©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 25, S. 211–220, 1999

Die Rotatorienfauna des Dümmers Teil II: Betrachtung der Planktonzönosen

Christine Leutbecher

Kurzfassung: Zwischen Dezember 1994 und Oktober 1995 wurde die Rotatorienfauna des Dümmers, einem nordwestdeutschen Flachsee, untersucht. Die Analyse der quantitativ erfaßten Planktonzönosen ergab eine hohe Artenidentität zwischen den sieben untersuchten Probestellen. Unterschiede zwischen den Uferprobestellen und den Probestellen des freies Wassers waren bezüglich der Abundanzdynamik und Dominanzstruktur festzustellen. Ein Vergleich mit früheren Untersuchungen belegt einen Artenturnover innerhalb der Planktonzönosen.

Abstract: From December 1994 to October 1995, the rotifer fauna of a shallow lake in north-west Germany, the „Dümmer", was investigated. Quantitative samples were taken at seven sampling sites, some of which were at points along the shore and others from the centre of the lake. The results show a high identity of species between all collected probes. Differences between the sample sites near the lake's shore and from the free water were noticed in abundance dynamics and dominance structure. A final comparison with earlier investigations shows a turnover of species of the rotifer fauna during the last 45 years.

Key words: Rotatoria, shallow lake „Dümmer", plankton

Autorin:
Dipl.-Biol. Ch. Leutbecher, Universität Osnabrück, Spezielle Zoologie, Barbarastr. 11, D-49069 Osnabrück, Germany

1 Einleitung

Der erste Teil dieses Beitrags über die Rotatorienfauna des Dümmers dokumentiert eine umfassende Bestandsaufnahme während eines Jahresszyklus zwischen 1994 und 1995 (Leutbecher & Koste 1998). Anhand qualitativer Vergleiche mit früheren Untersuchungen (Perner-Manegold 1952, Poltz & Wille 1977, Ripl 1983, Koste & Poltz 1984) konnte eine Verschiebung des Artenspektrums festgestellt werden. In dem vorliegenden zweiten Teil werden die quantitativ erfaßten Planktonzönosen des Dümmers charakterisiert und dargestellt.

Die Zusammensetzung der Planktonzönosen hinsichtlich ihrer Arten und deren Individuendichten wird dabei ebenso dokumentiert wie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den einzelnen Planktonprobestellen. Außerdem wird ein Vergleich der neu erfaßten Daten mit früheren Untersuchungen der oben bereits erwähnten Autoren vorgenommen und somit die Entwicklung der Planktonzönosen über einen längeren Zeitraum verfolgt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2 Material und Methoden

2.1 Erfassung der pelagischen Rotatorien

Zur quantitativen Erfassung der Planktonproben wurden 10 l Seewasser aus 20-30 cm Wassertiefe durch ein Planktonnetz (Maschenweite 53 µm) gefiltert und auf ein Volumen von 250-350 ml eingeengt. Die anschließende Fixierung erfolgte mit Formol zu einer 4 %igen Endlösung. Unter einem Umkehrmikroskop wurden je nach Individuendichte 1-5 ml Teilvolumina der Proben, insgesamt mindestens 50 ml, ausgezählt und die Individuendichte auf 1 l umgerechnet.

In den Wintermonaten (bis Mitte März) wurden an den Probestellen C-E keine Daten erhoben, da der Dümmer in dieser Zeit aus rechtlichen Gründen nicht befahren werden durfte. Die Probenahme an der Stelle „C" am 26.10.95 mußte ebenfalls entfallen, da Schlammbohrer die Anfahrt zu diesem Bereich verhinderten.

2.2 Berechnung der Diversitäten

Die rein qualitative Übereinstimmung von zwei Probestellen in ihren Artbeständen und in ihrer Artenzusammensetzung (Artenidentität) dokumentiert der Jaccard-Index.

