

**Schriften des  
Naturwissenschaftlichen Vereins  
für Schleswig-Holstein**

**Band XXVI  
Heft 2**

Im Auftrage des Vereins herausgegeben  
von **R. Weyl** und **E. W. Guenther**

*A. Fischer*

INSTITUT FÜR UR- UND FRÜHGESCHICHTE  
AN DER UNIVERSITÄT KIEL

Kiel 1953  
Verlag Lipsius & Tischer

~~8024/49~~  
XXVIII 325

## Nachträge zur Crustaceenfauna südschleswigscher Kleingewässer

Von Hans Volkmar HERBST, Plön.

(Herrn Professor Dr. A. THIENEMANN zum 70. Geburtstag gewidmet.)

Außer den bereits beschriebenen Frühjahrstümpeln des Dänischen Wohldes (HERBST 1951), beobachtete ich in den Sommern 1950 bis 1952 Tümpel, die im Juli und August so lange Wasser führten, daß sich eine m. E. typische Sommertümpel-fauna entwickeln konnte. Für das Entstehen der Tümpel waren, neben dem Klima, die Lage im Gelände und die Beschaffenheit des Untergrundes maßgebliche Faktoren.

Im Hochwald des Borghorster Gehölzes liegt eine Schonung, durch die ein gut besonnener Waldweg führt. Der Untergrund dieses nur zeitweilig befahrenen Weges ist blaugrauer, toniger Mergel. In den alten Fahrinnen des Weges und in sonstigen geringfügigen Vertiefungen bilden sich Jahr für Jahr infolge der reichlichen Juli-August-Regen seichte Pfützen, die mikroklimatisch durch ihre eigentümliche Lage ganz besonders begünstigt sind. Der umgebende hohe Wald schützt die kleine Schonung gut gegen Winde aus allen Richtungen. Der Weg liegt außerdem in die durchschnittlich 3 m hohen Jungbäume eingebettet, so daß ein geringes Verdunstungsgefälle entsteht. Die Größe der Tümpel schwankt zwischen 0,2 bis 4 m<sup>2</sup>. In ihrer Thermik sind die flachen, maximal 10 cm tiefen Tümpel weitgehend von der Lufttemperatur und der Besonnung abhängig. Die große Oberfläche der geringen Wassermenge ermöglicht schnellen Temperaturwechsel innerhalb des Wassers durch Angleichung an die Lufttemperatur. Direkte Sonneneinstrahlung kann die Wassertemperatur rasch ansteigen lassen. So betrug beispielsweise am 24. 8. 52 um 11 Uhr die Wassertemperatur der größten Pfütze 21,3° C bei 18,6° C Lufttemperatur. Dabei war das Wetter stark wolkig, die Sonne hatte nur morgens länger geschienen. Die Messungen des Säurebindungsvermögens (SBV) ergaben Werte, die zwischen 1,12 bis 2,86 lagen, also mäßigen bis höheren Kalkgehalt anzeigen. Das pH, bestimmt mit Universalindikator Merck, lag zwischen 7,1—7,6. Der Chemismus hängt sicher stark von der Menge der Niederschläge ab und ist größeren Schwankungen unterworfen.

Die Bodenfeuchtigkeit wird durch *Juncus*-Bülten am Wegrande angezeigt. In den Pfützen bildet sich jedes Jahr ein *Callitriche stagnalis*-Bestand aus.

Die Crustaceen dieser astatischen Wegetümpel sind:

*Cladocera*: *Daphnia pulex* (DE GEER), *Moina macrocopa* STRAUS. *Ostracoda*: *Heterocypris incongruens* (RAMDOHR), *Notodroma monacha* (O. F. MÜLLER). *Copepoda*: *Cyclops strenuus* var. FISCHER, *C. (Acanthocyclops) vernalis* FISCHER *C. (Diacyclops) bisetosus* REHBERG.

Nur einmal innerhalb von 6 Jahren konnte ich Sommertümpel auf freiem Felde beobachten. Durch Gewitterregen im Mai 1949 sammelten sich ostwärts der Bahnstrecke Kiel—Gettorf (nahe Tüttendorf) in zwei Senken Wassermengen an, die 3 Wochen bestanden (untersucht am 8. 6. 1949).

