

Arbeit der BONITO:

WOLFGANG M. RICHTER und GEORG KUBSCH

Zu den Planktonarbeiten in der Feldberger Seenlandschaft während des 7. Sommerworkshops 2002.

Den Freunden des MIKROKOSMOS ist seit der Wende verschiedentlich die Arbeit der Hydrographisch-biologischen Arbeitsgemeinschaft BONITO e.V. vorgestellt worden. Heute soll nun über Arbeiten zur Planktonerfassung der größeren Feldberger Seen berichtet werden, die während des von der Humboldt-Universität zu Berlin und der AG BONITO e.V. veranstalteten „7. Sommerworkshops 2002“ ausgeführt wurden. Aber, vielleicht ermuntert dieser Beitrag auch Freunde der Licht-Mikroskopie - über ihre privaten Studien hinaus -, zu einem weiteren, interessanten Aspekt ihrer Arbeit, dem Mittun an der „Umwelt- & Heimatforschung für den Umweltschutz“ vorzustoßen (Richter, 1997).

In diesem Jahre konnte wieder, in Zusammenarbeit von HU Berlin, Fachinstitut für Analytische und Umweltchemie, der TU Berlin, Institut für Technischen Umweltschutz, dem Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH am Seddiner See sowie der Hydrographisch-biologischen Arbeitsgemeinschaft BONITO e.V., ein erneuter Sommerworkshop im Naturpark Feldberger Seenlandschaft abgehalten werden. Er fand traditionell in der Krüseliner Amtsmühle statt. Dabei wurden in zwei Wochendurchgängen wieder Teilnehmer aus unterschiedlichsten Berufs- bzw. Studienrichtungen mit grundsätzlichen limnologischen und Laborarbeiten an stehenden Gewässern (Stillgewässern) bekannt gemacht. Das begann vom Boot aus mit der Probenentnahme auf den Seen, ging über einfache und moderne analytische Laborarbeiten, dem Einblick in biologisch-ökologische Zusammenhänge in Vorträgen und Seminaren, bis hin zu Wanderungen durch diese einmalig schöne Landschaft. Wieder wurde alles recht aufgelockert dargeboten, auch mit Freizeit nach Wunsch, dem Baden im herrlichen Krüselin, in fröhlicher, unserer Zeit eigentlich immer mehr fehlender Gemeinschaft.

Unter anderem konnten während der Seenbereisungen natürlich auch Planktonproben aus den Gewässern entnommen werden, wobei die Handhabung von Planktonnetzen,

die Fixierung der eventuell aufzubewahrenden Proben und natürlich deren mikroskopische Betrachtung im Plan standen.

Seminare mit den Herren Dr. L. Täuscher (Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH) und Prof. Dr. Hausmann (Freie Universität, Berlin) und die von ihm vorgeführte moderne mikroskopische Technik konnten den Zuhörern viel von der winzigen Lebewelt „im Wassertropfen“ vorstellen und erklären.

Die während der beiden Lehrgänge entnommenen Proben wurden - nach aktueller grober Lebendmusterung - jeweils mit Lugol'scher Lösung fixiert. Das ist zwar nur als Notbehelf zu werten (denn es ersetzt nichts die Betrachtung des lebenden Planktons!), ermöglichte aber damit eine spätere, etwas ausführlichere Bearbeitung unter Gesichtspunkten einer Gewässergütebestimmung.

Die Lugol'sche Lösung (nach J.G.A. Lugol, 1786-1851, franz. Mediziner, der diese aus 1 Teil Iod, 2 Teilen Kaliumiodid und 97 Teilen Wasser bestehende Lösung gegen entzündliche Prozesse seinen Patienten einspritzte ...) ist nun nicht gerade das „Nonplusultra“ mikroskopischer Fixierkunst, aber, vorsichtig angewendet, stoppt die Iod-Iodkaliumlösung immer die in Planktonfängen sehr schnell ablaufenden, zersetzenden Prozesse. Der eiweißfaulige Geruch dürfte jedem Planktonmikroskopiker unvergeßlich bleiben. Jedenfalls macht die Lugol'sche Lösung - in gewissen Grenzen - eine etwas spätere Bearbeitung der Proben noch möglich. Stärkere Braunfärbungen der zu betrachtenden Plankter müssen dabei allerdings meist in Kauf genommen werden. Bei der erst Ende Oktober möglichen Nachbereitung war es dann auch so.