Der Wainstein-Index berücksichtigt neben der Jaccardzahl die Dominanzidentität nach Renkonen, so daß er sowohl qualitative als auch quantitative Unterschiede in den Taxozönosen darstellt (Mühlenberg 1993). Die berechneten Indices für die Planktonprobestellen A-G, die auf Daten gleicher Stichprobengröße beruhen (vergl. Kap. 4.3), werden nach dem average linkage Algorithmus geclustert, wobei als Distanzmaß die unquadrierte Tanimoto-Distanz dient. Die Ähnlichkeit der Rotatorienzönosen kann dann in Dendrogrammen dargestellt werden.

Tab. 1: Beprobungstermine;
A: Olgahafen; B: Hunte-Abfluß; C: Schwimmblattpflanzenzone; D: Binseninsel; E: Seemitte; F: Lohne-Abfluß; G: Ostufer; X: keine Beprobung möglich.

Datum	Probestelle im Pelagial						
	A	B	C	D	E	F	G
10.12.1994	●	●	X	X	X	●	●
20.01.1995	●	●	X	X	X	●	●
21.02.1995	●	●	X	X	X	●	●
23.03.1995	●		●	●	●		
19.04.1995	●						
01.05.1995				●			
26.05.1995						●	
05.06.1995				●			
22.06.1995		●				●	
14.07.1995					●		
22.07.1995							
14.08.1995		●					●
06.09.1995			●		●		●
04.10.1995	●	●					●
26.10.1995				●	●		●

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

3 Untersuchungsgebiet

Die Lage der Probeentnahmestellen kann der Übersichtskarte entnommen werden (Abb. 1). Eine detaillierte Beschreibung dieser Stellen ist in Leutbecher & Koste (1998) nachzulesen.

Umfangreiche Angaben zur gesamten Dümmer-Region geben unter anderem Dahms (1972, 1974) und Poltz (1982).

4 Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

An insgesamt sieben Untersuchungsstellen (A-G) sind im Pelagial 35 Rotatorienarten gefunden worden (Leutbecher & Koste 1998).

Dabei nehmen acht Arten der Gattung *Keratella* mit 89,6 % der Individuen den größten Teil aller determinierten Rotatorien ein.