Die Felder, auf denen sich die Tümpel gebildet hatten, waren mit Sommergetreide bestellt. Der Untergrund ist Geschiebelehm. Der eine Tümpel hatte eine

Fläche von 30×15 m bei 40 cm maximaler Wassertiefe. Lufttemperatur 26,2° C, Wassertemperatur 26,9° C, pH 7,1, SBV 2,01. Die folgenden Entomostraken wurden in dem individuenarmen Fang (ca. 20 Tiere) festgestellt:

*Cladocera*: *Simocephalus vetulus* (O. F. MÜLLER), *S. exspinosus* (KOCH), *Ceriodaphnia reticulata* (JURINE); *Copepoda*: *Eucyclops serrulatus* (FISCHER), *Cyclops strenuus* FISCHER, *C. (Megacyclops) viridis* (JURINE) nur Juvenes, *C. (Diacyclops) bisetosus* REHBERG.

Der andere Tümpel lag etwa 80 m von einem Kleinweiher entfernt und erstreckte sich bis an einen Knick, an dessen Rand ein schmaler, im Frühjahr wassererfüllter Graben entlangläuft. Die Oberfläche betrug etwa 50×18 m, die Tiefe bis 50 cm. Wassertemperatur 26,2° C, pH 7,1, SBV 1,59. Hier wurden die folgenden Crustaceen gefischt:

*Cladocera*: *Daphnia pulex* (DE GEER), *Simocephalus vetulus* (O. F. MÜLLER), *S. exspinosus* (KOCH), *Chydorus sphaericus* (O. F. MÜLLER); *Copepoda*: *Eucyclops serrulatus* (FISCHER), *Cyclops strenuus* FISCHER, *C. (Megacyclops) viridis* (JURINE), *C. (Acanthocyclops) vernalis* FISCHER, *C. (A.) robustus* SARS, *C. (Diacyclops) bicuspidatus* CLAUS, *C. (D.) bisetosus* REHBERG. Die Individuenzahl war etwa zehnmal größer als im vorigen Tümpel.

Ein Vergleich der Fauna läßt klar erkennen, daß die Sommertümpel im Borghorster Gehölz zwei typische Entomostraken beherbergen: *Moina macrocopa* und *Heterocypris incongruens*, die wohl als telmatophil bis telmatobiont gelten können und in den beiden Feldtümpeln nicht auftraten. Diese hingegen weisen in ihrer Primärbesiedlung vorwiegend solche Arten auf, die zu der Jahreszeit in anderen Gewässern ihr Maximum erreichen, also verschleppt sein können (*Simocephalus vetulus* und *exspinosus*, *Chydorus sphaericus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis* und *Diacyclops bicuspidatus*) oder sich möglicherweise aus Überdauerungsstadien aus dem Graben entwickelt haben (*Cyclops strenuus*, *Acanthocyclops vernalis* bzw. *robustus* und *Diacyclops bisetosus*).

Die Liste der Crustaceen des Untersuchungsgebietes (vgl. HERBST 1951, p. 480—482) kann durch die folgenden Arten ergänzt werden:

*Daphnia magna* STRAUS wurde im Herbst 1950 und im Spätfrühjahr 1951 im Kleinweiher 3 (vgl. HERBST 1951, p. 423) in Massenentwicklung angetroffen. Im Frühjahr 1952 trat die Art in einem Kleinweiher am Rande des Gettorfer Sportplatzes ebenfalls in riesigen Mengen auf. Beide Gewässer werden gut gedüngt, der Kleinweiher 3 vorwiegend durch Weidevieh, der Sportplatztümpel durch Wassergeflügel.

*Daphnia magna* tritt im Untersuchungsgebiet in stark eutrophierten, perennierenden Kleingewässern mit deutlichem Frühjahrs- und Herbstmaximum auf. Im Winter und am Ende der Frühjahrsperiode im Juni wurden Ephippialweibchen beobachtet. Vom Juli bis September verschwindet die Cladocere völlig aus ihren Wohngewässern. In Sommer-Regentümpeln, in denen sie z. B. in der Umgebung Magdeburgs (auf einer Schweineweide!) festgestellt wurde, trat *D. magna* im Untersuchungsgebiet nicht auf. Leider konnten die Beobachtungen im Kleinweiher 3 nicht fortgesetzt werden, da hier im Herbst 1951 Stichlinge (*Gasterosteus pungitius*) eingeschleppt wurden.

