

h.3 besten Teil!
Jung Rosen

<i>Limnologica</i> (Berlin)	5	1	1967	11-21
-----------------------------	---	---	------	-------

Aus der Forschungsstelle für Limnologie
der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Jena-Lobeda
Direktor: Dozent Dr. habil. TH. SCHRÄDER

GEORG MOTHES

Einige Tiergruppen mit geringer Artendichte
innerhalb der makroskopischen Bodenfauna des Stechlinsees

Mit 1 Tabelle

(Eingegangen am 31. August 1966)

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	11
B. Methodik	12
C. Besprechung der gefundenen Arten und Artengruppen	12
a) Porifera	12
b) Hydrozoa	12
c) Turbellaria	13
d) Nematoda	14
e) Oligochaeta	14
f) Hirudinea	15
g) Malacostraca	16
h) Isopoda	17
i) Amphipoda	17
k) Plecoptera	17
l) Ephemeroptera	18
m) Lepidoptera	19
n) Bryozoa	19
D. Kurze Schlußbemerkung	19
E. Literatur	20

A. Einleitung

Auf den Überblick über die quantitative Verteilung der makroskopischen Bodenfauna des Stechlinsees (MOTHES 1964a) folgten einige Arbeiten über artenreichere Tiergruppen der Bodenfauna des Sees. Eine solche gesonderte Behandlung lohnt aber nicht für alle bearbeiteten Gruppen. In der vorliegenden Arbeit sollen die Vertreter folgender Tiergruppen des Stechlinsees erörtert werden: Porifera, Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta, Hirudinea, Malacostraca, Isopoda, Amphipoda, Plecoptera, Ephemeroptera, Lepidoptera, Bryozoa. Es fehlt damit nur noch eine spezielle Bearbeitung der Coleopteren und des Großteils der Dipteren.

Der Untersuchungszeitraum reicht vom Sommer 1960 bis zum Frühjahr 1965. Die Beschreibung der verschiedenen Biotope findet man bei MOTHES (1964a, 1965a). Danach begrenzen die Ufer, die vor den größeren Tiefen des Sees liegen (über 20 m), das Hauptbecken oder den oligo-

tropheren Teil des Sees, in dem Brandung, winderzeugte Strömung und die große Tiefe des anschließenden Profundals (maximal 68 m) die Biozönosen beeinflussen. In den flacher auslaufenden Endbuchten, den eutropheren Teilen des Sees, wirkt sich deutlich die stärkere Nährstoffzufuhr aus, die meist durch höhere Sedimentation bei geringerer Turbulenz des Wassers hervorgerufen wird. Die Litoralzone reicht von 0 bis 20 m Tiefe, wobei im oligotropheren Teil eine oft völlig unbewachsene Brandungszone (0 bis 1,20 m) den in mehreren Zonen aufgeteilten unterseeischen Wiesen vorgelagert ist. Auch das Profundal (20–68 m) kann man in drei weniger scharf getrennte Tiefenbereiche aufteilen.

In den Endbuchten gibt es räumlich kleine Verlandungszonen des Sees mit flachen Wasseransammlungen von geringer Ausdehnung auf Schwinggrasen von *Phragmites* und in nassen Wiesen. Diese Biotope stehen dauernd in direkter Verbindung zur eigentlichen Seefläche des Stechlinsees, besitzen jedoch wegen ihrer Kleinheit einen völlig anderen Charakter und wurden daher „Tümpelbiotope“ genannt.

Der Stechlinsee ist ein *Tanytarsus*-See von starker Oligotrophie (MOTHES 1964a). Die Nährstoffarmut besaß während der hier geschilderten Untersuchungszeit einen solchen Einfluß, daß vielen Tieren aus Nahrungsmangel der Zugang zu den großräumigen Seebiozönosen verwehrt war (vgl. MOTHES 1965b, 1966a). So lebten viele gegenüber dem Faktor Nahrung anspruchsvollere Tiere nur an bestimmten isolierten und nährstoffbegünstigten Stellen im See. Auch bei einigen hier aufgeführten Arten tritt ökologische Anpassung an die Nahrungsarmut deutlich zutage.

B. Methodik

Alle quantitativen Angaben beziehen sich auf Probenserien, die mit einem EKMAN-BIRGE-Greifer erhalten wurden (MOTHES 1964a). Das Bild wird durch eine große Anzahl verschiedenster qualitativer Proben abgerundet. Die außerhalb des Wassers lebenden Imagines fing ich mit einem Kescher an den Ufern des Sees und züchtete sie aus den Larven. Ein Verständnis der jeweiligen ökologischen Situation ermöglichten oft erst Direktbeobachtungen durch autonomes Tauchen (MOTHES 1964c), das eine großräumige Durchforschung des Sees gestattete und strukturelle Besonderheiten erkennen ließ.

C. Besprechung der gefundenen Arten und Artengruppen

a) *Porifera*

Bestimmung nach ARNDT (1928).

