

Zum Vorkommen der Cladoceren und Ostracoden (Crustacea) im Zwischenahner Meer (Niedersachsen)

Werner Hollwedel und Burkhard W. Scharf

Abstract: In 2004/05, 45 cladoceran and 26 ostracod species were found in Zwischenahner Meer, a hypereutrophic shallow lake in Lower Saxony, Northwest Germany. During irregular collections in the decades before, another eight cladoceran species had been discovered, only single specimens in most cases. But two of these species had been abundant: *Diaphanosoma brachyurum* till 1966 and *Polyphemus pediculus* till 2003. During the latest investigation eight newly found species were registered, among them *Ilyocryptus cuneatus* and *Simocephalus congener*, whose taxonomic state had recently been changed. *Diaphanosoma mongolianum* has inhabited the lake since 1995. *Daphnia ambigua* and *Pleuroxus denticulatus* from North America invaded the lake in 1997 and 2005, respectively. The results of the investigations are compared with the distribution of cladoceran species in the other two large shallow lakes in Lower Saxony, Dümmer and Steinhuder Meer. Reasons for changes in cladoceran species composition are discussed.

Ostracods were collected in Zwischenahner Meer in the years 2004 and 2005 only. 26 species were found. A comparison of the results obtained in Zwischenahner Meer with the results of the other shallow lakes in Lower Saxony is not possible, because intensive investigations on ostracods have not been performed in these lakes. A further male of *Candona candida* was detected in North Germany. The occurrence of *Cytherissa lacustris* in this hypereutrophic shallow lake is explained.

1. Einleitung

Das Zwischenahner Meer ist nach dem Steinhuder Meer und dem Dümmer der drittgrößte Flachsee Niedersachsens. In den Seen sind die Kleinkrebse, insbesondere die filtrierenden Cladoceren, ein wichtiges Glied der Nahrungskette. Sie ernähren sich von Bakterien und Algen und bilden die Hauptnahrung der Fische, vor allem der Jungfische. Einige Arten sind typische Planktonten, die das Pelagial besiedeln, andere findet man im Pflanzengürtel des Ufers; weitere Arten sind Sedimentbewohner und an das Leben im Schlamm oder auf dem Sandboden angepasst.

In Seen leben die meisten Ostracoden auf dem Boden oder im obersten Bereich des Sedimentes. Andere Arten können schwimmen und halten sich bevorzugt zwischen Makrophyten auf. *Notodromas monacha* lebt im Uferbereich an windgeschützten Stellen am Grund, schwimmt aber zur Nahrungsaufnahme an die Wasseroberfläche, dreht sich dort um und weidet mit der Bauchseite nach oben das Neuston ab. Die Ostracoden leben von lebender und toter organischer Substanz, z. B. Bakterien, Algen, Pflanzen und Tiere. Manchmal kann man im Magen-Darmtrakt noch unzerstörte Kieselalgen erkennen. Ostracoden tragen im Ökosystem entscheidend zur Mineralisierung lebender und toter organischer Substanz bei.

Die erste Veröffentlichung über die Verbreitung der Kleinkrebse in niedersächsischen Seen stammt von POPPE (1889) und befasst sich vorwiegend mit dem Vorkommen der Planktonarten. Auch LUNDBECK (1954), POLTZ & JOB (1981) und BECK (1993) berücksichtigten nur pelagische Arten des Zwischenahner Meeres. Im Dümmer wurde die Verbreitung der Cladoceren im gesamten Seebecken von HENSIEK (1955) und HOLLWEDEL & POLTZ (1985) untersucht. Vom Steinhuder Meer liegen Untersuchungsergebnisse des Planktons (DEMBKE 1974, POLTZ 2000, POLTZ & SCHUSTER 2001, WILLE et al. 1976) und unveröffentlichte Fangprotokolle (Hollwedel) vor. Die Ostracoden des Zwischenahner Meeres wurden bisher nicht bearbeitet. Wenige Fundangaben von einigen Arten sind bei KLIE (1938) zu finden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die seit 1964 im Zwischenahner Meer gesammelten Cladoceren zu dokumentieren und mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen sowie mit den Funddaten vom Dümmer und Steinhuder Meer zu vergleichen. Erstmals wurden 2004/05 auch die im Zwischenahner Meer vorkommenden Ostracoden in die Untersuchung mit einbezogen.

2. Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1)

Das Zwischenahner Meer liegt in der ammerländischen Geest „mit der Talrinnen-Rücken-Parallel-Landschaft und den umgebenden Mooren“ (HARTUNG 1994). Seine Entstehung ist auf Auslaugung in einem Salzstock zurückzuführen (GRAHLE & MÜLLER 1967). Die Wasserfläche des Sees beträgt 5,5 km² und die maximale Tiefe 5,5 m (LAWA 1985). Im Einzugsgebiet von ca. 90 km² liegen neben dörflichen Siedlungen landwirtschaftliche Betriebe und Baumschulen auf kultivierten ehemaligen Moorflächen. Mehrere Zuflüsse führen nährstoffreiches Braunwasser in den See, neben einer Anzahl von Gräben vor allem die Otterbäke im Nordwesten, der Auebach im Nordosten und die Halfsteder Bäke im Osten (Abb. 2). Der Abfluss erfolgt am Südufer über die Speckener Bäke und die Zwischenahner Aue im Südwesten. Der See dient als Wasserspeicher und Rückhaltebecken dem Hochwasserschutz im Leda-Jümme-Gebiet. Der Wasserstand des Sees wird von der Ammerländischen Wasseracht durch ein Wehrbauwerk in der Aue reguliert und zwischen 5,20 m und 5,80 m über NN gehalten. POLTZ et al. (1995) weisen darauf hin, dass die Abflussmengen stark schwanken und die Zuflüsse in niederschlagsarmer Zeit streckenweise kein Wasser führen. Im Vergleich mit früheren Untersuchungen (NEUMANN 1973, POLTZ 1983) ist die Abwasserbelastung, besonders durch Phosphate, seit Fertigstellung des Abwasserringkanals im Jahr 1974 und der Kläranlage in Wiefelstede mit Phosphatfällung (1984) deutlich geringer geworden. Nach wie vor gelangen aber über die Düngung der landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen Nährstoffe in den See. Außerdem wird anthropogen belastetes Oberflächenwasser der bebauten und versiegelten Flächen des Einzugsgebietes direkt in die Gewässer eingeleitet (POLTZ et al. 1995).

Das Zwischenahner Meer ist polymiktisch, d. h. es kommt zu keiner stabilen thermischen Schichtung wie in tiefen Seen, sondern der gesamte Wasserkörper ist mehr oder minder ständig durchmischt, und daher hat der Wasserkörper einen intensiven Kontakt mit dem Gewässergrund. Bei starken Winden werden Sedimentschichten aufgewirbelt. Das führt zu einer Wassertrübung und Verteilung von Nährstoffen, die aus dem Sediment stammen. Aufgrund seiner hohen Produktivität wird das Zwischenahner Meer als polytroph eingestuft (LAWA 1985).

Die Uferbereiche des Zwischenahner Meeres sind weitgehend im Privatbesitz. Häuser und Nebengebäude befinden sich in Ufernähe, so dass der Rundwanderweg hinter den Grundstücken selten einen Blick auf die Wasserfläche ermöglicht. Der Röhrichtbestand ist an vielen Stellen unterbrochen durch Schiffsanleger der „Weißen Flotte“ und private Bootsstege (Abb. 3, 4). Der Rückgang des Röhrichtgürtels betrug zwischen 1962 und 1980 schon bis zu 75 %. Seit 1992 hat sich die Ausdehnung des Schilfgürtels weiter verringert; im Mündungsbereich der Otterbäke ist sogar ein Totalverlust eingetreten (HARTWICH 1998). Der Röhrichtgürtel ist sehr artenarm und besteht vorwiegend aus Schilf

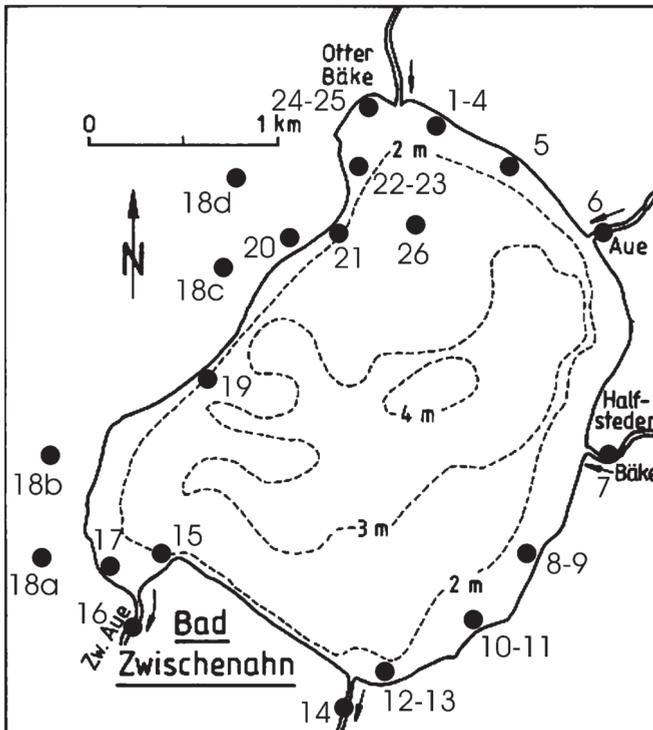


Abb. 1: Zwischenahner Meer, Probestellen



Abb. 2: Halfsteder Bäke, Probestelle 7 – Abb. 3: Dreierbergen, Schiffsanleger, Badestelle, Winteraspekt – Abb. 4: Bootsteg Dükebült, Probestelle 5a – Abb. 5: Röhrriech am Westufer, Probestelle 19 – Abb. 6: Stammers Hop, Naturschutzgebiet, Probestelle 23 – Abb. 7: Yachthafen, Probestelle 15a

(*Phragmites australis*, Abb. 5); an wenigen Stellen gibt es kleine Bestände von Rohrkolben (*Typha latifolia* und *T. angustifolia*). Schwimmblattzonen existieren nur im Naturschutzgebiet Stammers Hop (Abb. 6) und in der Eyhauser Bucht (westlich der Probestelle 15 in Abb. 1); sie werden hauptsächlich von *Nuphar lutea* und weniger von *Nymphaea alba* gebildet. Eine Kulturform ist im Yachthafen am Westufer angepflanzt worden (Probestelle 15a, Abb. 7). Das vor fünfzig Jahren von OSTENDORF (1959) festgestellte Vorkommen von Unterwasserpflanzen konnte von uns nicht mehr bestätigt werden. Vereinzelt in unseren Proben vorhandene *Sphagnum*-Blätter wurden wahrscheinlich von den Zuflüssen aus den Mooregebieten eingespült.