Zur Verfügung, standen Proben aus dem Zeitraum 30.08. bis 14.09.2002, sowie die bei der Beprobung ermittelten Sichttiefen und Wasserfarben der bereisten Gewässer:

**Haussee, Breiter Luzin, Lütter See, Schmaler Luzin, Scharsteisen,
Zansen, Carwitzer See und Krüselin.**

Die Fänge wurden einheitlich mit einem Planktonnetz P 25 („Müllergaze“ mit einer Maschenweite von 50 x 50 µm, Netzöffnung Ø ca. 140 mm, Passage pro Meter bei 15,4 Liter) ausgeführt.

Ein spezifisches Auszählen des Planktons, z.B. in einer Kolkwitz-Kammer, wie es 1988/89 für Phytoplankton des Breiten Luzin von BONITO (Richter u.Glatzer, 2000) praktiziert worden war, konnte wegen des geringen Zeitfonds während beider Lehrgänge aufgrund anderer ehrenamtlicher Arbeiten von BONITO e.V. nicht zur Anwendung kommen. Es mußte also eine andere, wenn auch mehr überschlägige Verfahrensweise gewählt werden. Diese fand sich mit einer visuell-quantitativen Bewertung des in den Proben sedimentierten Planktons.

Diese visuell-quantitative Einschätzung erfolgte nach den Kriterien:

+ oder >0 = **Einzelexemplar bzw. nur gelegentlich, 1 = vereinzelt, 2 = spärlich, 3 = mehrfach, 4 = zahlreich, 5 = massenhaft.**

Sie wurde für die zu besprechenden Proben immer von ein und derselben Person vorgenommen.

Nun können Einzelproben als „Momentaufnahmen“ grundsätzlich nur den „Status präsens“ eines Gewässers vermuten lassen. Darum folgt auch hier nur eine kurze Besprechung unserer nur einmal entnommenen Planktonproben:

Der **Schmale Luzin**, der uns wieder mit recht guten Sichttiefen erfreute (4,00 m), hatte außer mit *Lyngbya (limnetica?)* keine weiteren fädigen Phytoplankter aufzuweisen. Unter den Goldalgen, den *Chrysophyzeen*, wurde mit 4 (zahlreich) *Dinobryon sertularia*, das Becherbäumchen festgestellt. *Asterionella formosa*, mehrfach bis zahlreich angetroffen, war die einzige Kieselalge in unserer Probe, die hier von 6 : 0 Metern gezogen wurde. Das Rädertier *Notholca*, also *Kelicottia longispina*, gab es nur spärlich, den Kugeligen Eierstock, besser mit *Asplanchna (priodonta?)* zu bezeichnen, immerhin mit mehrfach bis zahlreich! Da waren die Blattfußkrebse schon häufiger anzutreffen.

Der Springwasserfloh *Diaphanosoma brachyurum* wurde mit 3-4, *Daphnia cucullata*, der bekannte Helmwasserfloh (hier mit spitzem Helm), sogar mit 4-5 bewertet, also als durchaus massenhaft, *Bosmina coregoni*, das See-Rüsselkrebchen, immerhin mit mehrfach (3) eingetragen. Auch *Leptodora kindtii* „verirrte sich“ in unser P 25-Netz, in adulten und juvenilen Exemplaren. Nun sind das alles Plankter, die mit + bms gekennzeichnet, β -mesosapoben Charakter eines Gewässer kennzeichnen. Im Falle des Schmalen Luzin sprach übrigens ja auch schon Prof. W. Ohle, Anfang der 1930er Jahre von einem mesotrophen Gewässer, als er gewissermaßen „auf den Spuren von A.Thienemann“ die Feldberger Seen untersuchte.