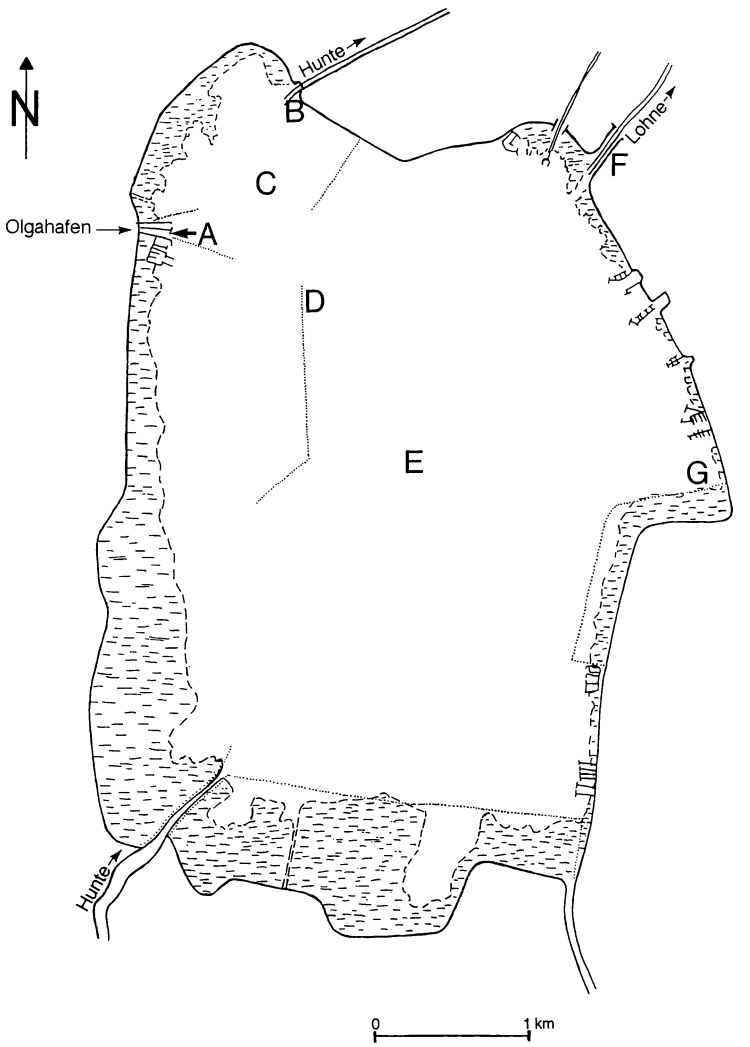


Abb. 1: Lage der Probeentnahmestellen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Mit ebenfalls acht Arten sind die Brachioniden vertreten. Ihr Individuenanteil ist aber mit 5,3 % vergleichsweise gering.

4.2 Abundanzdynamik

Die Abundanzdynamik der häufigsten (semi)pelagischen Arten zeigt im Jahreszyklus starke Schwankungen sowohl in der Artenzusammensetzung als auch in der Individuenzahl. Ähnliche Abundanzstrukturen sind innerhalb der drei Probestellen des freien Wassers (C-E) und der Uferbereiche (A, B, F, G) zu beobachten. Daher sind lediglich exemplarisch die Planktonzönosen des Westufers (A), Ostufers (G) und der Seemitte (E) dargestellt (Abb. 2).

4.3 Dominanzen

Für die Berechnung der Dominanzverhältnisse sind fünf Beprobungstermine ausgewertet worden, um eine gleich große Stichprobenanzahl für jede Probestelle zu gewährleisten.

Dabei gingen für die Uferprobestellen (A, B, F, G) die Planktonfänge vom 19.04.95 bis 04.10.95 und für die Probestellen des freien Wasserkörpers (C-E) die Daten vom 23.03.95 bis 06.09.95 in die Berechnung ein.

Die meisten Arten sind in den unteren Dominanzbereichen zwischen 0 und 3 % einzuordnen (Abb. 3). Bei den drei Probestellen des freien Wassers (C-E) ist im Vergleich zu den Uferprobestellen die Anzahl der Arten mit weniger als 0,5 %igem Dominanzanteil erheblich höher. Besonders ausgeprägt zeigt sich dies an Probestelle C, wo 17 der 22 erfaßten Arten diesem unteren Dominanzbereich angehören.

Entsprechend dominiert an jeder Probestelle eine Art mit meistens über 50 %. An den Uferprobestellen (A, B, F, G) ist es *Keratella tecta* und an den Probestellen der offenen Seefläche (C-E) *Keratella quadrata quadrata*. Lediglich Probestelle F zeigt eine etwas ausgeglichenere Dominanzstruktur.

4.4 Diversität der Planktonzönosen

Bei der Berechnung der Artenidentität zeigt sich für alle Planktonzönosen (A-G) aufgrund der geringen Distanzen eine große faunistische Ähnlichkeit (Abb. 4). Die größten Übereinstimmungen in der Rotatorienfauna zeigen demnach die Probestellen des Hunte- und Lohne-Abflusses, der Binseninsel und der Seemitte, sowie des Olgahafens und der Schwimmblattpflanzenzone. Aufgrund seiner anderen Artenzusammensetzung unterscheidet sich das Ostufer von allen zuvor genannten Probestellen.

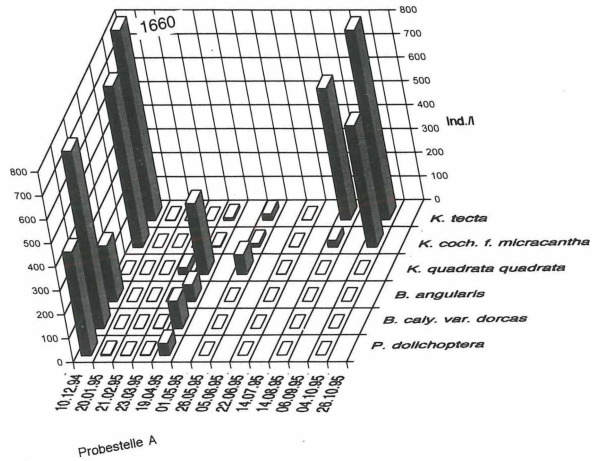
Die Gruppierung der Probestellen nach dem Wainstein-Index dokumentiert andere biozönotische Ähnlichkeiten, da sie den Einfluß der Dominanz berücksichtigt (Abb. 5). Danach bilden die Planktonzönosen der Uferprobestellen ebenso wie die der freien Wasserfläche jeweils ein Teilcluster. Insgesamt sind die biozönotischen Ähnlichkeiten aber deutlich geringer als nach der rein qualitativen Berechnung nach Jaccard.