1. *Spongilla lacustris* L.: Einziger bisher festgestellter Schwamm des Stechlinsees. In den ersten Jahren fand ich ihn nur an Holz- oder Schilfstücken in Form dünner, grüner Krusten mit glatter Oberfläche. Die Bestimmung führte meist zur var. *rhenana* (RETZLER). Gemmulae fehlten in der Regel. Später fielen mir öfter kleine Fortsätze auf dickeren Krusten auf; am Ende der Untersuchungsperiode hatten sich solche Kolonien bereits zu größeren klumpenförmigen oder verzweigten Gebilden umgewandelt (MOTHES 1966b). Die Tiefenausdehnung blieb gering. Bevorzugt wurden flache (bis etwa 2 m Tiefe) und nicht zu starkem Wellengang ausgesetzte Standorte; in der Nähe der Wasseroberfläche kamen keine Schwämme vor. In stehenden Gewässern der Umgebung lebt *S. lacustris* verbreitet.

b) *Hydrozoa*

Bestimmung nach BROCH (1928).

Hydren trifft man im gesamten Litoral des Stechlinsees an; jedoch hängt ihre Verteilung stark von den örtlichen Gegebenheiten ab. Schon aus den Standorten lassen

sich deutlich zwei ökologisch verschiedene Nahrungsquellen erkennen. Einmal fangen die Hydren gern Planktonorganismen. Die sich so ernährenden Tiere hängen in großer Zahl an den Spitzen der Characeen solcher Standorte, wo ein aus dem Pelagial kommender Wasserstrom am Ufer entlang gleitet. Im tieferen Epilimnion in 5 bis 10 m Tiefe scheint das Nahrungsangebot am günstigsten zu sein; die höchsten Besiedelungsdichten und die am besten ernährten Tiere kann man hier beobachten. Die Abundanz steigt auf mehrere 1000 Individuen je m². An geeigneter Stelle kommen Besiedelungszahlen von mehr als 1000 i/m² auch im flacheren Wasser (3 m) vor.

Die zweite Ernährungsweise ist der Fang von am Seegrund lebenden Organismen. Günstige Stellen für eine derartige Lebensweise bilden vor allem die scharf begrenzten Übergänge zwischen reinen Sedimentflächen und den dichten unterseeischen Wiesen oder an anderen für die Anheftung geeigneten Gegenständen in Schlammflächen. Im dichten Pflanzenteppich findet man eine relativ gleichmäßige, niedrige Anzahl von Hydren.

Dieser Unterschied im Positionseffekt würde nicht so deutlich auffallen, wenn nicht ein äußerst dichter, in seiner vertikalen Ausdehnung begrenzter Bewuchs von *Vorticella campanula* als Begrenzung dazwischen läge. Die Vorticellen stehen so dicht beieinander, daß die Pflanzen einen sehr gut sichtbaren, meist weißen Überzug tragen. Zwischen diesem dichten *Vorticella*-Bestand gibt es keine Hydren. Von vorhandenen Übergängen abgesehen stehen die sich planktisch ernährenden Hydren distal der *Vorticella*-Zone, die anderen heften sich proximal dieser Zone an.

2. *Pelmatohydra oligactis* PALL.: In allen Buchten des Stechlinsees und in den Tümpelbiotopen, jedoch in der Westbucht äußerst selten, vor allem in ihrem mittleren Teil. An ihrem abgesetzten Stiel kann man als Taucher die Art sehr leicht erkennen.

3. *Hydra vulgaris* PALL.: Typisch für die Westbucht, hier jedoch manchmal in sehr großer Individuendichte (1500 i/m² und mehr).

Da bisher nur diese beiden Hydren im Stechlinsee auftraten und sich beide unter Wasser gut unterscheiden lassen, habe ich immer wieder die unterschiedliche Verteilung beobachtet und nach einer Begründung dafür gesucht. Diese Frage blieb aber bis heute noch ungeklärt.

c) *Turbellaria*

Bestimmt nach GRAFF & BÖHMIG (1909), STRESEMANN (1957).

Die Determination der Turbellarien erwies sich zu diffizil, als daß alle Funde einwandfrei bestimmt werden konnten. Die Kleinturbellarien haben eine solch weite Verbreitung und sind dabei oft so klein, daß sie bei den quantitativen Proben nicht berücksichtigt werden konnten. Bestimmungsschwierigkeiten verhinderten auch die Determination einiger größerer, stark gefärbter und sehr seltener Turbellarien aus dem tiefen Profundal des Sees. Genauer bestimmt wurden nur die Tricladida, die mit mehreren Arten das Litoral des Sees bevölkern.

4. *Bdellocephala punctata* (PALL.): Zwei Funde in 2 und 9 m Tiefe. Die Biotope sind durch schlammigen Grund und geringen Characeenbestand charakterisiert, der im jahreszeitlichen Rhythmus im Absterben begriffen ist (Februar und März).

5. *Dendrocoelum lacteum* (MÜLL.): Einige Funde in der oberen Zone der unterseeischen Wiesen.

6. *Planaria albissima* VEJDOVSKY: Zwei Funde in der Westbucht im Sommer. Die Fundorte waren kleine schlammige Flächen zwischen sehr gut wachsenden Unterwasserpflanzen in einer Wassertiefe von 3 bis 4 m.

7. *Euplanaria lugubris* (O. SCHM.): Im epilimnischen Teil der unterseeischen Wiesen teilweise häufig auftretend (bis 1000 i/m²). Die Planarie bevorzugt die eutrophen Endbuchten des Sees.