Auch der **Scharteisen** bei Wittenhagen, seit 1959 vielfach untersuchtes Testgewässer der Arbeitsgemeinschaft BONITO e.V., konnte unter recht schwierigen Bedingungen beprobt werden. Der früher so besonders klare, kleine Kesselsee, mit gut 30 m Tiefe, einstiger Trinkwasserversorger des Guts-Dörfchens Wittenhagen (!), präsentiert sich heute leider in erbärmlichem Zustand. Es muß angenommen werden, daß in den 1970er Jahren eine, in 800 m Entfernung hinter dem Gutshaus angelegte, ungesicherte Schnitzelmiere ihre Gärungs-Säften unterirdisch bis in den See verbrachte. Das aber ließ den See „kippen“! Keiner würde heute vermuten, daß in diesem Gewässer einst außergewöhnlich entwickelte Hydrophyten anzutreffen waren. Wir denken nur an *Potamogeton natans*, das Schwimmende Laichkraut, mit einer Länge von 4 m angegeben, welches hier bis zu 6 m Länge (!) auf der steilen Scharkante erreichte. Von Rothmaler (1981) wurde dieses Laichkraut als meso- und oligotroph anzeigende Pflanze gekennzeichnet.

Unsere Planktonprobe zeigte uns *Microcystis flos-aquae* mit der Wertung 3-4, wenige Kieselalgen (*Diatoma* mit 2 und *Fragilaria crotonensis* mit 1-2). Der Dinoflagellat *Ceratium hirundinella* war mit 3-4 einzuschätzen.

Im herrschenden Zooplanktonregime, bei 1,25 m Sichttiefe keinesfalls im Klarwasserstadium vorgefunden, war unter den Blattfußkrebsen *Diaphanosoma brachyurum* mit 4-5 und besonders vielen juvenilen Exemplaren zu sehen, *Daphnia cucullata* mit 2, *Bosmina coregoni* mit 3 zu bewerten. *Leptodora kindtii* Focke war in der Probe nachweisbar.

Die Ruderfußkrebse waren durch *Eudiaptomus*, immerhin mit 4 (= zahlreich) anzutreffen, *Cyclops strenuus* mit 3-4, besonders in juvenilen Exemplaren.

Diesesmal gelang auch die Bereisung des Zansen und des Carwitzer Sees. Der ehemalige Fischermeister Peter Haase stellte dafür ein Boot zur Verfügung.

Der **Zansen**, auf alten Karten als Xantes bezeichnet, stellt in seiner langgestreckten Form ein Pendant zum Schmalen Luzin dar. Durch eine über ein Jahrzehnt währende, intensive Forellenhaltung in Käfigen stand es mit seiner Wasserqualität und seinem Sauerstoffhaushalt zeitweilig recht schlecht. Letzterer hat sich zwar wieder entscheidend verbessert, doch ist ja bekannt, daß einmal nachhaltig geschädigte Gewässer kaum wieder in ihren Ausgangsstatus rückführbar sind.

In unserer Probe, gezogen über der tiefsten Stelle vor dem Hullerbusch, fanden wir:

Die Blaualge *Microcystis flos-aquae* (3), sowie die fädigen Blaualgen *Anabaena solitaria* (2), *Anabaena flos-aquae* (3), verhältnismäßig viele *Lyngbya* (4-5), und eine Oscillatoria-Art, die *Oscillatoria pudrica*(2), die immerhin mit der Wassergüteklasse IV, also polysaprob ausgewiesen wird, könnten vielleicht auch auf die einst stattgefundene Übernutzung des Gewässers hinweisen. Um hier sicher zu gehen, wären eben viele Probenahmen über ein ganzes Jahr hin erforderlich.

Die Goldalge *Dinobryon sertularia* war mit 3-4 im Fang vertreten, nur wenige Kieselalgen, wie *Fragilaria crotonensis* (1) und *Asterionella formosa* (2) konnten, ebenso wie der Dinoflagellat *Ceratium hirundinella*, mit 1-2, gesichtet werden.

Außerdem wurden das Wimpertierchen *Vorticella campanula* (3), die Rädertiere *Keratella quadrata* (1), *Kellicottia longispina* (2), eine *Ascomorpha*-Art (2) und immerhin recht viele *Asplanchna* (3-4) beobachtet.