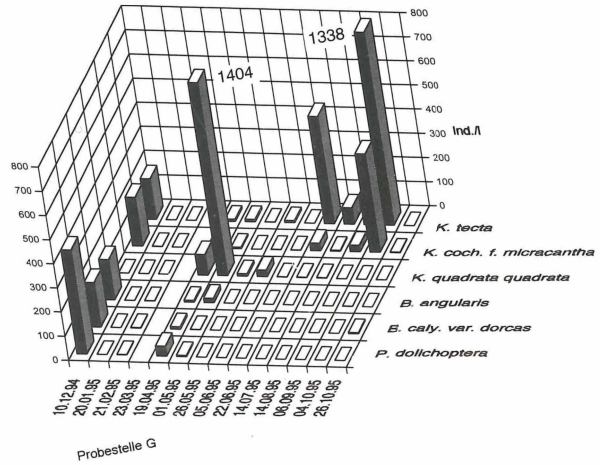
5 Diskussion

5.1 Vergleich der Planktonzönosen mit früheren Untersuchungen

Ein Vergleich der Artenzusammensetzung der Planktonzönosen und deren Abundanzdynamik im Jahresverlauf zeigt teilweise deutliche Unterschiede gegenüber früheren Untersuchungen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.





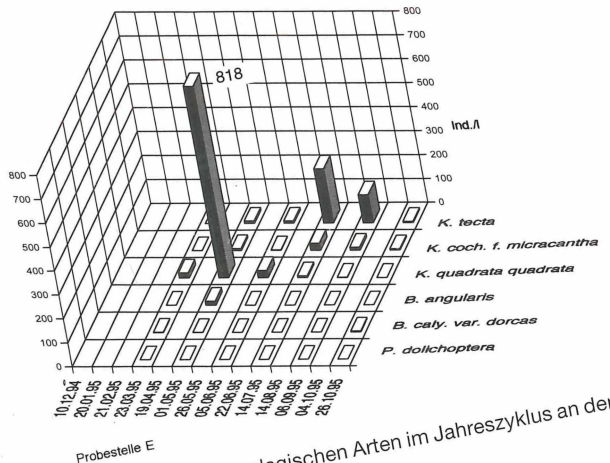


Abb. 2: Abundanzdynamik von sechs (semi)pelagischen Arten im Jahreszyklus an den Probestellen A, G und E.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