Die periodisch auftretenden Massenentwicklungen planktischer Algen führen zu sehr geringen Sichttiefen. Im Frühjahr und Herbst wird das Phytoplankton von Kieselalgen gebildet, Ende Mai setzt dann die Massenproduktion von Blaualgen (Cyanobakterien) ein (*Aphanizomenon*-, *Microcystis*- und *Oscillatoria*-Arten). Der blaugrüne Algenteppich ist nicht nur ein ästhetisches Problem, sondern führte auch zeitweise in den vergangenen Jahren zu Badeverboten. Für die filtrierenden Cladocerenarten sind die Blaualgen als Nahrung nicht verwertbar. Im zeitlichen Zusammenhang mit dem Fraßdruck der Jungfische kommt es dann in den ersten Sommermonaten zu einer Reduktion der Cladocerenpopulationen. Die pH-Werte schwankten zwischen 6,3 und 10,7 (LAWA 1985); im September 2004 wurde von uns ein pH-Wert von 9,6 gemessen. Der Mittelwert der Leitfähigkeit wird von POLTZ & JOB (1981) mit 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ angegeben, eigene Messungen im September/Oktober 2004 ergaben 270 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

3. Material und Methode

Seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden von W. Hollwedel in unregelmäßigen Abständen Planktonproben gezogen, in mehreren Jahren auch Litoralproben. Monatliche Untersuchungen fanden 2004/05 statt. Dafür wurden an 34 Probestellen Proben entnommen (Abb. 1, Tab. 1).

Für den Fang der Cladoceren und Ostracoden wurde ein Teleskop-Stocknetz mit einer Maschenweite von ca. 140 μm verwendet, das mehrere Meter durch das Wasser gezogen wurde. Wenn möglich wurden obere und tiefere Wasserschichten beprobt und Vertikalfänge vorgenommen. Im nordwestlichen Teil des Zwischenahner Meeres wurde einige Male ein Boot benutzt. Die meisten Planktonproben wurden von Schiffsanlegern und von Bootsstegen aus entnommen. Im Seerosenbereich und in der Schilfzone wurde das Netz durch das Wasser geführt, Seerosenblätter und Schilfstengel wurden abgestreift. Der spärliche Makrophytenbewuchs an den Ufern und im Mündungsbereich der Zuflüsse wurde ebenfalls besammelt. Sand und Schlammteilchen wurden aufgewirbelt, um bodenbewohnende Cladoceren und Ostracoden zu fangen. Die Auswahl der Probestellen erfolgte so, dass möglichst verschiedenartige Kleinbiotope erfasst wurden (Tab. 1).

Das Material wurde nach dem Fang in 4 %iger Formaldehydlösung konserviert und zu Hause unter dem Binokular und Mikroskop untersucht. Quantitative Proben wurden nicht gesammelt, aber die Abundanz der Arten an den verschiedenen Probestellen wurde protokolliert. Die Ostracoden wurden aussortiert und in 96 %igem Alkohol aufbewahrt.

Tab. 1: Probestellen im Zwischenahner Meer in den Jahren 2004 und 2005.

Nr.	Bezeichnung	Uferseite	Lage	Lokalität
1	Dreibergen	Nordufer	Anleger	freies Wasser, Boden
2	Dreibergen	Nordufer	Anleger	Uferpflanzen, Sand
3	Dreibergen	Nordufer	Bootssteg	Uferpflanzen
4	Dreibergen	Nordufer	östl. Bootssteg	Schilf
5a	Dükebült	Nordostufer	Steg	freies Wasser, Boden
5b	Dükebült	Nordostufer	Steg	Schilf
6	Auebach	Nordostufer	Brücke	freies Wasser, Boden
7	Halfsteder Bäke	Ostufer	Brücke	freies Wasser, Boden
8a	Jagdhaus Eiden	Südostufer	Anleger	Schilf
8b	Jagdhaus Eiden	Südostufer	Anleger	freies Wasser, Boden
9	Jagdhaus Eiden	Südostufer	Badestelle	Uferstrand, Boden, Sand
10	Jugendherberge	Südostufer	nördl. Grundstück	Graben
11	Jugendherberge	Südostufer	Badestelle	Schilf
12	Kurklinik	Südufer	Steg	Schilf
13	Kurgarten	Südufer	Badestelle	freies Wasser, Sand
14	Speckener Bäke	Südufer	Kurgarten	Uferstrand, Boden
15a	Eyhauser Bucht	Südwestufer	Yachthafen	Uferstrand, Seerosen
15b	Eyhauser Bucht	Südwestufer	Teichrosen	freies Wasser, Boden
16	Zwischenahner Aue	Südwestufer	vor Brücke	freies Wasser, Boden
17a	Rostruper Bucht	Südwestufer	Bootssteg DLRG	freies Wasser, Schilf
17b	Rostruper Bucht	Südwestufer	Anleger	freies Wasser, Boden
18a	Feuchtgebiet	Westufer	östl. Bohlenweg	Kleingewässer
18b	Feuchtgebiet	Westufer	westl. Bohlenweg	Tümpel
18c	Feuchtgebiet	Westufer	westl. Rundweg	Tümpel
18d	Feuchtgebiet	Nordwestufer	westl. Rundweg	Graben (Wasserrest)
19	BW-Krankenhaus	Westufer	ehem. Badestelle	Schilf, Steine, Sand
20	Grundstück No. 5	Nordwestufer	Privatgrundstück	Tümpel
21a	Hösjekamp 3	Nordwestufer	Steg	freies Wasser, Boden
21b	Hösjekamp 3	Nordwestufer	Steg	Schilf, Sand
22	Stamers Hop	Nordwestufer	Naturschutzgebiet	Uferstrand, Boden
23	Stamers Hop	Nordwestufer	Naturschutzgebiet	Seerosen
24	Haus No. 13	Nordufer	Steg	Seerosen (vor der Otterbäke)
25	Dreibergen	Nordufer	westlich Anleger	freies Wasser, Boden
26	Seemitte		horizontal, vertikal	freies Wasser

Die Cladoceren wurden von W. Hollwedel, die Ostracoden von B. Scharf bearbeitet. Die Bestimmung erfolgte nach FLÖSSNER (2000), KOROVCHINSKY (1992), LIEDER (1996), ORLOVA-BIENKOWSKAJA (2001) und MEISCH (2000). Belegexemplare der Cladoceren befinden sich in den Sammlungen von W. H. und im Landesmuseum für Mensch und Natur in Oldenburg, die Ostracoden in der Sammlung von B. S.

4. Ergebnisse

4.1. Cladoceren

Im Zwischenahner Meer wurden insgesamt 54 Cladocerenarten nachgewiesen, während der letzten Untersuchung (2004/05) 45 Arten (Tab. 2). Die Artengemeinschaft des **Planktons** wurde von neun Arten gebildet: *Diaphanosoma mongolianum*, *Bosmina coregoni coregoni* (Abb. 8), *B. longirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata*, *D. galeata*, *D. x krausi* (Abb. 9) und *Leptodora kindti*. Das Vorkommen der Gattung *Diaphanosoma* wurde zuerst von POPPE (1889) und danach von LUNDBECK (1954) mit der Art *D. brachyurum* festgestellt. Eine Kontrolle unserer älteren Proben ergab, dass diese Art 1964 und 1966 ebenfalls anwesend war, danach jedoch nicht mehr. 1995 wurde erstmalig von uns *Diaphanosoma mongolianum* gefangen, sie gehörte auch in späteren Jahren zur Artengemeinschaft des Planktons. Das Auftreten verwandter Planktonarten erfolgte zeitlich verschoben. *Bosmina longirostris* hatte eine Maximalentwicklung im Frühjahr, *B. coregoni* im Sommer und Herbst, *Daphnia galeata* im Frühjahr und Herbst – im Februar 2005 wurde sie sogar unter Eis gefangen – und *D. x krausi* im Sommer. *D. cucullata* trat Ende Mai, d. h. später als *D. galeata*, auf und machte einen Gestaltwandel durch;

neben der *kahlbergiensis*-Form (Abb. 10) mit sehr hohem Helm und langer Spina erschien sie als ssp. *incerta* (Abb. 11) im Spätsommer und Herbst. Maxima von *Diaphanosoma mongolianum* lagen in den Sommer- und Herbstmonaten. *Ceriodaphnia pulchella* hingegen trat in einigen Jahren im Juni und Oktober, in anderen im Juli, August oder September, jedoch stets in geringerer Zahl als die Daphnien auf. *Leptodora kindti* entwickelte sich maximal im Juni/Juli und September/Oktobre. *Chydorus sphaericus* war in geringer Menge in fast allen Planktonproben anwesend; bekanntlich benutzt diese eigentlich litorale Art Algenkolonien als Transportmittel und kann auf diese Weise ins Pelagial gelangen.

Die in den **Makrophyten** des Litorals lebenden Cladocerenarten stellen die größte Gruppe dar; sie produzieren aber im Zwischenahner Meer weitaus weniger Biomasse als die planktischen Cladoceren wegen des schmalen, an vielen Stellen unterbrochenen Makrophytengürtels. Nur eine geringe Zahl abundanter Arten wurde in Litoralproben gefunden: *Sida crystallina* – von POPPE bereits 1889 erwähnt –, *Alona affinis*, *A. costata*, *Chydorus sphaericus*, *Pleuroxus truncatus*, *Scapholeberis mucronata* und *Simocephalus vetulus*. *Polyphemus pediculus* befand sich in großer Menge am 31.7.1996 im Teichrosenbestand (Probestelle 15b). Sonst wurde die Art in kleinerer Anzahl an verschiedenen Uferstellen

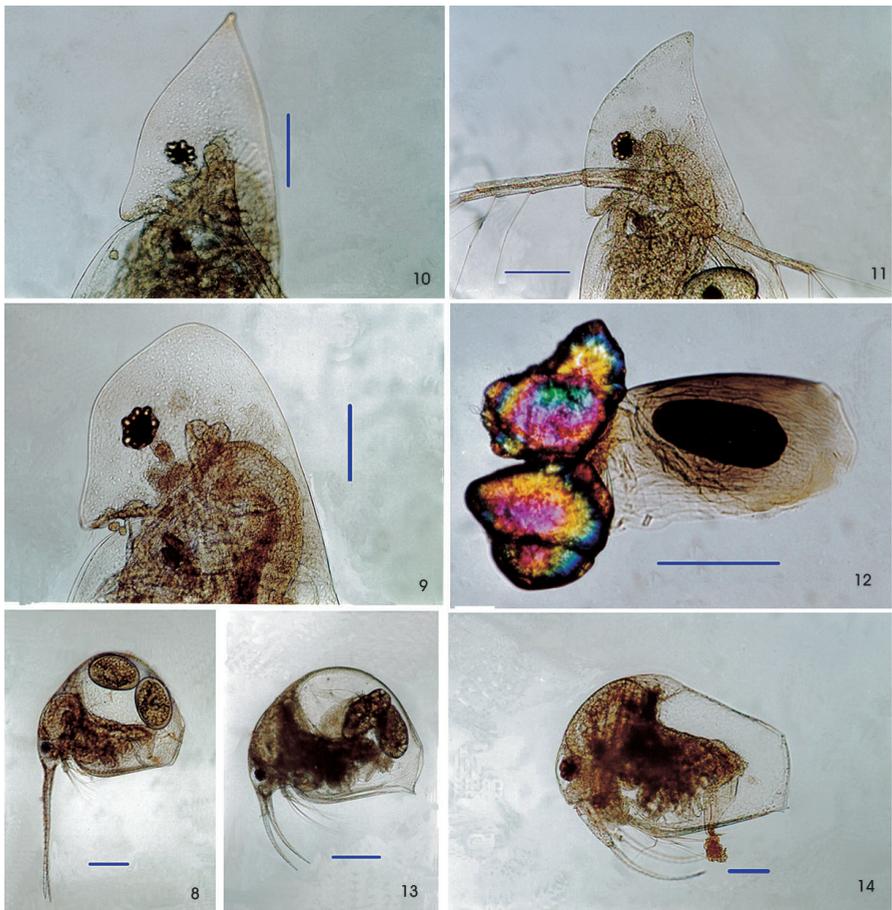


Abb. 8: *Bosmina coregoni coregoni* ♀, Zwischenahner Meer 27.07.2004; Maßstab 0,16 mm.