8. *Euplanaria polychroa* (O. SCHM.): Im gesamten Litoral lebt die Art in der Nähe von Unterwasserpflanzen; das Brandungsufer wird gemieden. Größere Mengen habe ich nie beieinander gesehen.

9. *Planaria torva* M. SCHULTZE: Ebenso wie *P. polychroa* vorkommend. Die Fundorte konzentrieren sich bei *P. torva* auf den oligotrophen Bereich, bei *P. polychroa* auf die eutrophen Endbuchten. Ebenso gibt es einen Unterschied in der ökologischen Nische. *P. polychroa* kroch hauptsächlich in gut wachsenden, nicht zu dichten *Chara*-Beständen. *P. torva* liebt absterbende Pflanzensubstanz; in den größeren Laubansammlungen im Litoral fehlte sie nie.

10. *Polycelis tenuis* IJIMA: Die Art lebt fast ausschließlich in den Tümpelbiotopen.

Bis auf die seltenere *Planaria albissima* sind alle aufgeführten Tricladen normale Bewohner unserer lakustrischen Biotope. In der Exkursionsfauna von Deutschland (STRESEMANN 1957) fehlt erstere. Nach GRAFF & BÖHMIG (1909) lebt *P. albissima* in Tümpeln, Bächen und Quellen der ČSSR und Österreichs; im Stechlinsee bevorzugt sie ebenfalls Biotope mit einer gewissen Wasserströmung.

d) Nematoda

Eine Bestimmung der Nematoden konnte nicht durchgeführt werden. In den Bodengreiferfängen wurden sie nur zahlenmäßig berücksichtigt. Nematoden gibt es überall im See; quantitativ erlangen sie jedoch erst im Profundal eine Bedeutung. Ihr relativer Anteil steigt mit zunehmender Tiefe (vgl. die graphische Darstellung der quantitativen Verhältnisse bei MOTHES 1964a); jedoch erreichen sie nicht die Anzahl der Oligochaeten. Als Biomasse spielen die Nematoden eine geringe Rolle.

e) Oligochaeta

Bestimmung nach UDE (1929).

Auch bei dieser Gruppe überstieg eine vollständige Determinierung des gesamten Materials die zur Verfügung stehenden Arbeitsmöglichkeiten. Von den Naididen wurden nur die Exemplare der quantitativen Proben bestimmt; alle anderen Oligochaeten laufen unter dem Sammelnamen „Tubificidae“, auch wenn nicht zu dieser Gruppe gehörige Arten darunter sein mögen. Die Berücksichtigung der Oligochaeten in den qualitativen Proben mußte aus Zeitmangel unterbleiben. Die Artenliste kann deshalb keinesfalls vollständig sein. Aelosomatidae habe ich nie gesehen.

11. *Chaetogaster diaphanus* (GRUITHUISEN): Im oberen Teil der unterseeischen Wiesen teilweise sogar häufig vorkommend (maximal 500 i/m²). Die Suche nach *Ch. limnaei* blieb vergeblich. Da mir *Ch. limnaei* aus anderen Gewässern bekannt ist, glaube ich nicht, ihn übersehen zu haben.

12. *Paranais litoralis* (MÜLL.): Typisch für sandigen Boden ohne Bewuchs in der epilimnischen Litoralzone. Er fehlt hier fast nie in einer Probe. Die mittlere Abundanz für alle reinen Sandproben dieser Region beträgt 330 i/m^2 ; das Maximum liegt bei 1800 i/m^2 . In den unterseeischen Wiesen kommt er hier und dort in geringer Anzahl vor; dann trägt der ursprüngliche Sandboden höchstens eine ganz dünne Sedimentdecke und die Characeen stehen sehr locker.

13. *Pristina lutea* (O. SCHM.): Ein Exemplar aus 9,5 m Tiefe von mit *Dreissena*-Schalen und Algenwatten bedecktem Sandboden.

14. *Pristina longiseta* EHRENBERG: Mehrere Exemplare in einer Probe aus einer Endbucht, die vor allem durch verrottendes Laub und wenige Characeen charakterisiert ist.

15. *Pristina bilobata* (BRETSCHER): Wenige Exemplare in einigen Proben vom Spätherbst aus dem epilimnischen Teil des Litorals. Alle Aufsammlungen zeichnen sich durch sich zersetzende, noch relativ frische Pflanzensubstanz auf mehr sandigem als schlammigem Boden aus.

16. *Dero incisa* MICHAELSEN: Im flachen Litoral (etwa 1 m Tiefe), wo altes Holz, Blätter, Schilf usw. zusammengetrieben und der aus zerriebenen Pflanzenteilen bestehende Mulm sich absetzt.

17. *Vejdovskyella comata* (VEJDOVSKY): Soll eine stenotope Moorform sein. Im Stechlinsee trat sie nur in Ansammlungen von altem Laub, meist Buchenlaub, auf. In diesen Laubansammlungen leben auch weitere Arten wie z. B. die Chironomide *Monopelopia tenuicalcar* (vgl. MOTHES 1966 a), die sonst als stenotope Moorbewohner gelten.