Im oben erwähnten Sportplatzweiher wurde am 26. 9. 1952 eine große Anzahl Subitan-♀♀, Ephippial-♀♀ und ♂♂ von *Moina rectirostris* LEYDIG gefischt. Bereits bei der nächsten Untersuchung des Gewässers am 15. 10. 52 war die Art wieder verschwunden. Diese Beobachtung läßt vermuten, daß *M. rectirostris* den gleichen kurzen Entwicklungszyklus wie *M. macrocopa* (s. u.) hat. *Moina recti-*

*rostris* wurde aus Bodenmaterial der oben erwähnten Tümpel der Umgebung Magdeburgs neben *Triops cancriformis* BOSCH., *Branchipus schaefferi* FISCHER und *Daphnia magna* gezüchtet.

*Moina macrocopa* STRAUS wurde in drei nacheinanderfolgenden Sommern in den Sommertümpeln des Borghorster Gehölzes und in Wegetümpeln bei Dänischenhagen (Anfang September 1952) beobachtet. Die Art kann wohl mit LAUTERBORN (vgl. LAMPERT 1925, p. 285) als telmatobiont angesehen werden. Dafür spricht auch die Kürze des Entwicklungszyklus. Am 17. 7. 52 z. B. wurde noch keine *Moina* gefangen. Am 10. 8. war in einer Pfütze eine Massenentwicklung der Art festzustellen. Unter den Tieren waren bereits eine große Anzahl ♂♂, mehrfach wurden kopulierende Paare beobachtet. Schon am 24. 8. war kein Exemplar dieser Art mehr im gleichen Gewässer nachzuweisen. Für die Entwicklung der Subitan- und Latenzgeneration wird ein Zeitraum von nur einem Monat beansprucht. Das Vorkommen der Art beschränkt sich auf die Monate Juli bis Anfang September, die durch Niederschlagsmaxima und hohe Temperaturen gekennzeichnet sind.

*Lathonura rectirostris* (O. F. MÜLLER) wurde in einem Weidekleinweiher beobachtet. Den 7 Exemplaren, die am 11. 8. 1952 gefischt wurden, fehlten durchgehend die Setae natatores am Postabdomen, sonst war aber keine morphologische Abweichung gegenüber der Beschreibung LILLJEBORGs (1900, p. 354—360) festzustellen. *L. rectirostris* ist als litoraler Bodenbewohner größerer und kleinerer, kalkreicher perennierender und stagnierender Gewässer bekannt. Es handelt sich um eine wenig individuenreiche Sommerform.

*Macrothrix laticornis* (JURINE) wurde im gleichen Kleinweiher wie die vorhergehende Art und am gleichen Fangtage erbeutet. Außerdem konnte *M. laticornis* am 21. 7. 51 und 13. 8. 52 recht zahlreich im Kleinweiher 1 (HERBST l.c., p. 422) festgestellt werden. In ihrer Ökologie unterscheidet sich die Art kaum von *Lathonura rectirostris*.

Im gleichen Weidekleinweiher, der die beiden oben erwähnten Macrothriciden beherbergt, wurden im August 1951 einige Exemplare von *Acroperus harpae* BAIRD gefangen. Es gelang nicht, die Art im Sommer 1952 wieder zu bestätigen. Solche jährlichen Schwankungen im Auftreten von Chydoriden wurden bereits früher beobachtet (z. B. von *Pleuroxus uncinatus* und *P. trigonellus*). *Acroperus harpae* hat zweifellos ihren optimalen Lebensraum im pflanzenreichen Litoral der Weiher und Seen.

