©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 20/21, S. 375–386, 1995

Veränderungen der Cladocerenfauna des Feldungelsees in den letzten 25 Jahren

Werner Hollwedel

Kurzfassung: Die Cladocerenfauna des eutrophen Feldungelsees nördlich von Osnabrück wurde 1990–1994 untersucht; die Ergebnisse werden mit den Untersuchungen 1963–1968 verglichen. Es wurden jetzt 34 Arten festgestellt; 5 Arten wurden nicht wiedergefunden, 4 Neuzugänge wurden nachgewiesen: *Alonella nana*, *Pleuroxus aduncus* und zwei *Daphnia*-Arten, die aus Amerika stammenden *D. ambigua* und *D. parvula*. Eine auf Grund der negativen Vegetationsentwicklung im Feldungelsee zu vermutende starke Veränderung der Cladocerenfauna ist nicht eingetreten.

Abstract: The cladoceran fauna of the eutrophic Feldungelsee north of Osnabrück was investigated between 1990 and 1994. The results are compared with previous investigations between 1963 and 1968. Now 34 species of Cladocera were found; 5 species were absent, 4 species had newly invaded the lake: *Alonella nana*, *Pleuroxus aduncus* and two *Daphnia*-species from North-America, *D. ambigua* and *D. parvula*. The expected severe changes in the cladoceran fauna due to the negative development of the vegetation have not taken place.

Key words: long-term-changes, Cladocera, American immigrants, abundance

Autor:
W. Hollwedel, Oldenburger Str.16A, D-26316 Varel

1 Einleitung

Vor zweieinhalb Jahrzehnten wurden erste Untersuchungen über die Cladocerenfauna des Feldungelsees veröffentlicht (Hollwedel 1970). Seitdem haben anthropogen beeinflußte Veränderungen des Naturschutzgebietes stattgefunden. Eine nach dem Kriege entstandene, nicht genehmigte Wochenendhaussiedlung wurde abgerissen und der nährstoffreiche Zufluß zum Südufer des Feldungelsees entlastet. Der Badebetrieb wurde reduziert bzw. unterbunden. Negative Einflüsse verstärkten sich, wie z.B. der „saure Regen", der Nährstoffeintrag auf dem Luftweg, die Intensivierung der Landwirtschaft und Eingriffe in den Wasserhaushalt. Die Vegetation erfuhr seit der Unterschutzstellung tiefgreifende Änderungen (Wahmhoff 1984). Es war daher zu erwarten, daß sich auch die Artenzusammensetzung der Cladocerenfauna geändert hat und/oder daß einige Arten dieser Gruppe der Kleinkrebse sowohl auf geänderte chemische Verhältnisse als auch auf Veränderungen der Vegetation und des Fischbesatzes reagiert haben. In unregelmäßigen Abständen vom Verfasser entnommene Proben und eine Veröffentlichung von Anders (1988) deuteten darauf hin. Die geplante vergleichende Untersuchung der Cladocerenfauna des Feldungelsees konnte allerdings erst Anfang der 90er Jahre begonnen werden und mußte leider auf die Herbstmonate beschränkt werden, so daß der Frühjahrs- und Sommeraspekt einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben muß.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