18. *Stylaria lacustris* (L.): Häufigste Naidide des Stechlinsees. Sie lebt in dem gesamten Litoralbereich außer auf reinem Sand- und Steinboden oder reinem Schlamm. Für die gesamten unterseeischen Wiesen ergibt sich eine mittlere Besiedlungsdichte von 184 i/m^2 . Große Individuendichten findet man jedoch nur im mittleren und tiefen Bereich der unterseeischen Wiesen bis zu Abundanzwerten von 3800 i/m^2 . In den Tümpelbiotopen trifft man *Stylaria* regelmäßig.

19. *Slavina appendiculata* (UDEKEM): Ein Fund im flachen Litoral am seeseitigen Beginn einer lockeren Schilfzone.

20. *Nais pseudoobtusa* FIGUET: An einigen Fundorten im Stechlinsee im flachen Litoral (bis 2 m Tiefe). Meist gibt es in den Proben auch Bestandesabfall verschiedener Art aus den den See umgebenden Wäldern.

„Tubificidae“: Im ganzen Stechlinsee wie auch in den Tümpelbiotopen fehlt diese Gruppe nicht. Fast in allen Proben kommen sie vor, erreichen jedoch quantitativ keine besondere Bedeutung außer vielleicht im tiefen Profundal, wo die Tubificiden wegen der Abnahme der Chironomiden relativ zunehmen. Die quantitativen Verhältnisse demonstriert die graphische Darstellung in dem Überblick über die quantitativen bodenfaunistischen Verhältnisse (MOTHES 1964 a). Das überhaupt gefundene Maximum im Stechlinsee beträgt 1836 i/m^2 ; diese Probe stammt aus dem flachen Litoral einer Endbucht.

f) Hirudinea

Bestimmung nach JOHANNSSON (1929).

21. *Piscicola geometra* (L.): In unseren Gewässern eigentlich überall zu finden, so auch im Stechlinsee. Die Artendichte ist nicht hoch; jedoch findet man den Fisch-

egel immer wieder in den unterseeischen Wiesen, im Schilf und den Tümpelbiotopen, die von Jungfischen gern aufgesucht werden.

22. *Hemiclepsis marginata* (O. F. MÜLL.): Ein Tier auf dem flachen Sandstrand zwischen Kies und Steinen.

23. *Boreobdella verrucata* (FR. MÜLL.): Am seeseitigen Beginn des Schilfgürtels in der Neuglobsower Bucht befindet sich der einzige Fundort (etwas *Chara* und Sand).

24. *Glossiphonia heteroclita* (L.): Im Stechlinsee kommen die beiden Varietäten *hyalina* und *papillosa* vor, wobei erstere häufiger ist. Beide leben im epilimnischen Bereich der unterseeischen Wiesen vor allem des eutrophen Bereichs und in den Tümpelbiotopen. Die Abundanz ist gering.

25. *Helobdella stagnalis* (L.): Häufigster Egel des Stechlinsees, im Litoral wie auch in den Tümpelbiotopen. Sein Optimum findet er in etwa 3 m Wassertiefe; er fehlt jedoch weder auf dem flachen Sandufer noch in den tiefen Litoralbereichen. Nie erreicht er eine hohe Abundanz, zeichnet sich aber durch relative Stetigkeit aus. Im oligotrophen Bereich tritt er häufiger als im eutrophen auf. — Nach KALBE (1966) soll diese für den Stechlinsee gemeine Form ebenso wie *Glossiphonia heteroclita* in oligotrophen Gewässern wie dem Wummsee und dem Stechlinsee fehlen. Im Stechlinsee liegt aber die mittlere Abundanz im Litoral IIa des oligotrophen Bereichs (1,20 bis 5,0 m Tiefe) bei 43 i/m², die maximale Besiedlungsdichte bei 300 i/m². Auch *Glossiphonia heteroclita* lebt im Stechlinsee. Nach unserem Schriftwechsel wird Herr Dr. KALBE selbst eine Nachprüfung vornehmen.

26. *Dina lineata* (O. F. MÜLL.): Ein Exemplar im flachen Litoral (2 m) zwischen Characeen und verrottendem Laub in der Nähe des Bootsstegs der Außenstelle.

27. *Herpobdella octoculata* (L.): Einzelne Tiere im oberen Teil der unterseeischen Wiesen der Endbuchten und in den Tümpelbiotopen. Im oligotrophen Bereich fehlt dieser Egel.

28. *Herpobdella testacea* SAVIGNY: Vorkommen wie bei *H. octoculata*. Man trifft neben der Stammform fast ebenso häufig die Varietät *nigricollis*. — KALBE (1966) vermutet, daß die *Herpobdella*-Arten für eine stärkere Entfaltung der Population ein größeres Nahrungsangebot benötigen. Das kann ich mit dem fast ausschließlichen Vorkommen der beiden Hauptarten (Nr. 27, 28) in den Endbuchten und Tümpelbiotopen voll bestätigen. Jedoch ist ein bestimmter Nährstoffstandard in verschiedenen Gewässern nicht immer mit derselben Trophie gleichzusetzen. So bin ich nicht in der Lage, weitere Bausteine zum Trophiesystem hinsichtlich der Hirudineen zu liefern.

g) Malacostraca

Bestimmung nach SCHELLENBERG (1928).