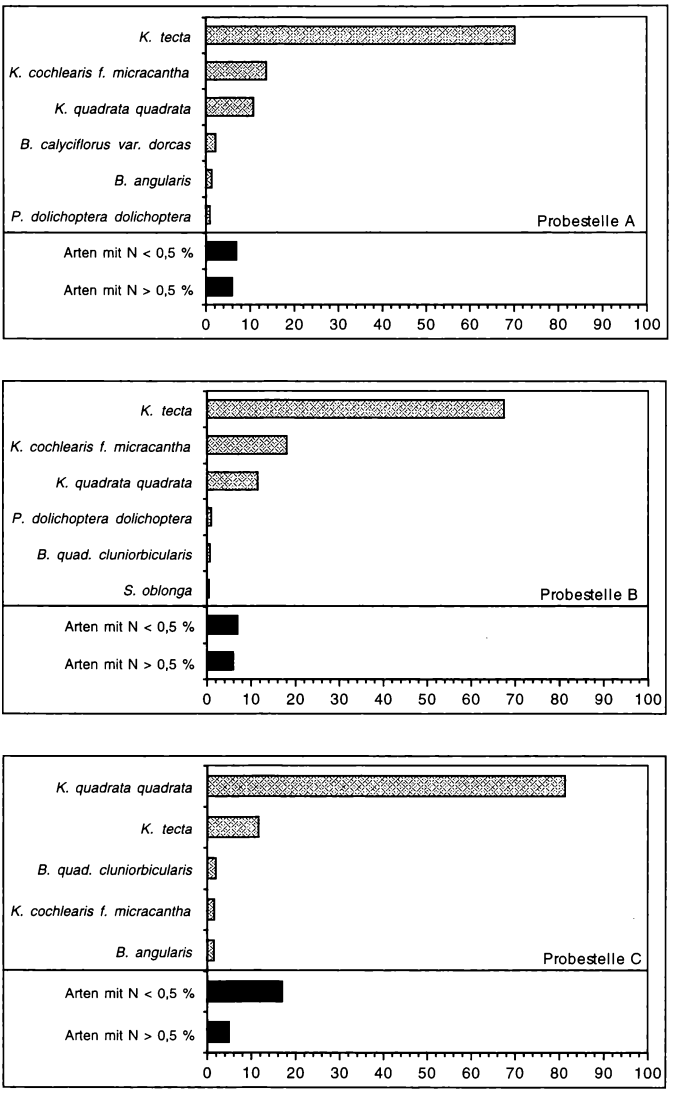
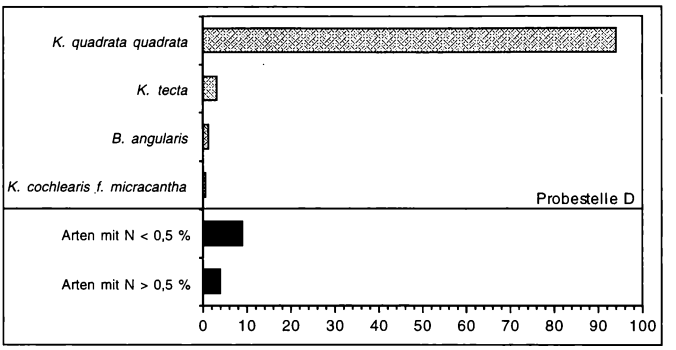
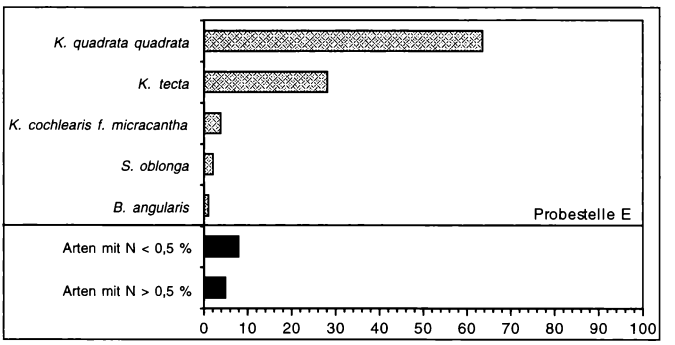
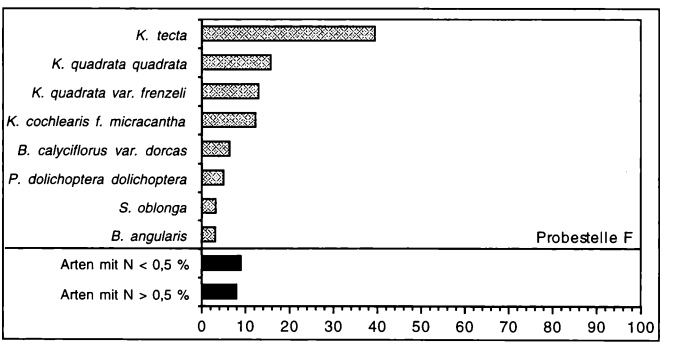