*Alona tenuicaudis* SARS konnte im Juli bis September 1951 für die Kleinweiher 6, 9, 14 (HERBST l.c., pp. 424, 425, 428) und den Flachmoorgraben 33 (HERBST l.c., p. 468) nachgewiesen werden. Die Art wurde auch im August 1952 im Weidekleinweiher mit *Lathonura rectirostris* und *Macrothrix laticornis* vergesellschaftet gefunden. Auffällig ist das relativ häufige Auftreten der Art im Jahre 1951, nachdem sie in den eingehenden Untersuchungen der vorhergehenden Jahre gar nicht beobachtet wurde. *A. tenuicaudis* ist auf perennierende kalkreiche Gewässer beschränkt und zeigt das typische Sommermaximum der anderen Chydoriden kalkreicher Gewässer.

*Alonella nana* BAIRD, eine sehr häufige Chydoride, wurde am 13. 10. 52 erstmalig in kleinen *Sphagnum*gewässern (36 bei HERBST l.c., p. 469) in wenigen Exemplaren angetroffen. Die Probe enthielt die bereits aus der gleichen Lokalität bekannte *Alonella excisa* wesentlich zahlreicher als *A. nana*.

Der Ostracode *Ilyocypris bradyi* SARS konnte am 23. 9. 51 in einem 20 cm breiten Entwässerungsgraben, der in einen breiteren, mäßig bis kräftig fließenden

Graben einmündet, beobachtet werden. In dem breiteren Graben wurde *I. bradyi* am 27. 4. 52 ebenfalls gefangen. Der schmale 15 cm tiefe Graben stagniert im Sommer. Dichte *Lemna minor*-Bedeckung der Oberfläche und hohe Grabenränder verhindern weitgehend direkte Sonneneinstrahlung. Der breitere fließende Graben entspringt einem Drainagerohr und kann als typischer Biotop für *I. bradyi* angesehen werden (nach KLIE 1938, pp. 93, 94 ist die Art krenophil). Sie wandert bei günstigem Wasserstand in den schmalen Graben ein und hält sich dann in den kühlen Resttümpeln recht gut. *I. bradyi* ist perennierend (KLIE l.c., p. 94).

*Heterocypris incongruens* RAMDOR ist ein konstantes Element in der Fauna der Wegetümpel des Borghorster Gehölzes. Die Art wurde in drei Untersuchungsjahren (1950—1952) in allen Sommertümpeln gefunden und trat auch in stark beschatteten Tümpeln neben *Daphnia pulex* auf, außerdem wurde sie in großen Mengen in einem Friedhofs-Wasserbehälter (der nur im Sommer aufgestellt wird) beobachtet. Als typischer Bewohner periodischer Sommergewässer muß *Heterocypris incongruens* zumindest als telmatophil bezeichnet werden (vgl. KLIE l.c., pp. 119, 120).

In kleinsten Wasseransammlungen zwischen Seggenbüten des Flachmoores südlich Gettorf wurde am 25. 10. 52 neben dem häufigen *Bryocamptus pygmaeus* auch ein reifes ♀ von *Bryocamptus vej dovskiyi* (MRAZEK) gefangen. Die Art ist aus Seen (Gr. Plöner See), Weihern, Tümpeln und Moorgewässern gemeldet worden (vgl. PESTA 1929, p. 102).

Im Flachmoorgraben 33 wurden neuerdings *Ceriodaphnia reticulata*, *C. setosa*, *Paracyclops fimbriatus*, *Attheyella crassa* und *Gammarus pulex* gefangen, Entomostraken, die bereits aus kalkreichen, perennierenden Kleingewässern bekannt sind. Es fehlen aber die typischen *Cyclops*-Arten (*C. strenuus* und *C. insignis*).

Schließlich seien an dieser Stelle einige Beobachtungen über die Variabilität der Cyclopiden: *Cyclops furcifer* CLAUS und *C. (Acanthoc.) vernalis* FISCHER mitgeteilt.

