

Sommerworkshop „Umweltanalytik und Umweltchemie“ 2002 am Krüselinsee (Mecklenburg-Vorpommern)

Sommerworkshops eignen sich gut, um interessierte Schüler, Studenten und andere Naturfreunde mit den Vorgängen in geschichteten Süßwasserseen vertraut zu machen. Wir berichteten schon in den vergangenen Jahren auch im Mikrokosmos von diesen Sommerkursen. Im Jahr 2002 trafen sich am Krüselinsee in Mecklenburg-Vorpommern für die zwei jeweils eine Woche dauernden Kurse 31 interessierte Teilnehmer, um in den Seen des Naturparks „Feldberger Seenlandschaft“ Gewässeruntersuchungen durchzuführen. Das Programm ist für „Einsteiger“ gedacht. Die Untersuchungen begannen wieder mit der Beprobung der Seen, wobei jeweils eine Gruppe von einem See an der tiefsten Stelle das Temperatur- und Sauerstoffprofil registrierte, die Sichttiefe und den Schwefelwasserstoffgehalt bestimmte und Wasserproben aus dem Epi-, Meta- und Hypolimnion sowie eine Sedimentprobe für die chemischen Untersuchungen nahm. Die selbst genommenen Proben wurden aufbereitet und mittels AAS, Inversvoltammetrie, FIA, Photometrie und Gaschromatographie interessierende Parameter untersucht. Dabei lernten die Teilnehmer den gesamten Ablauf von der Probenahme bis zur Interpretation der Untersuchungsergebnisse kennen. Die Ergebnisse, die hier nicht weiter vorgestellt werden sollen, wurden in einer kleinen Broschüre als Bericht zusammengefasst und können dort nachgelesen werden. Sie werden auch im Internet verfügbar sein.

Bei einer geführten Wanderung sollten die Teilnehmer trotz des umfangreichen Untersuchungsprogramms auch einen Eindruck von dieser schönen Landschaft bekommen. Unter fachkundiger Begleitung von Herrn Rusnak vom Naturpark „Feldberger Seenlandschaft“ wurde zuerst der Lehrpfad von Carwitz bis zum Zansenblick begangen. Hier hörten die Teilnehmer viel über die Entstehung dieser Endmoränengebiete, über Offenlandschaften und den darin vorkommenden Pflanzen- und Tierarten und auch über Trockenrasen unterschiedlicher Nährstoffversorgung. In der Schutzhütte hatte sich ein mächtiges Hornissennest entwickelt. Vom Hauptmannsberg und vom Zansenblick hatte man einen wunderbaren Blick auf den Zansen und den Carwitzer See mit seinen vielen „Werdern“. Anschließend ging es zum Reiherberg mit dem „Postkartenblick“ auf Feldberg und zu den „Heiligen Hallen“, einen in der Zusammenbruchphase befindlichen Buchenwald. Die „Heiligen Hallen“ sind ein Totalreservat. Auch hier hat der Sturm viele der mächtigen aber nicht mehr so standfesten Buchen zum Stürzen gebracht.

Nach dem Befall mit Zunderschwamm werden die Buchen instabil und brechen 5- 10 m über dem Boden ab. Die gestürzten und auch die stehengebliebenen Stämme werden im Laufe von ca. 40 Jahren nahezu vollständig mineralisiert. Durch die umgestürzten Bäume wird das Kronendach lichtdurchlässiger. Jüngere Bäume können so wieder nachwachsen.

Gewässeruntersuchungen sind ohne biologische Untersuchungen nicht denkbar. Physikalische und chemische Parameter wie Temperatur, Druck, das Lichtklima, der pH-Wert, der Sauerstoff- und die Nährstoffgehalte strukturieren den Lebensraum. Sie werden aber auch durch das im Gewässer stattfindende Leben beeinflusst. Es gibt da zahlreiche Wechselwirkungen. Durch die Bestimmung verschiedener physikalischer und chemischer Parameter erhält man nur eine Momentaufnahme von dem untersuchten Gewässer. Die Untersuchungen der Organismenbesiedlung und deren Vergesellschaftungen ermöglichen zuverlässigere Aussagen über die Gewässergüte. Innerhalb der Kurse wurden solche Untersuchungen für den Feldberger

Haussee und für den Krüselinsee in ganz verkürzter Form mit folgenden Beobachtungen gemacht:

