <i>Graptoleberis testudinaria</i> |         | •        | ••       | ••          | <i>Graptoleberis testudinaria</i> | •             |          | •          |           |
| <i>Ceriodaphnia dubia</i>         |         |          | ••       | ••          | <i>Bosmina coregoni</i>           | ••            |          |            | ••••      |
| <i>Oxyurella tenuicaudis</i>      |         |          | •        | •           | <i>Alona guttata</i>              |               | •        | •          |           |
| <i>Pleuroxus trigonellus</i>      |         |          | ••       | ••          | <i>Aona costata</i>               |               | ••••     | •          | •         |
| <i>Daphnia ambigua</i>            |         |          |          | •           | <i>Alona rectangula</i>           |               | •        |            | •         |
|                                   |         |          |          |             | <i>Alonella nana</i>              |               |          | •          |           |
|                                   |         |          |          |             | <i>Ilyocyptus agilis</i>          |               |          | ••         |           |
|                                   |         |          |          |             | <i>Daphnia x krausi</i>           |               |          |            | ••••      |

| Kleiner Bornhorster See         |         |          |          |           | Blankenburger See                |          |            |           |           |
|---------------------------------|---------|----------|----------|-----------|----------------------------------|----------|------------|-----------|-----------|
| Jahr                            | 1985-89 | 1990- 93 | 1994-97  | 2003-04   | Jahr                             | 1986- 89 | 1990-92    | 1993- 97  | 2003-04   |
| Monat                           | 1,4-12  | 1,3-12   | 5,7,9,11 | 6-8,10,11 | Monat                            | 1,5 -12  | 3,5-6,8-12 | 4- 5,9-11 | 6-8,10-11 |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i>  | •       |          |          |           | <i>Oxyurella tenuicaudis</i>     | •        |            |           |           |
| <i>Pleuroxus denticulatus</i>   | ••      |          |          |           | <i>Pleuroxus aduncus</i>         | •••      | •          |           |           |
| <i>Pleuroxus trigonellus</i>    | •       |          |          |           | <i>Pleuroxus uncinatus</i>       | ••       | ••         |           |           |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i>  | •       | •••••    |          |           | <i>Bosmina coregoni</i>          | •        |            |           | •         |
| <i>Alona guttata</i>            | •       |          | •        |           | <i>Leptodora kindti</i>          | •        |            |           | •••       |
| <i>Leydigia leydigi</i>         | •       |          | •        |           | <i>Alona guttata</i>             | •        | •          | •         |           |
| <i>Pleuroxus laevis</i>         | •       |          |          | •         | <i>Alona quadrangularis</i>      | •••      | •          |           | •         |
| <i>Aona costata</i>             | •       | •••      | •        |           | <i>Alona rectangula</i>          | •        | •          |           | •         |
| <i>Bosmina longirostris</i>     | ••      | •••••    | ••••     |           | <i>Camptocercus rectirostris</i> | •        | •          |           | •         |
| <i>Chydorus piger</i>           | •••     | ••••     | ••••     |           | <i>Chydorus piger</i>            | ••       | •          |           | •••       |
| <i>Ilyocyptus cuneatus</i>      | ••      | •        |          | ••        | <i>Ilyocyptus sordidus</i>       | •        | •          |           |           |
| <i>Daphnia longispina</i>       | •••     |          | •        | •         | <i>Anchistropus emarginatus</i>  |          | •          | •         |           |
| <i>Alona rectangula</i>         |         | •        |          |           | <i>Daphnia x obscura</i>         |          |            |           | •••       |
| <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> |         |          |          | ••        | <i>Rhynchotalona falcata</i>     |          |            |           | •         |
| <i>Ilyocyptus agilis</i>        |         |          |          | •         |                                  |          |            |           |           |
| <i>Rhynchotalona falcata</i>    |         |          |          | •         |                                  |          |            |           |           |
| <i>Leptodora kindti</i>         |         |          |          | •••       |                                  |          |            |           |           |

Im Fliehwegteich wurden acht Arten im ersten Abschnitt der Untersuchungszeit nicht gefunden. *Pleuroxus denticulatus* erreichte seine maximale Entfaltung im zweiten Abschnitt, war aber am Ende der Untersuchungen trotz gezielter Suche nicht mehr nachzuweisen. *Daphnia ambigua* wurde erstmals 2004 gefunden. Sie stammt aus Nordamerika und bewohnt vorwiegend fischreiche Teiche und Kleinseen. Wie die vorige Art gehört sie zu den Einwanderern, die sich in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts zunehmend in Deutschland verbreitet haben (FLÖSSNER 2000, FLÖSSNER & KRAUS 1976, HOLLWEDEL 1995, 2002, HOLLWEDEL & TERLUTTER 2003).