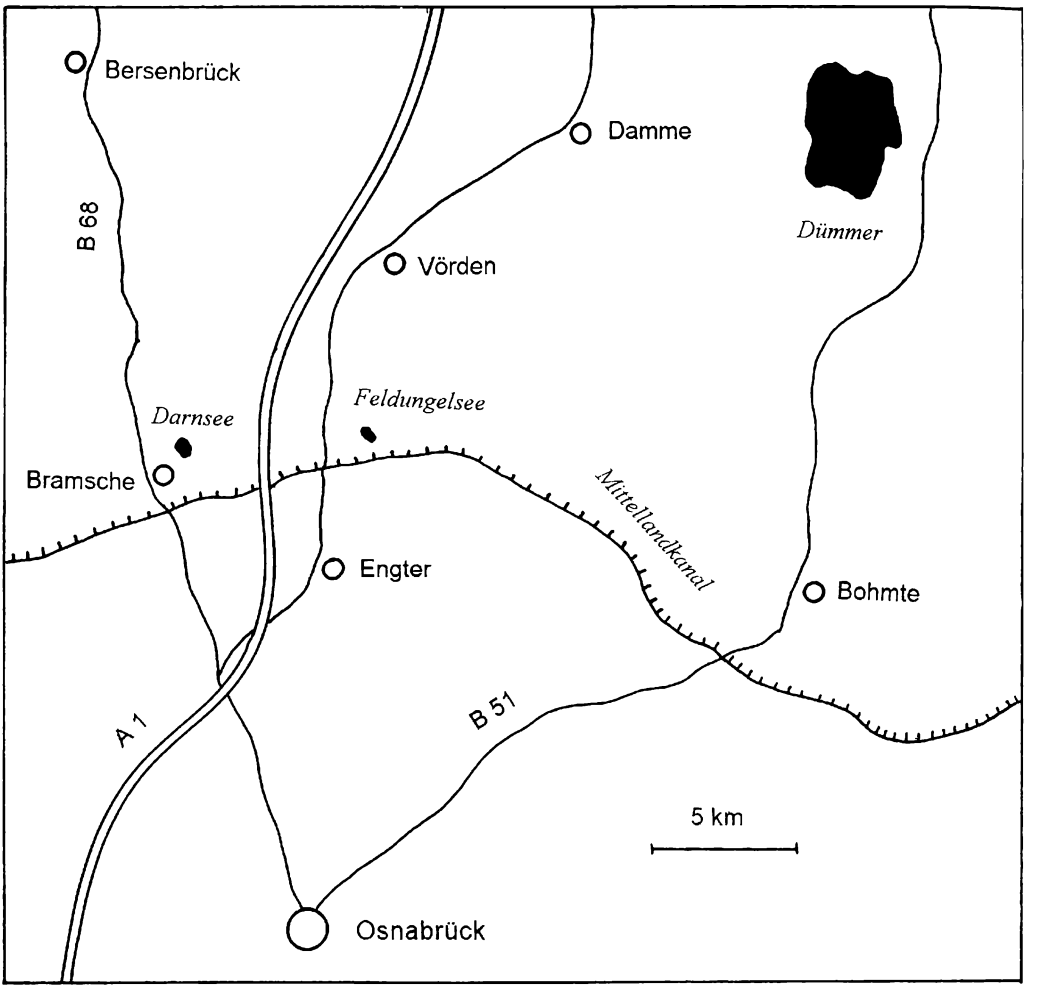

Abb. 1: Lage des Feldungelsees östlich der Straße Engter – Vörden, nördlich des Mittellandkanals.
Fig. 1: Location of the Feldungelsee east of the road Engter – Vörden, north of the Mittellandkanal.

2 Material und Methoden

2.1 Beschreibung des Gewässers

Den Feldungelsee in Kalkriese erreicht man am einfachsten, wenn man von der Straße Engter–Vörden etwa 1 km nördlich des Mittellandkanals nach Osten abbiegt (Abb.1). Nach ca. 0,5 km gelangt man an ein Waldgebiet, in dem rechterhand die Wasserfläche durch den Baumbestand schimmert. Der See, der vermutlich durch einen Erdfall entstanden ist (Grahle & Staesche 1964, Wahmhoff 1984) und eine Fläche von 2,01 ha bedeckt, hat im Ostteil eine maximaleTiefe von 3,10 m und im Durchschnitt eine Tiefe von 2,00 m (Hoffmeister 1963). Neuere Messungen liegen nicht vor. Es ist auch nicht bekannt, wie mächtig die Schlammschicht am Seegrund ist. Nach Wahmhoff (1984) ist die Faulschlammschicht im Seerosengürtel 1,0–1,5 m stark. In der Nähe der beiden Zu-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

flüsse ist der Sand mit einer dünnen Detritusschicht bedeckt. Während durch den südlichen Graben nur geringe Wassermengen in den See gelangen, strömt durch den westlichen Zufluß, dem früheren Pelkebach und (seit der Verlegung des Dükers am Mittellandkanal Mitte der 70er Jahre) jetzigen Nebenarm des Pelkebaches, ständig Wasser zu, das sich in den landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Nährstoffen und Düngerresten angereichert hat. Grünlandflächen im Wassereinzugsgebiet, auch unmittelbar westlich des Naturschutzgebietes, wurden in Ackerland umgewandelt und werden intensiv gedüngt. In geringer Entfernung von der Mündung des Baches verläßt das Wasser den See am Nordufer, so daß sich möglicherweise durch eine Kurzschlußströmung die Belastung des Sees durch diesen Zufluß in Grenzen hält, insbesondere da der Wind durch den Baumbestand gebremst wird und keine stärkere Durchmischung verursacht. Im März 1995 wurde allerdings die Reihe hoher Pappeln an der nordwestlichen Grenze des Naturschutzgebietes gefällt.

Wahmhoff (1984) weist außerdem auf den Verdünnungseffekt durch CO_2-reiches Grundwasser hin (Nitratgehalt des Pelkebaches 20 mg/l und des Seewassers 2–5 mg/l). Ihre Messungen ergaben hohe Ammoniakgehalte (0,3–0,4 mg/l) und einen Gesamtphosphatgehalt von 0,3 mg/l. Die vom Verfasser im Herbst 1994 (allerdings nicht elektrisch) gemessenen pH-Werte schwankten zwischen 6,2 und 6,5; sie liegen damit niedriger als in den 60er Jahren (6,5–7,5) und im Oktober 1981 (7,0–7,5). Die Leitfähigkeit betrug 370–670 µS/cm (1981: 437–467 µS/cm). Der westliche Zufluß hatte den pH-Wert von 7,0 und die Leitfähigkeit von 1100 µS/cm. Weitere Daten zur Wasseranalyse sind bei Wahmhoff (1984, S.144) aufgeführt.