Die Blattfußkrebse waren mit *Diaphanosoma brachyurum* (3), *Daphnia cucullata* (3) und *Bosmina coregoni* (2) vertreten, während *Leptodora* oder deren Rudimente (im Sinne von Überbleibsel) nicht auffindbar waren.

Eudiaptomus gracilis (2-3) und *Cyclops strenuus* (3-4) waren als Ruderfußkrebse vertreten. Nur wenige *Nauplien* (2) deuteten in diesem doch noch recht artenreichen Gewässerplankton auf den Herbst hin.

Am 31.08.2002 konnte auch der mit dem Zansen verbundene **Carwitzer See** von uns untersucht werden. Es wurde die traditionelle Probenahmestelle hinter dem Conower Werder, vor der Isernpurt aufgesucht. Bei 5,75 m Sichttiefe fand sich an Blaualgen nur *Microcystis flos-aquae* in der Wertung 3-4. Nennenswert im Fang waren dann nur noch *Asplanchna* mit 3-4 und beachtliche Mengen Blattfußkrebse. *Diaphanosoma brachyurum* und *Daphnia cucullata* mit 4 (zahlreich), bei nur wenigen *Bosmina* (1), dokumentierten das Klarwasser-Zooplanktonstadium des etwas abseits liegenden, herrlichen Gewässers.

Außerdem wären Ruderfußkrebse mit *Eudiaptomus gracilis* (>3) und *Cyclops strenuus* (4) anzuführen. *Nauplien* traten erwartungsgemäß spärlich auf (2).

Verbleibt die Besprechung des **Krüselin**. Dieser See, einst wahrscheinlich während der deutschen Ostkolonisation durch einen kleinen Damm aufgestaut und zum Spender von Mahlwassers für die einstige Feldberger Amtsmühle hergerichtet, ist uns während unserer nun schon 43 Jahre andauernden Tätigkeit in der Feldberger Seenlandschaft, immer als ein besonders klares Gewässer in Erinnerung. Sein Seespiegel liegt mit 74,5 NN etwa 10 Meter unter dem des Dreetz (84,0 NN). Er erhält sein Wasser besonders

von diesem, allerdings nicht oberirdisch, sondern unterirdisch und „gefiltert“ durch eine breite Kiesbarre, die mit Landgraben bezeichnet wird.

Für uns war daher der Krüselin, ob seiner guten Sichtweiten unter Wasser, immer ein begehrtes Tauchgewässer, und wenn die nun schon traditionellen Sommerworkshops hierher gelegt wurden, so waren auch diese Naturbedingungen dafür ausschlaggebend.

Unsere Krüselin-Planktonprobe # 341 beinhaltete zahlreiche *Microcystis flos-aquae* (4), sowie *Aphanizomenon flos-aquae* mit 2 als einzige mehr fädige Blaualge.

Dafür gab es einige Kieselalgen mehr. *Diatoma spec.* allerdings nur mit 1, *Fragilaria crotonensis* auch nur mit 2, aber *Asterionella formosa* immerhin mit Wertung 4-5.

Der Dinoflagellat *Ceratium hirundinella* zeigte sich auch recht zahlreich mit 4. Wenige Rädertiere, wie *Keratella cochlearis* und *quadrata* (2), waren zu finden, wenige Blattfußkrebse, wie *Diaphanosoma brachyurum* (2), und gering mehr *Bosmina coregoni* (2-3). *Leptodora*, auch in möglichen Fragmenten, war nicht nachweisbar.

Die Ruderfußkrebse waren nur in geringer Stückzahl vertreten. *Eudiaptomus gracilis* mit 1-2 und *Cyclops strenuus* mit 3. Nauplien erschienen nicht im Präparat.

Planktonproben, über das ganze Jahr verteilt gezogen, sind dagegen natürlich viel aussagefähiger als Einzelproben, insbesondere dann, wenn es um die Beurteilung der Gewässergüte oder -klassifizierung geht.

Der **Feldberger Haussee**, obwohl in den letzten Jahren erheblich verbessert, ist immer noch das Sorgenkind unter den Seen des Naturparkes „Feldberger Seenlandschaft“. Wir verproben ihn in einer Phase sich deutlich verringernder Sichttiefe, die vor unseren Exkursionen über 2 m aufwies.