Phytoplankton

Bei der Zusammensetzung des Phytoplanktons im Feldberger Haussee bilden drei taxonomische Gruppen den Hauptanteil. Dies sind die Blaualgen (Cyanophyta/Cyanobacteria: vor allem *Anabaena*-, *Aphanizomenon*-, *Limnothrix*-, *Microcystis*- und *Planktothrix*-Arten), die Kieselalgen (Bacillariophyceae: vor allem *Asterionella*-, *Aulacoseira*-, *Cyclotella*-, *Diatoma*, *Fragilaria*- und *Stephanodiscus*-Arten) und die Grünalgen (begeißelte Grünalgen/Chlamydomonadales, z.B. *Chlamydomonas*-, *Phacotus*- und *Pteromonas*-Arten; kokkale Grünalgen/Chlorellales und Protosiphonales, z.B. *Actinastrum*-, *Coelastrum*-, *Dictyosphaerium*-, *Monoraphidium*-, *Pediastrum*-, *Scenedesmus*- und *Tetraedron*-Arten). Es sind nur wenige Zieralgen (Desmidiaceae) zu finden, die in Gewässern mit einem hohen pH-Wert wachsen (z.B. *Closterium limneticum*, *Staurastrum*-Arten). Auch die geringe Artenzahl von Goldalgen (Chrysophyceae, z. B. *Dinobryon*- und *Mallomonas*-Arten) ist als Zeichen einer höheren Nährstoffbelastung zu werten. Nach der Phytoplankton-Besiedlung ist der Feldberger Haussee als nährstoffreiches Gewässer einzuschätzen.

Für den Krüselinsee ist eine sehr geringe Planktonentwicklung charakteristisch. Im Phytoplankton spielen vor allem Panzergeißler (Dinophyta: *Ceratium furcoides*, *Ceratium hirundinella*), Goldalgen (Chrysophyceae: *Dinobryon divergens*) und Kieselalgen (Bacillariophyceae: *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*) eine große Rolle. Dies ist für einen nährstoffarmen Klarwassersee charakteristisch.

Makrophyten

Nachdem die Makrophyten-Besiedlung im Feldberger Haussee in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch artenarme Röhrichte und fast fehlende submerse Makrophyten gekennzeichnet war, konnte in den letzten Jahren eine Wiederbesiedlung festgestellt werden. Es wurden dabei das Gemeine Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), das Zarte Hornblatt (*Ceratophyllum submersum*), das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), das Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) beobachtet. Diese Wasserpflanzen indizieren eutrophe und beta-mesosaprobe Verhältnisse.

Von der reichen Wasser- und Sumpfpflanzen-Besiedlung des Krüselinsees konnten bei der Bootsexkursion folgende Arten gefunden werden. Von den Armleuchteralgen bildet vor allem die Filz-Armluchteralge (*Chara tomentosa*) ausgedehnte Grundrasen („unterseeische Wiesen“). Die Armleuchteralgen sind kalkbedürftig. Sie lagern auf der Spross- und Astrinde Kalziumcarbonat ab, das beim Trocknen den Thallus grün-grau-weiß erscheinen lässt. Durch Ablagerung der abgestorbenen Armleuchteralgen tragen sie zur Seekreidebildung (Kalkmudde) bei. Mit diesen vergesellschaftet ist die Submersform der Krebschere (*Stratiotes aloides* f. *submersa*) als eine Besonderheit in mesotrophen Seen Nordostdeutschlands. Auch die Wasserschlauch-Grundmatten (*Utricularia vulgaris*) zwischen den Armleuchteralgen sind im klaren Wasser auffallend. Dies ist der Lebensraum von großen grünen Gallertkugeln, die das besondere Interesse hervorriefen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass es sich um das Grüne Gallerttierchen (*Ophrydium versatile*) handelt, das durch endosymbiontische Grünalgen grün gefärbt ist. Dieses zu den Wimpertierchen (Ciliata) gehörende Urtierchen (Protozoa) ist ein Indikator für sehr saubere (oligosaprobe) Stillgewässer.

Auch verschiedene Laichkräuter, besonders das Glänzende Laichkraut (*Potamogeton lucens*), und Vertreter der Schwimmblattfluren (Gelbe Teichrose: *Nuphar lutea*, Weiße Seerose: *Nymphaea alba*, Wasser-Knöterich: *Polygonum amphibium*, Schwimmendes Laichkraut: *Potamogeton natans*) konnten beobachtet werden. Sehr dichte Tauchfluren bildete im Sommer 2002 das wärmeliebende Mittlere Nixkraut (*Najas marina* subsp. *intermedia*) in flachen Uferbereichen aus. Die Röhrichte sind im Krüselinsee schütter und kleinwüchsig. In sehr schönen Beständen wächst die Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*).

Die Makrophyten-Besiedlung charakterisiert den Krüselinsee als mesotroph-alkalischen Klarwassersee (*Chara tomentosa*-See), der als FFH-Lebensraumtyp ein Gewässer von höchster Qualität ist.