Abb. 9: *Daphnia x krausi* (*D. cucullata* x *D. galeata*) ♀, Kopf, Zwischenahner Meer 06.09.2004; Maßstab 0,18 mm.

Abb. 10: *Daphnia cucullata kahlbergiensis* ♀, Kopf, Zwischenahner Meer 03.06.2004; Maßstab 0,18 mm.

Abb. 11: *Daphnia cucullata incerta* ♀, Kopf, Zwischenahner Meer 10.10.2004; Maßstab 0,16 mm.

Abb. 12: *Rhynchotalona falcata*, Ephippium an zwei Sandkörner geklebt, Zwischenahner Meer 11.02.2005; Maßstab 0,18 mm.

Abb. 13: *Bosmina (Eubosmina) longicornis kessleri* ♀, Steinhuder Meer 18.10.1999; Maßstab 0,21 mm.

Abb. 14: *Bosmina (Eubosmina) longicornis kessleri* ♂, Steinhuder Meer 14.11.1994; Maßstab 0,18 mm.

gefangen, in den letzten vier Probejahren aber überhaupt nicht mehr. Weniger häufig und abundant, jedoch nicht selten an mehreren Uferstellen, waren folgende Arten: *Alona rectangularis*, *Eurycercus lamellatus*, *Graptoleberis testudinaria*, *Pleuroxus aduncus* und *Pseudochydorus globosus*. Die Gruppe, die in geringer Abundanz und nur selten oder an wenigen Probestellen gefangen wurde, besteht aus *Acroperus harpae*, *Alona guttata*, *Alonella exigua*, *A. nana*, *Ceriodaphnia dubia*, *C. megops*, *C. reticulata*, *Chydorus ovalis*, *Daphnia ambigua*, *D. longispina*, *Oxyurella tenuicaudis* und *Simocephalus congener*. Die letzte Art und *Chydorus ovalis* lebten an der Mündung der Halfsteder Bäche (Probestelle 7, Abb. 2). *Camptocercus rectirostris* konnte nur durch Schalenfunde in mehreren Jahren (1990, 1999, 2004) nachgewiesen werden, und zwar an den Probestellen 1, 4, 6 und 9.

In zeitweise vom See abgeschnittenen **Kleingewässern** am Westufer wurden im Oktober 2004 sowie im Mai und Juni 2005 drei *Daphnia*-Arten in großer Anzahl gefunden, *D. curvirostris* und *D. obtusa* in Wasserresten des Feuchtgebietes am Westufer (Probestellen 18a und 18b) – zusammen mit *Chydorus sphaericus* – und *D. pulex* in einer tümpelartigen Vertiefung im Uferbereich eines Privatgrundstücks (Probestelle 18c) – zusammen mit *Ceriodaphnia laticaudata* – sowie im Graben westlich des Rundwegs (Probestelle 18d). Fünf Arten fehlten in den Proben im letzten Abschnitt der Untersuchungen: *Ceriodaphnia reticulata*, *Daphnia ambigua* und *Polyphemus pediculus* waren in den Jahren zuvor mehrmals gefunden worden, *Alonella exigua* und *A. nana* nur in den Jahren 1961 und 1962. Erstmals im letzten Abschnitt unserer Untersuchungen wurden *Ceriodaphnia megops*, *Daphnia curvirostris*, *D. obtusa*, *Pleuroxus aduncus* und *Simocephalus congener* nachgewiesen.

13 Cladocerenarten lebten im Zwischenahner Meer auf dem **Sediment** des Litorals. Die häufigste und stetige, auch von POPPE (1889) und POLTZ & JOB (1981) aufgeführte Art ist *Monospilus dispar*. Sie wurde an verschiedenen Uferstellen und im nördlichen Bereich der Seemitte in den meisten Jahren der Untersuchungszeit gefunden. Ebenfalls häufig und abundant war *Alona quadrangularis*. Von den *Pleuroxus*-Arten ist *P. uncinatus* am stärksten ans Sediment gebunden, *P. trigonellus* jedoch weniger (FLÖSSNER 2000). Im Zwischenahner Meer waren beide Arten häufig und zahlreich zu finden, besonders bei der letzten Untersuchung 2004/05. *Disparalona rostrata* und *Leydigia leydigi* kamen regelmäßig in Sedimentproben vor, waren aber nicht so abundant wie die vorigen Arten. Zu den seltener gefangenen Bodenbewohnern gehören *Ilyocryptus agilis*, *I. cuneatus*, *I. sordidus* und *Rhynchotalona falcata*. Letztere wurde im Zwischenahner Meer 1989, 1999 und 2004 am Ost- und Nordwestufer gefunden, allerdings stets in geringer Anzahl; im Februar 2005 fanden wir ein Ehippium, das an zwei Sandkörner geklebt war (Abb. 12). *Ilyocryptus cuneatus* ist eine *I. sordidus*-ähnliche Art, die von ŠTIFTER (1988) beschrieben wurde. Im Zwischenahner Meer kamen beide Arten vor, *I. sordidus* an der Mündung der Halfsteder Bäche und *I. cuneatus* an mehreren Probestellen. Drei weitere Arten zählen zu den sehr seltenen Sedimentbewohnern im Zwischenahner Meer: *Leydigia acanthocercoides* war mit einem Einzelexemplar an der Grenze des Naturschutzgebietes Stammers Hop (Probestelle 23) vertreten, der Einzelfund von *Ilyocryptus acutifrons* liegt mehr als vier Jahrzehnte zurück (1961, Probestelle 1). Nur ein einziges Mal gelang ein Fund von *Pleuroxus denticulatus*; zwei fertile Weibchen befanden sich im Februar 2005 in einer Probe von der Mündung der Halfsteder Bäche (Probestelle 7).

4.2. Ostracoden

In den Jahren 2004 und 2005 wurden von W. H. außer den Cladoceren auch noch Ostracoden im Zwischenahner Meer gesammelt. Insgesamt wurden 26 Ostracoden-Arten gefunden (Tab. 3, Abb. 15–56). Die Nomenklatur der Arten entspricht der bei MEISCH (2000). Die 6 häufigsten Arten sind: *Limnocythere inopinata*, *Cypria ophthalmica*, *Cypridopsis vidua*, *Darwinula stevensoni*, *Candona candida* und *Physocypris kraepelini*. Zu den nur an maximal 2 Probestellen gefundenen Arten gehören: *Fabaeformiscandona fabaeformis*, *Pseudocandona albicans*, *P. insculpta*, *Candonopsis scourfieldi*, *Ilyocypris bradyi*, *I. gibba*, *Bradleystrandesia fuscata*, *Herpetocypris reptans*, *Isocypris beauchampi*, *Metacypris cordata* und *Cytherissa lacustris*.

Die Probestellen lassen sich nach Habitaten zusammenfassen (Tab. 4). Allen Habitaten gemeinsam ist, dass der prozentuale Anteil der häufig bis massenhaft vorkommenden Arten rund 50 % betrug (Tab. 3). Das schlammige Sediment des Zwischenahner Meeres (Habitat 1 in Tab. 4) lässt sich nach GRAHLE & MÜLLER (1967) noch in verschiedene Arten der *Gytia* unterteilen, was hier aber nicht berücksichtigt ist. Dieser Substrattyp wies mit 21 die meisten Ostracoden-Arten auf (Tab. 3). Dominierende Arten waren: *Darwinula stevensoni*, *Candona candida*, *Cyprina ophthalmica*, *Physocypris kraepelini*, *Cypridopsis vidua* und *Limnocythere inopinata*. Nur hier aufgetreten waren: *Pseudocandona insculpta*, *Candonopsis kingsleii*, *C. scourfieldi*, *Isocypris beauchampi* und *Metacypris cordata*. Auf dem Sand und zwischen den Steinen (Habitat 2) wurden die wenigsten Arten angetroffen: Nur *Darwinula stevensoni* und *Limnocythere inopinata* waren häufig. Es gab keine Art, die nur hier gefunden wurde. Zwischen den Makrophyten (Habitat 3) war die Besiedlung recht einheitlich. *Ilyocypris bradyi* kam nur hier vor und das auch nur mit einem Einzelexemplar. Die einzelnen Probestellen der Tümpel (Habitat Nr. 4) wiesen recht unterschiedliche Artenzusammensetzungen auf. Hier fanden wir den höchsten prozentualen Anteil an häufig bis massenhaft vorkommenden Arten, und dazu gehört auch *Bradleystrandesia fuscata*, die nur hier vorkam. Unter den drei untersuchten Zuflüssen wies die Halfsteder Bäke die meisten Arten auf. *Pseudocandona albicans* und *Ilyocypris gibba* kamen nur hier vor. Die Abflüsse wiesen ein leicht ausgedünntes Abbild des Habitattyps Mudde auf. *Notodromas monacha*, die ruhiges Wasser benötigt, fehlte natürlich.

Tab. 4: Zuordnung der einzelnen Probestellen zu Habitaten (* = bei mehreren Habitaten aufgeführt).

Habitat	Beschreibung	Probestellen
1	Mudde incl. des freien Wassers darüber	1, 5a, 8b, 15b, 16, 17b, 21a, 22, 25, 26
2	Sand und Steine	2*, 9, 13, 19*, 21b*
3	zwischen Makrophyten	2*, 3, 4, 5b, 8a, 11, 12, 15a, 17a, 19*, 21b*, 23, 24*
4	Tümpel	18a-d, 20
5	Zuflüsse	6, 7, 10, 24*
6	Abflüsse	14, 16

5. Diskussion

5.1. Cladoceren des Zwischenahner Meeres

Die Feststellung von Veränderungen der Cladocerenfauna im Zwischenahner Meer während der letzten 50 Jahre und deren Erklärung stoßen auf mehrere Schwierigkeiten.