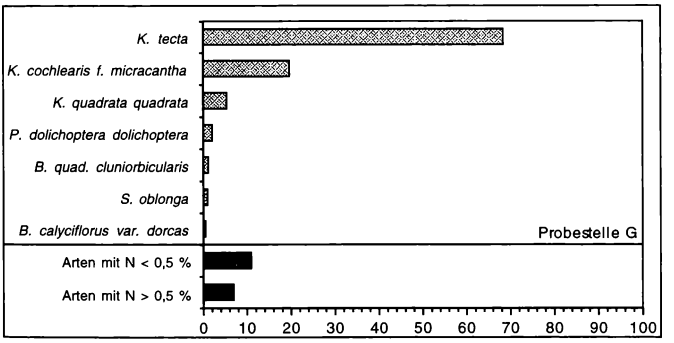
Abb. 3: Dominanzstruktur der pelagischen Rotatorienzönosen an den Probestellen A–G. Angaben im oberen Teil der Graphiken in Prozent, im unteren in absoluten Zahlen.
N: Dominanzanteil. (Probestellen D–G siehe folgende Seite).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.









©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

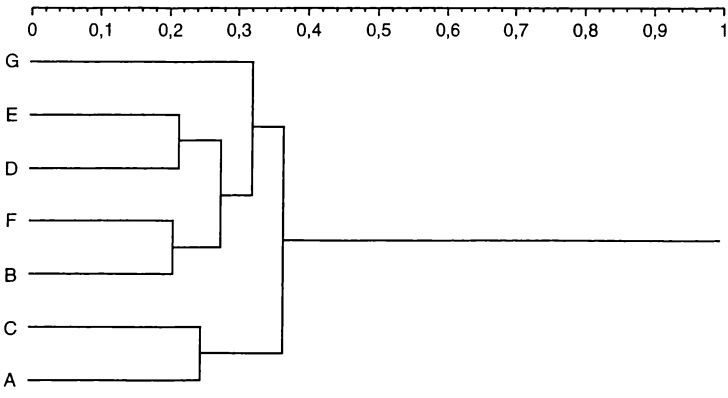


Abb. 4: Biozönotische Ähnlichkeit der Planktonzönosen A-G auf der Basis des Jaccard-Indexes.

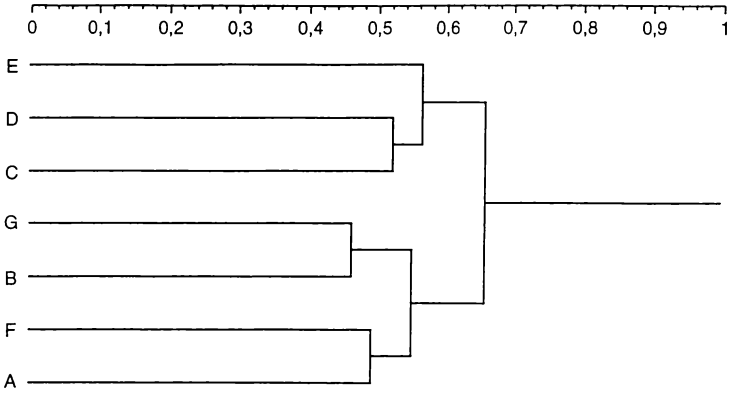


Abb. 5: Biozönotische Ähnlichkeit der Planktonzönosen A-G auf der Basis des Wainstein-Indexes.

So konnten die von Perner-Manegold (1952) beschriebenen winterlichen Massenentwicklungen von *K. cochlearis (K. stipitata)* und *Notholca acuminata* von nachfolgenden Untersuchungen (Poltz & Wille 1977, Ripl 1983, Koste & Poltz 1984) wie auch der vorliegenden nicht bestätigt werden. Von *K. cochlearis* sind, zeitlich verschoben, noch Massenentwicklungen im April/Mai 1982 und Mai 1984 beobachtet worden, während bei dieser Untersuchung im gesamten Zeitraum nur noch 97 Individuen gezählt werden konnten (Leutbecher & Koste 1998). *N. acuminata* ist im Plankton nur noch als Einzelfund erfaßt worden (Leutbecher & Koste 1998). Im Januar 1982 sowie März 1983/84 war sie immerhin noch selten im Plankton gefunden worden (Ripl 1983, Koste & Poltz 1984). *N. acuminata* als oligotrophe Art wird vermutlich von den Keratellen (*K. cochlearis* f. *micracantha, K. quadrata* var. *frenzeli, K. tecta*) verdrängt, die sich in eutrophierten Gewässern sehr schnell und massenhaft entwickeln können (Berzins & Pejler 1987, 1989a, 1989b).