Abb. 2: Feldungelsee, Blick nach Nordwesten, Mai 1995.
Fig. 2: The Feldungelsee with a view to northwest, May 1995.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Als Ursachen für die Veränderungen der Vegetation werden von Wahmhoff (1984) die Absenkung des Grundwassers um einen halben Meter und Eutrophierung angenommen. Für die Cladocerenarten ist von besonderer Bedeutung, daß die Makrophytenbestände stark abgenommen haben und der Röhrichtgürtel nahezu verschwunden ist (Abb.2). Ein lockerer Schilfbestand (*Phragmites australis)* hat sich nur am Südufer im Birken-Erlenbruch erhalten. Hier befinden sich auch einige *Sphagnum*-Rasen. Die in den 60er Jahren ausgedehnten Flächen von Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) sind weitgehend verschwunden. Zwei noch vorhandene Exemplare kommen seit 1992 nicht mehr zur Blüte, vermutlich infolge Bisamverbiß (Frau Buckow, Osnabrück, briefl. Mitt.) Wahrscheinlich sind auch in Ostasien beheimatete Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) an der Reduzierung der aquatischen Vegetation beteiligt. Nach Untersuchungen von Dilewski & Scharf (1991) können diese pflanzenfressenden Fische den gesamten Wasserpflanzenbestand eines Gewässers innerhalb weniger Jahre vernichten. An einigen Stellen, besonders am Nordufer, befindet sich ein Pionierröhricht des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolia*). Die Gesellschaft der Gelben Schwertlinie (*Iris pseudacorus*) zeigt „eutrophe Verhältnisse im mäßig kalkreichen Feldungelsee" an (Wahmhoff 1984). Im Vergleich zu früheren Jahren ist eine Verarmung der Schwimmblatt- und Unterwasserflora festzustellen. Die Gelbe Teichrose (*Nuphar luteum*) wurde durch die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) verdrängt, vermutlich weil letztere regenerationsfähiger ist (Wahmhoff 1984). Das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) ist vollständig verschwunden. Unterwasserpflanzen fehlen weitgehend. Anfang der 90er Jahre konnten allerdings wieder kleinere Vorkommen des Quirlblütigen Tausendblattes (*Myriophyllum verticillatum*) beobachtet werden. Den litoralen und phytophilen Cladocerenarten fehlen also wichtige Lebensräume, in denen sie sich im Stillwasserbereich an und zwischen den Pflanzen aufhalten können. Durch die Reduzierung der Makrophytenbestände stehen auch weniger Flächen für den Aufwuchs zur Verfügung, in dem Wasserflöhe herumschwimmen oder -kriechen, um Algen und Bakterien abzugrasen.

2.2 Untersuchungsmethodik

Die Proben wurden mit einem Planktonnetz (Maschenweite 120 µm) entnommen, an Ort und Stelle in 4%igem Formalin konserviert und zu Hause mikroskopisch untersucht. Von allen Arten wurden Dauerpräparate angefertigt; sie befinden sich in der Sammlung des Verfassers. Im Uferbereich wurden die Stengel und Blätter der Makrophyten mit dem Netz abgestreift. Um im Sediment lebende Cladoceren zu fangen, wurde die Detritusschicht über dem Sandboden aufgewirbelt und das Netz dann durch das Wasser gezogen.

Neben der Bestimmung der Cladocerenarten wurde auch eine Auszählung vorgenommen und die höchste Abundanzstufe einer Probe in die Tabelle 1 eingegeben. Die Probenahmen erfolgten am 4.7.1969, 31.10.1974, 31.10.1977, 8.11.1990, 31.10.1991, 23.11.1992, 1.9.1993, 4.10., 3.11. und 26.11.1994.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die nach 1968 neu aufgetretenen Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben. Von den bis 1968

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1: Cladocerenarten im Feldungelsee 1963–1994. (Neufunde in Fettdruck). E = Ephippien, Sch = Schalenfunde. Höchste Abundanzstufe einer Probe: I = einzeln (1–3 Individuen), II = wenige (4–10), III = mehrere (11–25), IV = viele (26–100), V = massenhaft (über 100 Individuen).
Table 1: Cladoceran species in the Feldungelsee 1963–1994. (Bold type: newly found species). E = Ephippium, Sch = shell. Highest abundance of a sample: I = single, II = few, III = several, IV = many, V = masses.

	1963–1968	4.7 1969	31.10 1974	31.10 1977	8.11 1990	31.10 1991	23.11 1992	1.9 1993	Okt.–Nov. 1994
µS/cm				370	360		640		~ 670
pH	6,5-7,5		5,5	5,9	5,9		6,2		6,5
CTENOPODA									
Diaphanosoma brachyurum	V	V			II	I		V	IV
Sida crystallina	II	II	III	II	II	I	IV	I	IV
ANOMOPODA									
Acroperus harpae	V	IV	I		I	I	II	Sch	I
Alona affinis	III	II	IV	IV	III	IV	II	IV	V
Alona costata	IV	III	III	II	I	I	I	II	V
Alona guttata	III	I	II	I	II	II	I	II	II
Alona quadrangularis	IV	II	I	II	I	III		I	III
Alona rectangula	IV	III	II	I	I	II	II	II	IV
Alonella exigua	II								
Alonella nana		Sch			I	I			I
Anchistropus emarginatus	I					I		II	I
Bosmina longirostris	IV	V		IV	V	I	II	IV	V
Camptocercus rectirostris	III		I	II		II	II	II	IV
Ceriodaphnia megops	V	IV	I	I	V	II		V	V
Ceriodaphnia pulchella	(V)	V	V	IV	V	V	V	V	V
Ceriodaphnia quadrangula	V	III							
Ceriodaphnia reticulata	I					I		III	III
Chydorus sphaericus	III	III	III	III	V	V	V	II	V
Daphnia ambigua			IV	V	V	V	I	III	V
Daphnia cucullata	V			II	V	III		IV	III
Daphnia parvula					IV				II
Disparalona rostrata	IV	I	III	III	IV	V	III	IV	IV
Eurycercus lamellatus	II	II	I						
Graptoleberis testudinaria	II	II	I	II	I	I	II	II	IV
Ilyocryptus agilis	III			I		II		II	III
Ilyocryptus sordidus	III	Sch	I			IV			I
Leydigia acanthocercoides	I								
Leydigia quadrangularis	I								II
Oxyurella tenuicaudis	I				I	I		Sch	Eph
Pleuroxus aduncus			I	I			I	III	II
Pleuroxus laevis	II	III	II	III	III	I	II	IV	V
Pleuroxus trigonellus	II		II	II					III
Pleuroxus truncatus	V	IV	V	V	V	V	V	V	V
Pleuroxus uncinatus	II	I	I	II	III	V	I	V	IV
Pseudochydorus globosus	II	I	III	II	II	II	II	II	III
Scapholeberis mucronata	V	IV	I	I	V	V		V	V
Simocephalus vetulus	V	V	III	IV	IV	I	V	V	V
ONYCHOPODA									
Polyphemus pediculus	1947!		II						