1. Mit Ausnahme der letzten Untersuchungen (2004/05) wurden die Proben nur in unregelmäßigen Zeitabständen entnommen, wodurch der Vergleich erschwert wird. In mehreren Jahren kam es lediglich ein- oder zweimal zu „Momentaufnahmen“, in einigen Jahren gab es keine Untersuchungen, so dass die Entwicklung der Cladocerenfauna nur unvollständig dokumentiert wurde. Die gelegentlichen Probenahmen wirkten sich besonders bei Arten negativ aus, die nur an wenigen Stellen oder nur zu einer bestimmten Jahreszeit vorhanden sind.
2. Die meisten älteren Untersuchungen beschränkten sich auf das Plankton, während unterschiedliche Kleinbiotope des Litorals nicht erfasst wurden. In früheren Artenlisten fehlen daher im Sediment oder nur in bestimmten Bereichen, z. B. nahe den Zuflussmündungen, vorkommende Arten.
3. Manche jetzt neu festgestellte Arten konnten bei früheren Untersuchungen nicht genannt werden, weil sie erst später beschrieben wurden, wie z. B. *Daphnia x krausi* und *Ilyocypris cuneatus*. Nur in wenigen Fällen war es möglich, alte Probenreste zu überprüfen. Taxonomische Änderungen führten zu Überlappungen, wie die Erhebung von *Simocephalus congener* zu einer selbständigen Art, die vorher als Unterart von *S. ex-spinosus* angesehen wurde. Was bei der letzten Untersuchung als Neufund auftauchte, kann auch vorher schon im See gelebt haben.
4. Fehlbestimmungen verwandter Arten sind nicht auszuschließen.

Die Veränderungen der Artenzusammensetzung des Planktons im Zwischenahner Meer gehen aus Tab. 2 hervor. Bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts war das Zwischen-

ahner Meer zwar polytroph, aber es gab noch hinreichend Makrophyten. *Diaphanosoma brachyurum* fand noch ausreichende Lebensbedingungen. Mit der weiteren Eutrophierung, wofür das Verschwinden der Makrophyten ein deutlicher Hinweis ist, erlosch das Vorkommen von *D. brachyurum* im Zwischenahner Meer, und die wahrscheinlich für sehr hoch produktive Gewässer charakteristische *D. mongolianum* trat auf. Diese Interpretation basiert auf einer Diskussion mit KOROVCHINSKY (schriftl. Mitt.) über die ökologischen Ansprüche der beiden Arten. Seit Fertigstellung der Ringleitung und Wiefelsteder Kläranlage haben sich die trophischen Verhältnisse verbessert; bei den *Diaphanosoma*-Arten ist daher eine umgekehrte Entwicklung zu erwarten. Flachseen reagieren vielfach wegen des Nährstoffpotentials im Sediment verzögert auf eine Reduzierung der externen Belastung (z. B. SAS 1989), und Makrophyten treten erst bei einer wesentlich niedrigeren Nährstoff-Konzentration wieder auf als jene, bei der der Makrophyten-Bestand erloschen ist (SCHEFFER 1998). Die Veränderungen der *Daphnia*-Gruppe lassen sich nicht genau rekonstruieren. Seit FLÖSSNER (1993) *Daphnia*-Hybriden beschrieben und im Jahr 2000 *D. galeata* x *cucullata* als *D. x krausi* etabliert hat, wurde auch diese Art als stetige Bewohnerin des Zwischenahner Meeres erkannt. BECK (1993) führt sie ebenfalls in seiner Artenliste auf. Die Bestimmung der Hybridart an Hand morphologischer Merkmale wurde durch DNA-Untersuchungen bestätigt (SCHWENK 1997). Unklarheiten bestehen bei zwei weiteren *Daphnia*-Arten. Während von uns seit 1948 *D. galeata* gefunden wurde, ebenfalls von BECK (1993), registrierten POLTZ & JOB (1981) im Pelagial *D. longispina*, die von uns nur in geringer Anzahl in Ufernähe angetroffen wurde. Die Fundmeldung von *D. cristata* durch POPPE (1889) hat schon FLÖSSNER (1972) bezweifelt, da das Verbreitungsgebiet dieser Art weiter nördlich und östlich der Elbe liegt. Poppes Material ist nicht mehr vorhanden, so dass nicht überprüft werden kann, ob er irrtümlicherweise *D. cucullata incerta* (Abb. 10) für *D. cristata* gehalten hat. Bei den *Ceriodaphnia*-Arten differieren die Angaben: In BECKs Artenliste fehlt die Gattung, POLTZ & JOB (1981) führen *C. quadrangula* auf, alle anderen Autoren fanden *C. pulchella*, die gegenüber Eutrophierung und Verschmutzung weniger empfindlich ist (FLÖSSNER 2000). Von den beiden *Bosmina*-Arten, die im Allgemeinen beide im Laufe eines Jahres vorkommen, fehlt *B. longirostris* bei POPPE (1889) und *B. coregoni* bei LUNDBECK (1954). Eindeutig ist, dass *Diaphanosoma brachyurum* Anfang der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts durch *D. mongolianum* ersetzt wurde und dass *Daphnia galeata* und *D. x krausi* neu auftraten.

Schwankungen in der Besiedlung des Litorals und Sediments während der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind ebenfalls nicht deutlich zu belegen und zu erklären. Erst monatliche Probenahmen während der letzten Untersuchungsperiode 2004/05 an vielen Probestellen brachten gegenüber früher (gelegentlich und auch zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelte Proben) mit 45 nachgewiesenen Arten die höchste Anzahl (Tab. 2). Bei den Untersuchungen in den Jahren davor kann nicht ausgeschlossen werden, dass mehrere Arten nicht erfasst worden sind. Das gilt besonders für wenig abundante Sedimentbewohner, die in Bodenproben leicht zu übersehen sind.

Bei dem Vorkommen von *Daphnia ambigua* und *Pleuroxus denticulatus* handelt es sich möglicherweise um Invasionsversuche, denn beide aus Nordamerika stammende Arten begannen erst vor wenigen Jahrzehnten, in deutsche Gewässer einzudringen (FLÖSSNER 2000, FLÖSSNER & KRAUS 1976). In Nordwestdeutschland bewohnen sie Teiche, kleine Seen und Baggerseen (HOLLWEDEL 2002, 2004, HOLLWEDEL & SCHARF 1999). Schalenfunde von *Camptocercus rectirostris* und *Acroperus harpae* und sporadisches Vorkommen am Ostufer von *Chydorus ovalis*, der *Sphagnum*-Gewässer bevorzugt, könnten auf Verdriftung durch Zuflüsse hinweisen, was aber nicht gesondert untersucht wurde. Ungeklärt ist ferner, warum sich unter den „verschwundenen“ bzw. selten aufgetretenen Arten auch solche befinden, die sonst verbreitet sind, wie *Alonella exigua*, *A. nana* und *Ceriodaphnia reticulata* sowie *Polyphemus pediculus*, der noch 1996 häufig und zahlreich gefangen wurde und als räuberisch lebende Art im Litoral genügend Beutetiere vorfinden dürfte. Bemerkenswert ist der Fund von *Rhynchotalona falcata* am Südostufer (Probestellen 5b, 9, 11). Sie gehört zu den in Deutschland existenzgefährdeten Arten (HERBST 1982, FLÖSSNER 2000) und bewohnt vorwiegend Sandufer in oligtrophen Seen (FLÖSSNER 1972, HOLLWEDEL 1978, 1998, 2004, HOLLWEDEL & TERLUTTER 2003).

Es bleibt abzuwarten, welche Arten, die nur in geringer Zahl oder wenigen Proben gefunden wurden, sich im Zwischenahner Meer behaupten können, oder ob durch Transport von Dauereiern eine Neubesiedlung in Gang gesetzt wird. Zweifellos sind die litoralen Ar-

5.2. Vergleich der Cladocerenfauna des Zwischenahner Meeres mit der des Dümmer und des Steinhuder Meeres

Es liegt nahe, die Ergebnisse unserer Untersuchungen der Cladocerenfauna des Zwischenahner Meeres mit den beiden anderen großen Flachseen Niedersachsens, Dümmer und Steinhuder Meer, zu vergleichen (Tab. 5). Demnach weist der größte See, das Steinhuder Meer, die niedrigste Artenzahl auf, nämlich 41, während der Dümmer (57) und das Zwischenahner Meer (54) annähernd von derselben Anzahl Arten bewohnt wurden. Von den 67 Arten der großen niedersächsischen Flachseen kam die Hälfte, 33 meist häufige und stetige Arten, in allen drei Seen vor (Tab. 5). 13 Arten sind dem Zwischenahner Meer und Dümmer gemeinsam, während bei vier Arten eine Übereinstimmung zwischen dem Zwischenahner und Steinhuder Meer existiert. Zwei Arten lebten sowohl im Dümmer als auch im Steinhuder, jedoch nicht im Zwischenahner Meer. Eine Artenzahl wurde nur in einem der drei Flachseen registriert, vier im Zwischenahner Meer, neun im Dümmer, zwei im Steinhuder Meer (Tab. 6).

Tabelle 5: Vorkommen der Cladocerenarten in den drei großen Flachseen Niedersachsens. E = Ehippialweibchen, Eph = Ehippiumfund, M = Männchen, S = Subitanweibchen, Sch = Schalenfund, W = Weibchen. Höchste Abundanzstufe der Art in allen Proben des angegebenen Zeitraums: I = einzeln (1 – 3 Individuen), II = wenige (4 – 10), III = mehrere (11 – 25), IV = viele (26 – 100), V = massenhaft (über 100 Individuen).

Flachseen Niedersachsens	Zwischenahner Meer	Dümmer	Steinhuder Meer
	POPPE 1889, POLTZ & JOB 1981, HOLLWEDEL (unveröff.)	POPPE 1889, HENSIK 1955, HOLLWEDEL & POLTZ 1985	POLTZ 2000, POLTZ & SCHUSTER 2001, HOLLWEDEL (unveröff.)
CTENOPODA			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (LIÉVIN, 1848)	bis 1966	bis 1958	POPPE
<i>Diaphanosoma mongolianum</i> (UENO, 1938, emend. KOROVCHINSKY, 1981)	SEM V ab 1995		ab 1968
<i>Sida crystallina</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM IV	POPPE
ANOMOPODA			
<i>Acroperus harpae</i> (BAIRD, 1835)	S I	SEM V	POPPE; Sch 99
<i>Alona affinis</i> (LEYDIG, 1860)	SEM V	SEM IV	S II
<i>Alona costata</i> SARS, 1862	SEM V	SEM IV	E I
<i>Alona guttata</i> SARS, 1862	SE I	SEM IV	S I
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM IV	S I
<i>Alona rectangula</i> SARS, 1861	SEM III	SEM IV	S III
<i>Alonella excisa</i> (FISCHER, 1854)		S I	S IV
<i>Alonella exigua</i> (LILLJEBORG, 1853)	W I 1961	II 1952	
<i>Alonella nana</i> (BAIRD, 1843)	W I 1962	IV 1952, Sch 83	Sch
<i>Bosmina coregoni coregoni</i> BAIRD, 1857	SEM V	V 1952, IV 1995	SEM V
<i>Bosmina longicornis kessleri</i> ULJANIN, 1874			SEM IV
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. MÜLLER, 1785)	SEM V	SEM V	W I
<i>Camptocercus lilljeborgi</i> SCHOEDLER, 1862		III 1952	
<i>Camptocercus rectirostris</i> SCHOEDLER, 1862	Sch	SEM III	Sch
<i>Ceriodaphnia dubia</i> RICHARD, 1894	S I	SEM IV	
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P.E. MÜLLER, 1867	SE V	SEM III	
<i>Ceriodaphnia megops</i> SARS, 1862	W I	SEM IV	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> SARS, 1862	SEM V	SEM IV	SE II
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F. MÜLLER, 1785)	1981	SEM IV	E M II
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (JURINE, 1820)	S I 1962, 1993	SEM IV	
<i>Ceriodaphnia setosa</i> MATILE, 1890		I 1952	
<i>Chydorus ovalis</i> KURZ, 1875	SM II		
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM V	SE V