Im Bereich des Phytoplanktons war in den drei fixierten Proben die Blaualge *Mikrocystis flos-aquae* zu beobachten. Sie nahm in der Zeit vom 28.08. bis 08.09.2002 leicht zu.

Die fädige Blaualge *Lyngbya*, wahrscheinlich *limnetica*, die am 28.08.2002 nicht gesehen wurde, nahm zu. Erfahrungsgemäß werden im Frühsommer jedenfalls erheblich mehr Arten fädiger Blaualgen im Haussee nachgewiesen. Unter den Grünalgen wäre *Oedogonium spec.* zu erwähnen, die in der dritten Probe ein nur spärliches Vorkommen (2) zeigte.

Allerdings gehören die in den Proben bestimmten Algen alle zur Gruppe bms. Sie charakterisieren also den β -mesosaprobien Gewässertyp, nach Liebmann die Gewässergüteklasse II bis III.

Gehen wir davon aus, daß unsere Probenahmen in einem deutlich abflauenden Klarwasser-Zooplanktonstadium erfolgten, so waren Zooplankter unter dem Mikroskop trotzdem immer noch reichlich zu finden.

Das Wimpertierchen *Vorticella campanula*, in Lugolfixierung später schlecht bestimmbar, erschien in der Probe vom 06.09.02 nur spärlich (2). Unter den Blattfußkrebse (*Phyllopora*) waren in der Anzahl abnehmend der Springwasserfloh (*Diaphanosoma brachyurum*), der Helmwasserfloh (*Daphnia cucullata*), meist mit rundlichem Helm, und der See-Rüsselkrebs (*Bosmina [Eubosmina] coregoni*) zu registrieren.

Auf das Glaskrebschen (*Leptodora kindtii*) wurde ja nicht speziell gefischt (Richter,1990). Wenn dieser Vorsatz besteht, sollte man ja wegen der Größe des Individuums (Lt.= Kopf bis Furkaspitze: 10 mm und mehr) sowie wegen des Rückstaus im Planktonnetz, ein solches um P 6 (Maschenweiten 250 x 250 μ m) wählen. Doch in den auf 50 ml Wasser reduzierten 75-Liter-Proben zeigten sich auch diese Kleinkrebse, am 08.09. sogar mit 3 Exemplaren und vielen Fragmenten zerfallener Exemplare.

Zu erwähnen wären sicherlich auch noch 3 Individuen der „Glasstäbchen-Larve“ der Büschelmücke *Chaoborus (Corethra) plumicornis*. Die beiden letztgenannten Wasserbewohner leben räuberisch (carnivor). Sie können, wie Leptodora, im Planktonhaushalt eines Gewässers durchaus bestimmende Funktionen innehaben und als Prädatoren des anderen, des pflanzlichen Planktons auftreten.

Bleiben die Ruderfußkrebse (Copepoden): Der Farblose Schwebekrebs, *Eudiaptomus gracilis*, mit seinen 25-gliedrigen Antennen wurde vereinzelt in der Probe vom 08.09. gesehen. Da war er dann allerdings nicht mehr „farblos“, sondern die Lugol'sche Lösung hatte ihn tiefbraun gefärbt und machte seine Bestimmung damit nicht leichter.

Der Gemeine Hüpfertling, *Cyclops strenuus*, ebenso tief gebräunt, war allerdings offenbar in der Zunahme. Er konnte mit 5 eingeschätzt werden, also in massenhaftem Auftreten.

Und was den Nachwuchs anbelangte, da waren nur vereinzelt Nauplien zu sehen. Sie gehörten wohl alle zu den Ruderfußkrebsen.

In den Planktonproben war keine Leitart für die Gewässergüteklasse II anzutreffen, obwohl einige Plankter für β -mesosaprobe Verhältnisse stehen. Unter limnochemischen Gesichtspunkten ist der See allerdings schlechter einzustufen.