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

festgestellten 34 Arten wurden 5 nicht wiedergefunden, während 4 neue Arten aufgetreten sind. Zur Taxonomie ist zu bemerken, daß sich in der Veröffentlichung 1970 unter *Ceriodaphnia quadrangula* entsprechend der damaligen Bestimmungsliteratur (Herbst 1962) auch *C. pulchella* verbirgt, die jetzt als selbständige Art geführt wird. Beim Vergleich der beiden Untersuchungsergebnisse ist zu beachten, daß in der Zwischenzeit einige Änderungen der Nomenklatur vorgenommen worden sind: *Alona tenuicaudis* Syn. *Oxyurella tenuicaudis*, *Alonella rostrata* Syn. *Disparalona rostrata*, *Peracantha truncata* Syn. *Pleuroxus truncatus* und *Chydorus globosus* Syn. *Pseudochydorus globosus*.

Am auffälligsten ist die Invasion zweier „amerikanischer" Arten, *Daphnia ambigua* und *D. parvula*. Das Auftreten von *D. ambigua* im Feldungelsee seit 1983 wurde von Anders (1988) festgestellt. Sie muß jedoch schon zwischen 1969 und 1974 eingewandert sein, da sie von mir bereits am 31.10.1974 in größerer Anzahl gefangen wurde. Erste Angaben über das Auftreten dieser aus Nordamerika stammenden Art bei Würzburg wurden von Flößner & Kraus (1976) gemacht. Es wird angenommen, daß Dauereier mit amerikanischen Militärfahrzeugen nach Mitteleuropa verschleppt wurden. *D. ambigua* wurde inzwischen in einer Reihe von Gewässern in Deutschland nachgewiesen. Krause-Dellin (1992) veröffentlichte eine Zusammenstellung aller bisher bekanntgewordenen Fundorte. Auch im Weser-Ems- Gebiet hat sich *D. ambigua* in letzter Zeit ausgebreitet und besiedelt hier etliche Seen und Teiche. Auf den Nord- und Ostseeinseln konnte die Art noch nicht nachgewiesen werden (Hollwedel & Scharf 1994).

Daphnia ambigua ist mit einer Körpergröße von 0,6–1,3 mm relativ klein; sie tritt im Feldungelsee als rundköpfige Form (Abb.3) und mit „Pickelhaube" (Abb.4) auf. Die Furkakrallen sind mit zwei Gruppen sehr feiner Dornen besetzt (Abb.5). Die Art scheint gegen Konkurrenten äußerst erfolgreich zu sein und hat sich im Feldungelsee gegen die Konkurrenz von *Daphnia cucullata* durchsetzen können. Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, verschwand *D. cucullata* für mehrere Jahre aus dem Plankton; sie wurde erst 1977 in einer schwachen und 1990 in einer starken Population wieder angetroffen. Das mag die Einwanderung von *Daphnia ambigua* begünstigt haben. Sie verfügt ebenso wie *D. cucullata* über Verteidigungsstrategien gegen Fraßfeinde. Chemische Substanzen, die von Räubern (Büschelmückenlarven) abgesondert werden, regt die *Daphnia*-Arten zur Bildung von Helmspitzen und dornigen Fortsätzen an. Die „Pickelhaube" erhöht die Überlebenschancen der *Daphnia ambigua* (Hebert & Grewe 1985). Auch vor auf Sicht jagenden Fischen werden Daphnien durch chemische Stoffe gewarnt; sie reagieren darauf mit der Reduzierung der Körpergröße, Erhöhung der Durchsichtigkeit und einer früheren Reproduktion (Lampert et al. 1994). Jedenfalls gelang *D. ambigua* vor Oktober 1974 die Besetzung der „Nische"

Die dritte *Daphnia*-Art, *D. parvula*, fehlte 1983 bei den Untersuchungen von Anders (1988) und wurde von mir nur 1990 und 1994 im Feldungelsee angetroffen. Das hängt möglicherweise damit zusammen, daß die Probenahmen lediglich im Herbst durchgeführt wurden und das Maximum der Art in den Sommermonaten liegt. Janicki & DeCosta (1979) beobachteten die größte Dichte im Juli und August. Im Feldungelsee sind Abundanz und Stetigkeit geringer als bei den beiden anderen *Daphnia*-Arten. Auch *D. parvula* stammt aus Nordamerika. Erstes Auftreten in Deutschland wurde von Flößner & Kraus (1976) beobachtet. Danach wurde die Art von mehreren Autoren in

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

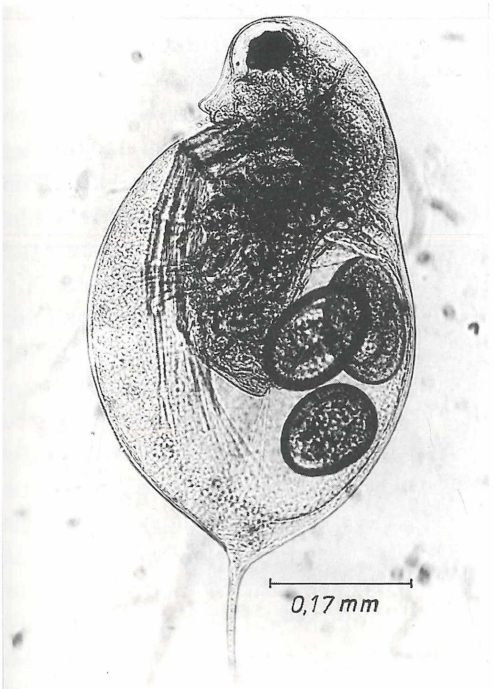

Abb. 3: *Daphnia ambigua,* Weibchen, Rundkopf, 26.11.1994.
Fig. 3 *Daphnia ambigua,* female with rounded head, 26.11.1994