Flachseen Niedersachsens	Zwischenahner Meer	Dümmer	Steinhuder Meer
	POPPE 1889, POLTZ & JOB 1981, HOLLWEDEL (unveröff.)	POPPE 1889, HENSIEK 1955, HOLLWEDEL & POLTZ 1985	POLTZ 2000, POLTZ & SCHUSTER 2001, HOLLWEDEL (unveröff.)
<i>Daphnia ambigua</i> SCOURFIELD, 1946	S III 1997, 2002		S I
<i>Daphnia cristata</i> SARS, 1861	1889		
<i>Daphnia cucullata</i> SARS, 1862	SEM V	SEM V	SEM V
<i>Daphnia curvirostris</i> EYLMANN, 1887	SEM V	SEM III	
<i>Daphnia galeata</i> SARS, 1863	SEM V	SEM IV	SEM V
<i>Daphnia hyalina</i> LEYDIG, 1860		IV 1952	
<i>Daphnia x krausi</i> FLÖSSNER, 1993	SEM V		SE IV
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM III	SEM V	S IV
<i>Daphnia obtusa</i> KURZ, 1875	SEM IV		
<i>Daphnia pulex</i> LEYDIG, 1860	SEM V	SEM V	
<i>Disparalona rostrata</i> (KOCH, 1841)	SEM II	SEM IV	EM IV
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	S II	SEM V	W I
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (FISCHER, 1848)	SE II	SEM IV	E II
<i>Ilyocryptus acutifrons</i> SARS, 1862	W I 1961	W I	
<i>Ilyocryptus agilis</i> KURZ, 1878	S II	SE III	S II
<i>Ilyocryptus cuneatus</i> STIFTER, 1988	S II		SM I
<i>Ilyocryptus sordidus</i> (LIÉVIN, 1848)	S III	SEM III	
<i>Lathonura rectirostris</i> (O.F. MÜLLER, 1776)		S III	
<i>Leydigia acanthocercoides</i> (FISCHER, 1854)	W I	SE III	W I
<i>Leydigia leydigi</i> (SCHOEDLER, 1863)	S III	S III	Eph
<i>Macrothrix laticornis</i> (JURINE, 1820)		S III	
<i>Megafenestra aurita</i> (FISCHER, 1849)		SEM III	E I
<i>Monospilus dispar</i> SARS, 1861	SEM V	SEM IV	WM I
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (SARS, 1862)	SE II	SEM III	E I
<i>Pleuroxus aduncus</i> (JURINE, 1820)	S III	SEM IV	
<i>Pleuroxus denticulatus</i> BIRGE, 1879	W I		
<i>Pleuroxus laevis</i> SARS, 1861		IV 1952	
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM IV	E II
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O.F. MÜLLER, 1785)	SEM V	SEM V	EM III
<i>Pleuroxus uncinatus</i> BAIRD, 1850	SEM V	SEM IV	S I
<i>Pseudochydorus globosus</i> (BAIRD, 1843)	SEM II	SEM II	W I
<i>Rhynchotalona falcata</i> (SARS, 1861)	SEM II	1952 IV	
<i>Scapholeberis microcephala</i> SARS, 1890			EM III Moor
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM V	E M III
<i>Scapholeberis rammneri</i> DUMONT & PENSART, 1983		S III	
<i>Simocephalus congener</i> (KOCH, 1841)	S IV	S I	
<i>Simocephalus exspinosus</i> (KOCH, 1841)		1952 II	
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. MÜLLER, 1776)	SEM V	SEM V	W I
<i>Tretocephala ambigua</i> (LILLJEBORG, 1901)		SEM III	
ONYCHOPODA			
<i>Polyphemus pediculus</i> (LINNÉ, 1761)	SEM V bis 2000	SEM IV	
HAPLOPODA			
<i>Leptodora kindti</i> (FOCKE, 1844)	SM IV	SE IV	S IV
Artenzahl 67 (davon Schalen)	54 (1)	57	41 (4)

Trotz der Flachheit leben echte **Planktonarten** im Zwischenahner Meer und den beiden anderen Seen. Von den pelagischen Arten kam *Diaphanosoma brachyurum* einst in allen drei Flachseen vor; im Dümmer wurde sie zuletzt im Sommer 1952 von HENSIEK (1955) und 1958 von HOLLWEDEL (unveröff.) gefangen, fehlte aber bei späteren Untersuchungen. *D. mongolianum* wurde erstmalig 1968 im Steinhuder Meer und ab 1995 im Zwischenahner Meer angetroffen. Im Dümmer fehlten beide Arten der Gattung bei späteren Untersuchungen (HOLLWEDEL & POLTZ 1985). Unterschiedliche Besiedlungen gab es auch bei den *Daphnia*-Arten. Während *D. cucullata* alle drei Seen bewohnte, fehlte bei unseren Unter-

suchungen *D. hyalina*. Hensiek hatte *D. hyalina* 1955 im Dümmer gefunden, obwohl sie östlich der Elbe verbreitet ist. Ob seinerzeit eine Verwechslung mit *D. galeata* stattfand, lässt sich nicht nachprüfen, weil das Material nicht mehr verfügbar ist. *D. galeata* ist uns aus allen drei Seen bekannt, allerdings wurde die Art vom Steinhuder Meer von DEMBKE (1974), POLTZ (2000) und POLTZ & SCHUSTER (2001) nicht gemeldet. Die Überprüfung mehrerer Proben aus den Jahren 1976–99 bewies aber die Anwesenheit dieser Art. Auch die Hybridart *D. x krausi* befand sich in den Proben. Bei einigen Exemplaren handelt es sich möglicherweise um *D. x obscura* (FLÖSSNER schriftl. und mündl.); das Material reicht aber für eine abschließende Beurteilung nicht aus.

Unklar ist das Vorkommen von *Ceriodaphnia*-Arten in den drei großen niedersächsischen Seen. *C. quadrangula* wurde zwar in diesen Gewässern registriert (HENSIEK 1955, HOLLWEDEL & POLTZ 1985, POLTZ 2000, POLTZ & JOB 1981), im Zwischenahner Meer und Steinhuder Meer bei unseren jetzigen Untersuchungen jedoch nicht mehr gefunden.

Tabelle 6: Cladocerenarten, die nur einen oder zwei der drei niedersächsischen Flachseen besiedeln.

Flachseen Niedersachsens	Zwischenahner Meer	Dümmer	Steinhuder Meer
	POPPE 1889, POLTZ & JOB 1981, HOLLWEDEL (unveröff.)	POPPE 1889, HENSIEK 1955, HOLLWEDEL & POLTZ 1985	POLTZ 2000, POLTZ & SCHUSTER 2001, HOLL- WEDEL (unveröff.)
PELAGISCHE ARTEN			
<i>Daphnia ambigua</i>	x		x
<i>Daphnia x krausi</i>	x		x
<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	x ab 1995		x ab 1968
<i>Daphnia hyalina</i>		■ HENSIEK 1952	
<i>Bosmina longicornis kessleri</i>			■
SEDIMENTBEWOHNER			
<i>Ilyocryptus sordidus</i>	x	x	
<i>Ilyocryptus acutifrons</i>	x	x	
<i>Rhynchotalona falcata</i>	x	x	
<i>Ilyocryptus cuneatus</i>	x		x
PHYTALBEWOHNER			
<i>Alonella exigua</i>	x	x HENSIEK 1952	
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	x	x	
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	x	x	
<i>Ceriodaphnia megops</i>	x	x	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	x	x	
<i>Daphnia curvirostris</i>	x	x	
<i>Daphnia pulex</i>	x	x	
<i>Pleuroxus aduncus</i>	x	x	
<i>Polyphemus pediculus</i>	x	x	
<i>Simocephalus congener</i>	x	x	
<i>Chydorus ovalis</i>	■		
<i>Daphnia obtusa</i>	■		
<i>Pleuroxus denticulatus</i>	■		
<i>Alonella excisa</i>		x	x
<i>Megafenestra aurita</i>		x	x
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>		■ HENSIEK 1952	
<i>Ceriodaphnia setosa</i>		■ HENSIEK 1952	
<i>Lathonura rectirostris</i>		■	
<i>Macrothrix laticornis</i>		■	
<i>Pleuroxus laevis</i>		■ HENSIEK 1952	
<i>Scapholeberis rammneri</i>		■	
<i>Simocephalus exspinosus</i>		■ HENSIEK 1952	
<i>Tretocephala ambigua</i>		■	
<i>Scapholeberis microcephala</i>			■

ten. x = in zwei Seen anwesend, ■ = nur in einem See anwesend.

Bei der Gattung *Bosmina* (*Eubosmina*) wurde ebenfalls eine unterschiedliche Verbreitung in den drei Flachseen festgestellt. Im Zwischenahner Meer und Dümmer lebte *B. coregoni coregoni*, im Steinhuder Meer jedoch auch *B. longicornis kessleri* (Abb. 13, 14), wie neuerliche Nachbestimmungen ergaben. Wir fanden diese Subspezies sowohl in eigenen

Proben (1964 und 1968) als auch im Material, das POLTZ 1976–99 gesammelt hat. Die Unterart wurde bis 1996 als *B. coregoni kessleri* oder *B. mixta kessleri* bezeichnet. LIEDER (1996) weist darauf hin, dass *Bosmina (Eubosmina) longicornis kessleri* „ein morphologisch schwer abgrenzbares, taxonomisch ungeheuer schwieriges Taxon“ ist. *Bosmina longirostris* war regelmäßige Bewohnerin aller drei Seen.