*Cyclops furcifer* CLAUS tritt, wie auch durch Beobachtungen KOZMINSKIs (1927, p. 22) und KIEFERs (1936, p. 160) bestätigt wurde, in einer Population mit den Dornformeln 2 3 3 3 und 3 4 3 3 auf. Alle in den Jahren 1947—1949 aus dem Waldtümpel 27 (HERBST l.c., p. 458) untersuchten Tiere hatten die Dornformel 2 3 3 3. Dagegen wiesen die im April und Mai 1951 gefangenen Tiere des Waldtümpels und periodischer Wegegräben einheitlich die Dornformel 3 4 3 3 auf. Im folgenden Jahr (1952) war die Dornformel aller untersuchten Populationen wieder durchgehend 2 3 3 3. Demnach ist die Dornformel der kleinen Populationen periodischer Gewässer des Untersuchungsgebietes innerhalb eines Entwicklungszyklus einheitlich. Die Form des 5. Thoraxsegments, des Genitalsegments, Form und Bewehrung des Endgliedes Endopod. 4 und des P 5 sowie die Maße der Furka und ihrer Anhänge sind auch bei den Tieren mit der Dornformel 3 4 3 3 für *Cyclops furcifer* charakteristisch.

*C. (Acanthocyclops) vernalis* und *C. (Acanthoc.) robustus* SARS unterscheiden sich sicher nur durch die Dornformel der Außenastendglieder (*vernalis* 2 3 3 3, *robustus* 3 4 4 4). LOWNDES (1929, p. 171—188) hat im Experiment gezeigt, daß die Bedornung sehr variabel sein kann und kommt zu dem Schluß, daß beide Formen eine Art seien. Da in einer Population der Wegetümpel eine starke Variabilität der Dornformel festgestellt wurde, habe ich, dem Vorschlag KIEFERs (1936, p. 91) folgend, eine größere Anzahl Tiere durchgemessen. Die Ergebnisse werden nachstehend in absoluten Mittelwerten und berechneten Indices wiedergegeben.

C. (*Acanthocyclops*) *vernalis* FISCHER

(Mittelwerte von 18 reifen ♀♀ und 6 reifen ♂♂ in μ)

	Genitalsegment		Furka	
	Länge	Breite	Länge : Breite *)	Endbo.von außen nach innen
♀♀	162,1	176,1	101,6 + 40,9 : 26,4	54,7 : 321,3 : 427,9 : 73,2
♂♂	81,2	126,7	73,7 + 31,2 : 22,0	46,0 : 270,3 : 420,0 : 76,5

	Endglied Endopodit 4			
	Länge	Breite	med.Dorn	lat. Dorn
♀♀	67,7	33,7	44,6	48,3
♂♂	60,3	27,0	50,0	47,2

Die ♀♀ trugen entweder Eiersäcke oder hatten ein deutlich ausgebildetes Receptaculum seminis, z. T. mit angehefteten Spermatophoren und gefüllten Ovarien. Die Dornformel war 2 3 3 3 (11 ×); 2 3 3  $\frac{3}{4}$ ; 2  $\frac{3}{4}$  4  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{2}{3}$  4  $\frac{3}{4}$  3; 3 4 4 3; 3 4 4  $\frac{3}{4}$  (2 ×) und 3 4 4 4. Die ♂♂ hatten ausgebildete Spermatophoren unter den Genitalklappen, die 1. (Greif-)Antenne war vollständig ausgebildet, Dornformeln: 2 3 3 3 (4 ×); 3  $\frac{3}{4}$  4  $\frac{3}{4}$ ; 3 4 4 4.

Die folgenden Indices wurden berechnet und dabei das arithmetische Mittel M, die Standardabweichung σ, und der mittlere Fehler m als charakteristische Werte der quantitativ erfaßten Merkmale angegeben. 1. Genitalsegment, Länge in % der größten Breite, 2. Furka, Länge in % der mittleren Breite, 3. proximaler Teil der Furka (gemessen von der Basis bis zur Insertion der Lateralrandborste) in % der Gesamtlänge, 4. Länge der lateralen Apikalborste in % Länge der Furka, 5. Länge der äußeren mittleren Apikalborste in % der lateralen Apikalborste, 6. das gleiche Verhältnis der inneren mittleren Apikalborste und 7. der medialen Apikalborste; 8. Endglied Enp. 4, Länge in % der größten Breite, 9. Länge med. Apikaldorn in % Länge lat. Apikaldorn, 10. Länge des Gliedes in % Länge med. Apikaldorn. Nachstehend sind die Indices in der angegebenen Reihenfolge zusammengestellt.