Arten der Gattung *Keratella* sind während des gesamten Jahres im Plankton präsent.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

da sie als eurytherme Organismen Temperaturschwankungen bis ca. 20 °C tolerieren. So wurden hohe Individuenzahlen von *K. tecta* im Dezember 1994 bei 3,5 °C und im Juli 1995 bei 25 °C gezählt. Auch Ripl (1983) und Koste und Poltz (1984) berichten von Entwicklungsmaxima der Arten *K. tecta* und *K. quadrata* zu unterschiedlichen Jahreszeiten, wobei *K. quadrata* tendentiell eine Frühjahrsform mit beobachteten Maxima im April/Mai 1982, 1985 und 1995 ist. Insgesamt ist der Vergleich mit früheren Untersuchungen bezüglich der Entwicklung der *Keratella*- als auch der *Brachionus*-Species sehr schwierig, da nicht alle Autoren die Arten bis zur Unterart, Form oder Variation bestimmt haben und eine Differenzierung daher nicht immer möglich ist.

In den Sommermonaten beobachtete Perner-Manegold (1952) kurzzeitig höhere Abundanzen von *Euchlanis dilatata dilatata* und *Ploesoma truncatum*. Koste und Poltz (1984) haben im Juli 1984 *E. dilatata dilatata* noch öfter gefunden; *P. truncatum* hingegen wird in keiner nachfolgenden Artenliste mehr erwähnt. Die von Sládeček (1983) als oligotroph eingestufte *P. truncatum* findet im Pelagial des eutrophen Dümmers wahrscheinlich keine Lebensgrundlage mehr. Diese Annahme könnte auch den Rückgang der heleoplanktischen Art *Trichocerca pusilla (Rattulus pusillus)* begründen, die Perner-Manegold (1952) insgesamt als häufig und Ripl (1983) für Oktober 1981/82 als dominant beschreibt. Ein Jahr später fanden Koste und Poltz (1984) diese Art nur noch selten und bei der vorliegenden Untersuchung ist lediglich ein Individuum gefangen worden. Bemerkenswert und unerklärlich ist das jetzige Fehlen der beiden Plankter *Pompholix sulcata* und *Ascomorpha* sp.. Beide Arten waren zwischen 1982 und 1984 noch häufig im Plankton erfaßt worden.

5.2 Vergleich der Planktonzönosen untereinander

Die Ergebnisse zeigen eine starke Dominanz von *Keratella tecta* an den Uferprobestellen (A, B, F, G) und von *K. quadrata quadrata* in den Bereichen des freien Wassers (C, D, E). Da sich die beiden Arten jahreszeitlich einnischen, besteht keine direkte Konkurrenz.

K. quadrata quadrata nutzt aufgrund ihrer Schwebefortsätze in Form langer Kaudaldornen den freien Wasserkörper, um so die Konkurrenz der zeitlich parallel in Ufernähe auftretenden Brachioniden-Arten zu vermeiden. Zudem stellen die Kaudaldornen einen wirksamen Schutz gegenüber Prädatoren wie Cladoceren, Copepoden oder planktivoren Fischen dar. Die kleinere *K. tecta* dagegen verfügt nicht über solche wehrhaften Schwebefortsätze und bevorzugt daher Uferbereiche.

Auch andere pelagische Arten nutzen die zusätzlichen ökologischen Lizenzen zwischen den strukturreichen Makrophyten. Entsprechend weisen die Planktonzönosen der Uferprobestellen eine etwas gleichmäßigere Individuenverteilung auf mehrere Arten auf, während im Pelagial der Seemitte die Dominanz einer Art besonders ausgeprägt ist (Abb.2).