Der größte Unterschied zwischen den drei Seen zeigte sich beim Vorkommen der Cladoceren im **Phytal**. Von den 24 Arten lebten zwölf in zwei Seen (Tab. 6). Bei zehn Arten, die im Zwischenahner Meer und Dümmer, aber nicht im Steinhuder Meer angetroffen wurden, handelt es sich um verbreitete häufige Arten. Die Gründe für die unterschiedliche Verbreitung sind vermutlich die räumlich begrenzten Kleinbiotope der Seeufer, die im Steinhuder Meer nicht untersucht wurden. *Alonella excisa* und *Megafenestra aurita* traten im Dümmer und Steinhuder Meer auf, fehlten aber im Zwischenahner Meer, vielleicht wegen des Mangels an ausreichend geschützten Buchten. Die nur in einem See festgestellten Arten scheinen auf den ersten Blick das Besondere des jeweiligen Gewässers auszumachen. Aber bei genauerer Betrachtung muss dies relativiert werden. Außer *Pleuroxus laevis* wurden zwei Arten nur vor 50 Jahren gefangen (HENSIK 1955): *Camptocercus lilljeborgi* und *Ceriodaphnia setosa*, eine äußerst seltene Art (FLÖSSNER 2000). Von *Camptocercus lilljeborgi* liegen noch Belegstücke in Hensieks Sammlung vor. Das Auftreten dieser Art im Dümmer ist eine Besonderheit, da das hauptsächliche Verbreitungsgebiet nördlich und östlich der Elbe liegt. Mehrere Arten existierten nur an einzelnen Stellen der Seen, im Zwischenahner Meer *Chydorus ovalis*, *Daphnia ambigua*, *D. obtusa*, *Pleuroxus denticulatus* und *Simocephalus congener*, was ja auch bei der Habitatpräferenz vieler Arten zu erwarten ist. *Lathonura rectirostris* und *Tretocephala ambigua* lebten in dichten Pflanzenbeständen des Randkanals und Sickergrabens am Dümmer (HOLLWEDEL 1993). Am Ostufer des Steinhuder Meeres sowie im Toten Moor (östlich des Steinhuder Meeres) wurde *Scapholeberis microcephala* gefunden, und zwar in *Sphagnum*-Beständen, wie sie nur am Steinhuder Meer anzutreffen sind (HOLLWEDEL unveröff.). Lediglich *Macrothrix laticornis*, *Pleuroxus laevis* und *Simocephalus exspinosus* heben den Dümmer von den beiden anderen Seen ab. Dabei ist ungeklärt, ob sich bei HENSIK (1955) Angaben unter *Simocephalus exspinosus* die damalige Unterart *congener* verbirgt; denn in seiner Sammlung sind keine *Simocephalus*-Exemplare aufbewahrt. Unsere Fundmeldung von *S. exspinosus* (vgl. HOLLWEDEL & POLTZ 1985) enthält ebenfalls die ssp. *congener* und ist also der Veröffentlichung von ORLOVA-BIENKOWSKAJA (2001) folgend in *S. congener* zu korrigieren.

Abb. 15: *Candonopsis kingsleii* ♀, lateral, linke Klappe ist entfernt. Blick auf Weichkörper und rechte Klappe, Länge 0,94 mm. A1 = Antennula, weitgehend verdeckt, A2 = Antenna, v.i.L. = verkalkte innere Lamelle, Md = Mandibel, Mx = Maxillula, Mxp = Maxilliped (= Thoracopod 1), ä.L. = äußere Lamelle, hier gebrochen), SB = Schreitbein (= Thoracopod 2), Pf = Putzfuß (= Thoracopod 3), Up = Uropod (früher Furca genannt), h.i.L. = häutige innere Lamelle, Ap = Atemplatte. Zur Nomenklatur der Extremitäten siehe MEISCH (2000)

Abb. 16: *Darwinula stevensoni* ♀, Carapax, dorsal, Länge 0,72 mm

Abb. 17: *Darwinula stevensoni* ♀, RV, lateral von außen, Länge 0,71 mm, Höhe 0,31 mm

Abb. 18: *Candona candida* ♀, LV, lateral von außen, Länge 1,07 mm, Höhe 0,62 mm

Abb. 19: *Candona candida* ♀, RV, lateral von innen, Länge 1,04 mm, Höhe 0,60 mm

Abb. 20: *Fabaeformiscandona fabaeformis* ♀, Carapax, dorsal, LV: Länge 0,97 mm, Höhe 0,45 mm

Abb. 21: *Candona neglecta* ♀, LV, lateral von außen, Länge 1,12 mm, Höhe 0,60 mm

Abb. 22: *Candona neglecta* ♀, RV, lateral von innen, Länge 1,08 mm, Höhe 0,58 mm

Abb. 23: *Pseudocandona insculpta* ♀, LV, lateral von außen, Länge 0,88 mm, Höhe 0,51 mm

Abb. 24: *Pseudocandona insculpta* ♂, LV, lateral von außen, Länge 0,93 mm, Höhe 0,56 mm

Abb. 25: *Pseudocandona insculpta* ♂, RV, lateral von innen, Länge 0,92 mm, Höhe 0,56 mm

Abb. 26: *Pseudocandona insculpta* ♂, Carapax, dorsal, Länge 0,94 mm, Höhe 0,54 mm

Abb. 27: *Pseudocandona hartwigi* ♂, LV, lateral von außen, Länge 1,12 mm, Höhe 0,66 mm

Abb. 28: *Pseudocandona hartwigi* ♂, RV, lateral von innen, Länge 1,11 mm, Höhe 0,64 mm

Abb. 29: *Pseudocandona hartwigi* ♂, Carapax, dorsal, Länge 1,13 mm, Höhe 0,65 mm

Abb. 30: *Pseudocandona hartwigi* ♀, LV, lateral von außen, Länge 1,04 mm, Höhe 0,59 mm

Abb. 31: *Pseudocandona hartwigi* ♀, RV, lateral von innen, Länge 1,04 mm, Höhe 0,58 mm

Abb. 32: *Pseudocandona hartwigi* ♀, Carapax, dorsal, LV: Länge 1,09 mm, Höhe 0,64 mm

Abb. 33: *Pseudocandona compressa* ♂, RV, lateral von außen, Länge 0,92 mm, Höhe 0,51 mm

Abb. 34: *Potamocypris smaragdina* ♀, LV, lateral von außen, Länge 0,74 mm, Höhe 0,42 mm

Abb. 35: *Pseudocandona compressa* ♀, Carapax, dorsal, Länge 0,90 mm, Höhe 0,52 mm

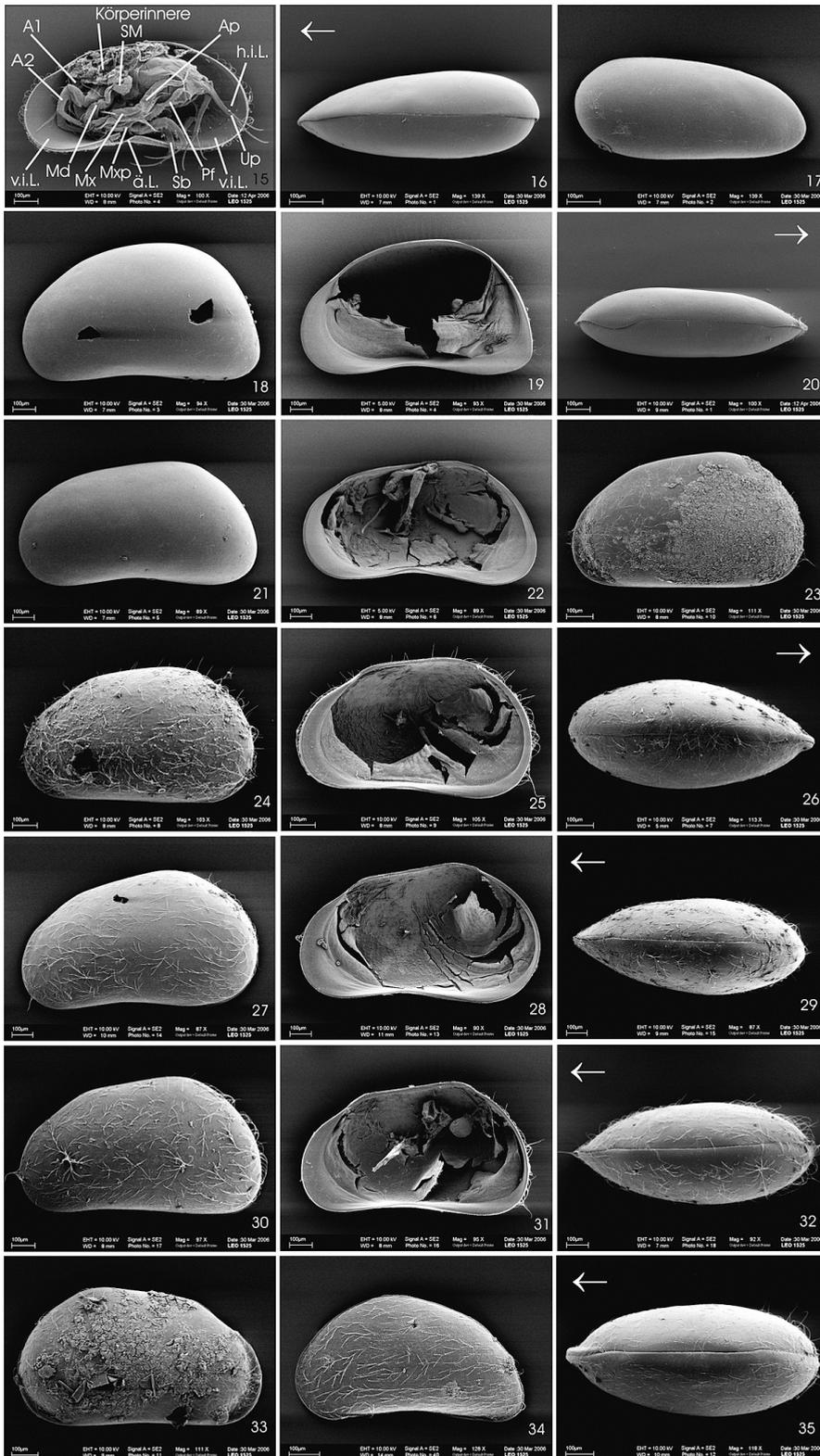


Abb. 15 – 35:

Der Pfeil zeigt zum Vorderende des Tieres. RV = rechte Klappe, LV = linke Klappe

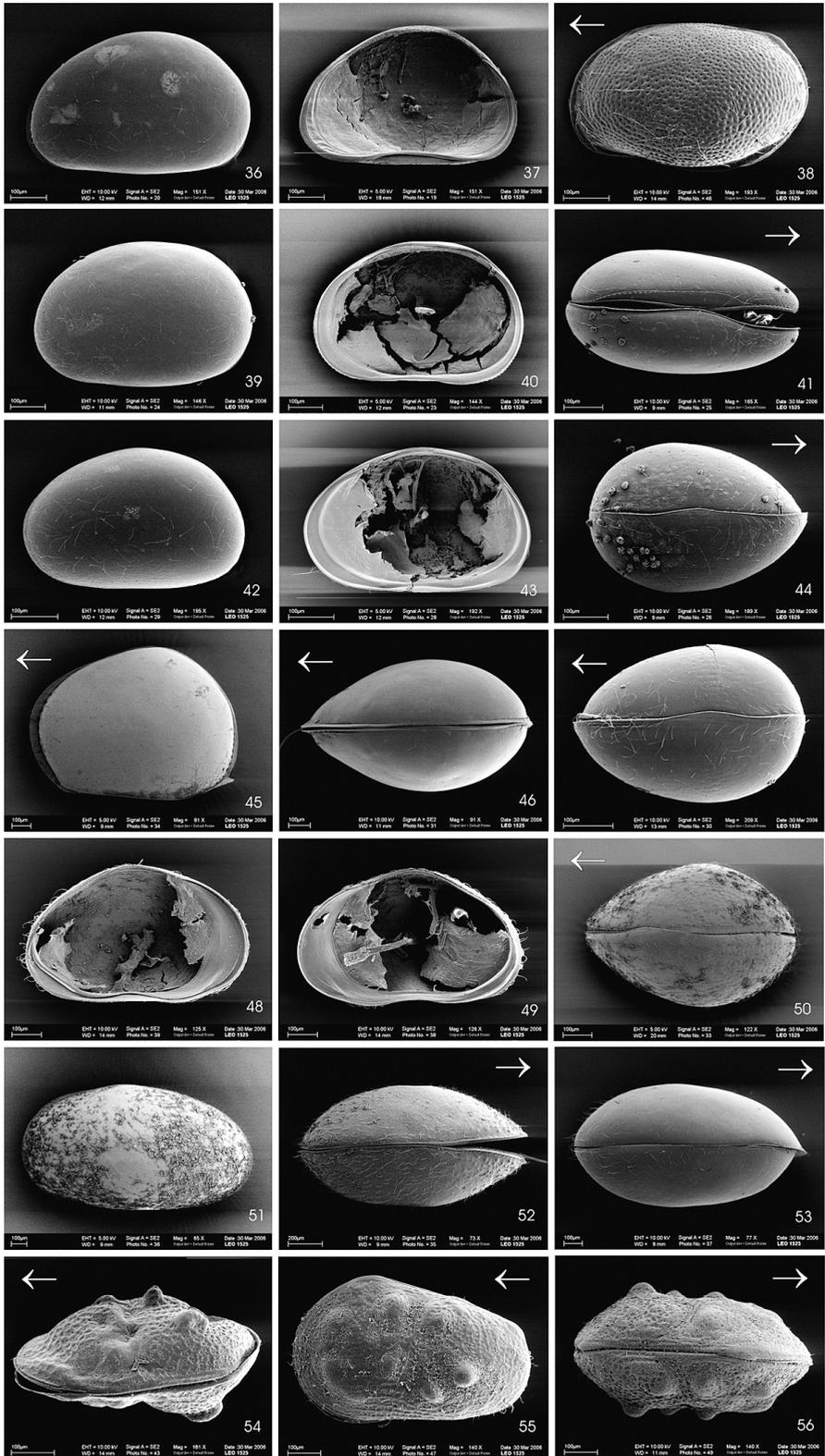


Abb. 36 – 56:
Der Pfeil zeigt zum Vorderende des Tieres. RV = rechte Klappe, LV = linke Klappe

Die meisten der zwölf auf dem **Sediment** lebenden Arten wurden in allen drei Flachseen angetroffen (Tab. 5, 6). *Ilyocryptus acutifrons* und *Rhynchotalona falcata* fehlten im Steinhuder Meer. Bei der Kontrolle von Belegstücken früherer Funde von *Ilyocryptus sordidus* im Dümmer stellte sich heraus, dass es sich hier tatsächlich um *I. sordidus* und nicht um *I. cuneatus* handelt.

Bei weiteren Untersuchungen in den drei Flachseen darf damit gerechnet werden, dass sich die Anzahl der im Steinhuder Meer lebenden Arten erhöht und sich wie bei den beiden anderen Seen um etwa 50 Arten einpendeln wird. Möglicherweise ergeben sich Wieder- oder Neubesiedlungen, da in jüngster Zeit im Steinhuder Meer Klarwasserstadien und großflächige submerse Vegetation beobachtet (POLTZ 2000, POLTZ & SCHUSTER 2001) und auch vom Dümmer kürzlich ähnliche Entwicklungen gemeldet wurden (RICHTER et al. 2002, RICHTER 2004).

5.3 Ostracoden

Eine historische Entwicklung der Muschelkrebse im Zwischenahner Meer kann nicht gegeben werden, weil uns keine älteren Untersuchungen bekannt sind. KLIE (1938) führt bei den einzelnen Arten die bekannten Fundorte auf. Das Zwischenahner Meer wird von ihm nicht erwähnt. Für den Dümmer führt er das Vorkommen von *Darwinula stevensoni*, *Limnocythere inopinata* und *Candona weltneri* var. *obtusa* auf. Die beiden ersten sind jetzt auch im Zwischenahner Meer nachgewiesen, die letzte jedoch fehlte bei unseren Untersuchungen. Bei den früheren Aufsammlungen handelt es sich um Gelegenheitsfunde und nicht um eine systematische Untersuchung. Das erklärt auch die geringe Artenzahl. Dasselbe gilt auch für die Maarseen in der Eifel, von denen früher nur 3 Arten bekannt waren, bei einer intensiven Untersuchung wurden jedoch 35 gefunden (SCHARF 1980, WENDLING & SCHARF 1992).

Bei den Funden im Zwischenahner Meer ist hervorzuheben: Es ist mal wieder ein einzelnes Männchen von *Candona candida* gefunden worden. Leider war der Carapax schon so stark durch die zwischenzeitliche Formaldehyd-Konservierung entkalkt, dass es nicht abgebildet werden konnte. Weiterhin ist das Auftreten von *Cytherissa lacustris* bemerkenswert, obwohl das Zwischenahner Meer ein polytropher Flachsee ist. Diese Art bewohnt meist das Profundal oligo- bis mesotropher Seen. Aber bereits KLIE (1938) weist darauf hin, dass diese Art auch im Litoral vorkommen kann. Dies gilt insbesondere für die weiter nördlich gelegenen Seen, z. B. in Skandinavien. Nachdem sich das Zwischenahner Meer im Spätglazial durch Salzablaugung des darunter liegenden Salzstockes gebildet hatte (GRAHLE & MÜLLER 1967), dürfte wahrscheinlich auch bald die Besiedlung mit C.

-
- Abb. 36: *Cypria ophthalmica* ♀, LV, lateral von außen, Länge 0,62 mm, Höhe 0,43 mm
 Abb. 37: *Cypria ophthalmica* ♀, RV, lateral von innen, Länge 0,61 mm, Höhe 0,42 mm
 Abb. 38: *Metacypris cordata* ♂, LV, lateral von außen, Länge 0,53 mm, Höhe 0,34 mm
 Abb. 39: *Physocypris kraepelini* ♀, LV, lateral von außen, Länge 0,63 mm, Höhe 0,43 mm
 Abb. 40: *Physocypris kraepelini* ♀, LV, lateral von innen, Länge 0,61 mm, Höhe 0,41 mm
 Abb. 41: *Physocypris kraepelini* ♀, Carapax, ventral, LV: Länge 0,60 mm
 Abb. 42: *Cyclocypris ovum* ♀, LV, lateral von außen, Länge 0,48 mm, Höhe 0,30 mm
 Abb. 43: *Cyclocypris ovum* ♀, RV, lateral von innen, Länge 0,48 mm, Höhe 0,31 mm
 Abb. 44: *Cyclocypris laevis* ♀, Carapax, ventral, Länge 0,49 mm
 Abb. 45: *Notodromas monacha* ♀, Carapax, lateral, Länge 1,08 mm, Höhe 0,78 mm
 Abb. 46: *Notodromas monacha* ♀, Carapax, dorsal, Länge 1,08 mm, Höhe 0,78 mm
 Abb. 47: *Cyclocypris ovum* ♀, Carapax, ventral, Länge 0,48 mm
 Abb. 48: *Cypridopsis vidua* ♀, LV, Lateral von innen, Länge 0,74 mm, Höhe 0,46 mm
 Abb. 49: *Cypridopsis vidua* ♀, RV, lateral von innen, Länge 0,75 mm, Höhe 0,46 mm
 Abb. 50: *Cypridopsis vidua* ♀, Carapax, dorsal, Länge 0,74 mm
 Abb. 51: *Bradleystrandesia fuscata* ♀, Carapax, lateral, Länge 1,48 mm, Höhe 0,86 mm
 Abb. 52: *Bradleystrandesia fuscata* ♀, Carapax, dorsal, LV: Länge 1,36 mm
 Abb. 53: *Bradleystrandesia reticulata* ♀, Carapax, dorsal, LV: Länge 1,30 mm
 Abb. 54: *Limnocythere inopinata* ♀, Carapax, schräge Dorsalansicht, LV: Länge 0,59 mm
 Abb. 55: *Cytherissa lacustris*, juvenil, Carapax, lateral, LV: Länge 0,72 mm, Höhe 0,44 mm
 Abb. 56: *Cytherissa lacustris*, juvenil, Carapax, dorsal, Länge 0,73 mm, Höhe 0,43 mm

lacustris erfolgt sein. Das heutige Vorkommen ist sicherlich ein Reliktvorkommen, und es scheint, dass die Population um das Überleben kämpft. Die wenigen gefundenen Tiere wurden nur auf der Ostseite mit dem mehr sandigen Grund und in der Nähe von Schiffsanlegern entdeckt. Es ist zu vermuten, dass die Schiffe einen Teil des leicht aufwirbelbaren Sedimentes wegschieben. Die Klappen von *C. lacustris* sind stark verkalkt und damit relativ schwer, weshalb sie wahrscheinlich wie Sandkörner liegen bleiben oder jedenfalls schnell wieder absinken. Damit befinden sie sich außerhalb des Bereiches der starken Sauerstoffzehrung des Sedimentes, bedingt durch die Ablagerung des biologisch leicht abbaubaren Feinschlammes. Zudem sinken die Tiere auf dem verfestigten Sediment weniger tief ein als im Feinschlamm, was für sie auch vorteilhaft ist. Mit der jüngsten Verbesserung der Wasserbeschaffenheit des Zwischenahner Meeres hat die Population von *C. lacustris* eine gute Chance zu überleben.

Auf den ersten Blick verwundert das geringe Vorkommen von *Metacypris cordata*, die sommerwarmes produktives Wasser bevorzugt. Offensichtlich ist der Trophiegrad des Zwischenahner Meeres für diese Art zu hoch.

Candonopsis scourfieldi gehört zu den in Deutschland selten gefundenen Arten, was z. T. an der fehlenden Unterscheidung von *C. kingsleii* liegen mag. Erwähnenswert ist noch das Vorkommen von *Isoocypris beauchampi*. Diese Art war in den Mitte des 20. Jahrhunderts in Deutschland noch sehr selten. KLE (1938) z. B. erwähnt sie noch nicht, obwohl man davon ausgehen kann, dass er diese auffällige große Art nicht übersehen haben kann. Mittlerweile ist *I. beauchampi* über Mitteleuropa weit verbreitet, und wo sie auftritt, ist sie in der Regel massenhaft anzutreffen. Im Zwischenahner Meer wurde nur ein einzelnes noch nicht adultes Exemplar gefunden. Der Fraßdruck durch Fische dürfte im Zwischenahner Meer die massenhafte Vermehrung verhindern.

6. Zusammenfassung

Die Cladocerenfauna des polytrophen flachen Zwischenahner Meeres wurde 2004/2005 in monatlichen Abständen untersucht. An 34 Probestellen wurden Proben entnommen und 45 Arten nachgewiesen. In den Jahrzehnten davor waren in den in unregelmäßigen Abständen gesammelten Proben acht weitere Arten festgestellt worden, die zuletzt jedoch nicht mehr vorkamen. Dabei handelt es sich in der Mehrzahl um Einzelfunde. Zwei davon waren jedoch zahlreich aufgetreten: *Diaphanosoma brachyurum* bis 1966, *Polyphemus pediculus* bis 2003. Acht Neufunde wurden bei den Untersuchungen 2004/05 registriert, darunter *Ilyocypris cuneatus*, eine 1988 beschriebene neue Art, und *Simocephalus congener*, die zuvor als Unterart von *S. exspinosus* geführt worden war. Die Artenzusammensetzung des Cladocerenplanktons hat sich durch das Auftreten der Hybridart *Daphnia cucullata* x *galeata* (*D. x krausi*) seit 1973 und die Einwanderung von *Diaphanosoma mongolianum* seit 1995 verändert. Ferner traten gegen Ende der letzten Untersuchungsperiode zwei aus Nordamerika stammende Arten, *Daphnia ambigua* und *Pleuroxus denticulatus*, auf.