Im Kl. B. See waren am Ende der Untersuchung zehn Arten nicht mehr in den Proben zu finden, darunter auch die zuvor in größerer Anzahl gefangenen Arten *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* und *Chydorus piger*. Diesen „Verlusten“ standen am Ende der Untersuchungszeit vier Neuzugänge gegenüber: *Ceriodaphnia laticaudata*, *Ilyocyptus agilis*, *Rhynchotalona falcata* und *Leptodora kindti*.

Im Gr. B. See war die Cladocerenbesiedlung ebenfalls nicht konstant. Vier Arten wurden nur im ersten Abschnitt gefangen, darunter die abundanten *Daphnia longispina* und *D. obtusa*. Fünf weitere Arten fehlten zum Schluss, u. a. die zwischenzeitlich aufgetretenen *Alona guttata*, *Alonella nana* und *Ilyocyptus agilis*. *Daphnia x krausi* wurde erst 2004 bestimmt.

Im Bla. See sind die Veränderungen der Artengemeinschaft etwas geringer. Sechs Arten, die von Beginn an oder im Laufe der Untersuchungen auftraten, waren 2003/04 nicht mehr in den Proben vorhanden. *Oxyurella tenuicaudis*, *Pleuroxus aduncus* und *P. uncinatus* fehlten in den letzten beiden Abschnitten der Untersuchungszeit, *Ilyocyptus sordidus* und *Anchistropus emarginatus* zu Beginn, aber auch am Ende. Erstmals im letzten Abschnitt gefunden wurden *Daphnia x obscura* und *Rhynchotalona falcata*.

## 5. Diskussion

In den ersten drei Jahrzehnten besiedelten 34 bis 38 Cladocerenarten die jungen Baggerseen. Das ist eine Anzahl, wie sie in natürlichen Seen und älteren Teichen anzutreffen



ist und beweist die Effektivität der passiven Verbreitung der Arten. Der Transport der Dauereier wurde vermutlich durch die Nähe des seit 1950 existierenden Fliehwegteiches begünstigt; aber auch dort nicht lebende Arten, wie z. B. die pelagischen Arten *Bosmina coregoni*, *Daphnia galeata* und *Leptodora kindti*, gehörten zu den Invasoren. Andererseits werden einige verbreitete Arten vermisst, wie z. B. *Simocephalus exspinosus*, die als einzige der 21 von DUMONT (1968) aufgelisteten Arten hier fehlt. Auch eine zweite Phythalbewohnerin, *Alonella exigua*, wäre zumindest im Fliehwegteich zu erwarten gewesen. Inwieweit Baggerseen als Rückzugsgebiete für gefährdete Arten dienen können, hängt wahrscheinlich von der Gestalt und Nutzung ab. In den untersuchten Gewässern wurden nur *Chydorus gibbus* und *Rhynchotalona falcata* gefunden. Sie sind auf vegetationsfreie Sandflächen angewiesen und von Eutrophierung bedroht.

Die unterschiedliche Besiedlung der vier Baggergewässer wird in der Zusammenstellung der Arten verdeutlicht, die nicht in allen Gewässern gefunden wurden (Tab. 3); darunter sind acht Arten mit dem niedrigsten Abundanzwert (1 – 3 Individuen). Deswegen könnte ein Teil dieser Arten, besonders die Bodenformen, bei den räumlich und zeitlich begrenzten Probenahmen nicht erfasst worden sein. Am sichersten ist der Befund, dass einige abundante Arten, die in einem oder mehreren Gewässern vorkamen, in anderen fehlten, wie z. B. die pelagischen Arten im Fliehwegteich. Aber nicht nur Größe und Tiefe eines Gewässers spielen für die erfolgreiche Besiedlung eine Rolle, sondern auch der Trophiegrad. Das zeigt die Zusammenstellung der übereinstimmenden Cladocerenbesiedlung: 16 Arten bei den beiden Bornhorster Seen, große Übereinstimmung auch zwischen den Bornhorster Seen und dem Bla. See, aber nur fünf Arten beim Fliehwegteich und Bla. See. Dieser Befund entspricht den Trophiegraden der stark eutrophierten Bornhorster Gewässer und des eher mesotrophen Bla. Sees.