29. *Cambarus affinis* SAY.: Im gesamten Litoral und im oberen Profundal. Die Besiedlungsdichte ist gering; man findet nie mehrere Exemplare gehäuft auf kleinem Raum beisammen. Im oberen Profundal sieht man ihn ganz selten, häufiger lassen sich seine Spuren im Sediment beobachten. — In den älteren Untersuchungsprotokollen aus dem Institut für Binnenfischerei der DAL in Berlin-Friedrichshagen fand ich öfter die Meldung von *Astacus fluviatilis* für den Stechlinsee. *Astacus* habe ich daraufhin sehr intensiv gesucht, jedoch nicht mehr finden können.

h) *Isopoda*

Bestimmung nach WÄCHTLER (1937).

30. *Asellus aquaticus* (L.): Im gesamten Litoral und in den Tümpelbiotopen. *Asellus* meidet reinen Sandstrand (oberstes Litoral im oligotrophen Teil) und vielleicht niedrigere Sauerstoffkonzentrationen (tiefes Litoral im eutrophen Bereich). Die geringe Besiedlungsdichte in der mittleren Litoralzone des oligotrophen Bereichs (5,0 bis 8,5 m Tiefe) im Vergleich zum darüberliegenden Teil beruht auf der stärkeren Verbreitung von *Tolypellopsis*, die eine wesentlich geringere Besiedlung makroskopischer Bodentiere in ihrem Biotop zuläßt als andere Characeen (MOTHES 1964a). Die quantitativen Verhältnisse zeigt Tabelle 1. Das Abundanzmaximum liegt im Litoral des oligotrophen Teils mit 7000 i/m².

TABELLE 1
Besiedlungsdichte (i/m²) von *Asellus aquaticus* im Litoral
des Stechlinsees

Tiefenzone	oligotropherer Teil	eutropherer Teil
0 — 1,2 m	50	520
1,2 — 5,0 m	1000	} 550
5,0 — 8,5 m	170	
8,5 — 20,0 m	350	56

i) *Amphipoda*

Bestimmt nach SCHELLENBERG (1942).

31. *Gammarus lacustris* SARS: Im flachen Litoral vor allem der Endbuchten und in den Tümpelbiotopen. Durchschnittsbesiedelung in der obersten Litoralzone des eutrophen Bereichs 28 i/m²; maximale Abundanz 150 i/m².

32. *Gammarus pulex pulex* (L.): Nur in der obersten Litoralzone des eutrophen Bereichs. Durchschnittsbesiedelung 74 i/m²; maximale Abundanz 410 i/m². Er bewohnt im Stechlinsee das kleinste Areal und erreicht dort die höchste Individuendichte aller drei *Gammarus*-Arten.

33. *Gammarus roeselii* GERVAIS: Vor allem in der obersten Litoralzone des eutrophen Bereichs mit einer Durchschnittsbesiedelung von 37 i/m² und einer maximalen Abundanz von 150 i/m². Die Art ist der häufigste *Gammarus* der Tümpelbiotop.

k) *Plecoptera*

Bestimmung nach ILLIES (1955).

34. *Nemoura cinerea* (RETZIUS): Einzelne Exemplare aus der obersten Litoralzone des oligotrophen Bereichs und aus dem obersten Teil der anschließenden unterseeischen Wiesen des ganzen Sees (nur etwa 2 m Tiefe erreichend). Sie lebt auch in den Tümpelbiotopen. Von den ostholsteinischen Seen kennen wir nur *Nemoura avicularis* (Funde bei EHRENBERG 1957, MEUCHE 1939). Eigene Larvenzuchten wie Imaginalfänge vom Stechlinsee ergaben immer *N. cinerea*.

1) *Ephemeroptera*

Bestimmung nach SCHOENEMUND (1930).

35. *Ephemera vulgata* L.: Einzelne Larven im sandigen, flachen Litoral. Im Stechlinsee bieten wahrscheinlich die reinen Brandungsufer den Larven so wenig Nahrung, daß sie vor allem in den schütterten *Phragmites*-Gelegen leben, wo die Sedimentation und Tierbesiedelung höher ist. Imagines im Juni.

36. *Centroptilum luteolum* (MÜLL.): Die Larven leben im gesamten Litoral an verschiedensten Wasserpflanzen. Die höchsten Besiedelungsdichten liegen in der Litoralzone II (1,2—8,5 m) mit einer durchschnittlichen Abundanz von etwa 75 i/m². Die stärksten Konzentrationen findet man in der Tiefenzone von 1 bis 1,5 m Tiefe mit maximal 750 i/m². Die Imagines fliegen von Mai bis September.

Die Gattung *Cloeon* ist im Stechlinsee nur in geringer Menge vertreten. Die Larvenbestimmungen führten meist zu *C. dipterum*; an Imagines erreichte *C. praetextum* die größte Häufigkeit, deren Larven bisher noch fehlen. Außerdem traten noch Larven von *C. simile* und Imagines von *C. inscriptum* auf. Eine Verwechslung der Larven von *C. dipterum* und *C. inscriptum* ist leicht möglich. *C. simile* läßt sich aber nicht mit den Imagines von *C. praetextum* vereinigen und auch *C. rufulum*, die als Larve im Nehmitzsee lebt, ergibt keine Verbindung zu *C. praetextum*. Ich nehme an, daß die Larvenbestimmung noch nicht exakt genug durchgeführt wurde und werde daher alle Arten unter dem Vorbehalt auf die Larvenbestimmung aufführen.