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Zwischenahner Meer wurden mit der Verbreitung der Cladoceren in den beiden anderen Flachseen Niedersachsens verglichen. Insgesamt wurden im Zwischenahner Meer 54, im Dümmer 57 und im Steinhuder Meer 41 Arten gefunden. Mögliche Gründe für die unterschiedliche Besiedlung und Artenverschiebungen werden diskutiert.

Ostracoden wurden im Zwischenahner Meer nur in den Jahren 2004 und 2005 mitgesammelt. Es konnten 26 Arten nachgewiesen werden. Aus dem benachbarten Dümmer sind nur 3 Arten aus früheren Gelegenheitssammlungen bekannt. Bemerkenswert ist ein weiterer Fund eines Männchens von *Candona candida* in Norddeutschland. Das Vorkommen von *Cytherissa lacustris* in einem polytrophen Flachsee wird erklärt.

7. Danksagung

Wir danken Herrn Dr. D. Flößner, Jena, für die Nachbestimmung der *Daphnia*-Arten. Herrn Dr. J. Poltz, Hildesheim, schulden wir Dank dafür, dass er uns Literatur überließ und Proben aus seiner Sammlung zur Verfügung stellte. Herr R. Stamer, Naturschutzbeauftragter im Landkreis Ammerland, versorgte uns mit Kartenmaterial und Literatur. Bei Herrn W. Hensiek, Buer, bedanken wir uns für das konservierte Dümmer-Material aus dem Jahr 1952. Herr Dr. T. Glatzel, Universität Oldenburg, half uns bei Laborproblemen und unterstützte uns tatkräftig auf Exkursionen und bei Probenahmen, dafür herzlichen Dank. Herr Dr. D. Keyser und seine Mitarbeiterin Frau R. Walter vom Zoologischen Institut und Zoologischen Museum der Universität Hamburg haben mal wieder in hervorragender Weise REM-Bilder von den Ostracoden angefertigt. Dieses war zum Teil schwierig, da ein Teil der Tiere durch die zwischenzeitliche Formaldehyd-Konservierung entkalkt waren. Auch ihnen unseren herzlichen Dank!

- BECK, K. (1993): Untersuchungen zur Limnologie eines hypertrophen Flachsees (Zwischenahner Meer) unter besonderer Berücksichtigung der saisonalen Entwicklung des Zooplanktons. – Unveröff. Diplomarbeit, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. 126 S.
- DEMBKE, K. (1974): Probleme der Flachseeforschung am Beispiel des Steinhuder Meeres. – Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover **118**: 193-200.
- FLÖSSNER, D. (1972): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Teil 60: Krebstiere, Crustacea: Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. – G. Fischer, Jena. 501 S.
- FLÖSSNER, D. (1993): Zur Kenntnis einiger *Daphnia*-Hybriden (Crustacea, Cladocera). – *Limnologica* **23**: 71-79.
- FLÖSSNER, D. (2000): Die Haplozoa und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. – Backhuys, Leiden. 428 S.
- FLÖSSNER, D. & K. KRAUS (1976): Zwei für Mitteleuropa neue Cladoceren-Arten (*Daphnia ambigua* SCOURFIELD und *Daphnia parvula* FORDYCE) aus Süddeutschland. – *Crustaceana* **30**: 301-309.
- GRAHLE, H. O. & H. MÜLLER (1967): Das Zwischenahner Meer. Geologische Untersuchungen an niedersächsischen Binnengewässern V. – Oldenburger Jahrbuch **66**: 83-121.
- HARTUNG, W. (1994): Geologie und naturräumliche Gliederung. – In: D. ZOLLER (Hrsg.): Chronik der Gemeinde Bad Zwischenahn: 19-46. – Schmücker, Bad Zwischenahn.
- HARTWICH, J. (1998): Die Ufervegetation des Zwischenahner Meeres und ihre anthropogene Beeinflussung. – Unveröff. Diplomarbeit, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. 118 S.
- HENSIEK, W. (1955): Das Vorkommen der Cladoceren im Dümmer im Sommer 1952. – *Archiv für Hydrobiologie* **50**: 160-187.
- HERBST, H. V. (1982): Deutsche existenzbedrohte Branchiopoda und Copepoda (Crustacea). – *Archiv für Hydrobiologie* **95**: 107-114.
- 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. (1993): *Treptocephala ambigua* (LILLJEBORG, 1900) – eine seltene Chydoride aus dem Dümmergebiet (Branchiopoda: Anomopoda). – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **19**: 79-82.
- HOLLWEDEL, W. (1998): Zur Cladocerenfauna des Wollingster Sees. – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **57**: 86-90.
- HOLLWEDEL, W. (2002): Zur Cladocerenfauna eines Waldteiches und eines Stadtteiches. Langzeitbeobachtungen im Varelser Mühlenteich und Oldenburger Dobbenteich. – *Drosera* **2002**: 79-90.
- HOLLWEDEL, W. (2004): Zur Verbreitung der Cladoceren in Baggerseen der Stadt Oldenburg i. O. Langzeituntersuchungen (1985 - 2004) im Blankenburger See und in den Bornhorster Gewässern. – *Drosera* **2004**: 1-10.
- HOLLWEDEL, W. & J. POLTZ (1985): Die Cladocerenfauna des Dümmer 1982-1984. – *Drosera* **85**: 49-64.
- HOLLWEDEL, W. & B. SCHARF (1999): Zur Cladocerenfauna des Feldungelsees (1995-98) im Vergleich mit früheren Untersuchungen und zur Ostracodenfauna (1995-98). – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **25**: 167-177.
- HOLLWEDEL, W. & H. TERLUTTER (2003): Zur Verbreitung der Cladoceren in den Gewässern des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“, Kreis Steinfurt (Westfalen). – *Drosera* **2003**: 51-64.
- KLIE, W. (1938): Ostracoda, Muschelkrebe. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise. Teil 34: Krebstiere oder Crustacea. – G. Fischer, Jena. 230 S.
- KOROVCHINSKY, N. M. (1992): Sididae & Holopedidae (Crustacea: Daphniiformes). – SPB Academic Publ., The Hague. 82 S.
- LAWA [Länderarbeitsgemeinschaft Wasser] (1985): Seen in der Bundesrepublik Deutschland. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, München. 190 S.
- LIEDER, U. (1996): Crustacea, Cladocera/Bosminidae. Süßwasserfauna von Mitteleuropa **8(2/3)**. – G. Fischer, Stuttgart [u. a.]. 80 S.
- LUNDBECK, J. (1954): Zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in sauren Binnenseen. – *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* **20**: 18-117.
- MEISCH, C. (2000): Crustacea: Ostracoda. – In: J. SCHWOERBEL & P. ZWICK (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa **8/3**: 1-522. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin.
- NEUMANN, H. (1973): Beiträge zur Limnologie des Zwischenahner Meeres – unter besonderer Berücksichtigung der Nährstoffbelastung und der Reinhaltungsmaßnahmen im Einzugsgebiet. – *Vom Wasser* **41**: 163-186.
- ORLOVA-BIENKOWSKAJA, M. J. (2001): Cladocera: Anomopoda: Daphniidae: Genus *Simocephalus*. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world **17**. – Backhuys, Leiden. 125 S.
- OSTENDORF, G. (1959): Zur Monographie des Naturschutzgebietes Stammers Hoop (Zwischenahner Meer). – Unveröff. Semesterarbeit, Pädagogische Hochschule Oldenburg. 25 S.

- POLTZ, J. (1983): Modellrechnungen zur Frage der Nährstoffbelastung des Zwischenahner Meeres. – Mitteilungen aus dem Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt **9**: 75-103.
- POLTZ, J. (2000): Das Steinhuder Meer im Sommer 1999: „... so klar wie noch nie“. – Oberirdische Gewässer **9**: 17-33.
- POLTZ, J. & E. JOB (1981): Limnologische Untersuchungen am Zwischenahner Meer und seinen Zuflüssen. – Mitteilungen aus dem Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt **6**: 1-157.
- POLTZ, J., G. STOFFERS, S. WELLMANN, H. G. DAHMEN, G. WOLF, M. GERDES-RÖBEN, H. SIEVERS & C. DIEPHOLZ (ARBEITSGRUPPE ZWISCHENAHNER MEER) (1995): Statusbericht zur Wassergüteproblematik des Zwischenahner Meeres. – Bezirksregierung Weser-Ems, Oldenburg. 71 S.
- POLTZ, J. & H. H. SCHUSTER (2001): Wer hat heimlich das Steinhuder Meer saniert? – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht **2000**: 560-566.
- POPPE, S. A. (1889): Notizen zur Fauna der Süßwasserbecken des nordwestlichen Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **10**: 517-551.
- RICHTER, M. (2004): Naturschutz am Dümmer. – BSH/NVN-Biotope **19**: 1-4.
- RICHTER, M., U. MARXMEIER & F. KÖRNER (2002): Optimismus im EU-Vogelschutzgebiet Dümmer: statt Schlamm wieder klares Wasser? – Falke **4**: 202-208.
- SAS, H. (1989): Lake restoration by reduction of nutrient loading: expectations, experiences, extrapolation. – Akademia, St. Augustin. 497 S.
- SCHARF, B. W. (1980): Zur rezenten Muschelkrebsfauna der Eifelmaare (Crustacea: Ostracoda). – Mitteilungen der Pollichia **68**: 185-204.
- SCHAEFFER, M. (1998): Ecology of shallow lakes. Population and community biology series 22. – Chapman & Hall, London. 357 S.
- SCHWENK, K. (1997): Evolutionary genetics of *Daphnia* species complexes – hybridism in syntopy. – Proefschrift, Universiteit Utrecht. 141 S.
- ŠTIFTER, P. (1988): Two new species of the genus *Ilyocryptus* (Cladocera, Crustacea) confused with *I. sordidus* Liévin. – Věstník Československé Společnosti Zoologické **52**: 290-301.
- WENDLING, K. & B. W. SCHARF (1992): Macrozoobenthos including Ostracoda. – Archiv für Hydrobiologie, Beiheft Ergebnisse der Limnologie **38**: 239-262.
- WILLE, W., K. DEMBKE & J. POLTZ (1976): Limnologische Untersuchung des Steinhuder Meeres 1964-1971. – Mitteilungen aus dem Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt **1**: 1-64.

Anschriften der Verfasser:

Werner Hollwedel
Oldenburger Str. 16A
D-26316 Varel
E--Mail: whollwedel@t-online.de

Prof. Dr. Burkhard Scharf
Emmericher Str. 27
D-46286 Dorsten-Rhade
E-Mail: burkhard.w.scharf@t-online.de