Der passive Transport von Ehippien in neu angelegte Biotope gelingt also sehr schnell. Um die Sukzessionen verfolgen zu können, hätte eine Langzeituntersuchung bereits während des Sandabbaus beginnen müssen. Auch der spätere Artenwechsel konnte nur lückenhaft erfasst werden, da die Probenahmen nicht in gleichmäßigen Abständen erfolgen konnten. Trotzdem macht das Untersuchungsergebnis deutlich, dass sich die Artengemeinschaften im Laufe der zwei Jahrzehnte veränderten; einige Arten verschwanden, andere drangen neu ein (Tab. 4). Für diese Artenverschiebungen gibt es sicherlich mehrere Gründe, aber welche für bestimmte Arten zutreffen, ist schwer zu entscheiden. Im Fliehwegteich existierten im zweiten Abschnitt starke Populationen von *Pleuroxus denticulatus*, im vierten Abschnitt war diese Art nicht mehr nachzuweisen. Da auch in anderen Gewässern ein Abnehmen bzw. Verschwinden der Art beobachtet wurde (HOLLWEDEL 2002), dürfte dieser Neuling der deutschen Fauna den heimischen Konkurrenzarten unterlegen sein. Unerklärlich ist, warum häufige und abundante Arten wie *Eurycercus lamellatus* und *Ceriodaphnia laticaudata* im Fliehwegteich und *Alona costata* im Gr. B. See im ersten Abschnitt nicht gefunden wurden, oder warum in starken Populationen aufgetretene Arten (*Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* und *Chydorus piger* im Kl. B. See) zuletzt nicht mehr nachzuweisen waren. Das gilt auch für *Daphnia longispina* und *Daphnia obtusa*, die nur im ersten Abschnitt im Gr. B. See anwesend waren. Bei Arten, die nur als Einzelfunde festgestellt wurden, kann es sich um eine nur scheinbare Artenverschiebung handeln, weil die Arten vorher oder nachher übersehen worden sind. Aber es kann auch ein Hinweis auf einen Invasionsversuch vorliegen. Anders ist das Vorkommen der pelagischen Arten zu deuten. Denn der spätere Nachweis ist darauf zurückzuführen, dass kein Boot zur Verfügung stand, in Seemitte nur selten schwimmend Proben gezogen wurden und im Fliehwegteich gar nicht. Es besteht also die Möglichkeit, dass auch im Fliehwegteich *Leptodora kindti* vorkommt, sie bei den Proben vom Uferland aus nur nicht ins Netz geriet. Der Einzelfund von *Daphnia ambigua* im Sommer 2004 könnte ein Hinweis auf den Beginn einer neuen Besiedlung sein.

## 6. Zusammenfassung

Die Verbreitung der Cladocerenarten in drei Baggerseen und einem Baggerteich im Stadtgebiet Oldenburg wurde von 1985 bis 2004 untersucht. Insgesamt wurden 49 Arten festgestellt, in jedem Gewässer 35 bis 38 Spezies. 25 Arten traten in allen vier Gewässern auf, 10 Arten wurden nur in jeweils einem Gewässer gefunden. Der auf Süßwasserpolypen parasitierende *Anchistropus emarginatus* fand sich nur im Blankenburger See. Der aus Nordamerika stammende *Pleuroxus denticulatus* be-

siedelte drei der untersuchten Gewässer. Erst am Ende der Untersuchungszeit wurde ein Einzel-exemplar von *Daphnia ambigua* gefunden. Die größten Übereinstimmungen der Cladocerenbesiedlung bestanden zwischen den Bornhorster Gewässern, die größten Unterschiede zwischen dem Baggerteich und dem Blankenburger See. Gründe für die Artenverschiebungen während der zwanzigjährigen Untersuchungszeit werden diskutiert.