	1			2		
	M	σ	m	M	σ	m
♀♀	92,3	±3,18	±0,75	541,0	±26,1	±6,2
♂♂	64,1	±1,63	±0,67	476,5	±21,4	±8,7

	3			4		
	M	σ	m	M	σ	m
♀♀	71,4	±1,64	±0,39	38,3	±3,92	±0,92
♂♂	70,3	±0,82	±0,33	44,1	±4,09	±1,67

\*) Das + Zeichen gibt die Insertion der Lateralrandborste an.

	5			6		
	M	σ	m	M	σ	m
♀♀	591,9	±54,5	±12,9	875,1	±92,74	±22,5
♂♂	588,0	±40,7	±16,6	915,2	±108,4	±44,2

	7			8		
	M	σ	m	M	σ	m
♀♀	134,4	±11,05	±2,61	201,6	±11,0	±2,6
♂♂	166,3	±10,53	±4,30	223,7	±7,79	±3,18

	9			10		
	M	σ	m	M	σ	m
♀♀	92,2	±2,83	±0,67	152,4	±9,34	±2,20
♂♂	106,0	±3,18	±1,30	120,9	±9,16	±3,74

Nach den Indices, die als Grundlage für spätere Vergleiche gedacht sind, sind die Apikalborsten der Furka großen individuellen Schwankungen unterworfen. Dagegen sind das Längen-Breiten-Verhältnis des Genitalsegments und der Furka, die Insertion der Lateralrandborste und die Verhältnisse des Endgliedes Endopodit 4 recht konstant. Interessant sind anscheinend geschlechtsgebundene Unterschiede einiger Anhänge, die ohne Übergänge sind. So ist die mediale Apikalborste der Furka beim ♂ immer länger als beim ♀. Der mediale Apikaldorn des Endgliedes Enp. 4 ist beim ♀ konstant kürzer als der laterale, beim ♂ dagegen immer länger. Schließlich ist die Furka des Männchens kürzer als die des Weibchens, wie das bei Cyclopiden sehr häufig zu beobachten ist.

An der untersuchten Population sind keine morphologischen Unterschiede im Zusammenhang mit veränderten Dornformeln festzustellen, wie aus dem Vergleich der Originalmessungen (zur Raumersparnis nicht gedruckt) zu ersehen war. Es handelt sich bei der Population also um *C. (Acanthocyclops) vernalis* FISCHER. Weitere Untersuchungen, die innerhalb der Zyklen den Übergang vom *vernalis*- zum *robustus*-Typ morphometrisch erfassen, wären zur Klärung der Artsystematik geeignet.

Schriften:

- HERBST, H. V.: Ökologische Untersuchungen über die Crustaceenfauna südschleswigscher Kleingewässer mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. — Arch. Hydrob. 45, p. 413—542, Stuttgart 1951.
- KIEFER, F.: Über Morphologie und Systematik der Süßwassercyclopiden. — Zool. Jahrb. 54, p. 495—556, Leipzig 1928.
- KIEFER, F.: Über die Krebstiere, besonders die Ruderfußkrebse des Eichener Sees. — Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 1, 1, p. 157—162, 1936.
- KLIE, W.: Ostracoda, Muschelkrebse. — In: Dahl, Die Tierwelt Deutschl. 34. Teil, 230 S. Jena 1938.
- KOZMINSKI, Z.: Über die Variabilität der Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. — Bull. Int. Acad. Polon. Scienc. Lett. 114 S. Krakau 1927.
- LAMPÉRT, K.: Das Leben der Binnengewässer. — 892 S. Leipzig 1925.
- LILLJEBORG, W.: Cladocera Sueciae. — Nov. Act. Reg. Soc. Sci. Uppsala 701 S. 1900.
- LOWNDES, A. G.: The Result of Breeding Experiments and other Observations on *Cyclops vernalis* FISCHER and *Cyclops robustus* G. O. SARS. — Int. Rev. Hydrob. Hydrogr. 21, p. 117—188, 1929.
- PESTA, O.: Ruderfüßler oder Copepoda (1. *Calanoida*, 2. *Cyclopoida*). — In: Dahl, Die Tierwelt Deutschl. 9. Teil, 134 S. Jena 1928.