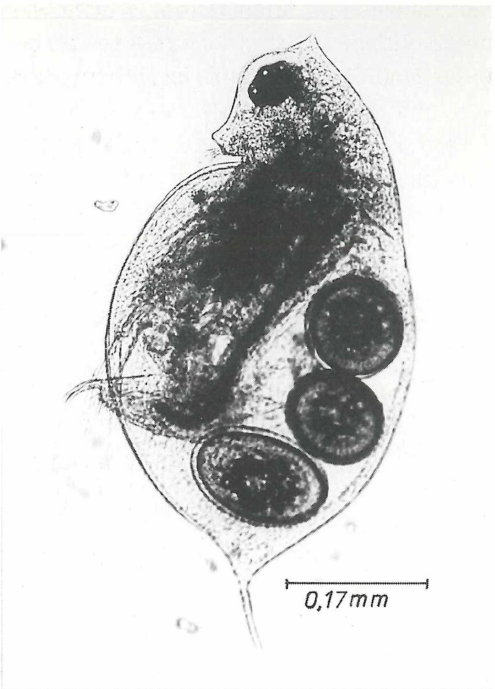

Abb. 4: *Daphnia ambigua,* Weibchen mit „Pickelhaube", 4.10.1994.
Fig. 4: *Daphnia ambigua,* female with spikelike helmet, 4.10.1994.

Deutschland gefunden; die Fundorte sind ebenfalls bei Krause-Dellin (1992) aufgeführt. Im Bergischen Land und in der Region Weser-Ems sind inzwischen weitere Fundorte bekannt geworden (Anders 1992 und Hollwedel unveröff.). Kraus (1982) weist darauf hin, daß sich Kiesgruben als besonders geeignet für Zuwanderer wie *D. parvula* erweisen, eine Beobachtung, die für den nordwestdeutschen Raum, wo die Art in mehreren Baggerseen gefunden wurde, bestätigt werden kann. Auch in Fischteichen in der Region Weser-Ems wurde sie nachgewiesen. Möglicherweise gelangen Dauereier mit der von Anglervereinen eingebrachten Fischbrut in die Gewässer. Ein Zusammenhang mit der Eutrophierung scheint nicht zu existieren (Einsle 1977). Im Gegensatz zu *D. ambigua* bildet *D. parvula* keine „Pickelhaube" aus, sondern tritt nur als Rundkopf auf (Abb.7). Statt einer „Stupsnase" bildet sie ein stumpfes Rostrum. Die Endkrallen des Postabdomens tragen neben zwei feinen Dornenreihen eine mittlere Gruppe von 6–7 kräftigen, distal größeren Dornen (Abb.6).

Die beiden anderen Neuzugänge sind nicht spektakulär, es handelt sich um zwei weit verbreitete Arten. *A. nana* ist mit 0,2 mm die kleinste Cladocerenart und leicht an der charakteristischen Schalenstreifung zu erkennen. Ein erster Schalenfund wurde bereits am 4.7.1969 gemacht, aber erst 1990,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

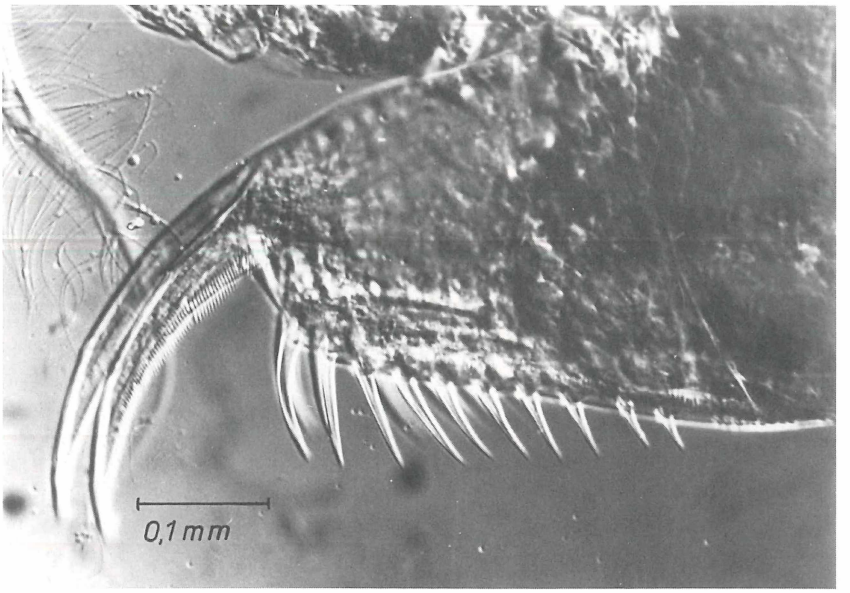

Abb. 5: *Daphnia ambigua,* Weibchen, Hinterkörper, 26.11.1994. Die Furkakrallen sind mit zwei Gruppen sehr feiner Dornen besetzt.
Fig. 5: *Daphnia ambigua,* female, postabdomen, 26.11.1994. On the postabdominal claw two groups of delicate spines can be seen.