## Danksagung

Für die Nachbestimmung der *Daphnia*-Arten bedanke ich mich vielmals bei Dr. D. Flößner, Jena. Daten über die Gewässer erhielt ich dankenswerterweise von D. Hülsmeier, Dr. J. Poltz, Dr. K. Potratz, H. Schrör und Dr. K. Taux. Für Literaturhinweise bin ich Prof. Dr. V. Haeseler, Dr. J. Poltz und H. Vollquardsen zu Dank verpflichtet.

## Literatur

- CORING, E., BÄTHE, J., KASTEN, J. WEYER, K. VAN DE (2003): Limnologische Untersuchungen an 11 ausgewählten Seen (< 50 ha) in Niedersachsen (chemisch-physikalische Messungen, Makrophytenkartierung, Phytoplanktonzusammensetzung). Im Auftrag des Niedersächsischen Landesamt für Ökologie, Hildesheim. – Hardegsen 2003, 85 S.
- DUMONT, H.J. (1968): A study of a man-made freshwater reservoir in eastern Flanders (Belgium), with special reference to the vertical migration of the zooplankton. – *Hydrobiologia* 32: 97-130.
- FLÖSSNER, D. (2000): Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. – Leiden 2000, 1-428.
- FLÖSSNER, D. & KRAUS, K. (1976): Zwei für Mitteleuropa neue Cladoceren-Arten (*Daphnia ambigua* SCOURFIELD und *Daphnia parvula* FORDYCE) aus Süddeutschland. – *Crustaceana* 30: 301-309.
- FRENZEL, P. (1977): Zur Populationsdynamik und Morphologie pelagischer Cladoceren in einem Baggersee der nördlichen Oberrheinebene. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südw. Dtl.* 36: 91-108.
- HÖPNER, T. (1977): Bornhorster See – Prognose einer ökologischen Entwicklung. – *Drosera* '77: 1-8.
- HOLLWEDEL, W. (1975): Landschaftsökologische Arbeiten mit einer 8. Realschulklassen. – *Naturwissenschaften im Unterricht* 23: 447-451.
- HOLLWEDEL, W. (1995): Veränderungen der Cladocerenfauna des Feldungelsees in den letzten 25 Jahren. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* 20/21: 375-386.
- HOLLWEDEL, W. (2002): Zur Cladocerenfauna eines Waldteiches und eines Stadtteiches. Langzeitbeobachtungen im Vareler Mühlenteich und Oldenburger Dobbenteich. – *Drosera* 2002: 79-90.
- HOLLWEDEL, W. (2004): Verbreitung der Cladoceren auf den niedersächsischen Sandinseln der südlichen Nordsee. – *Studia Quarternaria* (i. Dr.)
- HOLLWEDEL, W. & TERLUTTER, H. (2003): Zur Verbreitung der Cladoceren in den Gewässern des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“, Kreis Steinfurt (Westfalen). – *Drosera* 2003: 51-64.
- MAIER, G. (1987): Limnologische Untersuchungen zur Eutrophierung flussnaher Baggerseen. III. Untersuchungen zum Rotatorien- und Crustaceenplankton in fünf Baggerseen unterschiedlicher Trophie. – *Jahresb. Ges. Naturkd. Württemb.* No. 142: 243-265.
- Štifter, P. (1988): Two new species of the genus *Ilyocryptus* (Cladocera, Crustacea) confused with *I. sordidus* LIÉVIN. – *Vest. Česk. Spol. Zool.* 52: 290-301.
- ZOBEL, I. (1964): Limnologische Untersuchungen an einem Baggersee in Duisburg. – *Natur und Heimat* 64: 84-89.
- ZWIENER, G. & AKKERMANN, R. (1994): Baggerseen als Lebensräume. (Zwei Beispiele aus West-Niedersachsen). – *BSH / NVN – nat spec REPORT Heft* 19: 1-61.

## Anschrift des Verfassers:

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

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [2004](#)

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

Artikel/Article: [Zur Verbreitung der Cladoceren in Baggerseen der Stadt Oldenburg i. O. - Langzeituntersuchungen \(1985 -2004\) im Blankenburger See und in den Bornhorster Gewässern 1-10](#)