Auch vom **Breiten Luzin** und seinem Annex, dem **Lütten See**, wurden mehrfach Proben eingebracht. Beginnend mit dem Phytoplankton ist festzustellen, daß neben den Blaualgen *Microcystis flos-aquae* und *Anabaena flos-aquae* bzw. *spiroides*, in deutlicher Abnahme begriffen, eine *Lyngbya*, vermutlich *limnetica(?)* das Präparat beherrschte. Die sonst so häufigen *Oscillatorien agardhii* und *redeckei* waren dafür praktisch kaum vorhanden.

Auch die Kieselalgen fielen nicht mehr ins Gewicht. Der oftmals häufige Dinoflagellat *Ceratium hirundinella* verminderte sich von 4 (zahlreich) auf 2 (spärlich).

Neben den nur noch wenigen Grünalgen, gewannen Wimpertierchen (*Vorticella campanula spec.*) mit der Einschätzung 3 (mehrfach) an Vorkommen, während die Rädertiere (*Rotatoria*) kaum zu nennen wären.

Die Blattfußkrebse (*Phyllopora*) waren sowohl im Breiten Luzin wie auch in dem mit ihm verbundenen Lütten See im Abnehmen begriffen und nur mit spärlich (2) bis mehrfach (3) zu dotieren. *Leptodora kindtii* könnte mit 3 (mehrfach), eventuell 4 (zahlreich) eingestuft werden.

Während Nauplien mit bis zu 3 (mehrfach) anzutreffen waren, gab es bei den Hüpferlingen noch einen recht zahlreichen Besatz von *Cyclops strenuus*.

In den Proben für den Breiten Luzin und den Lütten See findet man mehr „echte“ Leitorganismen, die eine Einstufung unter II nach Liebmanns Gewässergüteklassen zulassen. Damit wären diese beiden Gewässer also in den oberen β -mesosaprobien Bereich einzustufen. Das aber zeigt uns, daß sich der Breite Luzin in den letzten beiden Jahrzehnten verändert hat und damit durchaus eine eutrophierende Tendenz aufweist. Es ist verständlich, wenn der zeitweilig „high polluted“ Haussee, der mit dem Breiten Luzin durch den Luzin-Kanal verbunden ist, dafür verantwortlich zu machen wäre.

Zusammengefaßt läßt sich sagen, daß es gar nicht so einfach ist, die Beurteilung von (Still-)Gewässern nach Trophiestufen (oligo-, meso-, eu- und polytroph), bzw. den Wassergüteklassen I-IV (oligo-, β -meso-, α -meso- oder polysaprob) vorzunehmen. Vielleicht kommt da das siebenstufige System der Gewässergüteklassifizierung nach der Trophie oder der Saprobie dem mehr entgegen.

Nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie werden zukünftig das Phytoplankton, die benthischen Mikro- und Makrophyten, die benthischen Kleintiere und die Fische in quantitativer und qualitativer Hinsicht die Hauptrolle für die Einstufung des ökologischen Zustandes von Gewässern spielen. Hydromorphologische und

physikalisch-chemische Parameter werden dann nur noch ergänzend hinzugezogen. Durch die Untersuchung der Organismenbesiedlung und ihrer Vergesellschaftungen erhält man integrale Werte für die ökologischen Verhältnisse im Gewässer. Die physikalisch-chemischen Untersuchungen liefern nur Augenblickswerte.

Für dieses Vorhaben sind aber Biologen mit entsprechendem Fachwissen in ausreichender Zahl notwendig. Biologische Gewässeruntersuchungen werden deshalb auch in Zukunft nur dann hinreichend genug aussagefähig werden können, wenn der erforderliche, erhebliche Aufwand an Arbeit, bei umfangreicher Fachkenntnis getrieben werden kann. So lange das aber nur selten der Fall ist, bleibt das physikalische und chemische Forschen ein wichtiger Lieferant von Daten zur Gewässerbeurteilung.

Autoren:

Diplom Biologe	Diplom Chemiker
Wolfgang M. Richter (BONITO e.V.)	Dr. Georg Kubsch (HU Berlin)
Drosselgang 2	Demminer Str. 9 c
21709 Himmelforten (Niederelbe)	13059 Berlin

Literaturhinweise

Bauch, G.: Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann-Verlag, Radebeul u. Berlin. (1955).