Zooplankton

Als Vertreter des Zooplanktons (Planktonprotozoen = Urtierchen, z.B. Glockentierchen: *Vorticella* spec.; Sonnentierchen-/Heliozoa-Arten, und Metazooplankton = vielzellige wirbellose Tiere) konnten von den letzteren vor allem Rädertierchen (Rotatoria) und Kleinkrebse (Ruderfußkrebse/Hüpfertinge = Copepoda; Wasserflöhe = Cladocera) beobachtet werden. Typische Rädertierchen sind *Brachionus*-, *Kellicottia*-, *Keratella*-Arten (mit Panzer) und weichhäutige Rotatoria (z.B. *Ascomorpha*- und *Asplanchna*-Arten). Im Plankton des Krüselinsees wurde das kolonienbildende Rädertier *Conochilus hippocrepis* gefunden, das in sauberen Seen vorkommt. Bei den Hüpfertingen (vor allem *Cyclops*-Arten im weitesten Sinne, *Eudiaptomus* spec.) kommen sowohl das Larvenstadium als „Nauplius“, die Zwischenstadien als „Copepodit“ und die erwachsenen Tiere vor, was zu einer großen Formenvielfalt führt. Wichtige Vertreter der Wasserflöhe sind *Bosmina*-, *Chydorus*-, *Daphnia*-, *Diaphanosoma*- Arten und *Leptodora kindtii*. Auch Insekten-Larven (z.B. Larven der Büschelmücke *Corethra* = *Chaoborus*) und Fadenwürmer (Nematoda) konnten als Tychoplankter beobachtet werden.

Literatur

Autorenkollektiv: Bericht vom 7. Sommerworkshop für Umweltanalytik und Umweltchemie. Berlin 2002 (www.chemie.hu-berlin.de/linscheid/sommer/index.html).

Richter, W. M. und Kubsch, G.: 5. Sommerworkshop (1999) in der Alten Amtsmühle am Krüselinsee der Feldberger Seenlandschaft – eine Gemeinschaftsunternehmung der HU Berlin und der BONITO. Mikrokosmos 89, 15-18 (2000).

Autoren:

Dr. Lothar Täuscher

Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH

Schlunkendorfer Straße 2e

D-14554 Seddiner See

E-Mail: gewaesseroekologie-taeuscher@gmx.de

Dr. Georg Kubsch

Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Chemie

Brook-Taylor-Str. 2

12489 Berlin

E-Mail: Georg.Kubsch@chemie.hu-berlin.de

Bildteil



Abb. 1: Hornissennest in der Schutzhütte am Zansenblick (Foto: I. Franke)

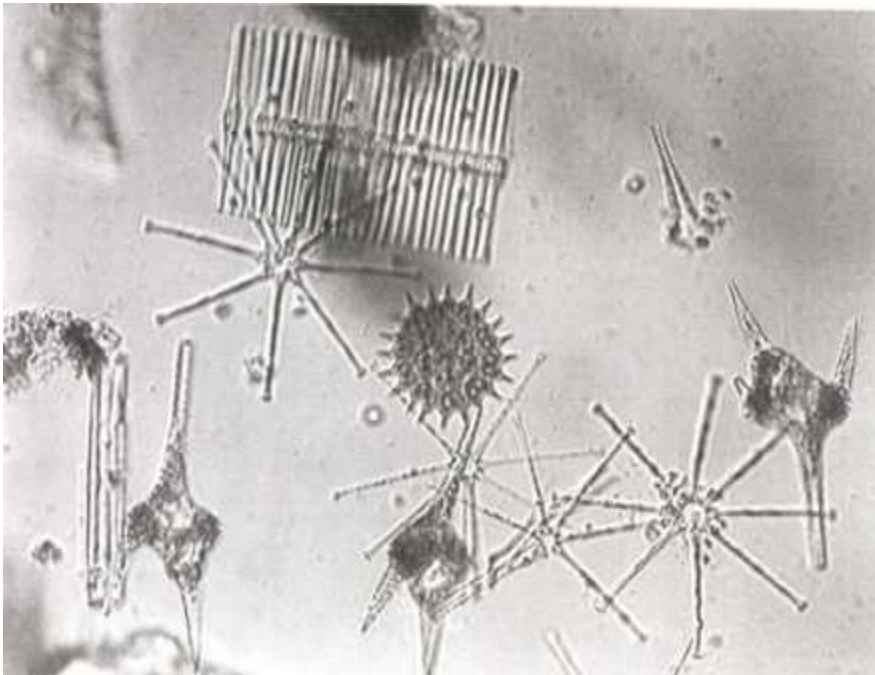


Abb. 2: Das Phytoplankton des Krüselinsees Anfang September 2002. (Überblicksaufnahme)



Abb. 3: Grüne Gallerttierchen (*Ophrydium versatile*), durch endosymbiontische Grünalgen grün gefärbt.



Abb. 4: Kolonienbildende Rädertiere (*Conochilus hippocrepis*)