37. *Cloeon dipterum* (L.): Einzelne Larven im Litoral II (1,2—8,5 m) und in den Tümpelbiotopen. Imagines im Juli.

38. *Cloeon inscriptum* BGSS.: Imagines im Juli, Larven fehlen.

39. *Cloeon praetextum* BGSS.: Imagines im Juni und Ende August bis September. Larven fehlen.

40. *Cloeon simile* EAT.: Larven in den Endbuchten (1—3 m) und in den Tümpelbiotopen.

41. *Procloeon bifidum* BGSS.: Einzelne Larven in der oberen Hälfte der unterseeischen Wiesen; Imagines im Juni und September.

42. *Leptophlebia marginata* (L.): Die Larvenbestimmungen führten eindeutig zu *L. vespertina*; an Imagines konnte nur *L. marginata* gefangen werden. Larvenzuchten deckten die Fehldiagnose der Larvenbestimmung auf.

Die Larven leben im flachen Litoral zwischen lockeren Unterwasserpflanzen. In den Endbuchten zieht sich das Hauptverbreitungsgebiet vom seeseitigen Beginn des Schilfgürtels bis in die Tümpelbiotope, im oligotropheren Teil liegt es im oberen Bereich der unterseeischen Wiesen. Die maximale Abundanz mit 1500 i/m² liegt im eutropheren Bereich in 1 m Tiefe. Die Imagines fliegen im Mai.

43. *Caenis horaria* (L.): Häufigste Ephemeride des Stechlinsees. Überall, wo der Seegrund frischen pflanzlichen Detritus aufweist und das Wasser im Sommer warm ist, lebt diese Art. Die mittleren Besiedelungsdichten liegen im oberen Teil der unterseeischen Wiesen (1,20—5 m Tiefe) bei 800 bis 1000 i/m². Die Maxima betragen etwa 4700 i/m² im oligotropheren und 9500 i/m² im eutropheren Seeabschnitt.

Die Imagines fliegen im Juni und Juli. Die *Caenis*-Arten zeichnen sich unter den Ephemeriden des Stechlinsees besonders dadurch aus, daß das Schlüpfen bei bestimmten Wetterbedingungen sehr koordiniert erfolgt, was eine seltene, dann aber sehr gün-

stige Fangmöglichkeit für Imagines bedeutet. Wenn für die häufigste Art nur drei Fangtermine vorliegen, ist es nicht verwunderlich, wenn Imagines für seltenere Arten fehlen, weil die Voraussetzung für tägliche Fänge nicht gegeben ist.

44. *Caenis lactea* PICT.: Larven vereinzelt im Litoral von 0 bis 6 m Tiefe. Imagines fehlen.

45. *Caenis moesta* BGTSS.: Häufiger als die vorhergehende Art, jedoch nur im Litoral von 0 bis 8 m Tiefe des oligotrophen Teils. Imagines im Juni.

m) Lepidoptera

Eine Bestimmungstabelle für die Larven konnte ich nicht erhalten. In 3 m Tiefe zwischen *Stratiotes* traf ich Larven, die verschiedenen Abbildungen von *Paraponyx stratiotata* sehr ähnlich waren. Da einerseits nur wenige Gattungen der Lepidopteren mit ihren Larven im Wasser leben und ich andererseits weitere, von diesen deutlich verschiedene ebenfalls aquatische Lepidopterenlarven besitze, halte ich es für wahrscheinlich, daß die im Stechlinsee gefundenen Exemplare zu *Paraponyx* gehören.

n) Bryozoa

46. *Fredericella sultana* (BLUMENBACH): In den unterseeischen Wiesen zwischen den Pflanzen sehr regelmäßig anzutreffen. Flachster Fundort 5 m Tiefe, von dort aus tiefer gehend bis zur Untergrenze der Vegetationszone. An Steinen fehlt die Art. Massenvorkommen gibt es an Wassermoosen in größeren Tiefen.

47. *Cristatella mucedo* CUV.: Über das Vorkommen im Stechlinsee habe ich schon berichtet (MOTHES 1965c). Die Besonderheit der Einnischung von *C. mucedo* in 8 bis 15 m Tiefe liegt in der wahrscheinlichen thermischen Unempfindlichkeit der Art und in den günstigeren Ernährungsverhältnissen in dieser Tiefenzone. Bei steigendem Nährstoffangebot zieht jedoch *C. mucedo* das wärmere Wasser vor (MOTHES 1966b), wo sie besonders gut wächst (JÓNASSON 1963).

D. Kurze Schlußbemerkung

Das wissenschaftliche Problem, dem unter anderem auch die bodenfaunistische Bearbeitung des Stechlinsees gewidmet ist, liegt in der Erfassung der bevorstehenden Veränderung des Sees durch Einleitung von erwärmtem Kühlwasser aus dem Nehmitzsee und der dadurch zu erwartenden Erhöhung des Trophiegrades. Daher liegt die besondere Aufmerksamkeit auf dem Studium des von den Tieren angezeigten Trophieniveaus.