Jahnke, E. et al.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Feldberger und des Templiner Seengebietes. Wiss. Zeitschrift Uni Rostock 14, S. 553 ff. (1965).

Koschel, R. et al.: Eine limnologische Zustandsanalyse des Feldberger Haussees. Acta hydrochimica et hydrobiologica 9, 255-279 (1981).

Ohle, W.: Die hypolimnische Kohlendioxyd-Akkumulation als produktionsbiologischer Indikator. Archiv Hydrobiologie 42 (1952).

Plümecke, O.: Zur Biologie mecklenburgischer Gewässer. Archiv Hydrobiologie 9, 439-494 (1914).

Richter, W.M.: Ein selbstgebautes Schließnetz mit wechselbaren Gazen für Plankton-Stufenproben. Mikrokosmos 79, Heft 7, S. 204 ff. (1990).

Richter, W.M.: Das Glaskrebschen Leptodora - ein räuberischer Blattfußkrebs. Mikrokosmos 79, Heft 11, S. 338 ff. (1990).

Richter, W.M.: Eine Lanze für die Mikroskopie. Mikrokosmos 86, Heft 4, (1997).

Richter, W.M.: Ermittlung einstiger Gewässergüte von Binnenseen durch biologische Analysen. Wasserwirtschaft-Wassertechnik 14, Heft 56, 2, (1991).

Rothmaler, W.: Gefäßpflanzen. In: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, S. 469. Volk und Wissen, Berlin (1981).

Schwoerbel, J.: Einführung in die Limnologie. Gustav Fischer Verlag, Jena 1977.

Streble, H. u. D. Krauter: Das Leben im Wassertropfen. Franckh-Kosmos Verlags GmbH, Stuttgart 1988.

Thienemann, A.: Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See - ein Beitrag zur Seetypenlehre. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart (1928).

Anlagen:

1. Tabelle der Sichttiefen und Wasserfarben der Feldberger Seen im August/September 2002

Bildauswahl:

- 3 (5 A) Haussee-Zooplanktum-Stadium; Proj. 4x Zeiss, Semipl. 3,2 x 400er/✓
- 4 (9 A) Anabaena spiroides; Proj. 4x LOMO WI 40 x 400er/✓
- 8 (13 A) Daphnia cucullata, hier im Gegensatz zum Haussee mit langem spitzen Helm. Proj. 4x Zeiss, Semipl. 6,3 x 800er/✓
- 9 (6 A) Übersichtsaufnahme mit Microcystis flos-aquae, Fragilaria crotonensis, Asterionella formosa, Ceratium hirundinella und Bosmina corg.; Proj. 4x Zeiss, 8 x, 800er/✓

Tabelle 2: **Sichttiefen und Wasserfarben einiger Feldberger Seen im August/September 2002**

See	Tag	Wasserfarbe n. Forell/Ule	Sichttiefe [m]					
			weiß	schwarz	blau	grün	gelb	rot
Haussee	25.08.	15/16	2,00		1,35	1,35	1,75	
	26.08.	15/16	2,05		1,20		1,50	1,35
	28.08.	15/16	1,35		0,80		1,50	0,70
	06.09.	15/16	1,50		1,00		1,35	1,20
	12.09.	15/16	1,70					
Krüselin	26.08.		4,50					
	28.08.		4,40					
	02.09.		4,50					
	05.09.		4,55					
Breiter Luzin	26.08.	13	1,25		0,90	0,75	1,10	0,85
	27.08.	13/14	1,50	1,25	1,00	0,80	1,60	1,30
	06.09.	12/13	2,75					
Lütter See	27.08.	12/13	3,10		2,10	2,10	2,75	1,90
Schmaler Luzin (Mittelbecken) (Nordbecken)	29.08.	10/11	4,00	2,50	3,25	3,25	3,60	2,60
	02.09.		5,00					
	29.08.	11	3,90	2,5	3,15	3,20	3,80	2,75
	08.09.		4,00					
Carwitzer See	31.08.	10/11	5,75	3,00	4,50	5,00	6,00	4,30
Zansen	31.08.	12	5,00	2,30	4,00	4,10	4,90	4,00
Scharteisen	01.09.	14	1,25	0,80	0,75		1,30	1,00