5.3 Faunenähnlichkeit der Planktonzönosen

Die Artenidentität der Planktonzönosen ist insgesamt sehr hoch und beträgt meistens über 50 % (Abb. 4). So weisen die Probestellen vom Hunte- und Lohne-Abfluß (B und F) sogar eine 66 %ige Übereinstimmung auf. Diese hohe Artenidentität beruht auf der gleichmäßigen Durchmischung des flachen Wasserkörpers und der damit verbundenen Verdriftung der Organismen in alle Bereiche

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

des Dümmers. Ein Unterschied hinsichtlich Ufer- und Seemitteprobestellen ist nicht erkennbar.

Unter dem Einfluß der Dominanzstrukturen verringern sich die biozönotischen Ähnlichkeiten auf 40 % (zwischen B und G) und weniger. Eine grobe Sondierung in Ufer- und Seemitteproben ist erkennbar (Abb. 5).

Allgemein dokumentieren die Analysen einen Rückgang von pelagischen Arten, die oligotrophe Gewässer bevorzugen und entsprechend von eutrophen Species verdrängt werden. Dies geschieht vor allem durch eurytherme Arten der Gattung *Keratella*, die zu allen Jahreszeiten und auch an den verschiedenen Probestellen (Mikrohabitaten) dominieren.

Dank

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. W. Westheide (Universität Osnabrück, Spez. Zoologie), der diese Untersuchung im Rahmen einer Diplomarbeit betreute. Bei Dr. Peter Kache und Martin vom Baur bedanke ich mich herzlich für ihren Beitrag an der Auswertung und bei Dr. Monika C. Müller für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Berzins, B. & Pejler, B. (1987): Rotifer occurrence in relation to pH. – Hydrobiologia 147: 107-116.

Berzins, B. & Pejler, B. (1989a): Rotifer occurrence in relation to oxygen content. – Hydrobiologia 183: 165-172.

Berzins, B. & Pejler, B. (1989b): Rotifer occurrence in relation to temperature. – Hydrobiologia 175: 223-231.

Dahms, E. (1972): Limnologische Untersuchungen im Dümmer-Becken im Hinblick auf seine Bedeutung als Natur- und Landschaftsschutzgebiet. – Dissertation, Berlin und Bericht des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung, Hannover: 1-231.

Dahms, E. (1974): Ergebnisse geologischer und limnologischer Untersuchungen am Dümmer und ihre Auswertung für die Umweltplanung. – Bericht Naturhist. Ges. Hannover 118: 213-240.

Koste, W. & Poltz, J. (1984): Über die Rädertiere (Rotatoria, Phylum Aschelminthes) des Dümmers, NW Deutschland. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 11: 91-125.

Leutbecher & Koste (1998): Die Rotatorienfauna des Dümmers unter besonderer Berücksichtigung der sessilen Arten. Teil I. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 24: 223-255.

Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie. 512 S – UTB 595, 3. Auflage, Quelle und Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.

Perner-Manegold, B. (1952): Das Plankton des Dümmers in ökologischer Betrachtung mit Untersuchungen über die Temporalvariationen an *Bosmina longirostris* O.F.M. – Abh. Landesmus. (Naturkunde) Münster Westfalen 15 (1): 1-43.

Poltz, J. (1982): Der Dümmer. Nutzungsansprüche, Probleme, Sanierungsmaßnahmen. Mitt. Niedersächs. Wasseruntersuchungsamt in Hildesheim 8: 100-159.

Poltz, J. & Wille, W. (1977): Limnologische Untersuchung des Dümmers 1964-1976. Mitt. Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt in Hildesheim 2: 1-79.

Ripl, W. (1983): Limnologisches Gutachten: Dümmersanierung. – Institut für Ökologie, Limnologie, TU Berlin.

Sládeček, V. (1983): Rotifers as indicators of water quality. – Hydrobiologia 100: 169-201.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Leutbecher Christine

Artikel/Article: Die Rotatorienfauna des Dümmers Teil II: Betrachtung der Planktonzönosen 211-220