Es ist festzustellen, daß mit wenigen Ausnahmen alle hier aufgeführten Arten in Seen auch wesentlich höherer Trophie leben, für eine signifikante Charakterisierung daher weitgehend ausfallen. Ein wirklicher Kenner einzelner Tiergruppen kann sicher aus den besonderen ökologischen Verhältnissen Rückschlüsse auf die trophische Reaktion ziehen. Bei den meisten hier genannten Arten werden wir nicht mit dem Ausfall einer Spezies durch Konkurrenz mit einer anderen, neu hinzukommenden, rechnen können, sondern wir müssen Verschiebungen der Abundanz und der ökologischen Nischen beobachten, um auch mit diesen Indikatoren vor sich gegangene Veränderungen zu erkennen.

E. Literatur

- ANKEL, W. E. & H. EIGENBRODT, 1950: Über die Wuchsform von *Spongilla* in sehr flachen Räumen. Zool. Anz. **145**, 193–204.
- ARNDT, W., 1928: Porifera — Schwämme — Spongien. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil 4, 1–94.
- BERGER, H., 1953/54: Beitrag zur Verbreitung und Ökologie der Süßwasseroligochaeten um Jena. Wiss. Z. Univ. Jena., Math.-nat. R. **3** (3/4), 453–458.
- BICK, H., 1959: *Gammarus pulex fossarum* KOCH 1835 als Fallaubzersetzer. Z. Fischerei N.F. **8**, 635–638.
- BOGOESCU, C., 1957: Nouvelles observations sur la biologie des Ephémères. Ann. Univ., C. I. Parhon“ București Științ. Natur. **6**, 141–147.
- 1958: Fauna Republicii Populare Romîne. Insecta. Vol. 7, Fasc. 3. Ephemeroptera. Ed. Acad. Rep. Pop. Romîne.
- BORG, F., 1930: Moostierchen oder Bryozoen (Ectoprocten). In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil 17, 25–142.
- BRETSCHKO, G., 1965: Zur Larvalentwicklung von *Cloeon dipterum*, *Cloeon simile*, *Centroptilum luteolum* und *Baetis rhodani*. Z. wiss. Zool. **172**, 17–36.
- BROCH, H., 1928: Hydrozoen. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil 4, 95–160.
- BROWN, D. S., 1961: The food of the larvae of *Chloeon dipterum* L. and *Baetis rhodani* (PICTET) (Insecta, Ephemeroptera). J. Anim. Ecol. **30**, 55–75.
- EDMUNDS, G. F., 1962: The principles applied in determining the hierarchic level of the higher categories of Ephemeroptera. System. Zool. (Victor, N.Y.) **11**, 22–31.
- EHRENBERG, H., 1957: Die Steinfauuna der Brandungsufer ostholsteinischer Seen. Arch. Hydrobiol. **53**, 87–159.
- GRAFF, L. v. & L. BÖHMIG, 1909: IV. Turbellaria, Strudelwürmer. In BRAUER: Die Süßwasserfauna Deutschlands Heft 19, 59–176.
- GRUFFYDD, L. D., 1965a: Evidence for the existence of a new subspecies of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta) in Britain. J. Zool. **146**, 175–196.
- 1965b: The Population Biology of *Chaetogaster limnaei limnaei* and *Chaetogaster limnaei vaghini* (Oligochaeta). J. Anim. Ecol. **34**, 667–690.
- ILLIES, J., 1955: Steinfliegen oder Plecoptera. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil 43, 150 S.
- JARRY, D., 1960: Notes biologiques sur les Hirudinées. I. Les fluctuations dans l'espèce *Erpobdella octoculata* (L.). Bull. Soc. zool. Fr. **84**, 371–380.
- JOHANNSSON, L., 1929: Hirudinea (Egel). In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil 15, 133–155.
- JÓNASSON, P., 1963: The growth of *Plumatella repens* and *P. fungosa* (Bryozoa Ectoprocta) in relation to external factors in Danish eutrophic lakes. Oikos (Copenhagen) **14**, 121–137.
- JUNG, TH., 1955/56: Zur Kenntnis der Ernährungsbiologie der in dem Raum zwischen Harz und Heide vorkommenden Hirudineen. Zool. Jb./Allg. Zool. **66**, 79–128.
- KALBE, L., 1966: Zur Ökologie und Saprobiewertung der Hirudineen im Havelgebiet. Int. Revue ges. Hydrobiol. **51**, 243–277.
- LUTHER, A., 1961: Die Turbellarien Ostfennoscandiens. II. Tricladida. Fauna Fennica **11**.
- MACAN, T. T., 1955: A Key to the Nymphs of the British Species of the Family Caenidae (Ephem.). Entomologist's Gaz. **6**, 127–142.
- 1961: A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera. Ambleside: Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ. No. **20**.
- MANN, K. H., 1955: Some factors influencing the distribution of freshwater leeches in Britain. Verh. Internat. Verein. Limnol. **12**, 582–587.
- 1961: The Life History of the Leech *Erpobdella testacea* SAV. and its adaptive Significance. Oikos (Copenhagen) **12**, 164–169.
- MEUCHE, A., 1939: Die Fauna im Algenbewuchs. Nach Untersuchungen im Litoral ostholsteinischer Seen. Arch. Hydrobiol. **34**, 349–520.
- MIROLLI, M., 1961: La distribuzione dei tricladi sulla costa del Lago Maggiore e del Lago di Merzozzo. Verh. Internat. Verein. Limnol. **14**, 972–977.