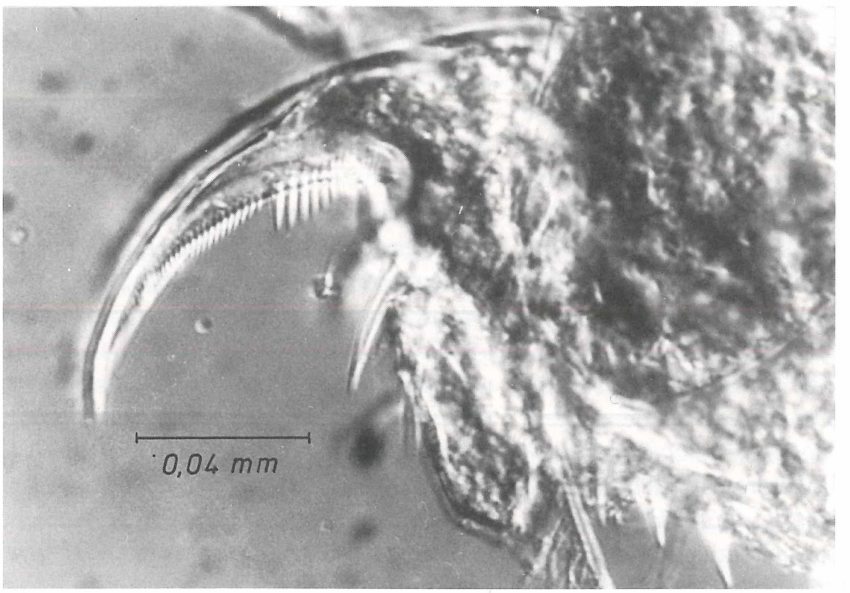

Abb. 6: *Daphnia parvula,* Weibchen, Hinterkörper, 9.11.1990. Die Furkakrallen tragen neben zwei feinen Dornenreihen eine mittlere Gruppe von 6–7 kräftigen, distal größeren Dornen.
Fig. 6: *Daphnia parvula,* female, postabdomen, 9.11.1990. The postabdominal claw bears a group of 6–7 thick thorns apart from two rows of thin spines.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

1991 und 1994 wurden einige lebende Tiere gefangen. *A. nana* ist sehr anpassungsfähig und kommt in Gewässern aller Art vor (Flößner 1972). Sie lebt auf Bewuchs und Detritus und hat den Vorteil der geringen Körpergröße, so daß sie für größere Nahrungskonkurrenten unzugängliche Lückensysteme besetzen kann (Fryer 1968).

Pleuroxus aduncus, der wie *A. nana* zu der Familie der Chydoriden gehört, wurde 1977 zum ersten Mal entdeckt und seit 1990 in mehreren Proben gefunden. Die Art bevorzugt nach Flößner (1972) dichte und detritusreiche Schwimmblattpflanzenbestände eutropher Gewässer, also Bedingungen wie sie im Feldungelsee gegeben sind, und ist auch in zahlreichen, z.T. leicht brackigen Gewässern auf den Nordseeinseln anzutreffen (Hollwedel 1981). Es überrascht nicht, daß die Art den Feldungelsee bewohnt; man hätte sie schon bei früheren Untersuchungen erwarten können. *P. aduncus* erreicht eine durchschnittliche Körpergröße von 0,6 mm und ist von den anderen Arten der Gattung durch die Gestalt und geringe Bewehrung des Postabdomens zu unterscheiden.

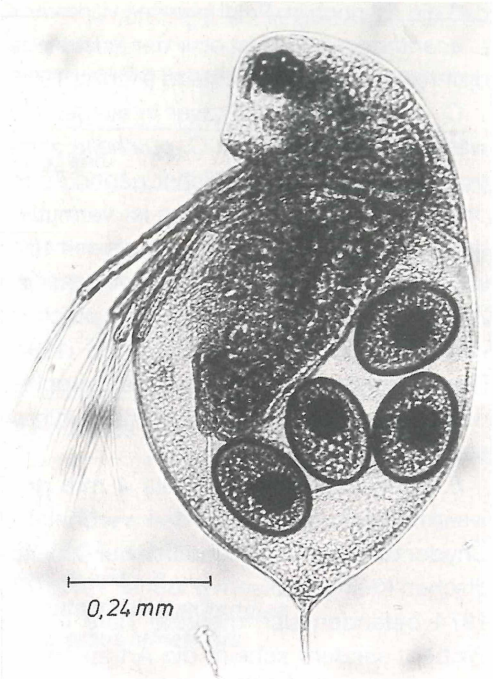

Abb. 7: *Daphnia parvula,* Weibchen, 8.11.1990.
Fig. 7: *Daphnia parvula,* female, 8.11.1990.

Neben den Neuzugängen werden die qualitativen Veränderungen der Cladocerenfauna auch durch das Fehlen von Arten charakterisiert. Nicht wiedergefunden wurden *Alonella exigua* und *Leydigia acanthocercoides;* seit 1974 fehlen *Polyphemus pediculus* und *Ceriodaphnia quadrangula,* seit 1977 *Eurycercus lamellatus.*

Von *A. exigua* wurden im Juli 1964 insgesamt 5 Exemplare im Röhricht und *Nymphaea*-Gürtel gefunden. Es ist unklar, warum die Art sich im Feldungelsee nicht halten konnte, obwohl von ihr bevorzugte Lebensräume vorhanden sind. Aber nach meinen Beobachtungen ist *A. exigua* immer nur in geringer Abundanz vorhanden und in Nordwestdeutschland nicht sehr verbreitet. Auch im Dümmer, in dem sie von Hensiek (1955) gefunden wurde, fehlte sie Anfang der 80er Jahre nach Verschwinden der Unterwasservegetation (Hollwedel & Poltz 1985). Im benachbarten Darnsee, einem Erdfallsee bei Bramsche (Abb.1), konnte ich sie sowohl 1968 als auch Anfang der 90er Jahre nachweisen.

Bei *L. acanthocercoides* handelt es sich um eine bei uns seltene Chydoridenart, von der in Nordwestdeutschland nur einige Fundorte bekannt sind, wo sie in wenigen Exemplaren gefunden wurde. Auch im Feldungelsee wurden 1963 und 1966 nur zwei Tiere im *Nymphaea*- und *Menyanthes*-Bestand gefangen. Da bei den jetzigen Untersuchungen keine Sedimentproben im tieferen Bereich entnommen wurden, ist es möglich,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

daß die Art noch im Feldungelsee vorkommt. *L. acanthocercoides* ist eine der existenzbedrohten Arten in Deutschland (Herbst 1982).

C. quadrangula wird zwar in einigen Gewässern zusammen mit *C. pulchella* angetroffen, ist aber empfindlicher gegen Eutrophierung (Flößner 1972). Das ist vermutlich der Grund, warum *C. quadrangula* seit 1974 im Feldungelsee fehlt. Auffällig ist ferner die Zunahme der Körpergröße bei *C. pulchella* von 0,45 mm (1964) bis 0,63 mm (1994). Beide Reaktionen dürften auf die Eutrophierung des Feldungelsees zurückzuführen sein.

E. lamellatus, der mehr als 4 mm groß werden kann, gehört zu den verbreiteten Chydoriden und fehlt eigentlich nur in periodischen Kleingewässern (Flößner 1972). Bis 1974 befanden sich mehrere Tiere in den Proben, seitdem scheint die Art zu fehlen. Der Uferpflanzenbereich dürfte für die Art noch genügend Lebensräume bieten; allerdings fehlen ausgedehnte Rasen der Unterwasserpflanzen. Sonstige Gründe für das Verschwinden sind nicht bekannt.

P. pediculus, die einzige Raubwassercladocere im Feldungelsee, wurde bei einer Probenahme im Juli 1947 gefunden, nicht aber im Untersuchungszeitraum in den 60er Jahren. Erst 1974 trat die Art überraschenderweise in geringer Abundanz erneut auf, konnte aber später nicht wieder nachgewiesen werden. Auch in diesem Fall können keine Gründe dafür angegeben werden; *Polyphemus* bevorzugt zwar saure Gewässer, besiedelt aber auch kalkreiche und sogar polytrophe Gewässern wie den Dümmer (Hollwedel & Poltz 1985).

Ebensowenig wie bei den qualitativen Veränderungen der Cladocerenfauna lassen sich die im Untersuchungszeitraum bei mehreren Arten aufgetretenen Abundanzschwankungen (Tab.2) auf bestimmte ökologische Veränderungen im Feldungelsee zurückführen. Eine ausgesprochene Sommerform wie *Diaphanosoma brachyurum* ist wegen der vorwiegend im Herbst erfolgten Aufsammlungen sicherlich nur ungenügend erfaßt. Bodenproben konnten nicht in gleichem Umfang entnommen werden, so daß Bodenformen wie die zwei *Leydigia*-Arten, *Alona quadrangularis* und die *Ilyocryptus*-Arten nicht entsprechend ihrem Vorkommen repräsentiert sind. *Disparalona rostrata*, die bevorzugt die Detritusschicht auf Sandboden bevölkert, wurde in dem Bereich am Nordwest- und Südufer in ziemlich gleichbleibender Abundanz gefunden. Das gilt auch für *Oxyurella tenuicaudis*, die sowohl auf dem Sediment als auch im Aufwuchs der Macrophyten zu finden ist.

Bei den in Tabelle 2 aufgeführten Arten mit deutlicher Abundanzverschiebung fällt neben *Daphnia cucullata* nur *Acroperus harpae* mit negativem Trend auf. Für die im Uferpflanzenbereich lebende *Acroperus*-Art müßten trotz des Fehlens der Unterwasservegetation genügend Lebensräume vorhanden sein. Die das Pelagial bewohnende *D. cucullata* existiert seit 1974 in Konkurrenz mit *D. ambigua* und seit 1977 auch mit *D. parvula*; daher tritt sie jetzt wahrscheinlich in niedrigerer Abundanz auf. 1991 und 1993 wurden auch deutlich weniger *B. longirostris* gefangen, und die Vermutung liegt nahe, daß im Pelagial erhöhter Fraßdruck durch Fische stattfand. Bei den meisten Arten konnten höhere Abundanzwerte als vor 25 Jahren festgestellt werden. *S. crystallina,* die über ein Nackenorgan verfügt, mit dem sie sich an Pflanzen anheftet, und die sich in die Schwimmblattpflanzenzone hinauswagen kann, profitiert sicherlich von der üppigen Entwicklung der Weißen Seerose. Der positive Trend der anderen in Tabelle 2 aufgelisteten Arten läßt sich vermutlich durch gutes Nahrungsangebot und, nach dem Einsatz von Raubfischen, geringeren Druck

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 2: Cladocerenarten im Feldungelsee, die eine deutlich positive oder negative Abundanzentwicklung zeigen (Neuzugänge und nicht mehr nachgewiesene Arten in Fettdruck).
Table 2: Cladoceran species in the Feldungelsee with a distinct positive or negative tendency in their abundance. (Bold type: newly found or no longer found species).