- MOTHES, G., 1964a: Die makroskopische Bodenfauna des Stechlinsees. Ein Überblick über ihre quantitative Verteilung. *Limnologica* (Berlin) **2** (2), 205–216.
- 1964b: Die Hydracarinae des Stechlinsees. *Limnologica* (Berlin) **2** (2), 217–225.
- 1965a: Die Hydracarinae kleiner seichter Randbiotopdes des Stechlinsees. *Limnologica* (Berlin) **3** (1), 23–28.
- 1965b: Die Odonaten des Stechlinsees. *Limnologica* (Berlin) **3** (3), 389–397.
- 1965c: Der Wert des autonomen Tauchens bei limnologischen Arbeiten. *Limnologica* (Berlin) **3** (1), 11–16.
- 1966a: Die Tanytopodinen (Diptera, Chironomidae) des Stechlinsees. *Limnologica* (Berlin) **4** (1), 13–25.
- 1966b: Die makroskopische Bodenfauna des oligotrophen Stechlinsees im Vergleich zu eutrophen Nachbarseen. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **15**, (im Druck).
- MÜLLER-LIEBENAU, I., 1956: Die Besiedlung der *Potamogeton*-Zone ostholsteinischer Seen. *Arch. Hydrobiol.* **52**, 470–606.
- 1958: *Caenis robusta* EATON, eine für Deutschland neue Ephemeropteren-Art. *Gewässer und Abwässer* **22**, 59–65.
- 1960: Eintagsfliegen aus der Eifel (Insecta, Ephemeroptera). *Gewässer und Abwässer* **27**, 55–79.
- REYNOLDSOHN, T. B., 1958a: The quantitative ecology of lake-dwelling triclads in Northern Britain. *Oikos* (Copenhagen) **9**, 94–138.
- 1958b: Triclads and lake typology in northern Britain — qualitative aspects. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **13**, 320–330.
- 1963: The food of four species of Lake-dwelling Triclads. *J. Anim. Ecol.* **32**, 175–191.
- REYNOLDSOHN, T. B. & J. O. YOUNG, 1965: Food supply as a factor regulating population size in freshwater triclads. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* **13**, 3–20.
- SCELLENBERG, A., 1928: Decapoda, Zehnfüßer. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil **10**, II, 146 S.
- 1942: Flohkrebse oder Amphipoda. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil **40**, IV, 252 S.
- SCHMIDT-RIES, H., 1951: Zur Verbreitung von Süßwasserhydrozoen im Rheingebiet. *Arch. Hydrobiol.* **44**, 73–76.
- SCHOENEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil **19**, 106 S.
- SCHRÖDER, K., 1938: Die Süßwasserschwammfauna Sachsens und Anhalts. Zugleich eine Erörterung der angeblichen Selbständigkeit gewisser *Heteromeyenia*-Formen. *Arch. Hydrobiol.* **33**, 124–136.
- SCHRÖDER, K. & U. STEUSLOFF, 1938: Nordwestdeutsche Spongilliden. *Arch. Hydrobiol.* **33**, 294–338.
- SCHULZE, P., 1921: Die Hydroiden der Umgebung Berlins mit besonderer Berücksichtigung der Binnenlandformen von *Cordylophora*. *Biol. Zbl.* **41**, 211–327.
- SIMON, L., 1952: Die Spongillidenfauna des Bodensees (Obersee). *Zool. Anz.* **149**, 79–82.
- 1955: Über ökologische Typenbildung bei Süßwasserschwämmen. *Arch. Hydrobiol.* **50**, 136–140.
- STEUSLOFF, U., 1942–45: Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung und der Lebensräume von *Gammarus*-Arten in Nordwest-Deutschland. *Arch. Hydrobiol.* **40**, 79–97.
- STRESEMANN, E., 1957: Exkursionsfauna von Deutschland. Wirbellose I. Berlin. 488 S.
- UDE, H., 1929: Oligochaeta. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands Teil **15**, 1–132.
- WACHS, B., 1965: Vorkommen und Verbreitung der Oligochaeten in der Edertalsperre. *Arch. Hydrobiol.* **61**, 190–204.
- WÄCHTLER, W., 1937: Isopoda, Asseln. In BROHMER: Tierwelt Mitteleuropas **II** (2), 225–317.
- WILLIAMS, W. D., 1962: Notes on the ecological Similarities of *Asellus aquaticus* (L.) and *A. meridianus* RAC. (Crust., Isopoda). *Hydrobiologia* (Den Haag) **20**, 1–30.

Anschrift des Verfassers:

Dr. rer. nat. GEORG MOTHES
DDR-1431 Menz-Neurofen