Zunahme	**Abnahme**
PELAGIAL	
Daphnia ambigua	*Daphnia cucullata*
Daphnia parvula	
BEREICH DER SCHWIMMBLATTPFLANZEN	
Sida crystallina	***Polyphemus pediculus***
BEREICH DER UFERPFLANZEN	
Alona affinis	*Acroperus harpae*
Alonella nana	***Alonella exigua***
Camptocercus rectirostris	***Ceriodaphnia quadrangula***
Chydorus sphaericus	***Eurycercus lamellatus***
Graptoleberis testudinaria	
Pleuroxus aduncus	
Pleuroxus laevis	
SEDIMENT	
Pleuroxus uncinatus	***Leydigia acanthocercoides***

durch Fraßfeinde erklären. Bei etwa der Hälfte der Cladocerenarten hat sich die geschätzte Abundanz nicht oder nur geringfügig verschoben.

Die auf Grund der veränderten Vegetation zu befürchtende Verarmung bzw. negative Entwicklung der Cladocerenfauna ist nicht eingetreten.

Dank

Die Untersuchung wurde durch Sachbeihilfen der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt.

Herrn Hinsch, Engter, danke ich für Angaben über den Fischbesatz des Feldungelsees.

Herrn Dr. Scharf, Magdeburg, bin ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts zu Dank verpflichtet.

Literatur

Anders, D. (1988): *Daphnia parvula* und *Daphnia ambigua* – zwei Einwanderer aus Amerika. – Mikrokosmos 77 (7): 206–211.
Anders, D. (1992): Beitrag zur Kenntnis der

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Cladoceren des Bergischen Landes. – Decheniana 145: 176–203.

Dilewski, G. & Scharf, B.W. (1991): Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage. – Mitt. Polichia 78: 175–187.

Einsle, U. (1977): Die Entwicklung des Crustaceenplanktons im Bodensee-Obersee (1962–1974) und Rheinsee (1963–1973). – Ber. 20 int. Gewässerschutz-Komm. Bodensee.

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

Flößner, D. & Kraus, K. (1976): Zwei für Mitteleuropa neue Cladoceren-Arten (*Daphnia ambigua* Scourfield und *Daphnia parvula* Fordyce) aus Süddeutschland. – Crustaceana 30: 301–309.

Fryer, G. (1968): Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. – Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B, Biol. Sci. No. 795, 254: 221–385.

Grahle; H.O. & Staesche, U. (1964): Die natürlichen Seen Niedersachsens. – Geol. Jb. 81: 809–838.

Hebert, P.D.N. & Grewe, P.M. (1985): *Chaoborus*-induced shifts in the morphology of *Daphnia ambigua*. Limnol. – Oceanogr. 30(6): 1291–1297.

Hensiek, W. (1955): Das Vorkommen der Cladoceren im Dümmer im Sommer 1952. – Arch. Hydrobiol., 50: 160–187.

Herbst, H. V. (1962): Blattfußkrebse (Phyllopoden: Echte Blattfußkrebse und Wasserflöhe). – 130 S. Stuttgart.

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

Hoffmeister, W. (1963): Bericht von zeitlich verschiedenen Probeentnahmen aus dem Feldungelsee am 16.6.63. – Vivarienbote, Osnabrück 1963: 182–197.

Hollwedel, W. (1970): Über die Cladocerenfauna des Feldungelsees bei Engter. – Veröff. naturwiss. Ver. Osnabrück (Festschrift zum 100jährigen Bestehen) 33: 92–116.

Hollwedel, W. (1981): The distribution of Cladocera on the East Frisian Islands. In: Smitt, C.J. et al. (eds.): Terrestial and freshwater fauna of the Wadden Sea area: Report 10. Balkema: Rotterdam, 275 pp. (146–156).

Hollwedel, W. & Poltz, J. (1985): Die Cladocerenfauna des Dümmers 1982–1984. – Drosera, '85(2): 49–64.

Hollwedel, W. & Scharf, B.W. (1994): Zur Verbreitung der Cladoceren und Ostracoden auf den Ostseeinseln Rügen und Hiddensee. – Drosera '94: 21–28.

Janicki, A. & DeCosta, J. (1979): A multivariate analysis of the crustacean plankton cummunity of an acid reservoir. – Arch. Hydrobiol. 85 (4): 465–481.

Kraus, K. (1982): Die Cladoceren (Wasserflöhe) der Main-Altwässer zwischen Würzburg und Randersacker. – Abh. naturwiss. Ver. Würzburg 21/22: 172–198.

Krause-Dellin, D. (1992): Erster Nachweis von *Daphnia parvula* FORDYCE 1901 und *Daphnia ambigua* SCOURFIELD 1946 (Crustacea, Cladocera) für das Einzugsgebiet der Donau. – Lauterbornia 9: 19–25.

Lampert, W., Tollrian, R. & Stibor, H. (1994): Chemische Induktion von Verteidigungsmechanismen bei Süßwassertieren. – Naturwissenschaften 81: 375–382.

Wahmhoff; E.-V. (1984): Die Vegetation des Naturschutzgebietes Feldungel-See bei Bramsche und ihre Veränderung seit Unterschutzstellung im Jahre 1932. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 11: 139–168.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 20-21

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

Artikel/Article: Veränderungen der Cladocerenfauna des Feldungelsees in den letzten 25 Jahren 375-386